BE1-11*g*

Sistema de protección de generadores

Manual de instrucciones

12570 Route 143 • Highland, Illinois 62249-1074 USA
Tel +1 618.654.2341 • Fax +1 618.654.2351
www.basler.com • info@basler.com

Publicación
9424272994, Rev AG
Julio 2025

⚠ **ADVERTENCIA :** La Proposición 65 de California requiere la inclusión de advertencias especiales en productos que pueden contener sustancias químicas conocidas en el estado de California como causantes de cáncer, defectos de nacimiento y otros daños reproductivos. Por favor tenga en cuenta que al publicar esta advertencia según la Proposición 65, estamos notificándole que uno o más productos químicos allí listados pueden estar presentes en los productos que le vendemos. Para obtener más información sobre los productos químicos específicos que este producto contiene, visite https://es.basler.com/Proposición-65.

Prefacio

Este manual de instrucciones brinda información sobre la instalación y el funcionamiento del sistema de protección de generadores BE1-11*g*. Con ese fin, se describirán aquí los siguientes temas:

- Información general y una guía de inicio rápido
- Controles e indicadores
- Entradas y salidas
- Funciones de protección y control
- Información de informes y alarmas
- Diagramas de montaje y conexiones
- Software BESTCOMS*Plus*®
- Comunicación y seguridad
- Procedimientos de pruebas y detección de problemas
- Especificaciones
- Características de las curvas de tiempo
- Módulo de RTD (opcional)

Los manuales de instrucciones opcionales para el BE1-11*g* incluyen:

- Protocolo de comunicación Modbus® (número de pieza Basler Electric 9424272774)
- Protocolo de red distribuida (DNP) (número de pieza Basler Electric 9424272773)
- Protocolo de comunicación IEC 61850 (número de pieza Basler Electric 9424272892)

Convenciones utilizadas en este manual

Se hace hincapié en la información importante sobre los procedimientos y la seguridad, que se presenta en este manual a través de cuadros de advertencia, precaución y notas. A continuación, se ilustra y define cada tipo de cuadro.

Advertencia

Los cuadros de advertencia destacan condiciones o acciones que pueden provocar lesiones personales o la muerte.

Precaución

Los cuadros de precaución llaman la atención hacia condiciones operativas que pueden causar daños de los equipos o la propiedad.

Nota

Los cuadros de notas enfatizan la información importante con respecto a la instalación o el funcionamiento.

Basler Electric
12570 State Route 143
Highland IL 62249-1074 EE. UU.
www.basler.com
info@basler.com
Tel.: +1 618.654.2341
Fax: +1 618.654.2351

© 2025 por Basler Electric
Todos los derechos reservados
Primera edición: junio de 2009

Advertencia

LEA ESTE MANUAL. Lea este manual antes de instalar, operar o mantener el BE1-11*g*. Tenga en cuenta todas las advertencias, precauciones y notas en este manual y en el producto. Guarde este manual con el producto para futuras consultas. Solo personal calificado debe instalar, operar o realizar el mantenimiento de este sistema. El incumplimiento de las recomendaciones de las etiquetas de advertencia y precaución puede ocasionar lesiones físicas o daños materiales. Proceda con precaución en todo momento.

Precaución

La instalación de versiones anteriores del firmware puede causar problemas de compatibilidad, que provocan la incapacidad de funcionar correctamente y pueden carecer de las mejoras y resoluciones a los problemas, que las versiones más recientes sí tienen. Basler Electric recomienda enfáticamente que siempre se use la versión más reciente del firmware. Si el usuario usa versiones anteriores del firmware es bajo su propio riesgo y eso puede anular la garantía limitada de la unidad.

Basler Electric no asume ninguna responsabilidad con respecto al cumplimiento o incumplimiento de los códigos nacionales y locales, ni de cualquier otro código aplicable. Este manual sirve como material de referencia y es indispensable que se comprenda bien su contenido antes de efectuar cualquier procedimiento de instalación, funcionamiento o mantenimiento.

Para conocer los términos de servicio relacionados con este producto y el software, consulte el documento Commercial Terms of Products and Services (Términos comerciales de productos y servicios) que está disponible en www.basler.com/terms.

Esta publicación contiene información confidencial de Basler Electric Company, una empresa de Illinois, EE. UU. Se presta para uso confidencial, sujeto a devolución a petición y con la aceptación mutua de que no se puede utilizar de ninguna manera que sea perjudicial para los intereses de Basler Electric Company, y se utiliza exclusivamente para los fines previstos.

No es la intención de este manual cubrir todos los detalles y todas las variaciones en los equipos, ni proporcionar datos sobre cada posible contingencia vinculada a su instalación o funcionamiento. La disponibilidad y el diseño de todas las características y opciones están sujetos a cambios sin previo aviso. Con el transcurso del tiempo, se pueden realizar mejoras y revisiones de esta publicación. Antes de realizar cualquiera de los siguientes procedimientos, comuníquese con Basler Electric para obtener la última revisión de este manual.

La versión en idioma inglés de este manual es la única versión aprobada.

Historial de revisions

A continuación se ofrece un resumen histórico de los cambios realizados en este manual de instrucciones. Las revisiones se enumeran en orden cronológico inverso.

Visite www.basler.com para descargar el último hardware, firmware y los historiales de revisión de BESTCOMS*Plus*®.

Historial de revisiones del manual de instrucciones

Manual Revisión y fecha	Cambio
AG, julio de 2025	• Se agregó la declaración de cumplimiento de la FCC • Se actualizó la tabla de cumplimiento de la RoHS de China • Se cambiaron las menciones de BESTwave a BESTdata
AF, septiembre de 2024	• Se eliminaron las referencias al CD del producto • Se eliminó el lenguaje relacionado con la aplicación del complemento • Se corrigió la ruta a la ubicación del instalador de controladores en el capítulo de inicio rápido • Especificaciones actualizadas • Descripción actualizada del modo IG • Requisitos del sistema BESTCOMS*Plus* actualizados
AE, diciembre de 2023	• Se agregó el cumplimiento de RoHS de China
AD, febrero de 2023	• Especificaciones de aislamiento actualizadas • Se agregó una nota sobre el tamaño de cable recomendado y la toma a tierra • Procedimiento actualizado para descargar e instalar BESTCOMS*Plus*
AC, febrero de 2022	• Se agregó el cumplimiento de UKCA al módulo BE1-11*g* y RTD
AB, julio de 2021	• Se eliminó el reconocimiento UL del módulo RTD para su uso en ubicaciones peligrosas • Ediciones menores de texto
AA, julio de 2021	• Se agregó información sobre el juego de tiras de terminales y la placa adaptadora BE3-GPR al capítulo de *Montaje* • Tipos de baterías de respaldo actualizadas • Se realizaron correcciones menores en todo el manual
Z, septiembre de 2019	• Se añadió soporte para BESTCOMS*Plus* versión 4.00.00 • Se quitó la Carta de Revisión de todas las páginas • Se cambió la numeración secuencial a la numeración de secciones • El Historial de revisiones del manual de instrucciones se movió al prefacio • Se quitó el capítulo independiente de Historial de revisiones • Se realizaron correcciones menores en todo el manual
Y, febrero de 2019	• Se agregaron descripciones para la configuración en el capítulo Calidad de energía • Se agregó RoHS 2 al capítulo de Especificaciones • Se eliminaron las referencias a los números de pieza 944410103 y 944410104 del módulo RTD del capítulo Módulo RTD • Ediciones de texto menores a lo largo del manual
X1, noviembre de 2018	• Se agregó advertencia de la Prop 65 en la parte posterior de la portada
X, agosto de 2018	• Se añadió descripción para el Tiempo DNP en el ajuste de UTC. • Otras mejoras menores.
W, abril de 2018	• Los rangos de medición de potencia corregidos figuran en los capítulos de medición y especificaciones • Historial de revisiones agregado para nuevas versiones de hardware, firmware y software

Manual Revisión y fecha	Cambio
V, noviembre de 2017	• Se actualizó la descripción del modo Desequilibrio para los elementos 50 y 51 • Se actualizó la descripción del modo Pulso para los interruptores virtuales de control 43 • Se actualizó el plano de circuitos para el monitor del circuito de disparo 52 y la tabla para la corriente extraída • Se agregaron especificaciones para el nuevo módulo de RTD, números de pieza 9444100103 y 9444100104 • Otras ediciones menores del texto
U, julio de 2017	• Se agregó soporte para del BE1-11*g* BESTCOMS*Plus* la versión 3.17.01
T, mayo de 2017	• Se agregó soporte para la versión del firmware del BE1-11*g* 2.11.01 y la versión de BESTCOMS*Plus* 3.17.00. • Se realizaron correcciones menores en todo el manual
S, febrero de 2017	• Se añadió El controlador de USB no se instaló correctamente al capítulo Detección de problemas • Declaración agregada de precaución acerca de la memoria no volátil • Se realizaron correcciones en todo el manual
R, julio de 2016	• Se agregó soporte para la versión del firmware del BE1-11*g* 2.10.00 y la versión de BESTCOMS*Plus* 3.14.00 • Ediciones menores del texto
Q	• No se utilizó esta letra de revisión
P, diciembre de 2015	• Se agregó soporte para la versión del firmware del BE1-11*g* 2.09.00 y la versión de BESTCOMS*Plus* 3.11.00 • Se reempalzaron varias pantallas de ajuste de BESTCOMS*Plus* que mostraban valores primarios y secundarios • Se agregó la tabla Unidades de parámetros seleccionables en el capítulo Módulo RTD • Se agregó el capítulo Herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus* • Ediciones menores del texto
N, septiembre de 2014	• Se agregó Revestimiento de conformación a la Opción 2 en las Figuras 1 y 264 • Se agregó la carga de suministro de potencia para la caja tipo J • Se corrigieron las Figuras 337 (Curva A1), 348 (Curva B1) y 353 (Curva C1) en el capítulo Características de las curvas de tiempo • Se realizaron correcciones en todo el manual
M, abril de 2014	• Se agregó soporte para la versión del firmware del BE1-11*g* 2.08.00 y la versión de BESTCOMS*Plus* 3.06.00 • Se agregó un capítulo Protección a tierra del estator (64G) • Se agregó el Paso 2 y se actualizó el Paso 3 en Funcionamiento del elemento, Control de los interruptores virtuales de control en el capítulo Interruptores virtuales de control (43) • Se agregó la altura total en la figura Dimensiones de la caja de montaje en panel H1 en el capítulo Montaje • Se agregó la descripción del Simulador de lógica fuera de línea en el capítulo BESTlogic*Plus* • Se cambió el orden de las curvas Sobrecorriente inversa (51) en el capítulo Características de las curvas de tiempo
L, febrero de 2014	• Se eliminó la información de registro del producto

Manual Revisión y fecha	Cambio
K, diciembre de 2013	• Se agregó soporte para la versión del firmware del BE1-11*g* 2.07.00 y la versión de BESTCOMS*Plus* 3.05.02 • Se movió Historial de revisiones al final del manual • Se agregó la descripción del código QR en las Tablas 2 y 3 • Se agregó el código QR en las Figuras 2, 23 y 24 • Se actualizaron los requisitos de la computadora para el software BESTCOMS*Plus* • Se movió Preguntas más frecuentes del capítulo Detección de problemas a un capítulo nuevo • Se agregó la Tabla 11, Combinaciones del sistema común y del transformador de detección para el elemento 25 • Se corrigió la ilustración del puente del monitor del circuito de disparo
J, marzo de 2013	• Se agregó la descripción de Frecuencia de 10 segundos en el capítulo Calidad de potencia • Se agregó la figura 206, Conexiones de detección de corriente monofásica en el capítulo Conexiones típicas • Se agregó el capítulo Especificaciones - Funcionamiento para 25 Hz • Se agregó el capítulo Puntos digitales
I	• No se utilizó esta letra de revisión
H, enero de 2013	• Se mejoraron las ecuaciones y el procedimiento de prueba del elemento 87N • Se mejoró el procedimiento de prueba del elemento 40Z • Se agregó la superposición de caja en la Figura 183, Caja tipo J - Dimensiones del cortacircuitos y de perforación en el capítulo Montaje • Se agregó un segundo conjunto opcional de CT en la Figura 204 • Se agregaron diagramas en el capítulo Aplicaciones del sistema de potencia • Se agregó una declaración de almacenamiento en el capítulo Módulo de RTD
G, noviembre de 2012	• Se agregó la descripción del ajuste Compensación delta/en estrella habilitada y se reemplazó la Figura 84, pantalla de ajustes Distancia, en el capítulo Protección de la distancia (21) • Se agregó una declaración de almacenamiento en el capítulo Inicio rápido • Se realizaron correcciones menores en todo el manual
F, septiembre de 2012	• Se modificó el manual con un estilo y una estructura nuevos • Se agregó soporte para la versión del firmware del BE1-11g 2.06.00 y la versión de BESTCOMS*Plus* 3.00.02
E, marzo de 2011	• Se reemplazó la Figura 3-13, Exportar automáticamente la medición (Se agregó el botón Filtrar en la pantalla) • Se reemplazó la Figura 13-18, Detección de tensión, Entradas TTf alternativas (Se agregó la conexión entre C14 y C16 en la imagen B)
D, noviembre de 2010	• Se agregó la opción de caja P y la opción de Protocolo de Ethernet IEC 61850 a la Tabla de estilos en la Sección 1 • Se agregó EN 61000-6-2 y EN 61000-6-4 en Especificaciones generales, Cumplimiento de CE, en la Sección 1 • Se agregó la Certificación DNP, la Certificación IEC 61850 y Clase de IP en Especificaciones generales, en la Sección 1 • Se agregó Visualización de unidades en la Sección 4 • Se agregó Configurar puerto Ethernet en Ethernet, en la Sección 5 • Se agregaron Estado del disyuntor y Estado de bloqueo de 86 en Estado, en la Sección 8 • Se agregó la Figura 13-3, Dimensiones de la caja de montaje en panel H1

Manual Revisión y fecha	Cambio
C, julio de 2010	• Se reemplazaron las Figuras 13-17, 13-27 y 13-28. Se agregó la conexión entre C16 (VN) y C14 (VB)
B, octubre de 2009	• Se agregó la Nota núm. 3 a la Tabla de estilos en la Sección 1 “Si la opción de corriente de fase es 1, la opción de corriente a tierra debe ser B” • Se mejoró la lista de normas y el cumplimiento de CE en la Sección1, Información general, Especificaciones generales • Sección 1: Se agregó una declaración acerca de una copia de evaluación de BESTWAVE*Plus*™ incluida en el CD del producto • En la Sección 9, se cambiaron los retardos de 27 y 59 de “0 o 50 a 600.000 ms” a “50 a 600,000 ms”
A, agosto de 2009	• Se renombró la opción “Corriente neutra” a “Corriente a tierra” en la Figura 1-1, Tabla de estilos • Se actualizó la Figura 3-25, Herramienta de carga de paquete de dispositivo de Basler Electric
—, junio de 2009	• Publicación inicial

Contenido

Introducción 1-1
Inicio rápido 2-1
Controles e indicadores 3-1
Entradas y salidas de contacto 4-1
Protección de la sobreexcitación (24) 5-1
Protección de verificación de sincronización (25) 6-1
Protección de la subtensión de fase (27P) 7-1
Protección de la subtensión auxiliar (27X) 8-1
Protección de la tensión de secuencia negativa (47) 9-1
Protección de la sobretensión de fase (59P) 10-1
Protección de la sobretensión auxiliar (59X) 11-1
Protección a tierra del estator (64G) 12-1
Protección del salto de vector (78V) 13-1
Protección de la frecuencia (81) 14-1
Protección de la sobrecorriente de secuencia negativa (46) 15-1
Protección de la sobrecorriente instantánea (50) 16-1
Protección de la falla del disyuntor (50BF) 17-1
Protección de la sobrecorriente inversa (51) 18-1
Protección de la sobrecorriente direccional (67) 19-1
Protección del diferencial de corriente de fase (87) 20-1
Protección del diferencial de corriente neutra (87N) 21-1
Protección diferencial de fase: configuraciones de equilibrio de flujo y fase dividida (50/51) 22-1
Protección de la potencia (32) 23-1
Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q) 24-1
Protección de la distancia (21) 25-1
Pérdida de excitación - Protección basada en la impedancia (40Z) 26-1
Protección de la pérdida de sincronismo (78OOS) 27-1
Protección del detector de temperatura de resistencia (49RTD) 28-1
Protección de entrada analógica 29-1
Sincronizador (25A) 30-1
Interruptores virtuales de control (43) 31-1
Cronómetros de lógica (62) 32-1
Funciones de bloqueo (86) 33-1
Interruptor de control del disyuntor (101) 34-1
Grupos de ajustes 35-1
Medición 36-1

Puntos digitales 37-1
Secuencia de eventos 38-1
Informes de fallas 39-1
Alarmas 40-1
Informes del diferencial 41-1
Monitoreo del disyuntor 42-1
Demandas 43-1
Perfil de carga 44-1
Calidad de potencia 45-1
Monitor del circuito de disparo (52TCM) 46-1
Pérdida de fusible (60FL) 47-1
BESTnet™*Plus* 48-1
Montaje 49-1
Terminales y conectores 50-1
Conexiones típicas 51-1
Aplicaciones del sistema de potencia 52-1
Software BESTCOMS*Plus*® 53-1
BESTlogic™*Plus* 54-1
Comunicación 55-1
Seguridad 56-1
Cronometraje 57-1
Información del dispositivo 58-1
Configuración 59-1
Introducción a la realización de pruebas 60-1
Realización de pruebas de aceptación 61-1
Realización de pruebas de puesta en servicio 62-1
Realización de pruebas periódicas 63-1
Prueba de la sobreexcitación (24) 64-1
Prueba de la verificación de sincronización (25) 65-1
Prueba de la subtensión de fase (27P) 66-1
Prueba de la subtensión auxiliar (27X) 67-1
Prueba de la sobretensión de fase (59P) 68-1
Prueba de la sobretensión auxiliar (59X) 69-1
Prueba del salto de vector (78V) 70-1
Prueba de la frecuencia (81) 71-1
Prueba de la sobrecorriente instantánea (50) 72-1
Prueba de la falla del disyuntor (50BF) 73-1
Prueba de la sobrecorriente inversa (51) 74-1
Prueba de la sobrecorriente direccional (67) 75-1

Prueba del diferencial de corriente de fase (87) 76-1
Prueba del diferencial de corriente neutra (87N) 77-1
Prueba de la potencia (32) 78-1
Pérdida de excitación - Prueba basada en var inverso (40Q) 79-1
Prueba de la distancia (21) 80-1
Pérdida de excitación – Prueba basada en la impedancia (40Z) 81-1
Prueba de la pérdida de sincronismo (78OOS) 82-1
Prueba del sincronizador (25A) 83-1
Prueba de los interruptores virtuales de control (43) 84-1
Prueba de los cronómetros de lógica (62) 85-1
Prueba de las funciones de bloqueo (86) 86-1
Prueba del interruptor de control del disyuntor (101) 87-1
Preguntas más frecuentes 88-1
Detección de problemas 89-1
Especificaciones 90-1
Especificaciones - Funcionamiento para 25 Hz 91-1
Características de las curvas de tiempo 92-1
Módulo de RTD 93-1
Herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus*® 94-1

1 • Introducción

El sistema de protección de generadores BE1-11*g* brinda protección, control, monitoreo y funciones de medición flexibles, fiables y económicos para generadores pequeños, medianos y grandes. El BE1-11*g* ofrece salto de vector, protección contra pérdida de sincronismo, distancia, diferencial de corriente de fase y neutra, sobreexcitación (V/Hz), sobrecorriente, sobrecorriente direccional, sobretensión/subtensión, sobrefrecuencia/subfrecuencia, verificación de sincronización, RTD (detector de temperatura de resistencia) con módulo remoto, protección contra fallas del disyuntor y contra la pérdida de fusible. Ofrece monitoreo del disyuntor y del circuito de disparo, oscilografía y registro de eventos secuenciales. Las características de control incluyen interruptores selectores virtuales, control del disyuntor del circuito, bloqueo virtual y cronómetros con modos variables. El sincronizador automático es opcional. La medición del sistema, la información de estado y la ubicación de las fallas están disponibles en el panel frontal del BE1-11*g* y a través de los puertos de comunicación del BE1-11*g*. Gracias a sus capacidades, el BE1-11*g* es ideal para detectar fallas del generador y condiciones de funcionamiento anormal en un sistema integrado. Las aplicaciones adecuadas del BE1-11*g* incluyen la generación de potencia alta, la generación distribuida, la generación de reserva local y las aplicaciones de protección de interconexiones.

El puerto USB del panel frontal o el puerto Ethernet trasero opcional permiten la comunicación local entre el BE1-11*g* y la computadora que funciona con el software BESTCOMS*Plus*®. El software BESTCOMS*Plus* simplifica el proceso de puesta en servicio del sistema gracias a que brinda una interfaz gráfica para configurar el BE1-11*g* y establecer un esquema de protección y control para su aplicación. Mediante BESTCOMS*Plus*, todos los ajustes y la lógica del BE1-11*g* se pueden conservar en un archivo para imprimir o cargar en otros sistemas de protección BE1-11*g*. Los registros de la oscilografía y los eventos secuenciales se pueden obtener a través del BE1-11*g*, ver e imprimir.

Las características del panel frontal incluyen una pantalla grande alfanumérica con retroiluminación e indicadores LED que muestran los parámetros del sistema, los ajustes del BE1-11*g* y el estado del BE1-11*g*. Los pulsadores permiten navegar a través del menú en pantalla, realizar cambios en los ajustes, restablecer los objetivos (con acceso protegido con contraseña) y el acceso directo a los interruptores virtuales.

Aplicaciones

Gracias a sus capacidades, el BE1-11*g* es ideal para aplicaciones con los siguientes atributos:

- Elementos específicos de protección y control del generador, incluidos la pérdida de campo, la pérdida de sincronismo, la protección a tierra del estator y la verificación de sincronización o el sincronizador
- Protección enfocada en el generador, incluidos la potencia inversa, la secuencia negativa, la sobreexcitación y el diferencial
- Aislamiento entre los RTD y el BE1-11*g* debido a la distancia entre la caja del BE1-11*g* y el módulo de RTD
- Carga baja para prolongar el rango lineal de los CT
- Flexibilidad suministrada por rangos de ajustes amplios, grupos de ajustes múltiples y curvas de coordinaciones múltiples en una unidad
- Ahorro económico y de espacio gracias a una unidad multifunción y multifásica. Esta única unidad puede brindar todas las funciones requeridas de protección, control, medición e indicación local y remota para las aplicaciones típicas.
- Control direccional y registros de fallas
- Comunicaciones Ethernet de alta velocidad y soporte del protocolo
- Capacidades de un relé multifunción numérico

- El tamaño pequeño y la parte saliente limitada detrás del panel facilitan la modernización de los sistemas de protección y control en los equipos existentes
- Detección de niveles bajos de corriente a tierra (opción SEF)
- Funcionalidad de IEC 61850
- Biblioteca de lógicas con esquemas de la lógica para la protección básica de generadores con conexión a tierra Z de baja impedancia, generadores con conexión a tierra Z de baja impedancia con disparo secuencial, generadores con conexión a tierra Z de baja impedancia con disparo secuencial y verificación de sincronización, protección básica de generadores con conexión a tierra Z de alta impedancia, protección de generadores con conexión a tierra Z de alta impedancia

Características

El sistema de protección del BE1-11*g* incluye varias características para la protección, el monitoreo y el control de los equipos del sistema de potencia. Estas características incluyen funciones de protección, control, medición, informes y alarmas. El sistema de la lógica programable altamente flexible llamado BESTlogic™*Plus* le permite al usuario aplicar las funciones disponibles con total flexibilidad y personalizar el sistema para que cumpla con los requisitos del sistema de potencia protegido. Las E/S programables, las características de comunicación extensiva y la interfaz de usuario avanzada permiten un fácil acceso a las características brindadas.

La siguiente información resume las capacidades de este dispositivo multifunción. Cada característica, junto con su configuración y uso, se describe en más detalle en los capítulos posteriores de este manual.

Características generales

HMI (interfaz de usuario)

Cada BE1-11*g* tiene una pantalla e indicadores LED en el panel frontal. Los sistemas de protección en una caja estilo H o P tienen cinco indicadores LED: Estado de suministro de potencia, alarma de problema de relé, alarma secundaria, alarma principal y disparo. Los sistemas de protección en una caja estilo J tienen 12 indicadores LED: Estado de suministro de potencia, alarma de problema de relé, alarma secundaria, alarma principal, disparo, seleccionar interruptor de control, operar interruptor de control y los indicadores 1 a 7 (programables en BESTlogic*Plus)*. La pantalla de cristal líquido (LCD) con retroiluminación le permite al BE1-11*g* reemplazar la indicación local y las funciones de control, tales como la medición del panel, los anuncios de la alarma y los interruptores de control. Cuatro pulsadores de desplazamiento permiten la navegación a través del árbol de menús en la pantalla LCD. Los parámetros se cambian con el pulsador Editar. Los objetivos, las alarmas y otros registros se borran con el pulsador Restablecer. En el Modo de edición, los pulsadores de desplazamiento brindan las selecciones de entrada de datos. El Modo de edición se indica mediante un LED en el pulsador Editar. Los sistemas de protección en una caja estilo J tienen pulsadores para seleccionar y controlar los interruptores virtuales de control.

La pantalla LCD tiene una lógica de prioridad automática para determinar qué valores de medición se muestran en pantalla, de manera que cuando un operador se acerque, se muestren automáticamente los datos de medición de mayor interés, sin tener que navegar hasta la estructura del menú. Los parámetros de medición desplazables se seleccionan en Ajustes generales, en la pantalla de ajustes de la HMI en el panel frontal de BESTCOMS*Plus*.

Información del dispositivo

La versión del software incorporado (firmware), el número de serie y el número de estilo se encuentran en la pantalla del panel frontal o en los puertos de comunicación.

Los tres campos libres (Id. de dispositivo, Id. de estación e Id. de usuario) se pueden utilizar para ingresar información para identificar al BE1-11*g*. Varias de las funciones de informes utilizan estos campos para identificar los informes de datos del BE1-11*g*. Los usos de ejemplo del campo de identificación del BE1-11*g* incluyen el nombre de la estación, el número del circuito, el sistema de relé, la orden de compra y muchos más.

Seguridad del dispositivo

Los ajustes de seguridad afectan el acceso de lectura y escritura. Las contraseñas proporcionan seguridad de acceso para seis áreas diferentes de acceso funcional: Lectura, Control, Operador, Ajustes, Diseño y Administrador. Se asigna un área de acceso a cada nombre de usuario/contraseña, con acceso a esa área y a cada área que se encuentre en un nivel inferior. Por ejemplo, una contraseña de administrador brinda acceso a las seis áreas funcionales.

La capacidad de restringir el acceso de cualquiera de las áreas de acceso a determinados puertos de comunicación específicos constituye una segunda dimensión de seguridad. Por ejemplo, usted podría configurar la seguridad para denegar el acceso a los comandos de control a través del puerto Ethernet.

Grupos de ajustes

Cuatro grupos de ajustes permiten la implementación del relé adaptable para optimizar los ajustes del BE1-11*g* para diversas condiciones de funcionamiento. Se puede implementar la lógica automática y externa para seleccionar el grupo de ajustes activos.

Reloj

El reloj se utiliza en las funciones de registro para marcar la hora y la fecha de los eventos. El cronometraje del BE1-11*g* puede estar administrado automáticamente por el reloj interno o puede estar coordinado con una fuente externa a través de una red o un dispositivo de IRIG.

Para el reloj, se suministra un capacitor de reserva y una batería adicional. Durante una pérdida de la potencia de funcionamiento, el capacitor de reserva mantiene el cronometraje por hasta 24 horas, según las condiciones. A medida que el capacitor se consume, la batería de reserva entra en funcionamiento y mantiene el cronometraje. La batería de reserva tiene una expectativa de vida útil de más de cinco años, según las condiciones.

IRIG

Una entrada IRIG-B no modulada estándar recibe señales de sincronización de tiempo de un reloj maestro. La compensación automática de tiempo con ahorro de luz de día se puede habilitar y configurar para fechas variables o fijas.

NTP (protocolo de hora de red)

El NTP sincroniza el reloj en tiempo real con los servidores de tiempo de la red a través del puerto Ethernet. BESTCOMS*Plus* se utiliza para establecer la prioridad de las fuentes de referencia de tiempo disponibles para el BE1-11*g*, IRIG-B, el NTP, el DNP y el RTC (reloj en tiempo real). La dirección del NTP se configura utilizando BESTCOMS*Plus*.

Comunicaciones

Tres puertos de comunicación independientes brindan acceso a todas las funciones del BE1-11*g*. Un puerto USB (bus serie universal) está ubicado en el panel frontal, un puerto RS-485 bifilar está ubicado en el panel trasero y un puerto Ethernet opcional también está ubicado en el panel trasero. Los puertos RS-485 y Ethernet están aislados eléctricamente.

Los protocolos Modbus®

y DNP3 se encuentran disponibles en forma opcional para los puertos de comunicación RS-485 o Ethernet. El protocolo IEC 61850 se encuentra disponible en forma opcional para el puerto Ethernet cuando la opción RS-485 es N (Ninguna). Todos los protocolos disponibles se describen en detalle en manuales de instrucciones por separado. Consulte el boletín del producto o a Basler Electric para obtener información sobre la disponibilidad de estas opciones y de los manuales de instrucciones. Las sesiones de Modbus se pueden operar en forma simultánea a través de los puertos Ethernet y RS-485.

Parámetros del sistema

Las corrientes y las tensiones trifásicas se muestrean digitalmente y se extrae la fundamental utilizando un algoritmo de transformada discreta de Fourier (DFT).

Los circuitos de detección de tensión se pueden configurar para circuitos de transformador de tensión monofásica, trifásica y trifilar, o de cuatro hilos. El sistema de circuitos de detección de tensión brinda protección de la tensión, protección de la frecuencia, polarización y medición de vatios/vares. Las magnitudes de la tensión de cambio neutro, de secuencia positiva y secuencia negativa provienen de las tensiones trifásicas. El muestreo digital de la frecuencia medida brinda una alta precisión en los valores no nominales.

La entrada de detección de tensión auxiliar (Vx) brinda capacidades de protección para el monitoreo de la sobretensión/subtensión de la tensión fundamental y del tercer armónico de la fuente de TT conectada a la entrada Vx. Esta capacidad es útil para la protección contra fallas de la conexión a tierra o las funciones de verificación de sincronización.

Todos los circuitos de detección de corriente tienen carga baja y se encuentran aislados. Las magnitudes de la corriente neutra, de secuencia positiva y secuencia negativa provienen de las corrientes trifásicas. Una entrada de corriente a tierra independiente se encuentra disponible para la medición directa de la corriente en un transformador de corriente neutra, de devanado terciario o de balance de flujo. Uno o dos grupos de CT se brindan en el BE1-11*g*, según el número de estilo. Para obtener más información, consulte la tabla de estilos.

Entradas y salidas programables

Las entradas y salidas de contacto programables se describen en los siguientes párrafos.

Entradas programables

Las entradas programables de detección de contacto con condicionamiento de señal programable brindan una interfaz de lógica binaria para el sistema de protección y control. Todas las funciones y las etiquetas de entrada se pueden programar utilizando BESTlogic*Plus*. Una etiqueta que sea útil para el usuario se puede asignar a cada entrada y a cada estado (energizado y desenergizado) para su uso en las funciones de informes. Los puentes montados en la placa admiten los regímenes de tensión duales.

Los sistemas de protección en una caja estilo J están equipados con siete o 10 entradas de detección de contacto. Para obtener información sobre las opciones de E/S, consulte la tabla de estilos. Los sistemas de protección en una caja estilo H o P están equipados con cuatro entradas de detección de contacto.

Salidas programables

Las salidas programables de contacto para fines generales brindan una interfaz de lógica binaria para el sistema de protección y control. Una salida de contacto a prueba de fallas y programable sirve como salida de alarma. Todas las funciones y las etiquetas de salida se pueden programar utilizando BESTlogic*Plus*. Un nombre que sea útil para el usuario se puede asignar a cada salida y a cada estado (energizado y desenergizado) para su uso en las funciones de informes. La lógica de la salida se puede controlar para abrir, cerrar o pulsar cada contacto de salida para los fines de prueba o control. Todos los contactos de salida cuentan con un régimen de disparo.

Los sistemas de protección en una caja estilo J están equipados con ocho o cinco salidas de contacto para fines generales. Para obtener información sobre las opciones de E/S, consulte la tabla de estilos.

Informes y alarmas

Las diversas funciones de informes y alarmas brindan informes de fallas, el diferencial, las demandas, los disyuntores y el monitoreo del circuito de disparo. También se brindan informes de la calidad de potencia, de los datos de energía y del estado en general.

Alarmas

Los diagnósticos automáticos extensivos dispararán una alarma de problema fatal de relé si alguna de las funciones principales del BE1-11*g* está en peligro. Las alarmas de problema fatal de relé no son programables y son exclusivas de la salida Alarma (OUTA) y del LED Problema de relé en el panel frontal. Las alarmas adicionales de problema de relé y todas las demás funciones de alarma se pueden programar según tengan una mayor o menor importancia. Los LED de alarma principal o secundaria en el panel frontal indican las alarmas programadas. Los puntos de alarma principal o secundaria también se pueden programar para cualquier contacto de salida, incluido OUTA. Más de 50 condiciones de

alarma están disponibles para ser monitoreadas, incluidas las condiciones de la lógica definibles por el usuario utilizando BESTlogic*Plus*.

Las alarmas activas se pueden leer y restablecer en el panel frontal o a través de los puertos de comunicación. Un informe de secuencia histórica de eventos con marcas de hora y fecha enumera cuándo se disparó y borró cada alarma. Estos informes están disponibles a través de los puertos de comunicación.

Monitoreo del disyuntor

Las estadísticas del disyuntor se registran para un único disyuntor. Incluyen la cantidad de operaciones, la tarea que provocó la interrupción y la falla de la corriente, y el tiempo de disparo del disyuntor. Cada una de estas condiciones se puede configurar para disparar una alarma.

Monitor del circuito de disparo (52TCM)

El circuito de disparo de un disyuntor o relé de bloqueo se puede monitorear para detectar la pérdida de tensión (fusible quemado) o la pérdida de continuidad (bobina abierta de disparo). En BESTlogic*Plus,* se pueden implementar monitores adicionales del circuito de disparo o cierre utilizando entradas adicionales, cronómetros de lógica y alarmas de lógica programables.

Demandas

Los valores de demanda se calculan de manera continua para las corrientes de fase, la corriente neutra, la corriente de secuencia negativa, la corriente a tierra, la potencia real, la potencia reactiva y la potencia aparente. El intervalo de demanda y el método de cálculo de la demanda se pueden configurar en forma independiente para las mediciones de la corriente de fase, neutra y de secuencia negativa. El informe de demanda registra la demanda pico y actual con marcas de hora y fecha para cada registro.

Calidad de potencia

El BE1-11*g* ofrece un rendimiento de medición de calidad de potencia Clase B de IEC 61000-4-30. Los ajustes de calidad de potencia incluyen un modo de referencia fijo o deslizable, histéresis de caída, relación de caída, histéresis de aumento y relación de aumento.

Informes de datos de la energía

El BE1-11*g* mide e informa los datos de la energía en la forma de vatios/hora y vares/hora. Ambos valores positivo y negativo se informan en unidades primarias trifásicas.

Informes del estado general

El BE1-11*g* brinda un informe extenso del estado general para el monitoreo, la puesta en servicio y la detección de problemas. Los informes de estado están disponibles en la pantalla del panel frontal o en los puertos de comunicación.

Informes de fallas

Los informes de fallas constan de datos objetivo sencillos, informes de resumen de falla y registros de oscilografía detallados para permitir al usuario obtener información sobre las alteraciones en el detalle que se desee. El BE1-11*g* registra e informa datos de oscilografía en formato IEEE, COMTRADE estándar de la industria para permitir el uso de cualquier software de análisis de fallas. Basler Electric ofrece un programa basado en Windows® llamado BESTdata que se puede leer y archivos binarios de esquema o ASCII que están en el formato COMTRADE. El software BESTdata es gratuito y está disponible en www.basler.com.

Grabadora de secuencia de eventos

Una grabadora de secuencia de eventos (SER) registra y marca la hora y la fecha de todas las entradas y salidas del BE1-11*g* así como todas las condiciones de la alarma monitoreadas por el BE1-11*g*. La resolución de la marca de hora y fecha se encuentra en el medio ciclo más cercano. Los informes de E/S y alarma se pueden obtener de los registros así como de los informes de los eventos registrados durante el lapso de tiempo relacionado con un informe de falla específica.

Protección y control

El BE1-11*g* incluye elementos de protección que monitorean la tensión, la corriente, la potencia, el ángulo de fase, la frecuencia, la temperatura y mucho más, con el fin de brindar protección contra las fallas y las condiciones de funcionamiento anormal. Los elementos de control permiten que el BE1-11*g* pueda controlar las configuraciones complejas de distribución. Los siguientes párrafos describen cada función de protección y control.

Protección de la sobreexcitación (24)

Un elemento protección de voltios por hercio brinda protección de la sobreexcitación para un generador y/o transformador.

Protección de verificación de sincronización (25)

Al tener la entrada de tensión auxiliar conectada al bus, una función de verificación de sincronización brinda protección de sincronismo. La protección de verificación de sincronización verifica la diferencia de ángulo de fase, la diferencia de magnitud, la diferencia de frecuencia (deslizamiento) y, de manera opcional, si la frecuencia de TT trifásica es mayor que la frecuencia de TT auxiliar. Una salida de monitor de tensión (25VM) brinda una lógica independiente de cierre de tensión inactiva/activa.

Protección de la subtensión (27P) y la sobretensión (59P)

Se incluyen cinco elementos subtensión de fase y cuatro elementos sobretensión de fase. La protección de subtensión/sobretensión de fase se puede establecer para operar cuando una, dos o tres fases disminuyen por debajo del nivel de activación. Cuando se utiliza una conexión de transformador de tensión de cuatro hilos, la protección de la subtensión/sobretensión se puede configurar para la tensión de fase a fase o de fase a neutro. Los elementos 27P están equipados con una característica de inhibición de la subtensión. Se puede seleccionar el tiempo inverso o definido.

Protección de la subtensión auxiliar (27X) y la sobretensión auxiliar (59X)

Cuatro elementos sobretensión auxiliar y cuatro elementos subtensión auxiliar brindan protección de la sobretensión/subtensión. Los elementos protección de la tensión auxiliar se pueden configurar para monitorear por separado las tensiones del tercer armónico, de cambio neutro, de secuencia positiva, de secuencia negativa o fundamental auxiliar. La protección de desequilibrio de la conexión a tierra se brinda cuando la entrada de tensión auxiliar está conectada a una fuente de 3V0, tal como una TT delta quebrada, o cuando el modo 3V0 está seleccionado para obtener la tensión de compensación calculada a partir de las cantidades de fase. El 27X está equipado con una característica de inhibición de la subtensión. Se puede seleccionar el tiempo inverso o definido.

Protección del salto de vector (78)

Un elemento protección de salto de vector protege al generador al desconectarlo de la red, cuando ocurre una pérdida o una falla de la red principal, lo que impide que el generador permanezca unido a la red principal si ésta devuelve la alimentación debido a un dispositivo de reconexión externo.

Protección de la frecuencia (81)

Ocho elementos independientes de frecuencia se pueden configurar para el funcionamiento con sobrefrecuencia, subfrecuencia o tasa de variación de la frecuencia (81R). Cada uno se puede configurar por separado para monitorear la frecuencia en la entrada principal de tensión trifásica o la entrada Vx. La tasa de variación se puede configurar para operar en positivo, negativo o "cualquiera de los dos".

Nota

Los sistemas de protección BE1-11*g* habilitados para comunicaciones IEC-61850 (estilo Gxxxx5xxxxxxxx) tienen sus elementos protección de la frecuencia fijos en cuatro elementos subfrecuencia, dos elementos sobrefrecuencia y dos elementos tasa de variación de la frecuencia.

Protección de la sobrecorriente instantánea (50)

La protección de la sobrecorriente direccional está suministrada por seis elementos sobrecorriente instantánea. El procesamiento de señales digitales extrae los componentes armónicos no deseados al mismo tiempo que brinda una respuesta de sobrecorriente rápida con sobrealcance y sobrecarrera transitorios limitados.

Los elementos sobrecorriente instantánea se pueden configurar para la protección monofásica, trifásica, a tierra, neutra, de secuencia positiva, de secuencia negativa o de desequilibrio.

Protección de la falla del disyuntor (50BF)

Una función de protección de una falla del disyuntor brinda protección y seguridad al sistema de potencia en caso de que ocurra una falla del disyuntor monitoreado.

Protección de la sobrecorriente inversa (51)

Siete elementos sobrecorriente inversa se pueden configurar para la protección monofásica, trifásica, a tierra, neutra, de secuencia positiva, de secuencia negativa o de desequilibrio. Las funciones de sobrecorriente inversa utilizan un algoritmo de cronometraje integrador dinámico que cubre un rango, de activación a 40 veces de activación, con características de restablecimiento instantáneas o integradas seleccionables. Las curvas de sobrecorriente de tiempo inverso cumplen con la norma IEEE C37.112-1996 - *IEEE Standard Inverse-Time Characteristic Equations for Overcurrent Relays (*norma IEEE, Ecuaciones de características de tiempo inverso para relés de sobrecorriente) e incluyen siete curvas similares a las curvas de Westinghouse/ABB CO, cinco curvas similares a las curvas de GE IAC, cuatro curvas de tabla, una curva de tiempo fijo y una curva programable por el usuario.

Los elementos sobrecorriente inversa de fase pueden tener limitada la tensión o estar controlados para las aplicaciones de respaldo del generador. La protección de la corriente de secuencia negativa (46) está incluida como modo del elemento 51 (sobrecorriente inversa). Cada elemento sobrecorriente inversa se puede configurar por separado para el control directo, inverso o no direccional.

Una entrada de corriente a tierra por separado brinda protección de la sobrecorriente a tierra para un CT a tierra por separado. Como opción, se encuentra disponible una versión de SEF (falla a tierra sensible) del CT a tierra por separado.

Protección del diferencial de corriente de fase (87) (estilo GxxxxxxxPxxxxx o GxxxxxxxTxxxxx)

Un elemento diferencial de corriente de fase brinda un modo de diferencial trifásico, de restricción de porcentaje, de protección de diferencial con pendiente doble, en fase. En el modo de equilibrio de flujo, los CT de diferencial están conectados en una configuración de equilibrio de flujo.

Protección del diferencial de corriente neutra (87N) (estilo GxxxxxxxPxxxxx o GxxxxxxxTxxxxx)

Un elemento diferencial de corriente neutra brinda protección del diferencial de falla de fase a tierra sensible para el devanado en estrella del transformador.

Protección de la potencia (32)

Se pueden establecer dos elementos de potencia direccional para la protección directa o inversa, de la sobrepotencia o la subpotencia. El elemento se puede utilizar para cualquier aplicación que requiera la detección de flujo de potencia direccional, incluida la protección de interconexiones (se interconecta entre una red de servicio eléctrico y una fuente de generación que no está conectada a la red de servicio eléctrico). El algoritmo de medición de la potencia se adapta según corresponda para cualquier conexión posible de transformador de tensión trifásica o monofásica. La protección de la potencia direccional se puede configurar para uno de tres, dos de tres, tres de tres o la potencia total.

Nota

Los sistemas de protección BE1-11*g* habilitados para comunicaciones IEC-61850 (estilo Gxxxx5xxxxxxxx) tienen sus elementos protección de la potencia fijos en un elemento subpotencia y un elemento sobrepotencia.

Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q)

Un elemento pérdida de excitación monitorea la potencia reactiva trifásica (vares) para determinar cuándo existe una condición de pérdida de campo.

Pérdida de excitación - Protección basada en la impedancia (40Z)

Un elemento pérdida de excitación implementa una característica de mho de compensación de dos zonas para proteger contra las condiciones de carga variable.

Protección de la distancia (21)

Dos elementos de protección de la distancia brindan protección de respaldo en las aplicaciones donde la zona protegida está conectada a la transmisión. Se brindan ajustes para configurar una zona de alcance utilizando un círculo de mho.

Protección de la pérdida de sincronismo (78OOS)

Cuando un generador pierde el sincronismo, las corrientes altas pico y el funcionamiento fuera de frecuencia pueden causar un esfuerzo del devanado, corrientes altas del hierro del rotor, torques pulsantes y resonancias mecánicas que pueden ser perjudiciales para la máquina. El elemento pérdida de sincronismo monitorea el generador o los terminales del transformador elevador y detecta una condición de pérdida de sincronismo basada en la tasa de variación de la impedancia.

Protección del detector de temperatura de resistencia (49RTD)

Catorce elementos detector de temperatura de resistencia brindan protección de la temperatura en exceso o la temperatura insuficiente en las aplicaciones donde un módulo de RTD remoto está conectado al BE1-11*g* mediante un cable Ethernet o RS-485. Para obtener más información, consulte el capítulo *Módulo de RTD*.

Protección de entrada analógica

Ocho elementos protección de entrada analógica monitorean las señales de entrada analógica externa cuando dos módulos de RTD remotos están conectados mediante un cable Ethernet o RS-485. Con cada módulo de RTD se brindan cuatro entradas analógicas.

Pérdida de fusible (60FL)

Un elemento pérdida de fusible protege contra el disparo en falso debido a la pérdida de detección de tensión. El monitoreo del circuito del transformador de tensión suma seguridad al detectar problemas en los circuitos de detección del transformador de tensión y al impedir el mal funcionamiento de las funciones 21, 24, 25, 25A, 27, 27X, 32, 40Z, 59, 59X, 67, 78V y 51/27..

Sincronizador automático (25A) (estilo GxxxxxxxSxxxxx o GxxxxxxxTxxxxx)

Un elemento sincronizador automático sincroniza un generador con un bus al igualar la tensión, la frecuencia y el ángulo de fase. Se brindan modos para el lazo de enclavamiento de fase o el funcionamiento anticipatorio.

Interruptor de control del disyuntor (101)

El disparo y la desconexión de un disyuntor seleccionado se pueden controlar mediante el interruptor virtual de control del disyuntor. Al interruptor virtual de control del disyuntor se puede acceder en forma local en el panel frontal o de manera remota a través de los puertos de comunicación.

Interruptores virtuales de control (43)

Se puede acceder en forma local en el panel frontal o de manera remota a través de los puertos de comunicación a cinco interruptores virtuales de control. Los interruptores virtuales se pueden utilizar para disparar o desconectar interruptores o disyuntores adicionales, o para habilitar e inhabilitar determinadas funciones.

Cronómetros de lógica (62)

Ocho cronómetros de lógica con seis modos de funcionamiento emulan virtualmente cualquier tipo de cronómetro.

Funciones de bloqueo (86)

Se suministran dos elementos de bloqueo.

Lógica programable de BESTlogic™*Plus*

Todas las funciones de protección y control del BE1-11*g* se implementan en un elemento de función independiente. Cada bloqueo de función es equivalente a su función exclusiva, su dispositivo discreto equivalente, por lo tanto, es sumamente común para el ingeniero de protección. Cada bloqueo de función independiente tiene todas las entradas y salidas que pueda tener el componente discreto equivalente. La programación con BESTlogic*Plus* permite elegir los dispositivos requeridos por su esquema de protección y control, y luego bosquejar diagramas esquemáticos para conectar las entradas y las salidas para obtener la lógica deseada del funcionamiento.

Los ajustes de la lógica personalizados le permiten adaptar la funcionalidad del BE1-11*g* para satisfacer las necesidades de sus prácticas de funcionamiento y los requisitos del sistema de potencia.

Funciones de medición

La medición se brinda para los siguientes parámetros:

- Tensiones primaria y secundaria (P-P, P-N, V1, V2, 3V0, Vx, De 3º armónico de Vx)
- Frecuencia (fase y auxiliar)
- Corrientes primaria y secundaria (fase, a tierra, I1, I2, 3I0)
- Potencia (real, reactiva, aparente)
- Factor de potencia
- Sincronización
- Diferencial de fase (Iop, Ir, De 2º armónico, De 5º armónico)
- Diferencial de corriente neutra (Iop)
- Energía (vatios/hora totales y vares/hora totales)
- Entradas y salidas analógicas
- Temperaturas de la entrada de RTD

Descripción del modelo y del número de estilo

Las características eléctricas y operativas del BE1-11*g* se definen mediante una combinación de letras y números que conforman el número de estilo. El número de estilo describe las opciones incluidas en un dispositivo específico y aparece en las etiquetas ubicadas en el panel frontal y en el interior de la caja. Al momento de recibir un BE1-11*g*, verifique que el número de estilo que figura en la solicitud concuerde con el que figura en la nota de empaque, a fin de asegurarse de que sea el mismo. El número de modelo y el número de estilo se muestran en la Figura 1-1. Tabla de estilos.

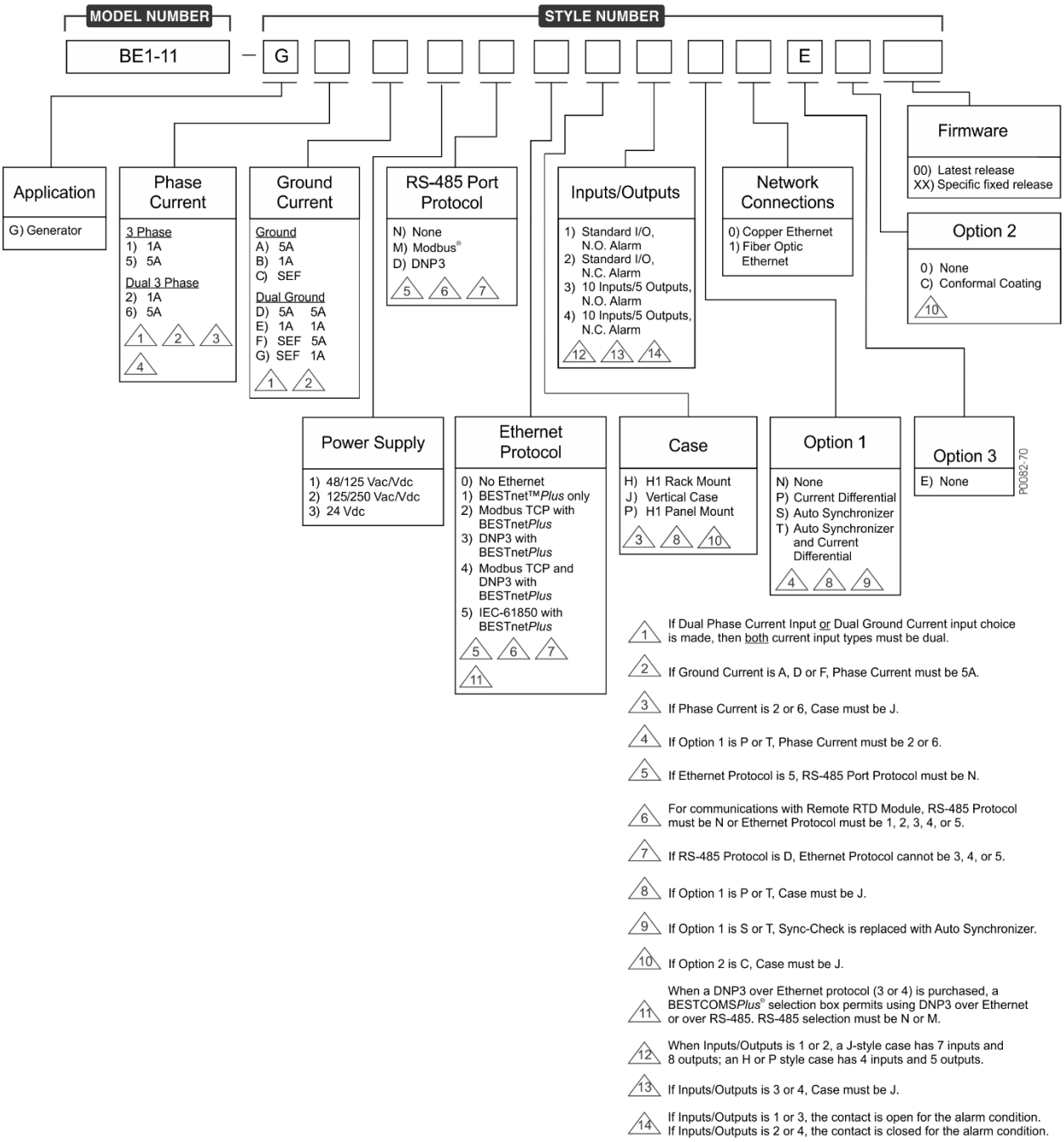


Figura 1-1. Tabla de estilos

MODEL NUMBER	NÚMERO DE MODELO
STYLE NUMBER	NÚMERO DE ESTILO
Application	Aplicación
G) Generator	G) Generador
Phase Current	Corriente de fase
3 Phase	Trifásico
1) 1A	1) 1A
5) 5A	5) 5A
Dual 3 Phase	Trifásico doble
Ground Current	Corriente a tierra
Ground	A tierra
C) SEF	C) SEF
Dual Ground	A tierra doble

Power Supply	Suministro de potencia
1) 48/125 Vac/Vdc	1) 48/125 V CA/V CC
RS-485 Port Protocol	Protocolo de puerto RS-485
N) None	N) Ninguno
M) Modbus®	M) Modbus®
D) DNP3	D) DNP3
Ethernet Protocol	Protocolo Ethernet
0) No Ethernet	0) Sin Ethernet
1) BESTnet™*Plus only*	1) BESTnet™*Plus únicamente*
2) Modbus TCP with BESTnet*Plus*	2) Modbus TCP con BESTnet*Plus*
3) DNP3 with BESTnet*Plus*	3) DNP3 con BESTnet*Plus*
4) Modbus TCP and DNP3 with BESTnet*Plus*	4) Modbus TCP y DNP3 con BESTnet*Plus*
5) IEC-61850 with BESTnet*Plus*	5) IEC-61850 con BESTnet*Plus*
Inputs/Outputs 1) Standard I/O, N. O. Alarm 2) Standard I/O, N. C. Alarm 3) 10 Inputs/5 Outputs, N. O. Alarm 4) 10 Inputs/5 Outputs, N. C. Alarm	Entradas y salidas 1) E/S estándar, Alarma N. A. 2) E/S estándar, Alarma N. C. 3) 10 Entradas/5 Salidas, Alarma N. A. 4) 10 Entradas/5 Salidas, Alarma N. C.
Case	Caja
H) H1 Rack Mount	H) Montaje de bastidor H1
J) Vertical Case	J) Caja vertical
P) H1 Panel Mount	P) Montaje de panel H1
Network Connections	Conexiones de red
0) Copper Ethernet	0) Ethernet de cobre
1) Fiber Optic Ethernet	1) Ethernet de fibra óptica
Option 1	Opción 1
N) None	N) Ninguno
P) Current Differential	P) Diferencial de corriente
S) Auto Synchronizer	S) Sincronizador automático
T) Auto Synchronizer and Current Differential	T) Sincronizador automático y diferencial de corriente
Firmware	Firmware
00) Latest release	00) Última versión
XX) Specific fixed release	XX) Versión fija específica
Option 2	Opción 2
0) None	0) Ninguno
C) Conformal Coating	C) Revestimiento de conformación
Option 3	Opción 3
E) None	E) Ninguno
If Dual Phase Current Input or Dual Ground Current input choice is made, then both current input types must be dual.	Si se elige la opción de entrada Corriente de fase doble o la entrada Corriente a tierra doble, entonces ambos tipos de entrada de corriente deben ser dobles.
If Ground Current is A, D or F, Phase Current must be 5A.	Si la corriente a tierra es A, D o F, la corriente de fase debe ser 5A.
If Phase Current is 2 or 6, Case must be J.	Si la corriente de fase es 2 o 6, la caja debe ser J.
If Option 1 is P or T, Phase Current must be 2 or 6.	Si la opción 1 es P o T, la corriente de fase debe ser 2 o 6.
If Ethernet Protocol is 5, RS-485 Port Protocol must be N.	Si el protocolo de Ethernet es 5, el protocolo del puerto RS-485 debe ser N.
For communications with Remote RTD Module, RS-485 Protocol must be N or Ethernet Protocol must be 1, 2, 3, 4, or 5.	Para las comunicaciones con el módulo de RTD remoto, el protocolo de RS-485 debe ser N o el protocolo de Ethernet debe ser 1, 2, 3, 4 o 5.
If RS-485 protocol is D, Ethernet protocol cannot be 3, 4, or 5.	Si el protocolo de RS-485 es D, el protocolo de Ethernet no puede ser 3, 4 o 5.

If Option 1 is P or T, Case must be J.	Si la opción 1 es P o T, la caja debe ser J.
If Option 1 is S or T, Sync-Check is replaced with Auto Synchronizer.	Si la opción 1 es S o T, la verificación de sincronización se reemplaza por el sincronizador automático.
If Option 2 is C, Case must be J.	Si la opción 2 es C, la caja debe ser J.
11. When a DNP3 over Ethernet protocol (3 or 4) is purchased, a BESTCOMSPlus® selection box permits using DNP3 over Ethernet or over RS-485. RS-485 selection must be N or M.	11. Cuando se adquiere un protocolo DNP3 sobre Ethernet (3 o 4), la caja de selección BESTCOMSPlus® permite el uso de DNP3 sobre Ethernet o sobre RS-485. La selección de RS-485 debe ser N o M.
12. When Inputs/outputs is 1 or 2, a J-Style case has 7 inputs and 8 outputs; an H or P Style case has 4 inputs and 5 outputs.	12. Cuando las entradas/salidas son 1 o 2, una caja estilo J tiene 7 entradas y 8 salidas, una caja estilo H o P tiene 4 entradas y 5 salidas.
13.If Inputs/outputs is 3 or 4, Case must be J.	13. Si las entradas/salidas son 3 o 4, la caja debe ser J.
14. If Inputs/Outputs is 1 or 3, the contact is open for the alarm condition. If Inputs/ouputs is 2 or 4, the contact is closed for the alarm condition.	14. Si las entradas/salidas son 1 o 3, el contacto está abierto para la condición de alarma. Si las entradas/salidas son 2 o 4, el contacto está cerrado para la condición de alarma.

2 • Inicio rápido

Este capítulo brinda información básica sobre la instalación y la configuración del sistema de protección de generadores BE1-11*g*. Al recibir el BE1-11*g*, verifique que el número de modelo y estilo concuerde con el que figura en la solicitud y en la nota de empaque. Si existe evidencia de un daño en el envío, presente un reclamo ante el transportista y notifíqueselo a la oficina regional de ventas, a su representante de ventas o a un representante de ventas de Basler Electric en Highland, Illinois.

Si no planea instalar el BE1-11*g* inmediatamente, guárdelo en la caja original del envío, en un lugar sin humedad ni polvo.

Nota
No conecte un cable USB entre la computadora y el BE1-11*g* hasta que BESTCOMS*Plus* esté instalado. Si conecta un cable USB antes de que finalice la configuración, se pueden producir errores.

Mantenimiento

El mantenimiento preventivo consiste en el remplazo periódico de la batería de reserva y la verificación periódica de que las conexiones entre el BE1-11*g* y el sistema están limpias y ajustadas. La cubierta frontal solo se debe extraer cuando se reemplaza la batería de reserva del reloj en tiempo real. Asegúrese de que el BE1-11*g* esté apagado y fuera de servicio antes de extraer la cubierta frontal. Las unidades del BE1-11*g* se fabrican con tecnología de punta montada en superficie. Por eso, Basler Electric recomienda que ninguna persona ajena al personal de Basler Electric intente realizar procedimientos de reparación.

Almacenamiento

Este dispositivo contiene capacitores electrolíticos de aluminio de larga duración. Para los dispositivos que no están en uso (repuestos en almacenamiento), la duración de estos capacitores se puede prolongar energizando el dispositivo durante 30 minutos una vez al año.

Instalación del software BESTCOMSPlus®

El software BESTCOMS*Plus* está basado en .NET Framework de Microsoft®. El programa de configuración que instala BESTCOMS*Plus* en su computadora también instala el complemento del BE1-11 y la versión requerida de .NET Framework (si no la tiene instalada). El BESTCOMS*Plus* opera con sistemas que usan Windows® 7 SP1, Windows 8.1, Windows 10, y Windows 11. Las recomendaciones del sistema para .NET Framework y BESTCOMS*Plus* se enumeran en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1. Recomendaciones del sistema para BESTCOMS*Plus* y .NET Framework

Tipo de sistema	Componente	Recomendación
32/64 bits	Procesador	2,0 GHz
32/64 bits	RAM	1 GB (mínimo); 2 GB (recomendado)
32 bits	Disco duro	200 MB (si .NET Framework ya está instalado en la computadora)
		4,5 GB (si .NET Framework no está instalado en la computadora)
64 bits	Disco duro	200 MB (si .NET Framework ya está instalado en la computadora)
		4,5 GB (si .NET Framework no está instalado en la computadora)

Para instalar BESTCOMS*Plus*, el usuario de Windows debe tener derechos de administrador.

1. Descargue BESTCOMS*Plus* desde www.basler.com.

2. Haga clic en el botón de instalación de BESTCOMS*Plus*. La utilidad de instalación instala BESTCOMS*Plus*, .NET Framework (si aún no está instalado), el controlador USB y el complemento BE1-11 para BESTCOMS*Plus* en su PC.

Una vez finalizada la instalación de BESTCOMS*Plus*, se agrega la carpeta Basler Electric al menú de programas de Windows. Puede acceder a esta carpeta haciendo clic en el botón Inicio de Windows y luego accediendo a la carpeta Basler Electric en el menú Programas. La carpeta Basler Electric contiene un ícono que inicia BESTCOMS*Plus* cuando se le hace clic.

Conecte y encienda el complemento del BE1-11

El complemento del BE1-11 es un módulo que se ejecuta dentro del intérprete de órdenes de BESTCOMS*Plus*. El complemento del BE1-11 contiene ajustes específicos operativos y de la lógica solo para los sistemas de protección BE1-11.

Tenga en cuenta que si un sistema de protección no está conectado, no podrá configurar determinados ajustes de Ethernet. Los ajustes de Ethernet se pueden modificar solo cuando existe una conexión activa USB o Ethernet. Para obtener más información, consulte el capítulo *Comunicación*.

Conexión USB

El controlador de USB se copió en su computadora durante la instalación de BESTCOMS*Plus* y se instala automáticamente después de encender el BE1-11*g*. El progreso de la instalación del controlador de USB se muestra en el área de la barra de tareas de Windows. Windows le informará cuando la instalación esté completa.

Conecte un cable USB entre la computadora y su sistema de protección BE1-11*g*. A la derecha, se muestra un cable USB típico con un conector tipo B.

NOTA

En algunos casos, el Asistente de hardware nuevo encontrado le advertirá acerca del controlador de USB. Si esto sucede, dirija al asistente hacia la siguiente carpeta:

C:\Program Files\Basler Electric\USB Connect Driver\

Si el controlador de USB no se instala correctamente, consulte el capítulo *Detección de problemas*.

Aplicación de la potencia de funcionamiento

Los valores nominales del suministro de potencia se enumeran en la etiqueta del panel frontal. Consulte la Figura 2-1 para obtener un ejemplo.

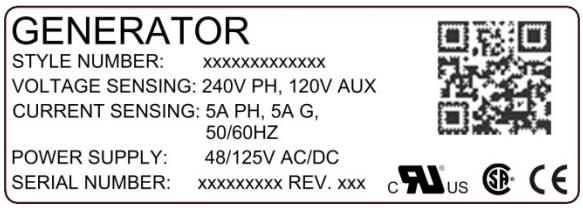


Figura 2-1. Ejemplo de etiqueta del panel frontal

GENERATOR	GENERADOR
STYLE NUMBER:	NÚMERO DE ESTILO:
VOLTAGE SENSING: 240V PH, 120V AUX	DETECCIÓN DE TENSIÓN: 240V PH, 120V AUX
CURRENT SENSING: 5A PH, 5A G, 50/60HZ	DETECCIÓN DE CORRIENTE: 5A PH, 5A G, 50/60HZ
POWER SUPPLY: 48/125V AC/DC	SUMINISTRO DE POTENCIA: 48/125V CA/CC
SERIAL NUMBER:	NÚMERO DE SERIE:

Conecte los terminales traseros A6, A7 y A8 (a tierra) a un suministro de potencia. La Figura 2-2 muestra los terminales traseros del BE1-11*g* en una caja tipo J con una opción de E/S estándar. La Figura 2-3 muestra los terminales traseros del BE1-11*g* en una caja tipo H o P. Aplique una potencia de funcionamiento consistente con los valores nominales de suministro de potencia enumerados en la etiqueta del panel frontal. Espere a que finalice la secuencia de arranque.

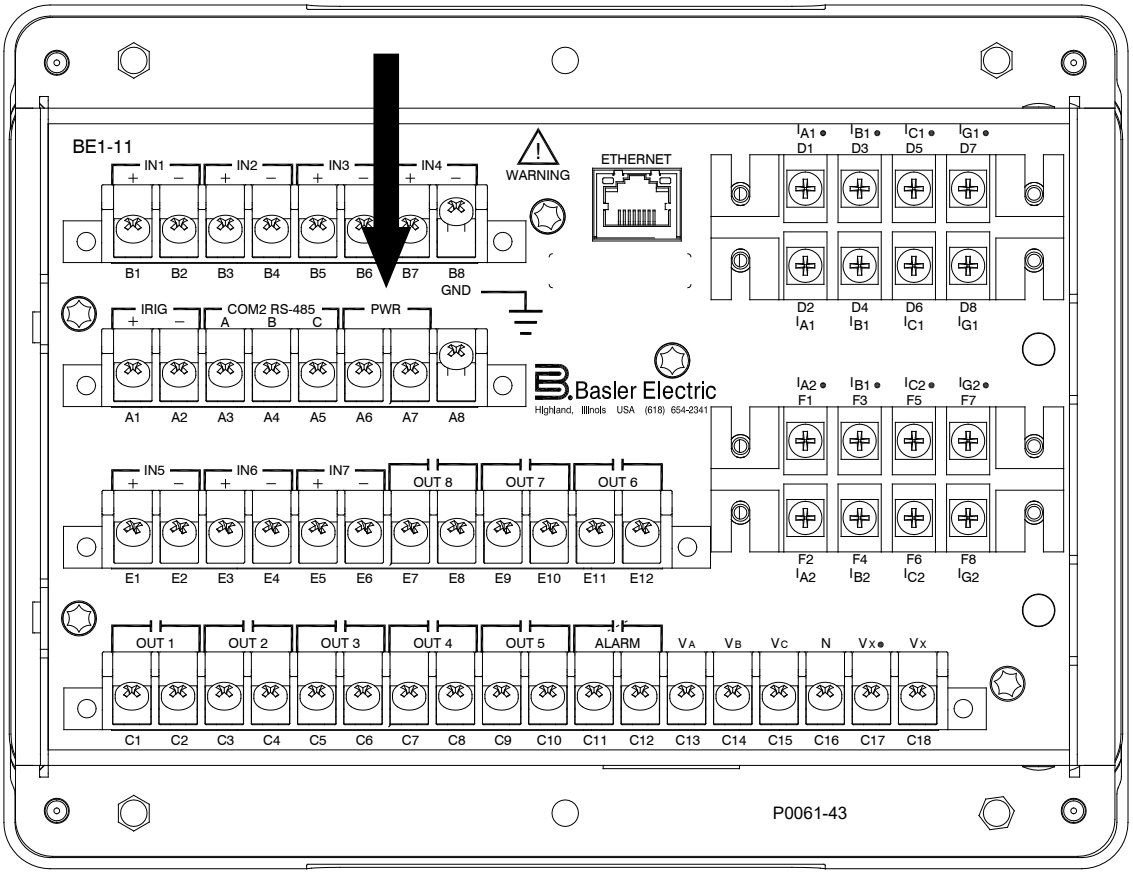


Figura 2-2. Terminales traseros PWR (caja tipo J)

IN1	IN1
WARNING	ADVERTENCIA
ETHERNET	ETHERNET
GND	GND
IRIG	IRIG
COM2 RS-485	COM2 RS-485
PWR	PWR
OUT 8	OUT 8
ALARM	ALARMA

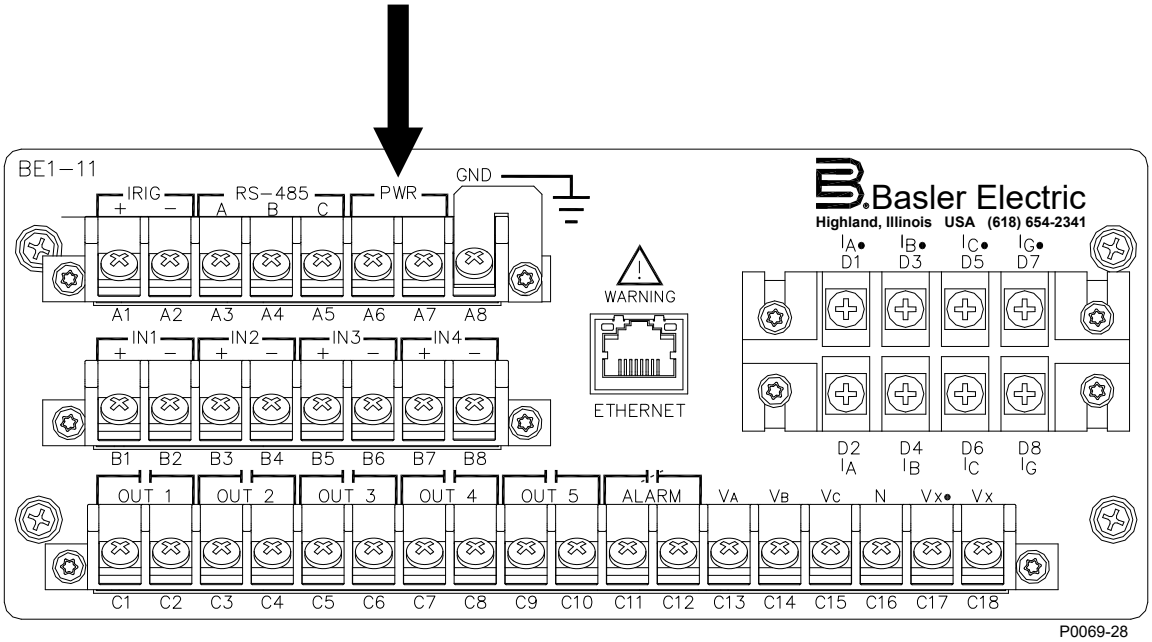


Figura 2-3. Terminales traseros PWR (caja tipo H o P)

IN1	IN1
WARNING	ADVERTENCIA
ETHERNET	ETHERNET
GND	GND
IRIG	IRIG
PWR	PWR
OUT 1	OUT 1
ALARM	ALARMA

Inicio de BESTCOMS*Plus*®

Para iniciar BESTCOMS*Plus*, haga clic en el botón Inicio, señale Programas, Basler Electric, y luego haga clic en el ícono BESTCOMS*Plus*. Durante el arranque inicial, se muestra la pantalla Seleccionar idioma de BESTCOMS*Plus* (Figura 2-4). Puede elegir ver esta pantalla cada vez que inicie BESTCOMS*Plus* o puede seleccionar un idioma preferido y esta pantalla se eludirá en el futuro. Haga clic en Aceptar para continuar. Se puede acceder a esta pantalla en otro momento, seleccionando Herramientas y Seleccionar idioma en la barra de menú.

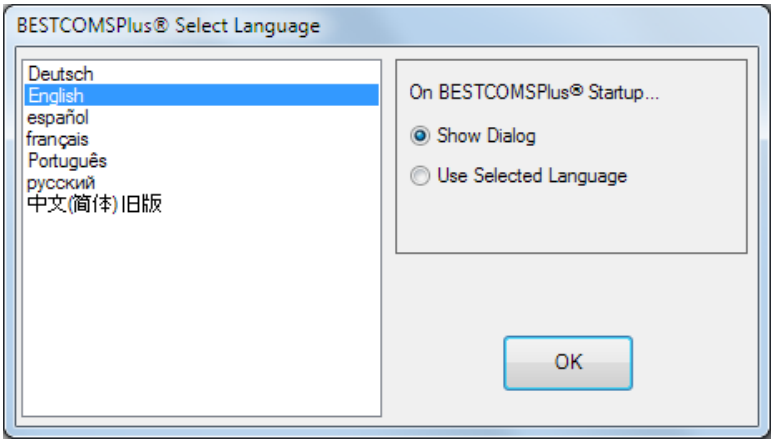


Figura 2-4. Pantalla Seleccionar idioma de BESTCOMS*Plus*

BESTCOMSPlus® Select Language	Seleccionar idioma de BESTCOMSPlus®
On BESTCOMSPlus® Startup…	En el arranque de BESTCOMSPlus®…

Show Dialog	Mostrar cuadro de diálogo
Use Selected Language	Utilizar el idioma seleccionado
OK	Aceptar

La pantalla inicial de BESTCOMS*Plus* se muestra por un momento breve. Consulte la Figura 2-5.

Se abre la ventana de la plataforma BESTCOMS*Plus*. Seleccione Nueva conexión del menú desplegable Comunicación y seleccione BE1-11. Consulte la Figura 2-6.

Se muestra la pantalla Conexión del BE1-11, que aparece en la Figura 2-7. Seleccione Conexión USB y luego haga clic en el botón Conectar.

Figura 2-5. Pantalla inicial de *BESTCOMSPlus*

Basler Electric	Basler Electric
BESTCOMS*Plus*®	BESTCOMS*Plus*®
Version XX.YY.ZZ	Versión XX.YY.ZZ
Copyright	Copyright

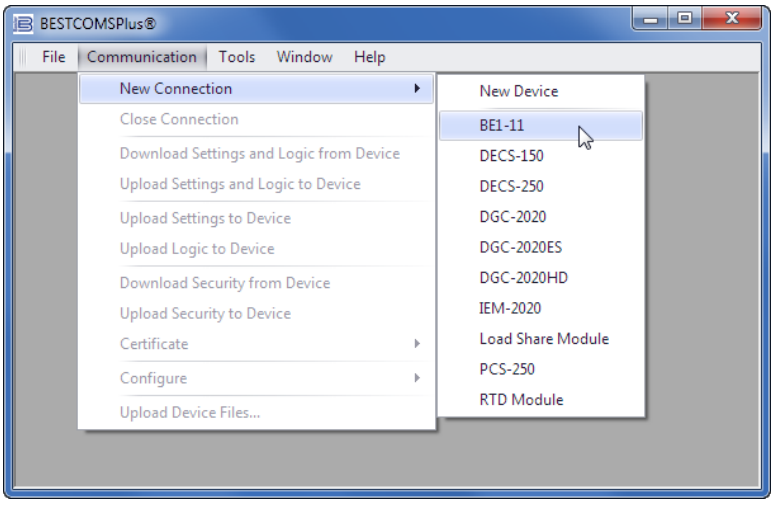


Figura 2-6. Menú desplegable Comunicación

BESTCOMS*Plus*®	BESTCOMS*Plus*®
File	Archivo
Communication	Comunicación
Tools	Herramientas
Window	Ventana
Help	Ayuda
New Connection	Nueva conexión
Close Connection	Cerrar conexión

Download Settings and Logic from Device	Descargar ajustes y lógica del dispositivo
Upload Settings and Logic to Device	Cargar ajustes y lógica al dispositivo
Upload Settings to Device	Cargar ajustes al dispositivo
Upload Logic to Device	Cargar lógica al dispositivo
Download Security from Device	Descargar seguridad del dispositivo
Upload Security to Device	Cargar seguridad al dispositivo
Configure	Configurar
Upload Device Files…	Cargar archivos del dispositivo…
New Device	Nuevo dispositivo
Load Share Module	Módulo de reparto de carga
RTD Module	Módulo de RTD

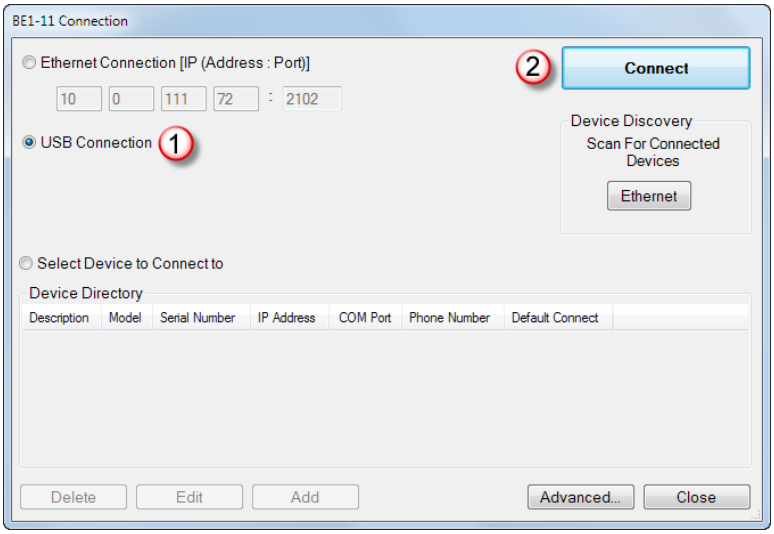


Figura 2-7. Pantalla Conexión del BE1-11

BE1-11 Connection	Conexión del BE1-11
Ethernet Connection [IP (Address : Port)]	Conexión Ethernet [IP (Dirección: Puerto)]
USB Connection	Conexión USB
Select Device to Connect to	Seleccionar dispositivo para conectarse
Device Directory	Directorio de dispositivos
Description	Descripción
Model	Modelo
Serial Number	Número de serie
IP Address	Dirección IP
COM Port	Puerto COM
Phone Number	Número de teléfono
Default Connect	Conexión predeterminada
Connect	Conectar
Device Discovery	Identificación de dispositivos
Scan For Connected Devices	Buscar dispositivos conectados
Ethernet	Ethernet
Delete	Eliminar
Edit	Editar
Add	Agregar
Advanced…	Avanzado…
Close	Cerrar

Programación del BE1-11g

Esta sección incluye una introducción a BESTCOMS*Plus*, explica las pantallas de resumen y brinda un ejemplo de los elementos de ajuste y la lógica de programación.

Introducción a BESTCOMS*Plus*®

BESTCOMS*Plus* es una aplicación para computadora basada en Windows® que ofrece una interfaz gráfica de usuario fácil de usar para los productos de comunicación de Basler Electric. El nombre BESTCOMS*Plus* es la abreviatura en inglés de Basler Electric Software Tool for Communications, Operations, Maintenance and Settings.

BESTCOMS*Plus* le brinda al usuario un medio para configurar y monitorear el BE1-11*g* con solo marcar y hacer clic con el ratón. Las capacidades de BESTCOMS*Plus* permiten que la configuración de uno o más sistemas de protección de generadores BE1-11*g* sea rápida y eficiente. Una de las ventajas principales de BESTCOMS*Plus* es que se puede crear un esquema de ajustes, guardarlo en un archivo y luego cargarlo al BE1-11*g* cuando el usuario lo crea conveniente.

El complemento del BE1-11 se abre dentro del intérprete de órdenes principal de BESTCOMS*Plus*. El mismo esquema de la lógica predeterminado que se envía con el BE1-11*g* se incorpora a BESTCOMS*Plus* mediante la descarga de los ajustes y la lógica del BE1-11*g* o mediante la selección de la aplicación tipo “G” en la pantalla Número de estilo. Esto le da al usuario la opción de desarrollar un archivo de ajustes personalizados mediante la modificación del esquema de la lógica predeterminado o la creación de un esquema único desde cero.

La lógica programable de BESTlogic™*Plus* se utiliza para programar la lógica del BE1-11*g* para los elementos de protección, las entradas, las salidas, las alarmas, etc. Esto se logra mediante el método de arrastrar y soltar. El usuario puede arrastrar elementos, componentes, entradas y salidas a la grilla del programa y hacer conexiones entre ellos para crear el esquema de la lógica deseado.

BESTCOMS*Plus* también permite descargar los archivos COMTRADE estándar de la industria para analizar los datos almacenados de la oscilografía. Se puede hacer un análisis detallado de los archivos de oscilografía utilizando el software BESTdata. El software BESTdata es gratuito y está disponible en www.basler.com.

La Figura 2-8 ilustra los componentes típicos de la interfaz de usuario del complemento del BE1-11 con BESTCOMS*Plus*.

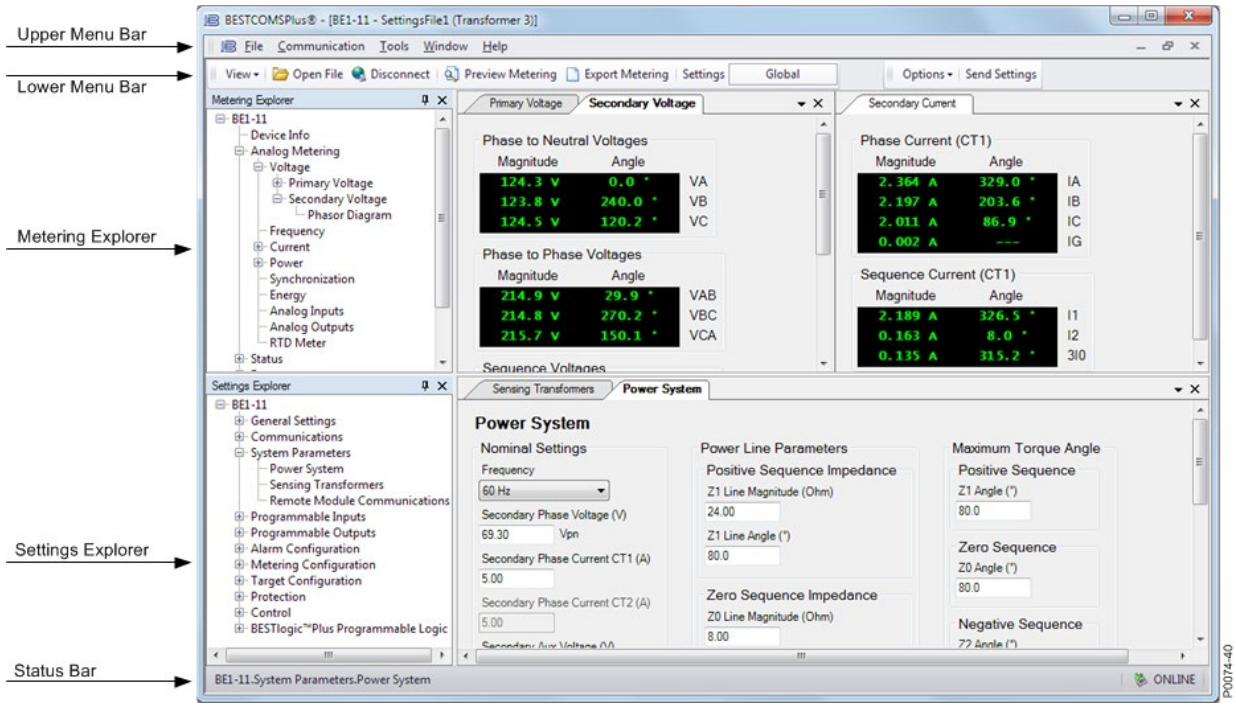


Figura 2-8. Componentes típicos de la interfaz de usuario de BESTCOMS*Plus*

BBESTCOMSPlus® - [BE1-11 SettingsFile1 (Transformer 3)]	BBESTCOMSPlus® - [BE1-11 SettingsFile1 (Transformador 3)]
File	Archivo
Communication	Comunicación
Tools	Herramientas
Window	Ventana
Help	Ayuda
View	Ver
Open File	Abrir archivo
Disconnect	Desconectar
Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Global	Global
Options	Opciones
Send Settings	Enviar ajustes
Upper Menu Bar	Barra de menú superior
Lower Menu Bar	Barra de menú inferior
Metering Explorer	Explorador de mediciones
Settings Explorer	Explorador de ajustes
Status Bar	Barra de estado
BE1-11	BE1-11
Device Info	Información del dispositivo
Analog Metering	Medición analógica
Voltage	Tensión
Primary Voltage	Tensión primaria
Secondary Voltage	Tensión secundaria
Phasor Diagram	Diagrama de fasor
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Synchronization	Sincronización
Energy	Energía

Analog Inputs	Entradas analógicas
Analog Outputs	Salidas analógicas
RTD Meter	Medidor de RTD
Status	Estado
Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Power System	Sistema de potencia
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Remote Module Communications	Comunicaciones del módulo remoto
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
Bestlogic Plus Programmable Logic	Lógica programable de Bestlogic Plus
BE1-11 System Parameters Power System	BE1-11 Parámetros del sistema Sistema de potencia
Primary Voltage	Tensión primaria
Secondary Voltage	Tensión secundaria
Secondary Current	Corriente secundaria
Phase to Neutral Voltages	Tensiones de fase a neutro
Magnitude	Magnitud
Angle	Ángulo
Phase to Phase Voltages	Tensiones de fase a fase
Sequence Voltages	Tensiones de secuencia
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Power System	Sistema de potencia
Nominal Settings	Ajustes nominales
Frequency	Frecuencia
Secondary Phase Voltage (V)	Tensión de fase secundaria (V)
Secondary Phase Current CT1 (A)	Corriente de fase secundaria CT1 (A)
Power Line Parameters	Parámetros de la línea de potencia
Positive Sequence Impedance	Impedancia de secuencia positiva
Z1 Line Magnitude (Ohm)	Magnitud de la línea Z1 (Ohm)
Z1 Line Angle (°)	Ángulo de la línea Z1 (°)
Zero Sequence Impedance	Impedancia de secuencia cero
Maximum Torque Angle	Ángulo de torque máximo
Positive Sequence	Secuencia positiva
Zero Sequence	Secuencia cero
Negative Sequence	Secuencia negativa
ONLINE	EN LÍNEA

Haga clic en el botón desplegable Ver para cambiar entre el Explorador de ajustes y el Explorador de mediciones o dividir la vista entre ambos. El Panel de información de ajustes muestra los rangos de los ajustes. El espacio de trabajo se puede abrir, guardar o configurar como predeterminado. Consulte la Figura 2-9.

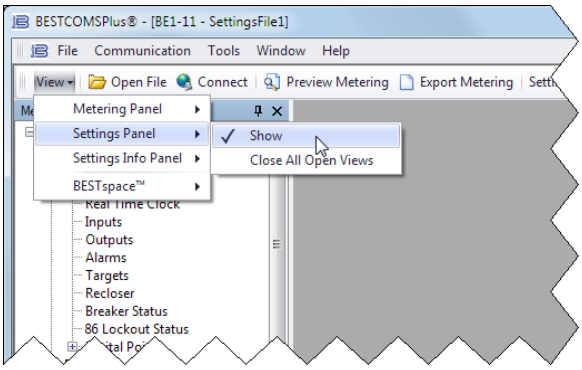


Figura 2-9. Botón desplegable Ver

Metering Panel	Panel de mediciones
Settings Panel	Panel de ajustes
Settings Info Panel	Panel de información de ajustes
BESTspace™	BESTspace™
Show	Mostrar
Close All Open Views	Cerrar todas las vistas abiertas
Real Time Clock	Reloj en tiempo real
Inputs	Entradas
Outputs	Salidas
Alarms	Alarmas
Targets	Objetivos
Recloser	Reconexión
Breaker Status	Estado del disyuntor
86 Lockout Status	Estado de bloqueo de 86

Pantallas de resumen

Las pantallas de resumen brindan una descripción general de la configuración del sistema. La leyenda, ubicada en la esquina inferior derecha, brinda la interpretación para los diversos colores indicados. El estado actual de una función o de un elemento de protección y control está señalado por el color del indicador adyacente. Si la función está habilitada, el color es verde. Si la función está inhabilitada solo por un ajuste (por ejemplo, el cero), el color es amarillo. Si la función está inhabilitada solo por un modo, el color es azul. Si la función está inhabilitada por un ajuste y un modo, el color es gris. La pantalla Resumen de protección está disponible haciendo clic en Protección en el Explorador de ajustes como se muestran en la Figura 2-10. Pantalla Resumen del sistema. Las pantallas de resumen también están disponibles para Ajustes generales, Configuración de alarma y Control.

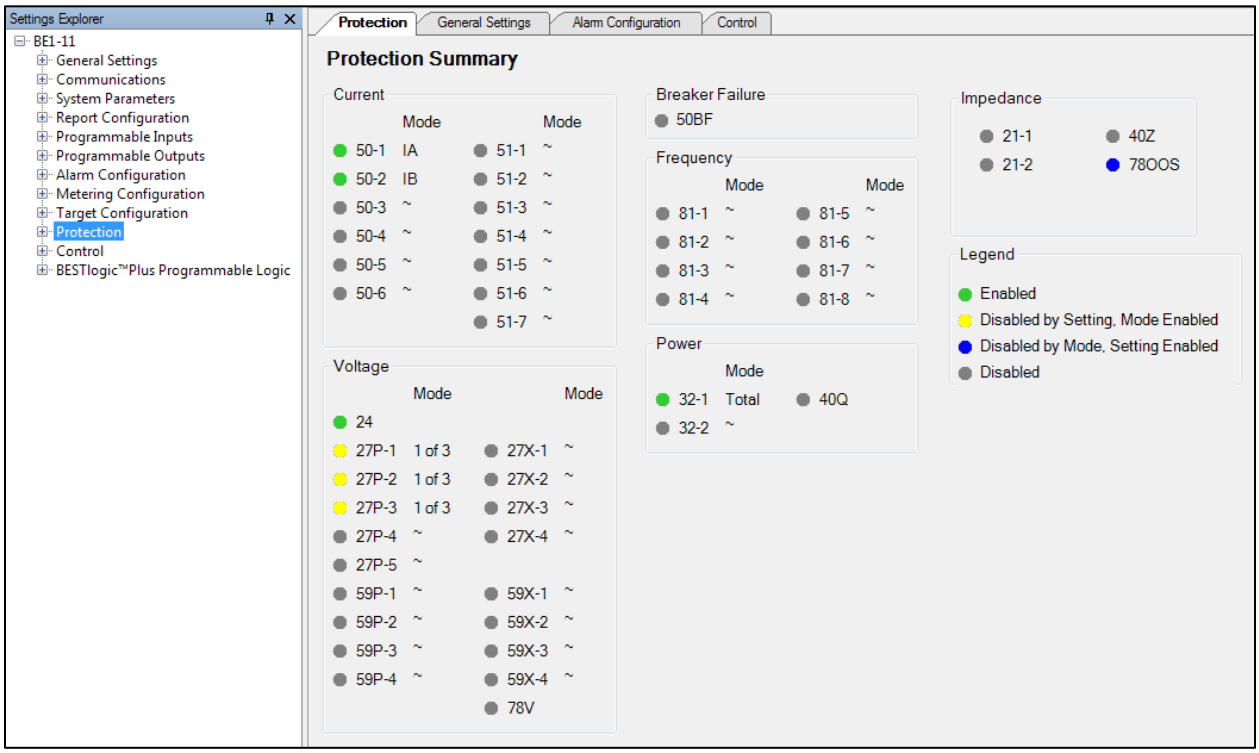


Figura 2-10. Pantalla Resumen del sistema

BE1-11	BE1-11
General Settings	Ajustes generales
Undervoltage (27P-1)	Subtensión (27P-1)
Overvoltage (59P-1)	Sobretensión (59P-1)
Style Number	Número de estilo
Power (32-1)	Potencia (32-1)
Protection Summary	Resumen de protección
Protection	Protección
Reporting, Alarms and Control	Informes, alarmas y control
Current	Corriente
Mode	Modo
Voltage	Tensión
2 of 3	2 de 3
Setting Group Selection	Selección del grupo de ajustes
Group 0	Grupo 0
Normal	Normal
Breaker Failure	Falla del disyuntor
Frequency	Frecuencia
Power	Potencia
Impedance	Impedancia
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas
Legend	Leyenda
Enabled	Habilitado
Disabled by Setting, Mode Enabled	Inhabilitado por Ajuste, Modo habilitado
Disabled by Mode, Setting Enabled	Inhabilitado por Modo, Ajuste habilitado
Disabled	Inhabilitado
OFFLINE	FUERA DE LÍNEA
Alarm configuration	Configuración de alarmas
Control	Control
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema

Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus

Ejemplo de programación

A veces, se requiere cambiar la lógica predeterminada para igualar los requisitos de protección del sistema. Además, los elementos deben estar habilitados y los ajustes operativos deben estar configurados. Este ejemplo demuestra cómo configurar los ajustes típicos nominales y programar el elemento sobrecorriente instantánea 50-3. Las cantidades nominales del sistema están configuradas en 69,3 voltios y 3,6 amperios. El elemento 50-3 está configurado para una activación de 5,62 amperios y un retardo de 30 segundos. Además, la salida de activación del elemento está lógicamente cableada a la salida 4 y a una alarma de usuario.

Paso 1: Inicie BESTCOMS*Plus* y seleccione Nueva conexión, BE1-11 del menú desplegable Comunicación para conectar con el BE1-11*g*. Consulte la Figura 2-6.

Paso 2: Se muestra la pantalla Conexión del BE1-11. Consulte la Figura 2-7. Seleccione Conexión USB y haga clic en Conectar.

Paso 3: Seleccione Descargar ajustes y lógica del dispositivo del menú desplegable Comunicación. Esto copia todos los ajustes y la lógica del BE1-11*g* en BESTCOMS*Plus*.

Paso 4: Haga clic en el botón desplegable Ver y desmarque Mostrar panel de mediciones y Mostrar información de ajustes. Consulte la Figura 2-9. Esto maximiza el espacio de trabajo de los ajustes.

Paso 5: En el Explorador de ajustes, haga clic en “+” al lado de BE1-11. Esto expande los submenús en un árbol. Ahora expanda Parámetros del sistema y seleccione la pantalla Sistema de potencia. Consulte la Figura 2-11.

Paso 6: Debajo de Ajustes nominales, ingrese los ajustes para Tensión de fase secundaria (69,3 V) y Corriente de fase secundaria (3,6 A).

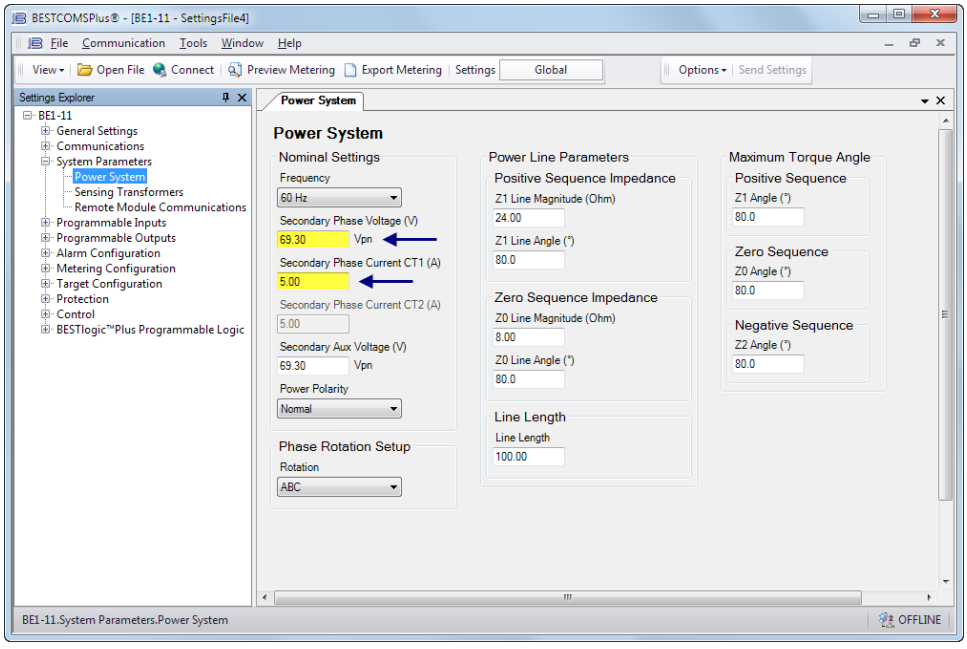


Figura 2-11. Pantalla Sistema de potencia

Power System	Sistema de potencia

Nominal Settings	Ajustes nominales
Frequency	Frecuencia
Secondary Phase Voltage (V)	Tensión de fase secundaria (V)
Secondary Phase Current CT1 (A)	Corriente de fase secundaria CT1 (A)
Secondary Aux Voltage (V)	Tensión auxiliar secundaria (V)
Vpn	Vfn
Power Polarity	Polaridad de la potencia
Normal	Normal
Phase Rotation Setup	Configuración de la rotación de fase
Rotation	Rotación
Power Line Parameters	Parámetros de la línea de potencia
Positive Sequence Impedance	Impedancia de secuencia positiva
Z1 Line Magnitude (Ohm)	Magnitud de la línea Z1 (Ohm)
Z1 Line Angle (°)	Ángulo de la línea Z1 (°)
Zero Sequence Impedance	Impedancia de secuencia cero
Line Length	Extensión de la línea
Maximum Torque Angle	Ángulo de torque máximo
Positive Sequence	Secuencia positiva
Z1 Angle (°)	Ángulo Z1 (°)
Zero Sequence	Secuencia cero
Negative Sequence	Secuencia negativa
OFFLINE	FUERA DE LÍNEA

Paso 7: En el Explorador de ajustes, expanda Protección, Corriente y seleccione la pantalla Sobrecorriente instantánea (50-3). Consulte la Figura 2-12.

Paso 8: Seleccione el Modo (trifásico) e ingrese los ajustes para Activación (5,62 A) y Retardo (30.000 ms).

Paso 9: En el Explorador de ajustes, haga clic en Lógica programable de BESTlogic*Plus* para abrir el diagrama de la lógica. Haga clic en la pestaña de la página 1 Lógica. Consulte la Figura 2-13. Examine el elemento 50-3. La Lógica 0 conectada a la entrada Bloqueo indica que el elemento 50-3 nunca está bloqueado.

Las Entradas/Salidas fuera de página se utilizan para establecer las conexiones entre las páginas de lógica y ayudar a mantener ordenados los diagramas de la lógica. La salida Disparo está conectada a una Salida fuera de página llamada Disparo 50-3. Esta Salida fuera de página de disparo 50-3 se traslada a la pestaña de la página 2 de Lógica (Figura 2-14) donde se convierte en una Entrada fuera de página. La Entrada fuera de página de disparo 50-3 y varias más se envían de la compuerta AND a la Salida fuera de página de bus de disparo que se traslada a la pestaña de la página 3 de Lógica (Figura 2-15) donde se convierte en una Entrada fuera de página. La Entrada fuera de página de bus de disparo está conectada a la Salida física 1 en el BE1-11*g*. Por lo tanto, los contactos OUT1 operan cuando se dispara el elemento 50-3.

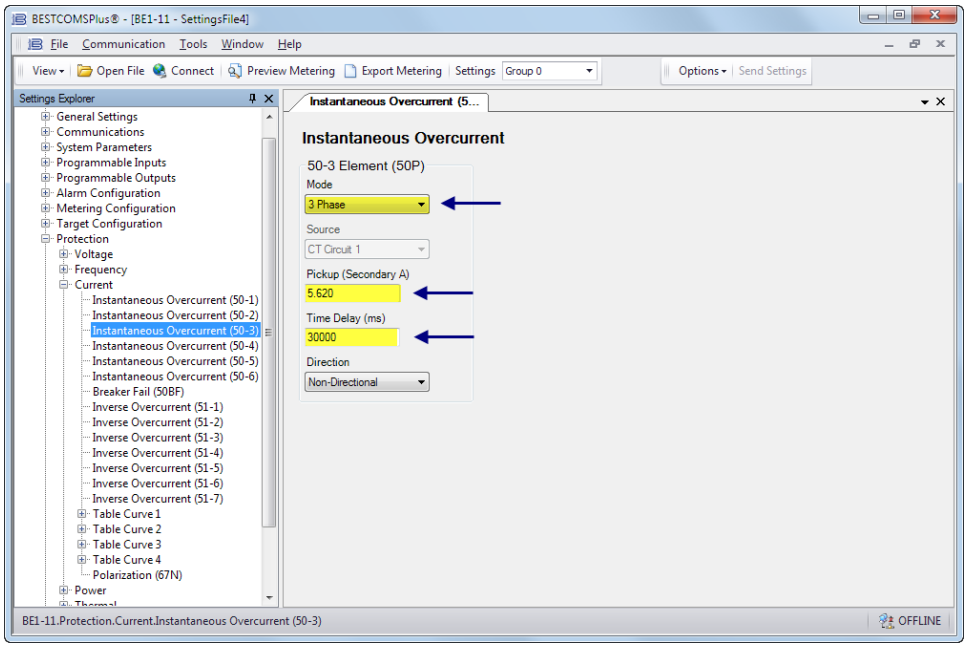


Figura 2-12. Pantalla Sobrecorriente instantánea (50-3)

Instantaneous Overcurrent (50-3)	Sobrecorriente instantánea (50-3)
Breaker Fail (50BF)	Falla del disyuntor (50BF)
Inverse Overcurrent (51-1)	Sobrecorriente inversa (51-1)
Table Curve 1	Tabla de curva 1
Polarization	Polarización
50-3 Element (50P)	Elemento 50-3 (50P)
Mode	Modo
3 Phase	Trifásico
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup (Secondary A)	Activación (A secundario)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Direction	Dirección
Non-Directional	No direccional

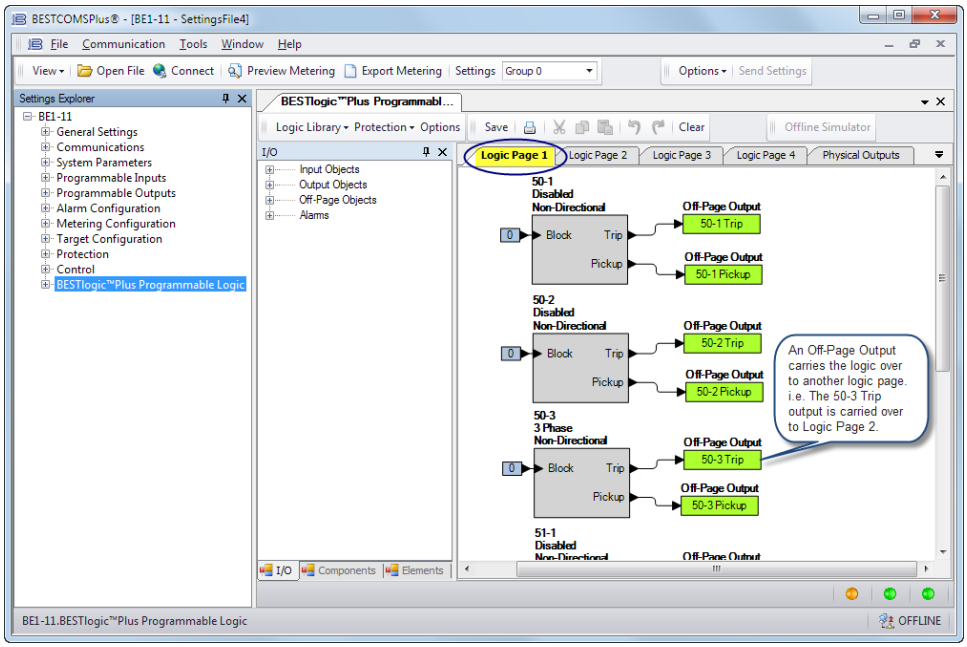


Figura 2-13. Página 1 de Lógica de BESTlogic*Plus*

BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Logic Library	Biblioteca de lógicas
Protection	Protección
Options	Opciones
Save	Guardar
Clear	Borrar
Offline Simulator	Simulador fuera de línea
I/O	E/S
Logic Page 1	Página 1 de Lógica
Physical Outputs	Salidas físicas
Input Objects	Objetos de entrada
Output Objects	Objetos de salida
Off-Page Objects	Objetos fuera de página
Alarms	Alarmas
Components	Componentes
Elements	Elementos
Disabled	Inhabilitado
Non-Directional	No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
3 Phase	Trifásico
Off-Page Output	Salida fuera de página
50-1 Trip	Disparo 50-1
50-1 Pickup	Activación 50-1
An Off-Page Output carries the logic over to another logic page. i.e. The 50-3 Trip output is carried over to Logic Page 2.	Una Salida fuera de página traslada la lógica a otra página de lógica, es decir, la salida Disparo 50-3 se traslada a la página 2 de Lógica.

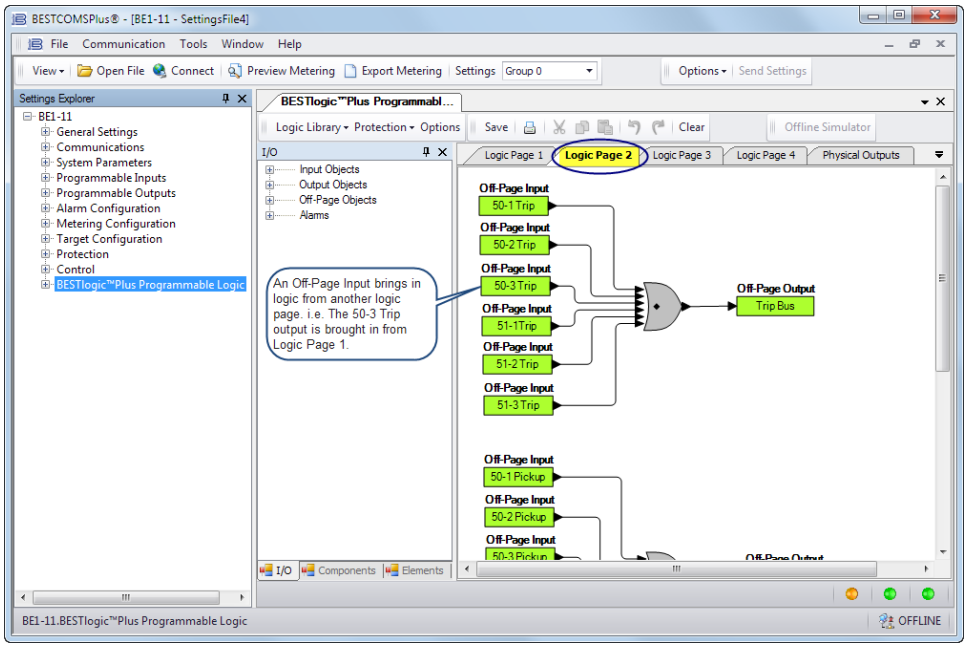


Figura 2-14. Página 2 de Lógica de BESTlogic*Plus*

BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Logic Library	Biblioteca de lógicas
Protection	Protección
Options	Opciones
Save	Guardar
Clear	Borrar
Offline Simulator	Simulador fuera de línea
I/O	E/S
Logic Page 1	Página 1 de Lógica
Physical Outputs	Salidas físicas
Input Objects	Objetos de entrada
Output Objects	Objetos de salida
Off-Page Objects	Objetos fuera de página
Alarms	Alarmas
An Off-Page Input brings in logic from another logic page. i.e. The 50-3 Trip output is brought in from Logic Page 1.	Una Entrada fuera de página incorpora la lógica de otra página de lógica, es decir, la salida Disparo 50-3 se ingresa de la página 1 de Lógica.
Off-Page Input	Entrada fuera de página
50-1 Trip	Disparo 50-1
Off-Page Output	Salida fuera de página
Trip Bus	Bus de disparo
50-1 Pickup	Activación 50-1

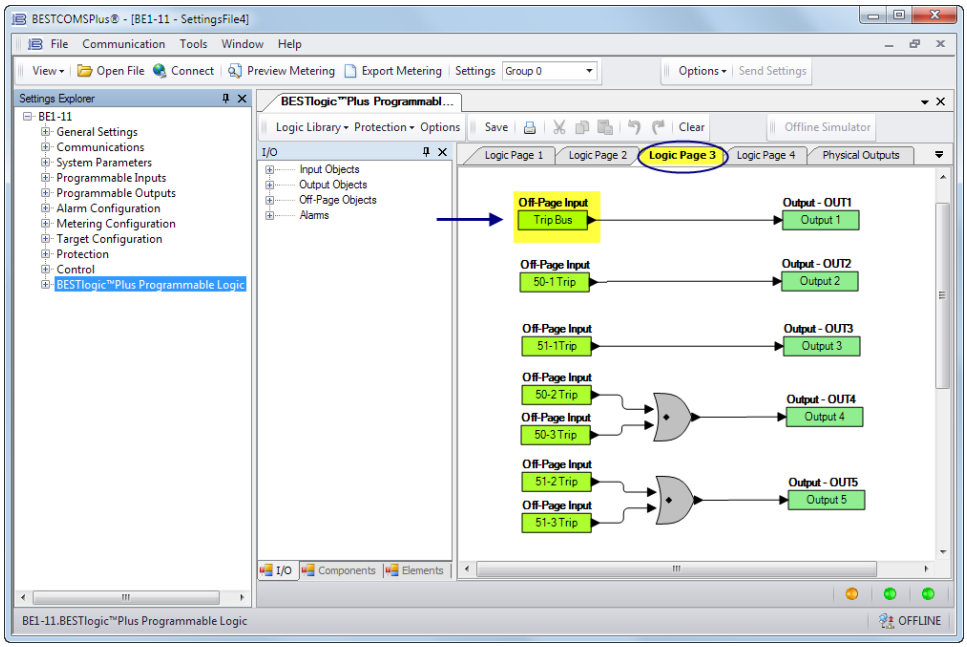


Figura 2-15. Página 3 de Lógica de BESTlogic*Plus*

BESTlogic™*Plus* Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™*Plus*
Logic Library	Biblioteca de lógicas
Protection	Protección
Options	Opciones
Save	Guardar
Clear	Borrar
Offline Simulator	Simulador fuera de línea
I/O	E/S
Logic Page 1	Página 1 de Lógica
Physical Outputs	Salidas físicas
Input Objects	Objetos de entrada
Output Objects	Objetos de salida
Off-Page Objects	Objetos fuera de página
Alarms	Alarmas
Off-Page Input	Entrada fuera de página
Trip Bus	Bus de disparo
50-1 Trip	Disparo 50-1
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1

Paso 10: En este paso, la salida Activación del elemento 50-3 está conectada a la Salida 4. Cuando la salida Activación del elemento 50-3 es verdadera, la etiqueta de la Salida 4 se muestra en el informe de falla y/o en el informe de secuencia de eventos. La etiqueta se llama Paso 12. Haga clic en la pestaña de la página 1 de Lógica y luego haga clic en la pestaña E/S en la parte inferior. Expanda los objetos de salida y luego las salidas físicas. Haga clic y arrastre OUT4 sobre el diagrama de la lógica. Haga clic en la salida Activación del elemento 50-3 y arrástrela hacia la entrada de OUT4 para establecer la conexión. Consulte la Figura 2-16.

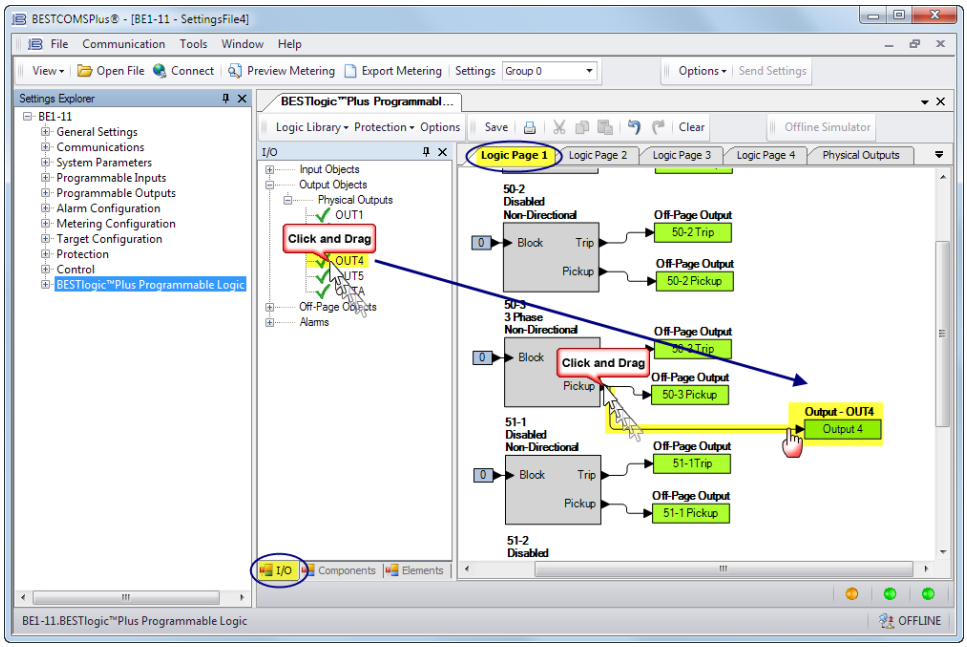


Figura 2-16. Programación de OUT4 de BESTlogic*Plus*

BESTlogic™*Plus* Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™*Plus*
Logic Library	Biblioteca de lógicas
Protection	Protección
Options	Opciones
Save	Guardar
Clear	Borrar
I/O	E/S
Input Objects	Objetos de entrada
Output Objects	Objetos de salida
Physical Outputs	Salidas físicas
OUT1	OUT1
Click and Drag	Haga clic y arrastre
Off-Page Objects	Objetos fuera de página
Alarms	Alarmas
Components	Componentes
Elements	Elementos
Logic Page 1	Página 1 de Lógica
Physical Outputs	Salidas físicas
Disabled	Inhabilitado
Non-Directional	No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Off-page Output	Salida fuera de página
50-2 Trip	Disparo 50-2
50-2 Pickup	Activación 50-2
Output – OUT4	Salida – OUT4
Output 4	Salida 4

Paso 11: En este paso, la salida Activación del elemento 50-3 está conectada a la Alarma de usuario 1. Cuando la salida Activación del elemento 50-3 es verdadera, la etiqueta de la alarma de usuario se muestra en la pantalla Alarmas en el panel frontal y en el informe de falla y/o en el informe de secuencia de eventos. La etiqueta se llama Paso 13. Haga clic en la pestaña de la página 1 de Lógica y luego haga clic en la pestaña Elementos en la parte inferior. Ubique el elemento

Alarma de usuario 1. Haga clic y arrastre USERALM1 sobre el diagrama de la lógica. Haga clic en la salida Activación del elemento 50-3 y arrástrela hacia la entrada USERALM1 para establecer la conexión. Consulte la Figura 2-17.

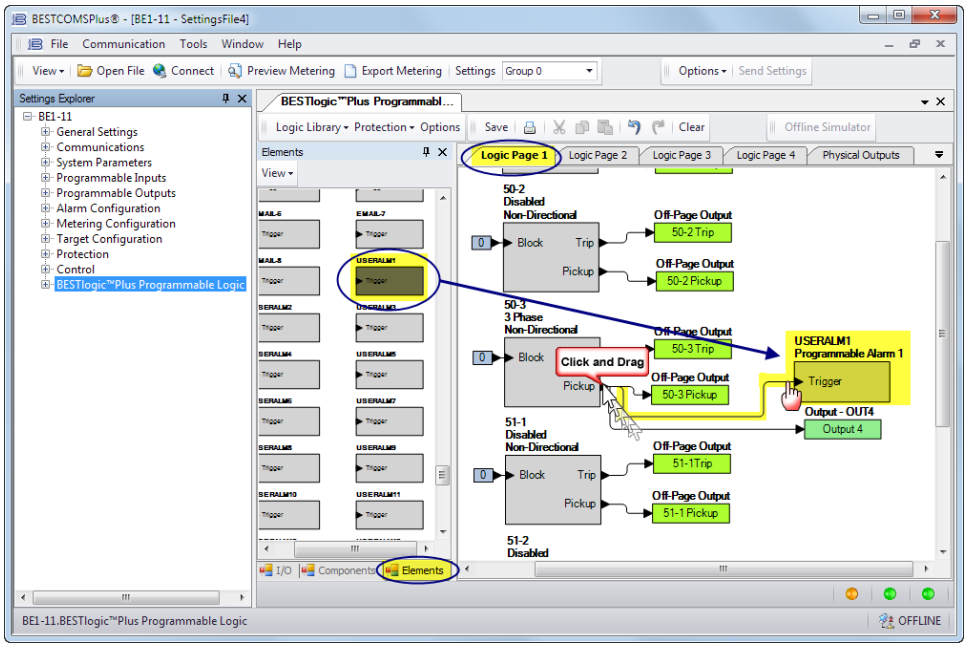


Figura 2-17. Programación de la alarma de usuario 1 de BESTlogic*Plus*

BESTlogic™*Plus* Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™*Plus*
Logic Library	Biblioteca de lógicas
Protection	Protección
Options	Opciones
Save	Guardar
Clear	Borrar
Elements	Elementos
View	Ver
Trigger	Disparador
I/O	E/S
Components	Componentes
Logic Page 1	Página 1 de Lógica
Physical Outputs	Salidas físicas
Disabled	Inhabilitado
Non-Directional	No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Off-Page Output	Salida fuera de página
50-2 Trip	Disparo 50-2
50-2 Pickup	Activación 50-2
Click and Drag	Haga clic y arrastre
USERALM1	USERALM1
Programmable Alarm 1	Alarma programable 1
Output – OUT4	Salida – OUT4
Output 4	Salida 4

Paso 12: Haga clic en el botón Guardar para guardar la lógica en la memoria de BESTCOMS*Plus* para su posterior incorporación en el archivo de ajustes. Consulte la Figura 2-18.

Figura 2-18. Barra de herramientas de BESTlogic*Plus*

Logic Library	Biblioteca de lógicas
Protection	Protección
Save	Guardar
Clear	Borrar

Paso 13: En el Explorador de ajustes, expanda Salidas programables, Salidas de contacto, y dé un nombre a la salida núm. 4 (Activación 50-3) como se muestra en la Figura 2-19.

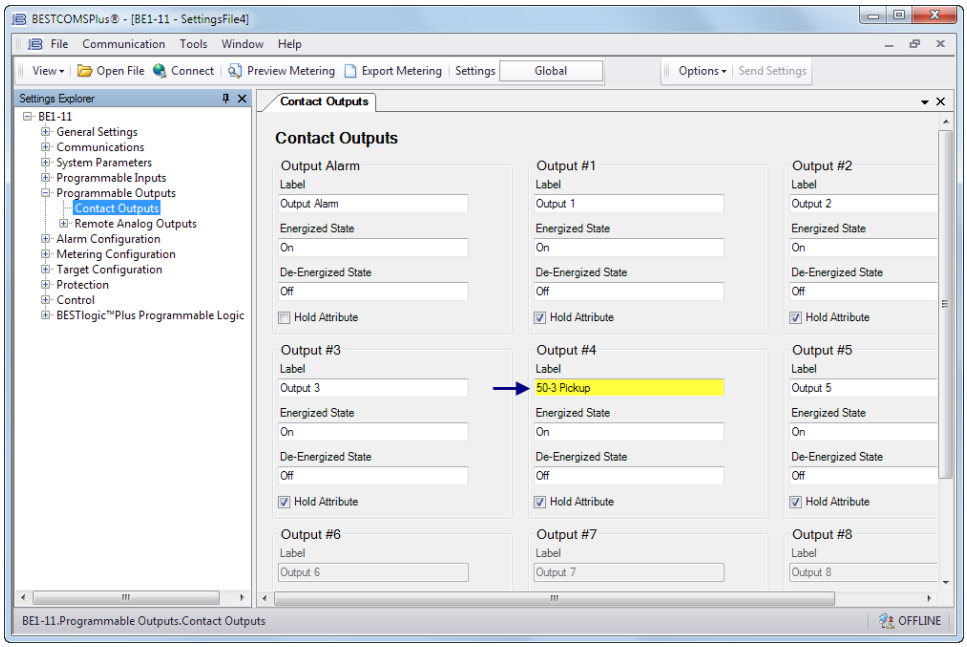


Figura 2-19. Pantalla Salidas de contacto

View	Ver
Open File	Abrir archivo
Connect	Conectar
Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Global	Global
Options	Opciones
Send Settings	Enviar ajustes
Contact Outputs	Salidas de contacto
Output Alarm	Alarma de salida
Label	Etiqueta
Energized State	Estado energizado
On	Encendido
De-Energized State	Estado desenergizado
Off	Apagado
Hold Attribute	Atributo de retención
Output #1	Salida núm. 1
Output 1	Salida 1
50-3 Pickup	Activación 50-3
OFFLINE	FUERA DE LÍNEA

Paso 14: En el Explorador de ajustes, expanda Configuración de alarma, Alarmas programables por el usuario, y dé un nombre a la alarma programable por el usuario núm. 1 (Activación 50-3) como se muestra en la Figura 2-20.

Paso 15: La Figura 2-21 muestra las etiquetas definidas por el usuario de OUT4 y USERALM1 que se nombraron en los Pasos 13 y 14.

Paso 16: Seleccione Guardar del menú desplegable Archivo para guardar su nuevo archivo de ajustes.

Paso 17: Para que sus nuevos ajustes queden activos en el BE1-11*g*, seleccione Cargar ajustes y lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña.

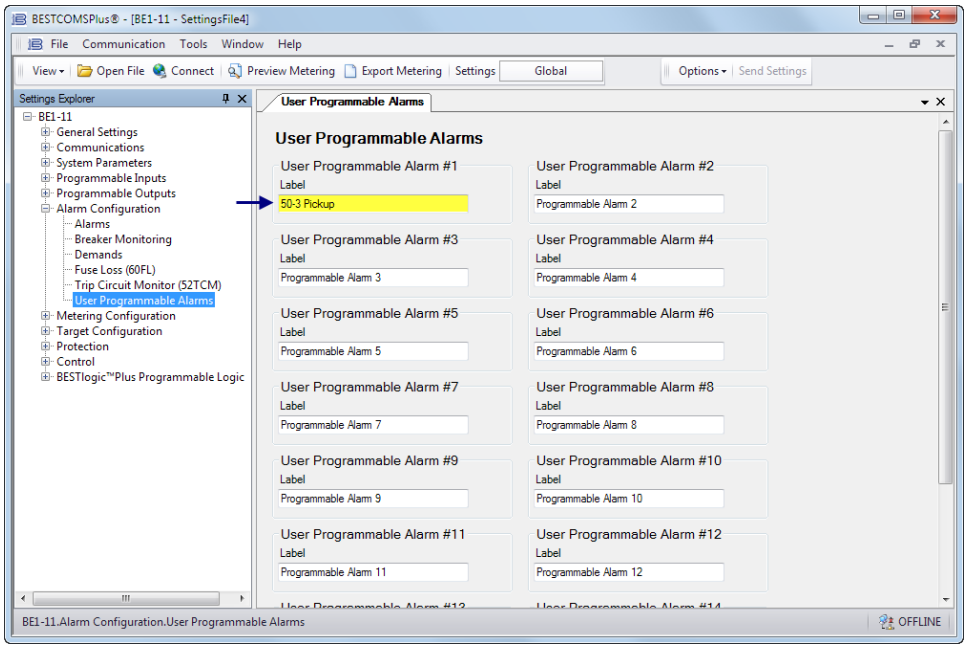


Figura 2-20. Pantalla Alarmas programables por el usuario

User Programmable Alarms	Alarmas programables por el usuario
User Programmable Alarm #1	Alarma programable por el usuario núm. 1
Label	Etiqueta
50-3 Pickup	Activación 50-3
Programmable Alarm 2	Alarma programable 2

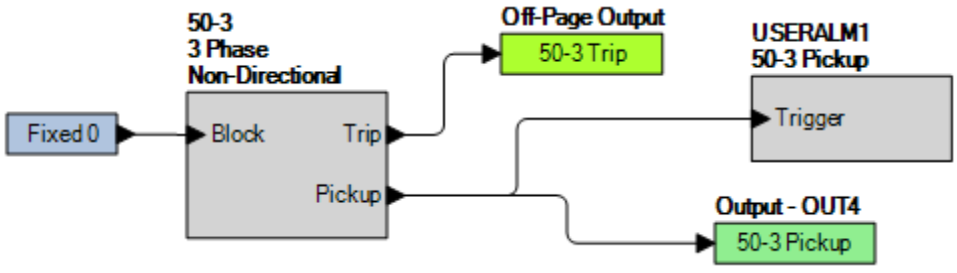


Figura 2-21. OUT4 y USERALM1 con etiquetas definidas por el usuario

Fixed 0	Fijo 0
3 Phase	Trifásico
Non-Directional	No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Off-Page Output	Salida fuera de página

50-3 Trip	Disparo 50-3
USERALM1	USERALM1
50-3 Pickup	Activación 50-3
Trigger	Disparador
Output - OUT4	Salida - OUT4
50-3 Pickup	Activación 50-3

3 • Controles e indicadores

Los controles y los indicadores del BE1-11*g* se encuentran ubicados en el panel frontal e incluyen interruptores de membrana sellada, lámparas indicadoras LED (diodo emisor de luz) y pantalla alfanumérica LCD (pantalla de cristal líquido) de múltiples líneas.

Ilustraciones y descripciones

La HMI (interfaz de usuario) del BE1-11*g* en una caja tipo J está ilustrada en la Figura 3-1 y se describe en la Tabla 3-1. Las referencias y las descripciones de la Tabla 3-1 corresponden a las referencias que se muestran en la Figura 3-1.

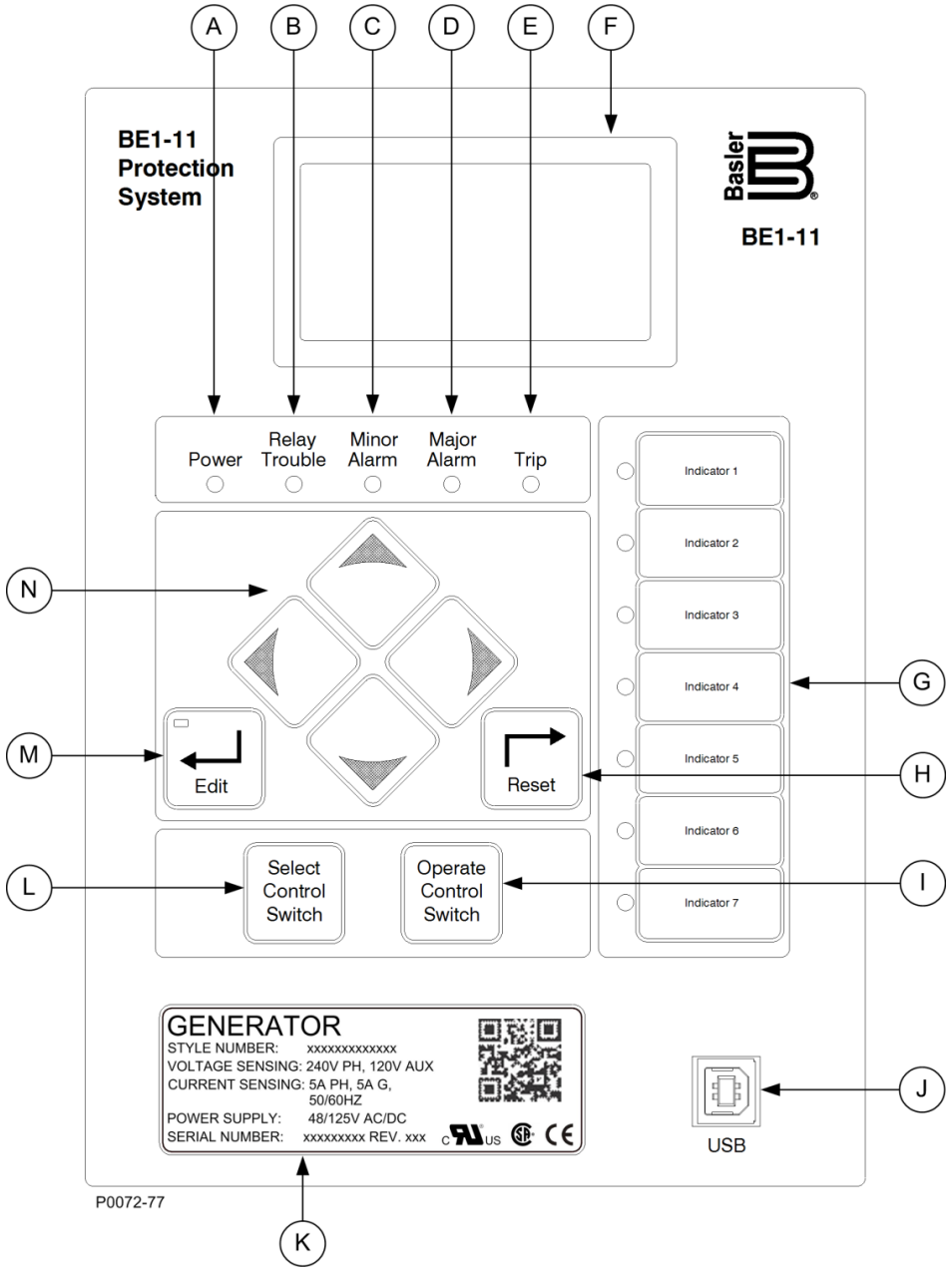


Figura 3-1. Panel frontal (caja tipo J)

BE1-11 Protection System	Sistema de protección BE1-11
Power	Potencia
Relay Trouble	Problema de relé
Minor Alarm	Alarma secundaria
Major Alarm	Alarma principal
Trip	Disparo
Indicator 1	Indicador 1
Edit	Editar
Reset	Restablecer
Select Control Switch	Seleccionar interruptor de control
Operate Control Switch	Operar interruptor de control
GENERATOR	GENERADOR
STYLE NUMBER:	NÚMERO DE ESTILO:
VOLTAGE SENSING: 240V PH, 120V AUX	DETECCIÓN DE TENSIÓN: 240V PH, 120V AUX
CURRENT SENSING: 5A PH, 5A G, 50/60HZ	DETECCIÓN DE CORRIENTE: 5A PH, 5A G, 50/60HZ
POWER SUPPLY: 48/125V AC/DC	SUMINISTRO DE POTENCIA: 48/125V CA/CC
SERIAL NUMBER:	NÚMERO DE SERIE:
USB	USB

Tabla 3-1. Descripciones del panel frontal (caja tipo J)

Referencia	Descripción
A	Indicador de potencia: este LED verde se ilumina cuando se aplica potencia operativa al BE1-11*g*.
B	Indicador de problema de relé: este LED rojo se ilumina momentáneamente durante el arranque y se ilumina de manera continua cuando se detecta una falla del BE1-11*g*. El capítulo *Entradas y salidas de contacto* brinda una descripción completa de todos los diagnósticos de la alarma de fallas del BE1-11*g*.
C, D	Indicadores de alarma secundaria y alarma principal: estos LED rojos se iluminan para indicar que se ha configurado una alarma programable. Cada indicador se puede programar para anunciar una o más condiciones. El capítulo *Alarmas* brinda información detallada sobre la programación de las alarmas.
E	Indicador de disparo: un LED rojo parpadeante de disparo indica que se activó un elemento de protección. Un LED que se ilumina de manera continua indica que una salida Disparo está cerrada. Este LED rojo se sella si ha ocurrido un disparo de protección y se muestran los objetivos.
F	Pantalla: pantalla de cristal líquido (LCD) de 64 x 128 píxeles por punto con retroiluminación. La pantalla LCD es la fuente principal para obtener información del BE1-11*g* o cuando se configura localmente el BE1-11*g*. La pantalla LCD brinda información tal como los objetivos, los valores de medición, los valores de demanda, los parámetros de comunicación y los diagnósticos. La información y los ajustes se muestran en un menú.
G	Indicadores: estos LED rojos se pueden programar a través de BESTlogic™*Plus*. Se puede añadir una etiqueta indicadora al lado de cada LED. Se brindan etiquetas de las condiciones típicas del sistema. Para obtener información sobre cómo asignar los elementos de la lógica a los indicadores LED, consulte el capítulo BESTlogic*Plus*. Los estados de los indicadores también están disponibles a través del Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus*®.
H	Pulsador Restablecer: al pulsar este botón se restablecen el LED de disparo, los objetivos de disparo sellados y las alarmas.

Referencia	Descripción
I	Operar interruptor de control: este pulsador opera un interruptor virtual de control 43 después de que se ha seleccionado utilizando *Seleccionar interruptor de control* (L). Para obtener más información sobre los interruptores de control, consulte el capítulo *Interruptores virtuales de control (43)*.
J	USB: este puerto de bus serie universal se utiliza para establecer la comunicación con el BE1-11*g* utilizando BESTCOMS*Plus*.
K	Etiqueta de identificación: esta etiqueta enumera el número de estilo, el número de serie, el rango de corriente y tensión de entrada de detección, además de las tensiones de entrada del suministro de potencia. Un dispositivo fotoreceptor, como por ejemplo, una cámara de un teléfono celular o una tablet, puede leer el código QR (respuesta rápida). Si se encuentra disponible una conexión de internet, se lo dirigirá a la página web móvil del BE1-11*g*, donde puede acceder a este manual de instrucciones, las preguntas frecuentes y una guía básica de detección de problemas. También se puede comunicar con la asistencia técnica y subscribirse para recibir los anuncios por correo electrónico sobre los productos de Basler Electric.
L	Seleccionar interruptor de control: este pulsador selecciona un interruptor virtual de control 43 habilitado. *Operar interruptor de control* (J) opera el interruptor después de que se ha seleccionado. Para obtener más información sobre los interruptores de control, consulte el capítulo *Interruptores virtuales de control (43)*.
M	Pulsador Editar: los cambios en los ajustes se realizan en el panel frontal utilizando este pulsador. Cuando se pulsa, este interruptor se ilumina para indicar que el modo Editar está activo. Cuando termina de realizar los cambios en los ajustes (utilizando los pulsadores de desplazamiento) y vuelve a pulsar el interruptor Editar, la luz del interruptor se apaga para indicar que se han guardado sus cambios en los ajustes. Si los cambios no se completan y guardan antes de que se agote el ajuste de tiempo de espera de acceso, el BE1-11*g* automáticamente saldrá del modo Editar sin guardar ningún cambio y anunciará un Error de acceso.
N	Pulsadores de desplazamiento: utilice estos cuatro interruptores para navegar (ARRIBA/ABAJO/IZQUIERDA/DERECHA) a través del árbol de menús de la pantalla LCD. Cuando está en el modo Editar, los pulsadores de desplazamiento IZQUIERDA y DERECHA seleccionan la variable para cambiar. Los pulsadores de desplazamiento ARRIBA y ABAJO cambian la variable.

La interfaz en el panel frontal del BE1-11*g* en una caja tipo H o P se ilustra en la Figura 3-2 y se describe en la Tabla 3-2. Las referencias y las descripciones de la Tabla 3-2 corresponden a las referencias que se muestran en la Figura 3-2.

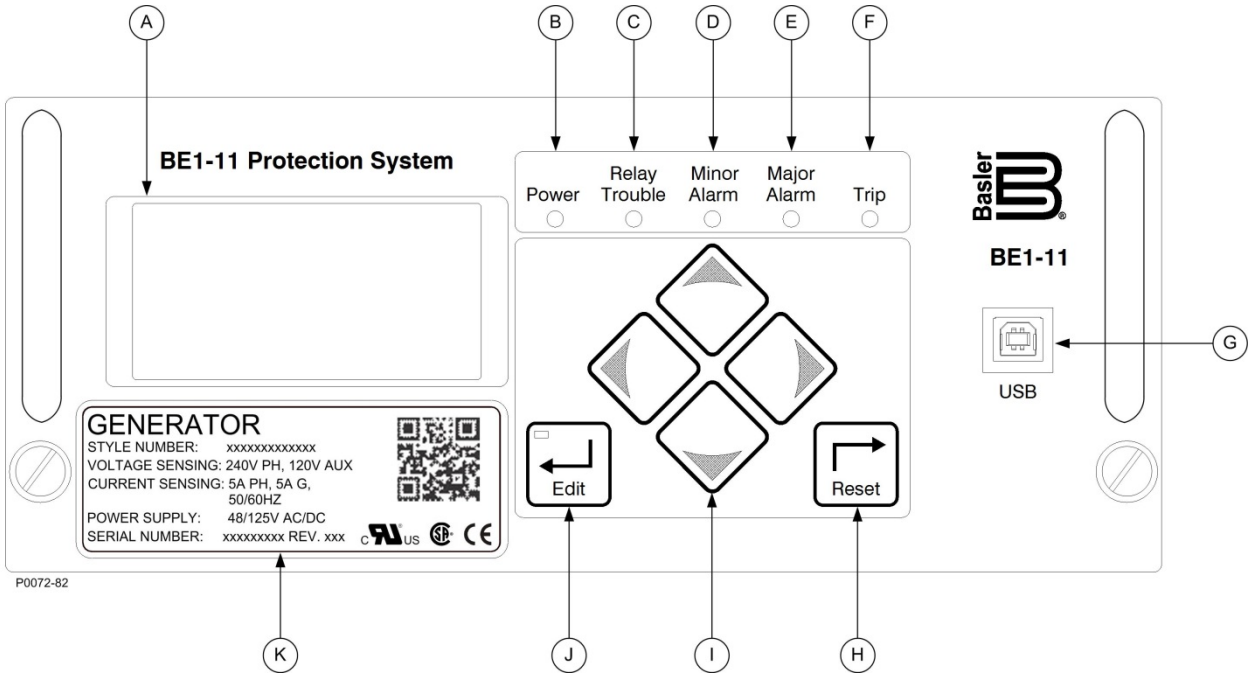


Figura 3-2. Panel frontal (caja tipo H o P)

BE1-11 Protection System	Sistema de protección BE1-11
Power	Potencia
Relay Trouble	Problema de relé
Minor Alarm	Alarma secundaria
Major Alarm	Alarma principal
Trip	Disparo
Edit	Editar
Reset	Restablecer
GENERATOR	GENERADOR
STYLE NUMBER:	NÚMERO DE ESTILO:
VOLTAGE SENSING: 240V PH, 120V AUX	DETECCIÓN DE TENSIÓN: 240V PH, 120V AUX
CURRENT SENSING: 5A PH, 5A G, 50/60HZ	DETECCIÓN DE CORRIENTE: 5A PH, 5A G, 50/60HZ
POWER SUPPLY: 48/125V AC/DC	SUMINISTRO DE POTENCIA: 48/125V CA/CC
SERIAL NUMBER:	NÚMERO DE SERIE:
USB	USB

Tabla 3-2. Descripciones del panel frontal (caja tipo H o P)

Referencia	Descripción
A	Pantalla: pantalla de cristal líquido (LCD) de 64 x 128 píxeles por punto con retroiluminación. La pantalla LCD es la fuente principal para obtener información del BE1-11*g* o cuando se configura localmente el BE1-11*g*. La pantalla LCD brinda información tal como los objetivos, los valores de medición, los valores de demanda, los parámetros de comunicación y los diagnósticos. La información y los ajustes se muestran en un menú.
B	Indicador de potencia: este LED verde se ilumina cuando se aplica potencia operativa al BE1-11*g*.
C	Indicador de problema de relé: este LED rojo se ilumina momentáneamente durante el arranque y se ilumina de manera continua cuando se detecta una falla del BE1-11*g*. El capítulo *Entradas y salidas de contacto* brinda una descripción completa de todos los diagnósticos de la alarma de fallas del BE1-11*g*.

Referencia	Descripción
D, E	Indicadores de alarma secundaria y alarma principal: estos LED rojos se iluminan para indicar que se ha configurado una alarma programable. Cada indicador se puede programar para anunciar una o más condiciones. El capítulo *Alarmas* brinda información detallada sobre la programación de las alarmas.
F	Indicador de disparo: un LED rojo parpadeante de disparo indica que se activó un elemento de protección. Un LED que se ilumina de manera continua indica que una salida Disparo está cerrada. Este LED rojo se sella si ha ocurrido un disparo de protección y se muestran los objetivos.
G	USB: este puerto de bus serie universal se puede utilizar para establecer la comunicación con el BE1-11*g* utilizando BESTCOMS*Plus*.
H	Pulsador Restablecer: al pulsar este botón se restablecen el LED de disparo, los objetivos de disparo sellados y las alarmas.
I	Pulsadores de desplazamiento: utilice estos cuatro interruptores para navegar (ARRIBA/ABAJO/IZQUIERDA/DERECHA) a través del árbol de menús de la pantalla LCD. Cuando está en el modo Editar, los pulsadores de desplazamiento IZQUIERDA y DERECHA seleccionan la variable para cambiar. Los pulsadores de desplazamiento ARRIBA y ABAJO cambian la variable.
J	Pulsador Editar: los cambios en los ajustes se realizan en el panel frontal utilizando este pulsador. Cuando se pulsa, este interruptor se ilumina para indicar que el modo Editar está activo. Cuando termina de realizar los cambios en los ajustes (utilizando los pulsadores de desplazamiento) y vuelve a pulsar el interruptor Editar, la luz del interruptor se apaga para indicar que se han guardado sus cambios en los ajustes. Si los cambios no se completan y guardan antes de que se agote el ajuste de tiempo de espera de acceso, el BE1-11*g* automáticamente saldrá del modo Editar sin guardar ningún cambio y anunciará un Error de acceso.
K	Etiqueta de identificación: esta etiqueta enumera el número de estilo, el número de serie, el rango de corriente y tensión de entrada de detección, además de las tensiones de entrada del suministro de potencia. Un dispositivo fotoreceptor, como por ejemplo, una cámara de un teléfono celular o una tablet, puede leer el código QR (respuesta rápida). Si se encuentra disponible una conexión de internet, se lo dirigirá a la página web móvil del BE1-11*g*, donde puede acceder a este manual de instrucciones, las preguntas frecuentes y una guía básica de detección de problemas. También se puede comunicar con la asistencia técnica y subscribirse para recibir los anuncios por correo electrónico sobre los productos de Basler Electric.

Navegación por los menús

Se puede acceder a un árbol de menús con una rama Medición y una rama Ajustes a través de los controles y la pantalla del panel frontal. Se puede acceder a un mayor nivel de detalle en una rama de menú utilizando el pulsador de desplazamiento a la derecha. El pulsador de desplazamiento a la izquierda se utiliza para regresar a la parte superior de la rama de menú.

La Figura 3-3 ilustra la organización de la estructura del árbol de menús de la pantalla en el panel frontal.

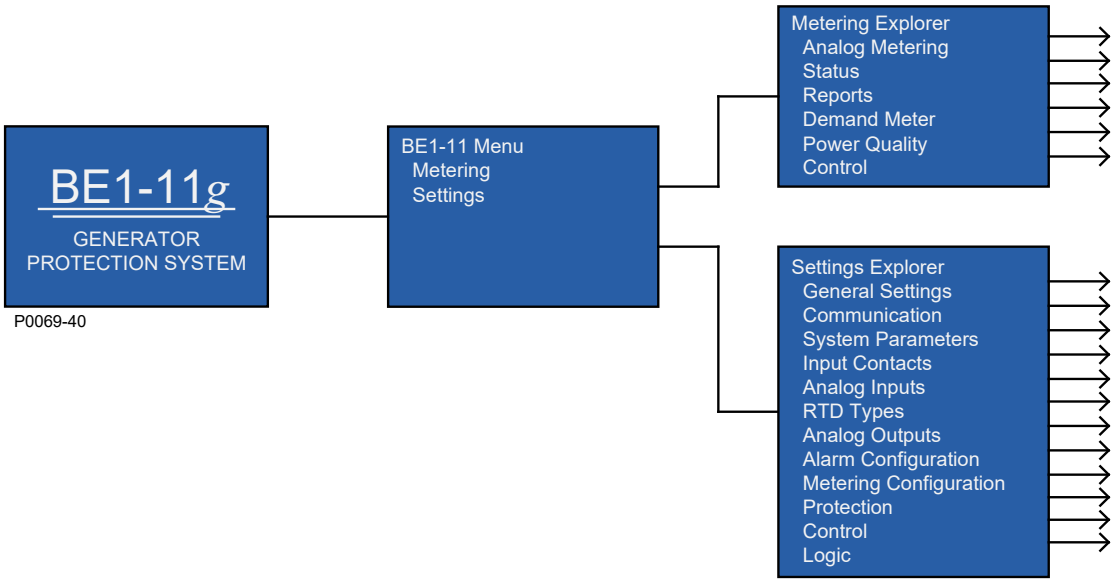


Figura 3-3. Diseño del árbol de menús de la pantalla en el panel frontal

GENERATOR PROTECTION SYSTEM	SISTEMA DE PROTECCIÓN DE GENERADORES
BE1-11 Menu	Menú del BE1-11
Metering	Medición
Settings	Ajustes
Metering Explorer	Explorador de mediciones
Analog Metering	Medición analógica
Status	Estado
Reports	Informes
Demand Meter	Medidor de demandas
Power Quality	Calidad de potencia
Control	Control
Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communication	Comunicación
System Parameters	Parámetros del sistema
Input Contacts	Contactos de entrada
Analog Inputs	Entradas analógicas
RTD Types	Tipos de RTD
Analog Outputs	Salidas analógicas
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Protection	Protección
Control	Control
Logic	Lógica

Operaciones del panel frontal

Los siguientes párrafos describen cómo se utiliza la interfaz en el panel frontal para configurar y controlar las funciones del BE1-11*g*.

Cómo ingresar nombres de usuario y contraseñas

Si se ha iniciado la seguridad con contraseña para una función, la pantalla del panel frontal le solicitará que ingrese un nombre de usuario y una contraseña cuando se presione el pulsador Editar. Para obtener el acceso, debe ingresar el nombre de usuario y la contraseña correctos. Puede ingresar los nombres de usuario y las contraseñas con el siguiente procedimiento:

1. Presione el pulsador Editar.
2. Ingrese el nombre de usuario presionando los pulsadores de desplazamiento ARRIBA o ABAJO hasta que aparezca el primer carácter correcto del nombre de usuario. Al presionar el pulsador ARRIBA se desplaza a través del alfabeto y luego los números en orden ascendente. Al presionar el pulsador ABAJO se desplaza a través de los números y luego el alfabeto en orden descendente.
3. Presione el pulsador de desplazamiento DERECHA para mover el cursor hasta el siguiente carácter del nombre de usuario y seleccione el carácter adecuado.
4. Continúe con el proceso hasta que se haya deletreado el nombre de usuario completo. Presione el pulsador Editar cuando haya finalizado.
5. Repita los Pasos 2 a 4 para la contraseña.
6. Presione el pulsador Editar.
7. Si se han ingresado el nombre de usuario y la contraseña correctos, la pantalla mostrará el tipo de acceso que se ha otorgado. Si se ha ingresado una contraseña incorrecta, la pantalla mostrará “Acceso de lectura”.
8. Una vez que obtenga el acceso, permanece vigente hasta que se agote el ajuste de tiempo de espera de acceso. Siempre y cuando continúe presionando la tecla Editar para una función para la que haya obtenido el acceso, el cronómetro de cinco minutos se actualizará y no se le pedirá la contraseña.

Para cerrar el acceso de inmediato, presione el botón Restablecer mientras no se muestre ninguna pantalla de ajustes. El BE1-11*g* debe mostrar “Solo lectura” en la pantalla LCD para indicar que ha finalizado el acceso a través del panel frontal.

Cómo ingresar los ajustes

Los ajustes para las funciones de protección se pueden editar utilizando las teclas de navegación DERECHA, IZQUIERDA, ARRIBA y ABAJO en el panel frontal. Navegue hasta Ajustes, Protección.

Para editar un ajuste utilizando los pulsadores de desplazamiento manuales, realice los siguientes procedimientos:

1. Después de desplazarse hasta el grupo de ajustes deseado y hasta la categoría del elemento, desplácese hasta la pantalla que muestra la función para editar.
2. Presione el pulsador Editar para obtener el acceso. Si se ha iniciado la seguridad con contraseña para los ajustes, se le solicitará que ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos. Para obtener los detalles sobre cómo ingresar los nombres de usuario y las contraseñas desde el panel frontal, lea los párrafos: *Cómo ingresar nombres de usuario y contraseñas*. Una vez que haya obtenido el acceso, se encenderá el LED Editar y aparecerá un cursor en el primer campo de ajustes en la pantalla.
3. Presione la tecla de desplazamiento ARRIBA o ABAJO para seleccionar el ajuste deseado. Algunos ajustes se deben ingresar carácter por carácter. Por ejemplo, para ingresar una activación de 51-1 como 7,3 amperios, tiene que ubicar el cursor en el campo Activación y presionar el pulsador ARRIBA hasta que se muestre el 7. Luego presione el pulsador DERECHA para mover el cursor al lado derecho del decimal y presione el pulsador ARRIBA hasta que se muestre el 3. Otros ajustes requieren el desplazamiento a través de una lista de selecciones. Por ejemplo, tiene que mover el cursor sobre el campo Índice de curva y luego desplazarse a través de una lista de las curvas de características de tiempo disponibles.
4. Una vez que se han ingresado todos los ajustes en la pantalla, presione el pulsador Editar una segunda vez y se validarán los ajustes. Si los ajustes se encuentran en un rango, se apagará el LED Editar. Si desea cancelar la sesión de edición sin cambiar ningún ajuste, presione el pulsador Restablecer antes de presionar el pulsador Editar por segunda vez. Se apagará el LED Editar.

Cómo realizar las operaciones de control

Las operaciones de control se pueden ejecutar al navegar hasta Medición, Control. Estas funciones le permiten controlar el estado de los interruptores virtuales, anular la lógica, controlar el grupo de ajustes activo y controlar el estado de los contactos de salida. Todas estas funciones trabajan de manera similar al proceso de ingresar los ajustes en el que presiona el pulsador Editar para que la acción se ejecute.

Para operar el interruptor, realice el siguiente procedimiento:

1. Utilice los pulsadores de desplazamiento para desplazarse hasta Ajustes > Control > Interruptor virtual 43 > 43-1 y verifique que 43-1 esté establecido para el Modo de interruptor/pulso.
2. Utilice los pulsadores de desplazamiento para desplazarse hasta Medición, Control, Interruptores virtuales, 43-1.
3. Presione el pulsador Editar para obtener el acceso. Si se ha iniciado la seguridad con contraseña para las funciones de control, se le solicitará que ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos. Una vez que se obtiene el acceso a la función de control, presione el pulsador Editar y se iluminará el LED Editar.
4. Presione la tecla de desplazamiento ARRIBA o ABAJO para seleccionar el nuevo estado para el interruptor. La selección de “Pulse” pulsará el estado del interruptor de su estado actual al estado opuesto durante aproximadamente 200 milisegundos. La selección de “Set” configurará el estado del interruptor en VERDADERO. La selección de “Reset” configurará el estado del interruptor en FALSO. Los estados disponibles dependen del ajuste del modo de lógica para el interruptor. Si el interruptor está configurado en el modo Interruptor, solo funcionarán “Set” y “Reset”. Si el interruptor está configurado en el modo Pulso, solo funcionará la selección de “Pulse”. Si el interruptor está configurado en el modo Interruptor/Pulso, funcionará cualquiera de las selecciones.
5. Presione el pulsador Editar una segunda vez y el interruptor cambiará a la posición seleccionada y se apagará el LED Editar. Si desea cancelar la sesión de edición sin cambiar ningún control, presione el pulsador Restablecer antes de presionar el pulsador Editar por segunda vez. Se apagará el LED Editar.

Cómo restablecer las funciones

El pulsador Restablecer detecta el contexto. Su función depende de la pantalla que se muestra actualmente. Por ejemplo, oprimir la tecla de Restablecer cuando se despliega la pantalla de Objetivos, hará que se restablezcan los objetivos, pero eso no restablecerá las alarmas, etc. Es necesario desplazarse a través del árbol de menús hasta la pantalla de alarma correspondiente para restablecer una alarma. Se le solicitará que ingrese un nombre de usuario y una contraseña cuando utilice la tecla Restablecer.

Configuración de la pantalla

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Ajustes generales, HMI del panel frontal

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Control, Ajustes generales, HMI del panel frontal

En los párrafos que figuran a continuación se describirán los ajustes de pantalla del panel frontal. La pantalla de la HMI en el panel frontal de BESTCOMS*Plus* se ilustra en la Figura 3-4.

Configuración de la pantalla LCD

El contraste de la pantalla LCD (pantalla de cristal líquido) en el panel frontal se puede ajustar para adaptarse al ángulo de visualización utilizado o para compensar las condiciones del entorno. Cuando Invertir pantalla está habilitado, la pantalla se invierte de manera que quedan letras azules sobre un fondo blanco.

Configuración del Modo de suspensión

Una característica de ahorro de energía, llamada Modo de suspensión, oscurecerá la retroiluminación de la pantalla LCD en el panel frontal cuando no se presione ninguna tecla del panel frontal durante el lapso de retardo configurable por el usuario. El funcionamiento normal de la pantalla se restablece cuando se presiona cualquier botón del panel frontal. El Modo de suspensión se habilita e inhabilita en BESTCOMS*Plus*.

Configuración de idioma

El idioma se puede establecer para inglés o ruso. Los cambios de idioma afectarán a la pantalla LCD del panel frontal, la secuencia de eventos, los informes de fallas, los informes de oscilografía, el perfil de carga y las páginas web.

Configuración de desplazamiento de pantalla

Cuando Desplazamiento en la pantalla está habilitado, la pantalla de resumen en el panel frontal se desplazará a través de la lista de elementos de la Pantalla de desplazamiento. El Retardo de desplazamiento determina la velocidad del desplazamiento. El ajuste Mostrar pantalla de inicio permite mostrar u ocultar la pantalla de inicio del desplazamiento de pantalla. El desplazamiento por los elementos de la pantalla solo se puede seleccionar en BESTCOMS*Plus*.

Los objetivos y las alarmas se muestran automáticamente en la pantalla LCD del panel frontal cuando están activos si la pantalla inicial está encendida. Después de que se han restablecido los objetivos y las alarmas, el BE1-11*g* regresa a la pantalla principal y comienza a desplazarse si el desplazamiento está habilitado. Presione la tecla de navegación DERECHA para acceder al menú cuando se muestran los objetivos y las alarmas.

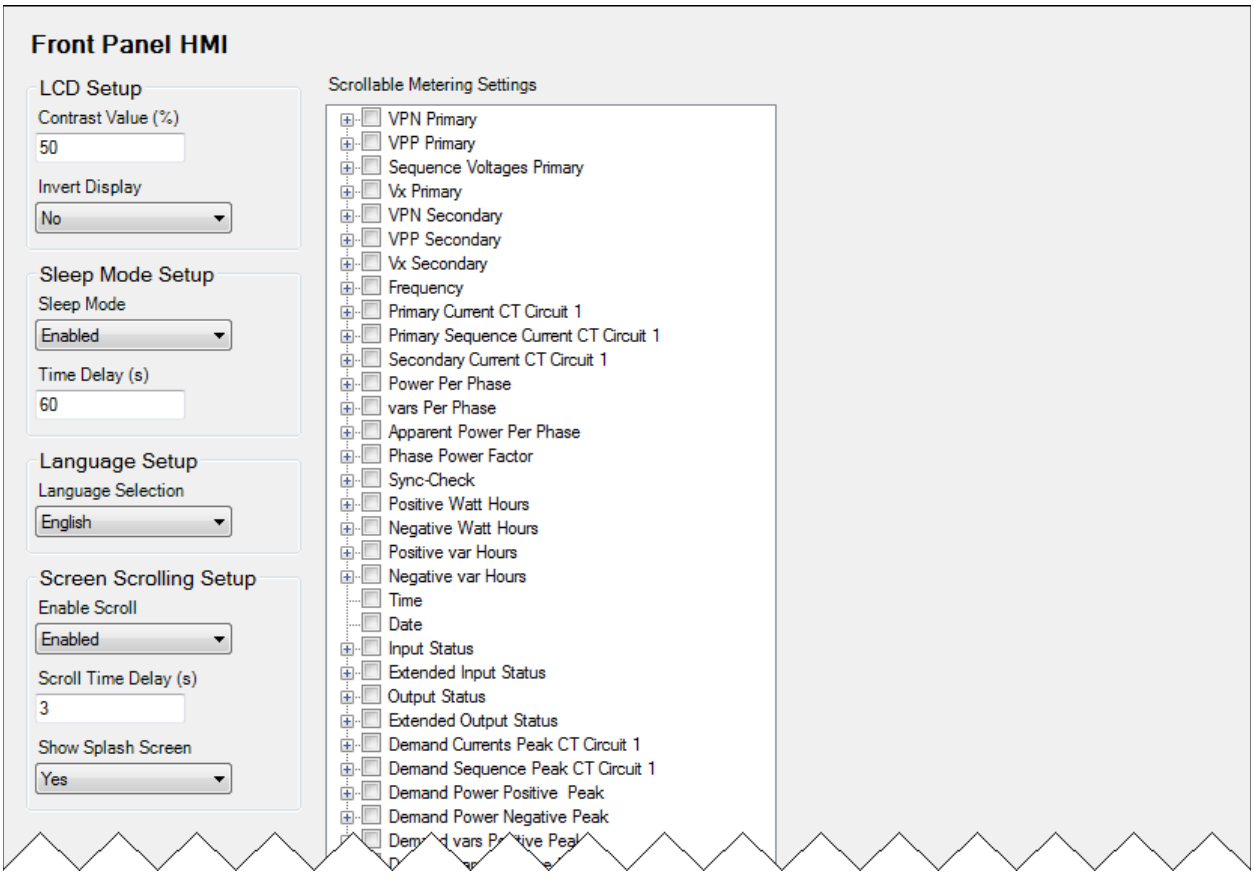


Figura 3-4. Pantalla Configuración de pantalla en el panel frontal

Front Panel HMI	HMI del panel frontal
LCD Setup	Configuración de la pantalla LCD
Contrast Value (%)	Valor de contraste (%)

Invert Display	Invertir pantalla
Sleep Mode Setup	Configuración del Modo de suspensión
Sleep Mode	Modo de suspensión
Enabled	Habilitado
Time Delay (s)	Retardo (s)
Language Setup	Configuración de idioma
Language Selection	Selección de idioma
English	Inglés
Screen Scrolling Setup	Configuración de desplazamiento de pantalla
Enable Scroll	Habilitar desplazamiento
Enabled	Habilitado
Scroll Time Delay (s)	Retardo de desplazamiento (s)
Scrollable Metering Settings	Ajustes de medición desplazable
VPN Primary	Vfn principal
VPP Primary	Vff principal
Sequence Voltages Primary	Tensiones de secuencia principales
Vx Primary	Vx principal
VPN Secondary	Vfn secundario
VPP Secondary	Vff secundario
Vx Secondary	Vx secundario
Frequency	Frecuencia
Primary Current Circuit 1	Circuito de corriente principal 1
Primary Sequence Current Circuit 1	Circuito de corriente de secuencia principal 1
Secondary Current Circuit 1	Circuito de corriente secundaria 1
Power Per Phase	Potencia por fase
VARS Per Phase	VARES por fase
Apparent Power Per Phase	Potencia aparente por fase
Phase Power Factor	Factor de potencia de fase
Sync-Check	Verificación de sincronización
Positive Watt Hours	Vatios-hora positivos
Negative Watt Hours	Vatios-hora negativos
Positive Var Hours	Vares-hora positivos
Negative Var Hours	Vares-hora negativos
Time	Hora
Date	Fecha
Input Status	Estado de entrada
Output Status	Estado de salida
Demand Currents Peak Circuit 1	Circuito pico de corrientes de demanda 1
Demand Sequence Peak Circuit 1	Circuito pico de secuencia de demanda 1
Demand Power Positive Peak	Pico positivo de potencia de demanda
Show Splash screen	Mostrar pantalla de inicio

4 • Entradas y salidas de contacto

Los sistemas de protección de generadores BE1-11g brindan hasta 10 entradas de contacto, hasta ocho salidas de contacto para fines generales y una salida de contacto de alarma exclusiva a prueba de fallas. Todas las entradas y las salidas se encuentran aisladas y llegan hasta terminales por separado. Esta sección describe la función y la configuración de cada entrada y salida.

Entradas de detección de contacto

El BE1-11*g* en una caja tipo J tiene siete o 10 entradas de contacto para iniciar las acciones del BE1-11*g*. Para obtener información sobre las opciones de E/S, consulte la tabla de estilos. En la caja tipo H o P se brindan cuatro entradas de contacto. Cada una de las entradas aisladas requiere una tensión de mojadura externa. Las tensiones nominales de las fuentes CC externas deben estar dentro del rango de tensión de entrada del suministro de potencia CC del BE1-11*g*. Para mejorar la flexibilidad del usuario, el sistema de protección BE1-11*g* utiliza una amplia gama de suministros de potencia CA/CC que abarcan varios regímenes de tensiones de control comunes. Con el fin de mejorar la flexibilidad, los circuitos de entrada están diseñados para responder a tensiones en el extremo inferior del rango de tensión de control sin sobrecalentarse en el extremo superior del rango de tensión de control.

Los circuitos de entrada de contacto detectan la polaridad. Cuando se aplica una tensión de mojadura CA, los diodos del optoaislador rectifican a media onda la señal de entrada. Las entradas de contacto controlan las variables IN1 a IN10 de BESTlogic™*Plus*. Cada entrada de contacto es completamente programable, por lo tanto, se pueden asignar etiquetas útiles a cada entrada y los estados lógica alta y lógica baja. El capítulo *BESTlogicPlus* brinda más información sobre cómo utilizar las entradas de contacto en su esquema de la lógica programable.

Puentes de entrada de detección de contacto

Nota
El sistema de protección BE1-11*g* se ofrece con los puentes en la posición ALTA. Lea los siguientes párrafos antes de la puesta en servicio del BE1-11*g*.

Los niveles de energización para las entradas de detección de contacto se pueden seleccionar a través del puente para un mínimo de aproximadamente 5 V CC para tensiones de detección nominales de 24 V CC, 26 V CC para tensiones de detección nominales de 48 V CC o 69 V CC para tensiones de detección nominales de 125 V CC. Consulte la Tabla 4-1 para obtener las tensiones de encendido de la detección de contacto.

Tabla 4-1. Tensiones de encendido de la detección de contacto

Opción del estilo	Tensión de entrada nominal	Tensión de encendido de la detección de contacto *	
		Puente instalado (posición Baja)	Puente no instalado (posición Alta)
Gxx1xxxxxxxxx	48 V CC o 125 V CA/CC	26 a 38 V CC	69 a 100 V CC 56 a 97 V CA
Gxx2xxxxxxxxx	125/250 V CA/CC	69 a 100 V CC 56 a 97 V CA	138 a 200 V CC 112 a 194 V CA
Gxx3xxxxxxxxx	24 V CC	n/d	Aprox. 5 V CC

* Los rangos de tensión CA se calculan utilizando el tiempo de reconocimiento predeterminado (4 ms) y el tiempo de supresión de rebotes (16 ms).

Cada BE1-11*g* se suministra con los puentes de detección de contacto desconectados para el funcionamiento en el extremo superior del rango de tensión de control. Si las entradas de detección de contacto se operarán en el extremo inferior del rango de tensión de control, los puentes deben estar instalados.

Configuración del puente de detección de contacto en una caja tipo J

Los siguientes párrafos describen cómo ubicar y extraer/cambiar los puentes de entrada de detección de contacto:

1. Deje el BE1-11*g* fuera de servicio y desconéctelo del suministro de energía.
2. Los puentes de entrada de detección de contacto están ubicados detrás de los bloques de terminales traseros que se utilizan para las conexiones de entrada. Con un destornillador hexagonal de 7/64”, extraiga los bloques de terminales traseros relacionados con las entradas que desea configurar. Respete todas las precauciones de descarga electrostática (ESD) al manipular el BE1-11*g*.
3. Utilizando las etiquetas de entrada en el panel trasero como guía, ubique el bloque de terminales del puente correspondiente que está montado en la placa de circuitos. Cada bloque de terminales tiene dos grapas. Con el puente como se instaló en la fábrica, una grapa debe quedar visible cuando se lo observa desde la parte posterior de la unidad. Esta configuración les permite a las entradas operar en el extremo superior del rango de tensión de control. La Figura 4-1 ilustra la ubicación de los puentes de detección de contacto. Los puentes se muestran en la posición ALTA.
4. Para seleccionar el funcionamiento en el extremo inferior del rango de tensión de control, instale el puente a través de las dos grapas utilizando un alicate puntiagudo. Tenga especial cuidado al extraer y al instalar cada puente, de manera que no se dañe ningún componente.
5. Cuando todos los puentes estén posicionados para el funcionamiento en el rango de tensión de control deseado, vuelva a instalar los bloques de terminales traseros.
6. Con un destornillador hexagonal de 7/64”, ajuste los tornillos a 10 in-lbs.

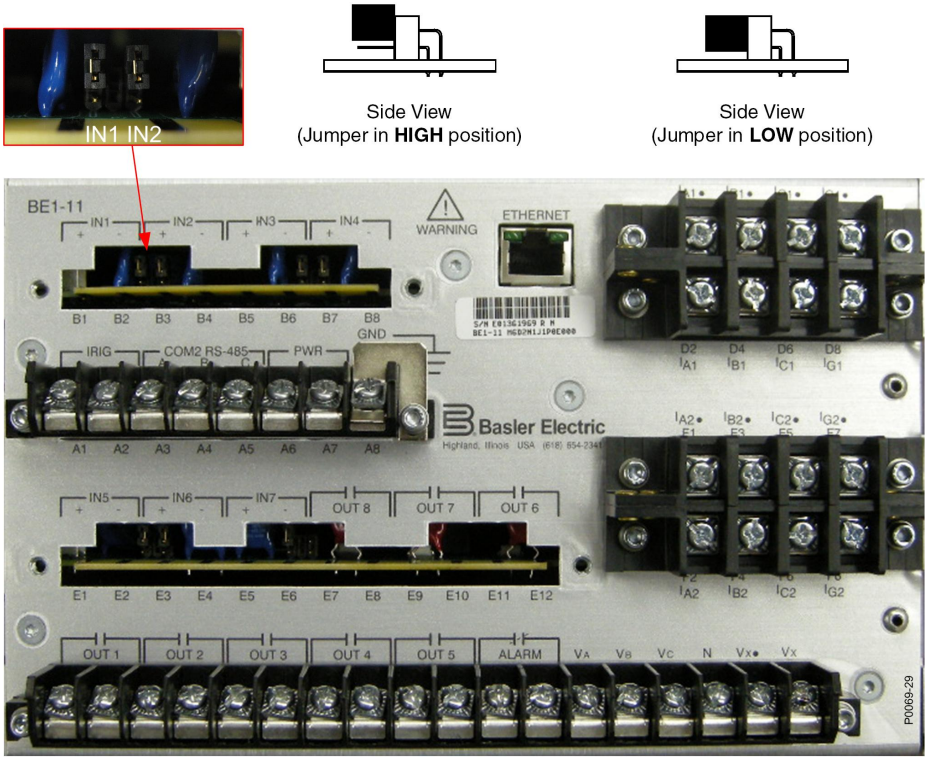


Figura 4-1. Ubicaciones de los puentes de detección de contacto (caja tipo J, opción de E/S estándar)

IN1 IN2	IN1 IN2
Side View (Jumper in **HIGH** position)	Vista lateral (Puente en la posición **ALTA**)
Side View (Jumper in **LOW** position)	Vista lateral (Puente en la posición **BAJA**)
IN1	IN1
WARNING	ADVERTENCIA
ETHERNET	ETHERNET
IRIG	IRIG
COM2 RS-485	COM2 RS-485
PWR	PWR
GND	GND
Basler Electric	Basler Electric
OUT 1	OUT 1
ALARM	ALARMA

Configuración del puente de detección de contacto en una caja tipo H o P

Los siguientes párrafos describen cómo ubicar y extraer/cambiar los puentes de entrada de detección de contacto:

1. Deje el BE1-11*g* fuera de servicio y desconéctelo del suministro de energía.
2. Desajuste los dos tornillos de mariposa para quitar el ensamble extraíble y empuje el ensamble hacia afuera de la caja. Respete todas las precauciones de descarga electrostática (ESD) al manipular el ensamble extraíble.
3. Ubique los dos bloques de terminales del puente que están montados sobre la placa de circuitos digitales. La placa de circuitos digitales es la placa intermedia en el ensamble y los bloques de terminales del puente están ubicados sobre el lado del componente de la placa de circuitos. Cada bloque de terminales tiene dos grapas. Con el puente como se instaló en la fábrica, una grapa debe quedar visible cuando se lo observa desde la parte lateral de la unidad. Esta configuración les permite a las entradas operar en el extremo superior del rango de tensión de control. La Figura 4-2 ilustra la ubicación de los puentes de detección de contacto. Los puentes se muestran en la posición ALTA.
4. Para seleccionar el funcionamiento en el extremo inferior del rango de tensión de control, instale el puente a través de las dos grapas. Tenga especial cuidado al extraer y al instalar cada puente, de manera que no se dañe ningún componente.
5. Cuando todos los puentes estén posicionados para el funcionamiento en el rango de tensión de control deseado, prepárese para colocar el ensamble extraíble de nuevo en la caja.
6. Alinee el ensamble extraíble con las guías de la caja y deslice el ensamble en la caja.
7. Ajuste los tornillos.

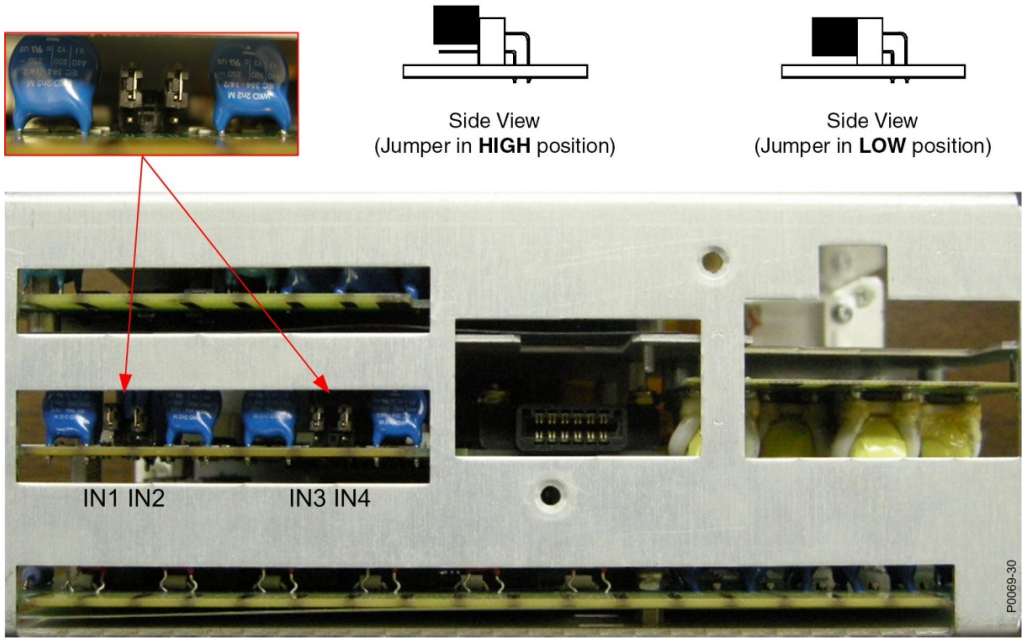


Figura 4-2. Ubicaciones de los puentes de detección de contacto (caja tipo H o P)

Side View (Jumper in **HIGH** position)	Vista lateral (Puente en la posición **ALTA**)
Side View (Jumper in **LOW** position)	Vista lateral (Puente en la posición **BAJA**)
IN1 IN2	IN1 IN2

Función de condicionamiento de la entrada digital

El estado de las entradas de detección de contacto se verifica cada 1 milisegundo. Los cronómetros establecidos por el usuario de reconocimiento de contacto digital y de supresión de rebotes condicionan las señales aplicadas en las entradas. Estos parámetros se pueden ajustar para obtener el equilibrio óptimo entre la velocidad y la seguridad para una aplicación específica. (Consulte la Figura 4-3.)

Si el estado de muestra de un contacto monitoreado se detecta como energizado durante el tiempo de reconocimiento, la variable de la lógica cambia de un estado desenergizado (lógica 0 o falso) a un estado energizado (lógica 1 o verdadero). Una vez que se reconoce el cierre del contacto, la variable de la lógica permanece en el estado energizado hasta que el estado de muestra del contacto monitoreado se detecta como desenergizado durante un período no mayor al tiempo de supresión de rebotes. En este punto, la variable de la lógica cambiará de un estado energizado (lógica 1 o verdadero) a un estado desenergizado (lógica 0 o falso).

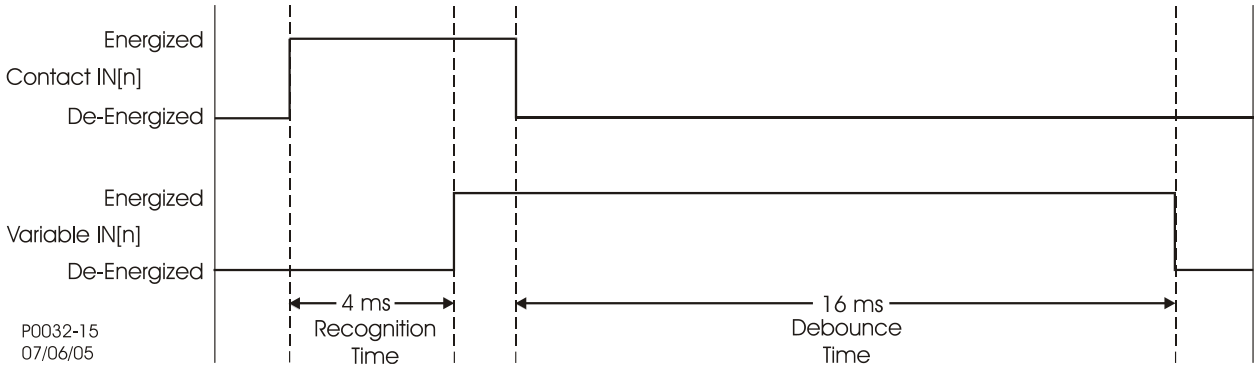


Figura 4-3. Diagrama de cronometrajes del condicionamiento de la entrada digital

Energized	Energizado
Contact IN[n]	Contacto IN[n]
De-Energized	Desenergizado
Variable IN[n]	Variable IN[n]
4 ms Recognition Time	Tiempo de reconocimiento de 4 ms
16 ms Debounce Time	Tiempo de supresión de rebotes de 16 ms

Cómo configurar las entradas de contacto

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Entradas programables, Entradas de contacto

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Entradas de contacto

Los ajustes y las etiquetas para las entradas de contacto se configuran utilizando BESTCOMS*Plus*®.

Cada una de las entradas tiene dos ajustes y tres etiquetas. Los ajustes son Tiempo de reconocimiento y Tiempo de supresión de rebotes. Las etiquetas incluyen una etiqueta para describir la entrada, una etiqueta para describir el Estado energizado y una etiqueta para describir el Estado desenergizado. Las funciones de informes del BE1-11*g* utilizan las etiquetas.

Para editar los ajustes o las etiquetas, utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Entradas programables, Entradas de contacto, como se muestra en la Figura 4-4.

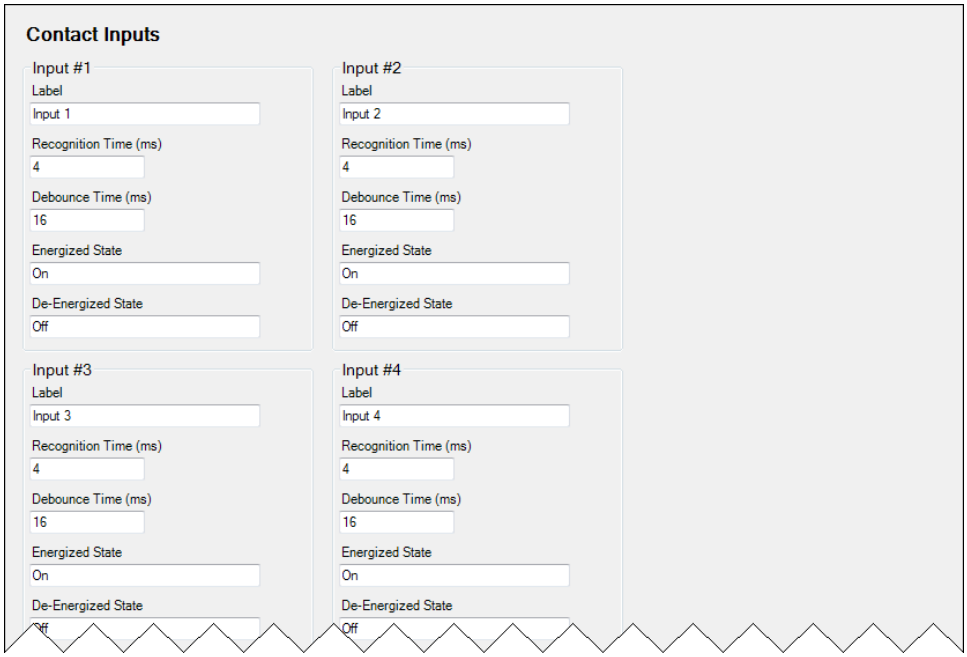


Figura 4-4. Pantalla Entradas de contacto

Contact Inputs	Entradas de contacto
Input #1	Entrada núm. 1
Label	Etiqueta
Input 1	Entrada 1
Recognition Time (ms)	Tiempo de reconocimiento (ms)
Debounce Time (ms)	Tiempo de supresión de rebotes (ms)
Energized State	Estado energizado
On	Encendido
De-Energized State	Estado desenergizado
Off	Apagado

Consulte la Tabla 4-2 para obtener una lista de los ajustes y sus valores predeterminados.

Tabla 4-2. Ajustes de la entrada de contacto

Ajuste	Rango	Incremento	Unidad	Valor predeterminado
Etiqueta	Etiqueta programable por el usuario para el contacto de entrada. Utilizada por la función de informes para brindar una identificación útil al contacto de entrada. Esta etiqueta puede tener una extensión de hasta 64 caracteres.			
Tiempo de reconocimiento	4 a 255	1 *	milisegundos	4
Tiempo de supresión de rebotes	4 a 255	1 *	milisegundos	16
Estado energizado	Etiqueta programable por el usuario para el estado energizado del contacto. Utilizada por la función de informes para brindar una identificación útil al estado del contacto de entrada. Esta etiqueta puede tener una extensión de hasta 64 caracteres.			
Estado desenergizado	Etiqueta programable por el usuario para el estado desenergizado del contacto. Utilizada por la función de informes para brindar una identificación útil al estado del contacto de entrada. Esta etiqueta puede tener una extensión de hasta 64 caracteres.			

* Debido a que la función de condicionamiento de entrada se evalúa cada cuarto de ciclo, el ajuste se redondea internamente en el múltiplo más cercano a 4,16 milisegundos (sistemas de 60 Hz) o 5 milisegundos (sistemas de 50 Hz).

Si le preocupa que la tensión CA se acople a circuitos de detección de contacto, el tiempo de reconocimiento se puede configurar más alto que la mitad del período del ciclo del sistema de potencia. Esto brindará una ventaja de la rectificación de media onda provista por el sistema de circuitos de entrada.

Si se utiliza una tensión de mojadura CA, el tiempo de reconocimiento se puede configurar más bajo que la mitad del período del ciclo del sistema de potencia y el cronómetro de supresión de rebotes se puede configurar más alto que la mitad del período del ciclo del sistema de potencia. El tiempo de supresión de rebotes extendido mantendrá energizada la entrada durante el medio ciclo negativo. Los ajustes predeterminados de 4 y 16 milisegundos son compatibles con las tensiones de mojadura CA.

Los ajustes para las entradas de contacto también se pueden ingresar a través del panel frontal.

Para obtener una ilustración de los terminales de salida programables, consulte el capítulo *Terminales y conectores*. Los regímenes eléctricos de salida de contacto se enumeran en el capítulo *Especificaciones*.

Cómo recuperar el estado de la entrada de detección de contacto

El estado de la entrada de contacto se determina a través de BESTCOMS*Plus* al utilizar el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Estado, Entradas. BESTCOMS*Plus* debe estar en línea con el BE1-11*g* para ver el estado de la entrada de contacto. Como alternativa, el estado se puede determinar a través de la pantalla en el panel frontal al navegar hasta Medición > Estado > Entradas.

Salidas de contacto

El BE1-11*g* en una caja tipo J tiene ocho o cinco salidas de contacto (OUT1 a OUT8/OUT5) y una salida de contacto de alarma (OUTA) normalmente abierta o cerrada (cuando está desenergizada) y a prueba de fallas. Para obtener información sobre las opciones de E/S, consulte la tabla de estilos. En la caja tipo H o P se brindan cinco salidas de contado (OUT1 a OUT5).

Cada salida está aislada y clasificada para la tarea de disparo. OUT1 a OUT8 tienen la forma A (normalmente abierta) y OUTA tiene la forma B (normalmente cerrada) o la forma A (normalmente abierta). El número de estilo determina el tipo de salida de contacto de alarma. Un circuito de monitoreo

de la bobina de disparo se encuentra conectado por cable a través de OUT1. Para obtener más detalles, consulte el capítulo *Monitor del circuito de disparo (52TCM)*.

Las salidas de contacto OUT1 a OUT8 y OUTA están controladas por las expresiones de BESTlogic*Plus* para OUT1 a OUT8 y OUTA. El uso de cada salida de contacto es completamente programable, por lo tanto, puede asignar etiquetas útiles a cada salida y a los estados de lógica 0 y lógica 1 de cada salida. El capítulo *BESTlogicPlus* incluye más información sobre cómo programar las expresiones de salida en sus esquemas de la lógica programables.

Las expresiones de BESTlogic*Plus* para OUT1 a OUT8 y OUTA controlan las salidas de contacto OUT1 a OUT8 y OUTA. El estado de las salidas de contacto puede variar del estado de las expresiones de la lógica de salida por tres motivos:

1. La alarma de problema de relé inhabilita todas las salidas del hardware.
2. El cronómetro de retención programable se encuentra activo.
3. La función seleccionar antes de operar anula una salida virtual.

La Figura 4-5 muestra un diagrama de la lógica de la salida de contacto para las salidas de contacto para fines generales. El relé de OUT1 se cierra cuando el elemento 50-1 se encuentra en una condición de disparo.

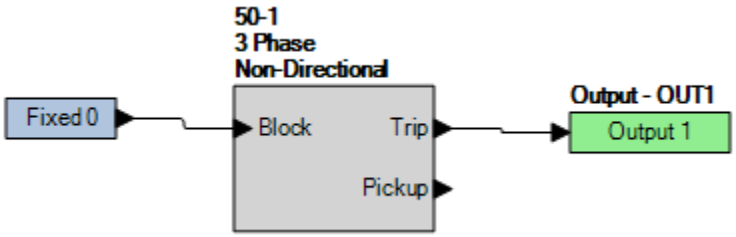


Figura 4-5. Lógica de la salida, salidas de contacto para fines generales

Fixed 0	Fijo 0
3 Phase	Trifásico
Non-Directional	No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1

La Figura 4-6 ilustra la lógica de la salida de contacto para la salida de contacto de alarma a prueba de fallas cuando OUTA se encuentra normalmente cerrada (estilo xxxxxxx2xxxxxx). El relé de OUTA se cierra cuando el elemento 50-1 se encuentra en una condición de disparo.

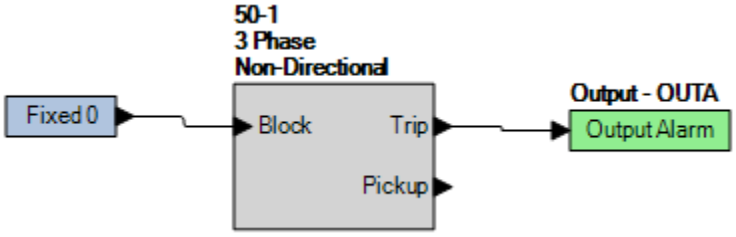


Figura 4-6. Lógica de la salida, salida de contacto de la alarma a prueba de fallas

Fixed 0	Fijo 0
3 Phase	Trifásico
Non-Directional	No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output – OUTA	Salida – OUTA
Output Alarm	Alarma de salida

Inhabilitación de la alarma de problema de relé

Todos los sistemas de circuitos internos y el software que afectan la forma en que el BE1-11*g* funciona están monitoreados por la función continua de diagnóstico de prueba automática de las alarmas de problema de relé. En la Tabla 4-3 se brinda una lista detallada de las alarmas de problema de relé. Si alguno de estos puntos se confirma, el relé de la salida de alarma a prueba de fallas desenergiza y cierra/abre (según el número de estilo) el contacto OUTA, se ilumina el LED de problema de relé en el panel frontal, se inhabilitan todos los relés de salida, se establece la lógica de OUTA y se deja fuera de línea al BE1-11*g*. La función de las alarmas de problema de relé no se puede programar.

Tabla 4-3. Alarmas de problema de relé

Nombre	Descripción
Archivo de ajustes NVMH no abierto	Error al abrir el archivo de ajustes
Falla al actualizar los bloques NVM	Error al escribir el archivo de ajustes
Error al almacenar los bloques NVMH	Error al escribir el archivo de ajustes
Error del archivo flash NVMH	Error al escribir el archivo de ajustes
Error flash	Error del sistema del archivo flash
Restablecer uP	Reinicio repetitivo
Error de calib.	Error de calibración
Valores predet. de calib. cargados	El BE1-11*g* no está calibrado
Valores predet. cargados	Los valores predeterminados se han cargado
Sobrecarga de uP	El microprocesador está ocupado
Suministro de potencia	La potencia de entrada es demasiado baja/falló

Cronómetro de retención programable—Atributo de retención

Históricamente, los relés electromecánicos han ofrecido circuitos sellados de contacto de disparo. Estos circuitos sellados constaban de una bobina CC en serie con el contacto de disparo de relé y el contacto sellado en paralelo con el contacto de disparo. La característica de sellado sirve para diversos fines de los relés electromecánicos. Un fin es brindar energía mecánica para bajar el objetivo. Un segundo fin es trasladar la corriente de disparo CC desde el contacto de disco de inducción, que tal vez no tenga el torque de cierre suficiente para una conexión de resistencia baja. Un tercer fin es impedir que el contacto del relé descienda hasta que la corriente haya sido interrumpida por los contactos 52a en serie con la bobina de disparo. Si el contacto de disparo se abre antes de que se interrumpa la corriente CC, se puede dañar el contacto. De los tres elementos, solo el elemento tres representa un problema para los sistemas de protección electrónicos como el BE1-11*g*.

Lógica de sellado de la salida de contacto

Para impedir que los contactos de relé de salida se abran en forma prematura, se puede establecer un cronómetro de retención (200 ms a 2000 ms) con BESTCOMS*Plus*. Si el ingeniero de protección desea obtener una lógica de sellado con retroalimentación de la lógica de posición del disyuntor, puede brindar esta lógica al modificar la lógica para la salida de disparo. Para lograr esto, utilice uno de los cronómetros para fines generales (62) y configúrelo en el Modo de activación/desactivación. Configure la lógica del cronómetro de manera que se inicie con la entrada de la posición del disyuntor y configure el cronómetro para activación de dos ciclos y desactivación de dos ciclos. Lo mismo se puede realizar para la salida de cierre. La Figura 4-7 brinda un diagrama de la lógica de sellado.

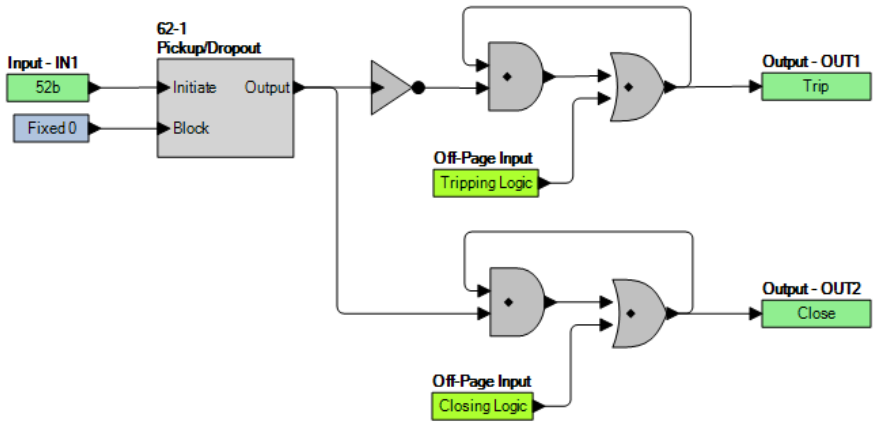


Figura 4-7. Diagrama de la lógica de sellado de la salida de contacto

Input - IN1	Entrada - IN1
Fixed 0	Fijo 0
Pickup/Dropout	Activación/desactivación
Initiate	Inicio
Output	Salida
Block	Bloqueo
Off-Page Input	Entrada fuera de página
Tripping Logic	Lógica de disparo
Output - OUT1	Salida - OUT1
Trip	Disparo
Closing Logic	Lógica de cierre
Close	Cerrar

Cómo configurar las salidas de contacto

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Salidas programables, Salidas de contacto

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): No disponible a través del panel frontal

Los ajustes y las etiquetas para las salidas de contacto se configuran utilizando BESTCOMS*Plus*.

Cada una de las salidas tiene un ajuste y tres etiquetas. El ajuste consta de un Atributo de retención. Las etiquetas incluyen una etiqueta para describir la salida, una etiqueta para describir el Estado energizado y una etiqueta para describir el Estado desenergizado. Las funciones de informes del BE1-11*g* utilizan las etiquetas.

Para editar los ajustes o las etiquetas, utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Salidas programable, Salidas de contacto, como se muestra en la Figura 4-8.

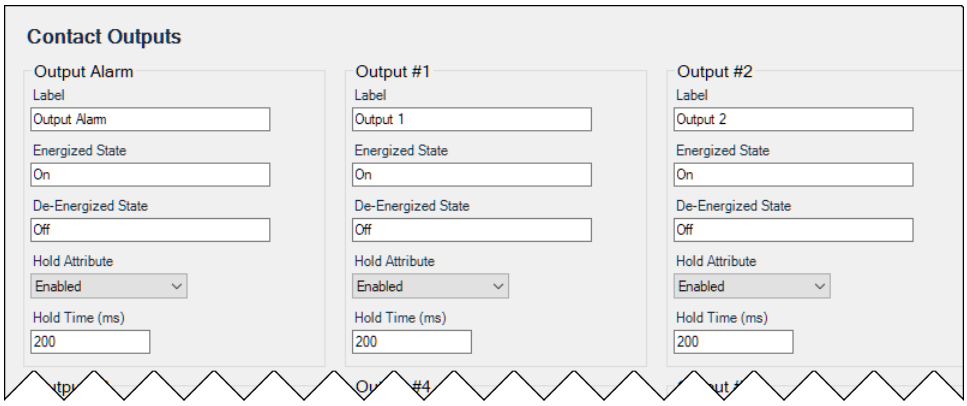


Figura 4-8. Pantalla Salidas de contacto

Contact Outputs	Salidas de contacto
Output Alarm	Alarma de salida
Label	Etiqueta
Energized State	Estado energizado
On	Encendido
De-Energized State	Estado desenergizado
Off	Apagado
Hold Attribute	Atributo de retención
Hold Time (ms)	Tiempo de retención (ms)
Output #1	Salida núm. 1
Output 1	Salida 1

Control de anulación de la lógica de la salida de contacto

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Control, Anulación de salida

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Control, Contactos de anulación de salida

Cada salida de contacto se puede controlar directamente utilizando la función de control de salida seleccionar antes de operar. Se puede anular la expresión de la lógica de salida que normalmente controla el estado de una salida y el contacto se puede pulsar, mantener abierto o mantener cerrado. Esta función es útil para los fines de las pruebas. Un punto de alarma se encuentra disponible en la función de alarma programable para el monitoreo cuando se ha anulado la lógica de salida. Para obtener más información sobre las alarmas programables, consulte el capítulo *Alarmas*. El control de anulación de la lógica de salida se logra utilizando la interfaz en el panel frontal o BESTCOMS*Plus*. Utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Control, Anulación de salida. Consulte la Figura 4-9.

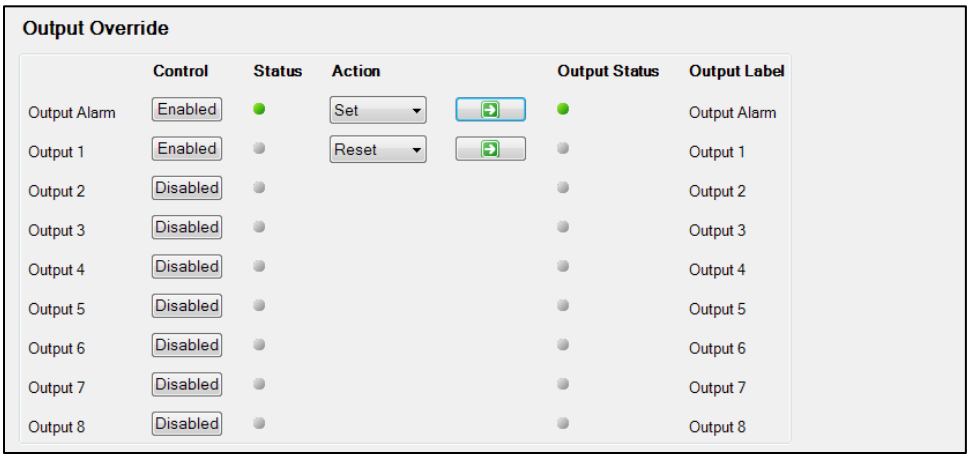


Figura 4-9. Pantalla Anulación de salida

Output Override	Anulación de salida
Control	Control
Status	Estado
Action	Acción
Output Status	Estado de salida
Output Label	Etiqueta de salida
Output Alarm	Alarma de salida
Output 1	Salida 1
Enabled	Habilitado
Disabled	Inhabilitado
Set	Establecer
Reset	Restablecer

Cómo habilitar el control de anulación de la lógica

Por defecto, el control de anulación de la lógica está inhabilitado. La anulación de la lógica de salida debe estar habilitada antes de que se pueda utilizar el control. La habilitación del control de anulación de la lógica de salida no se puede realizar en el panel frontal. Solo se puede habilitar a través del puerto de comunicación utilizando BESTCOMS*Plus* (Figura 4-9). Haga clic en el botón Inhabilitado al lado de la salida que desea controlar. Este botón cambiará a Habilitado y las tres opciones de acción siguientes aparecerán a la derecha: Restablecer, Establecer y Pulsar.

Cómo pulsar una salida de contacto

La pulsación de las salidas del BE1-11*g* le brinda al usuario la capacidad para probar la viabilidad de operación de una salida sin energizar un elemento de medición o cronometraje. Esta característica es útil al momento de probar el sistema de protección y control. Cuando se pulsa, una salida cambia del estado actual (como está determinado por la expresión de la lógica de la salida virtual) al estado opuesto durante 200 milisegundos. Después de 200 milisegundos, la salida regresa automáticamente al control de la lógica.

En la columna Acción, seleccione Pulsar del menú desplegable y haga clic en la flecha verde a la derecha. También se puede acceder a Pulsar control de anulación a través de la pantalla Medición > Control > Anular contactos de salida en el panel frontal al seleccionar PUL en el campo Anular estado para el contacto de salida que se pulsará.

Cómo cambiar el estado de una salida de contacto

Las salidas se pueden forzar a un estado energizado (lógica 1 o verdadero) o a un estado desenergizado (lógica 0 o falso). Esta característica se puede utilizar para inhabilitar un contacto durante la prueba.

En la columna Acción, seleccione Establecer o Restablecer del menú desplegable y haga clic en la flecha verde a la derecha. También se puede acceder al control de anulación de salida de contacto a

través de la pantalla Medición > Control > Anular contactos de salida en el panel frontal al ingresar SET (lógica 1 o verdadero) o RST (lógica 0 o falso) en el campo Anular estado para la salida de contacto que se controlará.

Cómo regresar una salida de contacto al control de la lógica

Cuando se ha anulado la lógica de la salida y el contacto se mantiene en un estado energizado o desenergizado, es necesario regresar la salida al control de la lógica.

Haga clic en el botón Habilitado al lado de la salida que desea cambiar al control de la lógica. Este botón cambia a Inhabilitado y desaparecen las opciones de acción. El control de la lógica también se puede obtener en la pantalla Medición > Control > Anular contactos de salida del panel frontal al configurar Anular habilitado a inhabilitado.

Para obtener una ilustración de los terminales de salida programables, consulte el capítulo *Terminales y conectores*. Los regímenes eléctricos de salida de contacto se enumeran en el capítulo *Especificaciones*.

Cómo recuperar el estado de la salida de contacto

El estado de la salida se determina a través de BESTCOMS*Plus* al utilizar el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Estado/Salidas. BESTCOMS*Plus* debe estar en línea con el BE1-11g para ver el estado de la salida de contacto. Como alternativa, el estado se puede determinar a través de la pantalla del panel frontal al navegar hasta Medición > Estado > Salidas.

5 • Protección de la sobreexcitación (24)

El elemento sobreexcitación (24) monitorea la relación de voltios por hercio y protege los transformadores y generadores contra los efectos adversos del calentamiento excesivo que resulta de la sobreexcitación. La sobreexcitación existe siempre que los voltios por hercio por unidad exceden las limitaciones del diseño del equipo.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus,* en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Sobreexcitación (24), en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Tensión, Sobreexcitación (24)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la tensión, Sobreexcitación 24

Funcionamiento del elemento

La sobreexcitación ocurre cuando se satura el núcleo magnético de un generador o un transformador. Cuando esto sucede, el flujo desviado se traslada hacia los componentes no laminados, lo que causa sobrecalentamiento. El BE1-11*g* detecta la condición de sobreexcitación con un elemento de voltios por hercio que consta de un ajuste de alarma, una característica de tiempo inverso con exponentes seleccionables (3 conjuntos de curvas de tiempo) y dos características de tiempo definido. Esto le permite al usuario seleccionar una característica de tiempo inverso individual, una característica compuesta con tiempo inverso y uno o dos elementos de tiempo definido, o un elemento de tiempo definido de nivel doble.

La característica de tiempo inverso se aproxima estrechamente a la característica de calentamiento de los equipos protegidos a medida que aumenta la sobreexcitación. Una característica de restablecimiento lineal establece la condición de disminución (enfriamiento).

El elemento sobreexcitación responde a la magnitud de la tensión frente a la frecuencia, donde la tensión medida es de fase a fase e incluye la fase con el elemento de medición de la frecuencia.

Configuración de la detección

Los ajustes de activación determinan el nivel de activación de V/Hz. El V/Hz medido siempre se calcula como la tensión medida dividida por la frecuencia del sistema detectado. La fase medida depende de la configuración de la tensión de detección. El elemento 24 monitorea VAB para las conexiones trifilares y de 4 hilos. Por lo tanto, el ajuste se encuentra en Vff/Hz para la conexión TT = 3W, 4W, AB, BC, CA y Vfn/Hz para la conexión TT = AN, BN, CN. Para obtener más información, consulte el capítulo *Configuración.*

La tensión nominal para el BE1-11*g* se define como la cantidad de fase a neutro. El V/Hz nominal depende de la conexión de tensión de detección (TT), la tensión nominal y los ajustes de la frecuencia nominal. El V/Hz nominal se calcula como la tensión nominal dividida por la frecuencia nominal. Para las conexiones TT equivalentes a 3W, 4W, AB, BC, CA, la tensión nominal (valor de fase a neutro) se debe convertir a un valor de fase a fase al multiplicar por la raíz cuadrada de 3. No se requiere una conversión adicional para las conexiones TT equivalentes a AN, BN o CN.

Para las conexiones de detección de fase a fase 3W, 4W, AB, BC o CA:

$$\text{V/Hz}_{\text{Measured}} = \frac{\text{Measured V}_{\text{Phase-Phase}}}{\text{Measured Frequency}} \qquad \text{V/Hz}_{\text{Nominal}} = \frac{\text{V}_{\text{Nominal}} * \sqrt{3}}{\text{Nominal Frequency}}$$

Ecuación 5-1. V/Hz medido (3W, 4W, AB, BC o CA)

Para las conexiones de detección de fase a neutro AN, BN o CN:

$$V/Hz_{Measured} = \frac{Measured\ V_{Phase\text{-}Neutral}}{Measured\ Frequency} \qquad V/Hz_{Nominal} = \frac{V_{Nominal}}{Nominal\ Frequency}$$

Ecuación 5-2. V/Hz medido (AN, BN o CN)

Ecuaciones de disparo y de restablecimiento

La Ecuación 5-3 y la Ecuación 5-4 representan el tiempo de disparo y el tiempo de restablecimiento para un nivel de V/Hz constante. Normalmente, la activación de V/Hz se configura en un valor mayor que el V/Hz nominal. Esto garantiza que el V/Hz medido dividido por el V/Hz nominal sea siempre mayor que 1,000 a lo largo del rango de activación. Si la activación se configura más baja que el valor nominal, entonces los valores medidos sobre la activación y por debajo del valor nominal darán como resultado el retardo máximo. El retardo máximo se determina mediante la Ecuación 5-3 con (V/Hz medido/V/Hz nominal) la configuración equivalente a 1,001. El rango total del retardo inverso se limita a 1.000 segundos como máximo y a 0,2 segundos como mínimo.

$$T_T = \frac{D_T}{\left[\frac{V/Hz_{Measured}}{V/Hz_{Nominal}} - 1\right]^n}$$

Ecuación 5-3. Tiempo para disparo

$$T_R = D_R * \frac{E_T}{FST} * 100$$

Ecuación 5-4. Tiempo para restablecimiento

donde:

T_T = Tiempo para disparo

T_R = Tiempo para restablecimiento

D_T = Disparo de dial de tiempo

D_R = Dial de tiempo, restablecimiento

E_T = Tiempo transcurrido

n = Exponente de curva (0,5; 1; 2)

FST = Tiempo de disparo de escala completa (T_T)

E_T/FST = Fracción del recorrido total hacia el disparo que la integración había completado. (Después de un disparo, este valor será igual a uno.)

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando el V/Hz medido aumenta por sobre el umbral de V/Hz establecido por el ajuste Activación. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro inverso o definido que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro se establece mediante el ajuste Dial de tiempo (tiempo inverso) o Retardo (tiempo definido). Si el ajuste Retardo o Dial de tiempo es cero (0), el elemento 24 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si el V/Hz monitoreado está por sobre los umbrales de tiempo inverso calculado y de retardo definido, el retardo definido tiene prioridad por sobre la característica de tiempo inverso.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento o el tiempo inverso calculado, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de sobreexcitación. Si se elige el restablecimiento inverso, el cronómetro de disparo inverso disminuirá al restablecimiento a una tasa lineal basada en el ajuste Dial de restablecimiento. Si el ajuste Dial de restablecimiento es cero (0), el restablecimiento actuará inmediatamente, sin retardo intencional. Para

obtener los detalles sobre cada una de las curvas de tiempo disponibles, consulte el capítulo *Características de las curvas de tiempo*.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si existe una condición de activación de sobreexcitación en el transcurso de la duración del Retardo del elemento (tiempo definido) o el tiempo inverso calculado. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*g* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Alarma programable

Durante la sobreexcitación, se dispara una alarma de 24 voltios por hercio, de manera que se pueda realizar una acción correctiva antes de que se dispare la función 24. La alarma aparece en la pantalla del panel frontal, la interfaz de la página web y la pantalla de medición Alarmas en BESTCOMS*Plus*. Para obtener información sobre cómo programar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

Cuando se supera el ajuste Activación de alarma, se inicia un cronómetro que comienza a medir el tiempo hasta el disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo de la alarma. Si el ajuste Retardo de la alarma es cero (0), la alarma actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si persiste la condición de activación de la alarma en el transcurso de la duración del ajuste Retardo de la alarma, la alarma de 24 voltios por hercio pasará a ser verdadera. Si la condición de activación de la alarma desaparece antes de que se agote el retardo de la alarma, el cronómetro se restablecerá y no se realizará ninguna acción correctiva.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-11*g* se puede utilizar para bloquear la protección de 24, cuando se detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloquear fase/V1 está habilitado, se bloquean todas las funciones que utilizan la tensión de fase. Para obtener más información sobre la función de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de la lógica de bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento sobreexcitación se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento sobreexcitación se ilustra en la Figura 5-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 5-1.

Figura 5-1. Bloqueo de la lógica del elemento sobreexcitación

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 5-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 24 cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 24 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 24 se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos de la sobreexcitación se configuran en la pantalla de ajustes Sobreexcitación (24) (Figura 5-2), en BESTCOMS*Plus*.

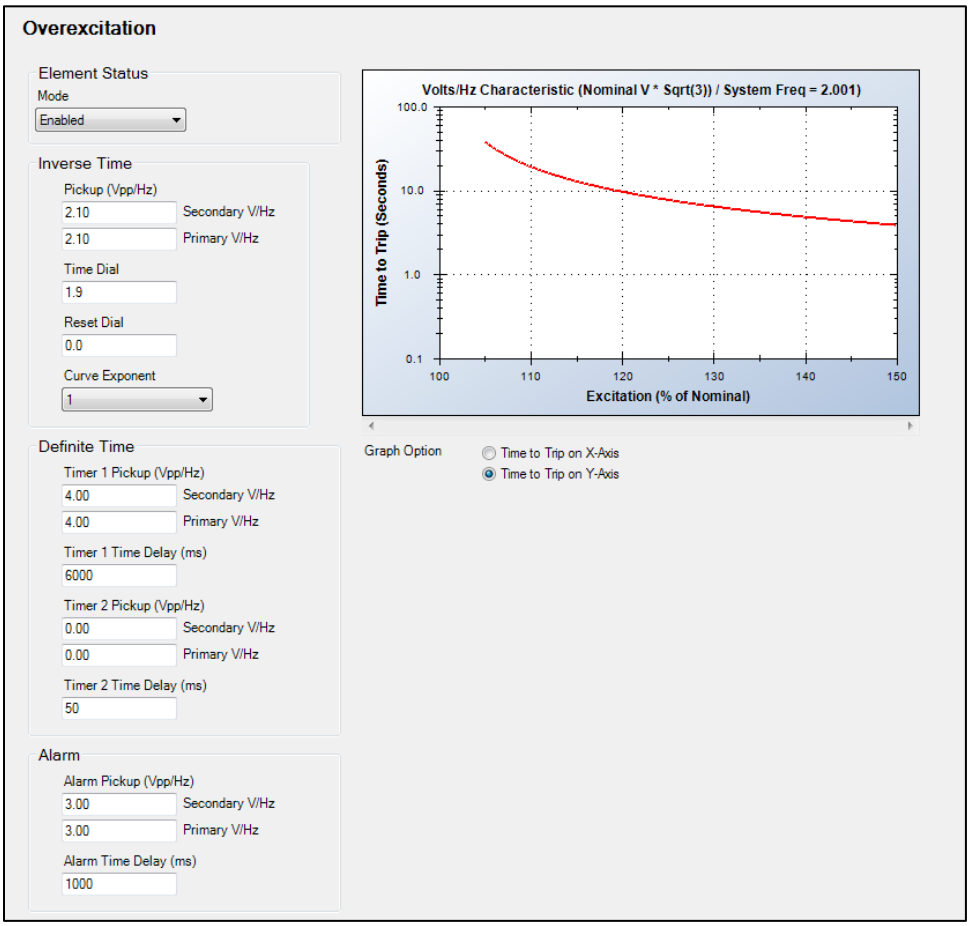


Figura 5-2. Pantalla Ajustes de la sobreexcitación

Overexcitation	Sobreexcitación
Element Status	Estado del elemento
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Inverse Time	Tiempo inverso
Pickup (Vpp/Hz)	Activación (Vpp/Hz)
Secondary V/Hz	Secundario V/Hz
Primary V/Hz	Primario V/Hz
Time Dial	Dial de tiempo
Reset Dial	Restablecer dial
Curve Exponent	Exponente de curva
Definite Time	Tiempo definitivo
Timer 1 Pickup (Vpp/Hz)	Activación del cronómetro 1 (Vpp/Hz)
Secondary V/Hz	Secundario V/Hz
Primary V/Hz	Primario V/Hz
Timer 1 Time Delay (ms)	Retardo del cronómetro 1 (ms)
Alarm	Alarma
Alarm Pickup (Vpp/Hz)	Activación de la alarma (Vpp/Hz)
Alarm Time Delay (ms)	Retardo de la alarma (ms)
Volts/Hz Characteristic (Nominal V * Sqrt(3)) / System Freq = 2.001	Característica de voltios/Hz (V nominal * Sqrt(3))/frec. del sistema = 2.001
Time to Trip (Seconds)	Tiempo para disparo (segundos)
Excitation (% of Nominal)	Excitación (% del valor nominal)
Graph Option	Opción de gráfico
Time to Trip on X-Axis	Tiempo para disparo en el eje X
Time to Trip on Y-Axis	Tiempo para disparo en el eje Y

Ejemplo de los ajustes

El elemento sobreexcitación se utiliza para desenergizar un generador o un transformador en el que ocurre una condición de sobreexcitación. Por lo tanto, las curvas de límites de sobreexcitación del fabricante se requieren para establecer la protección óptima. La Figura 5-3 y la Figura 5-4 muestran ejemplos de la curva de límites de un transformador y un generador junto con la característica de protección compuesta óptima.

Nota

Las curvas de daños reales se deben obtener a través del fabricante de los equipos para los equipos en particular que se desean proteger.

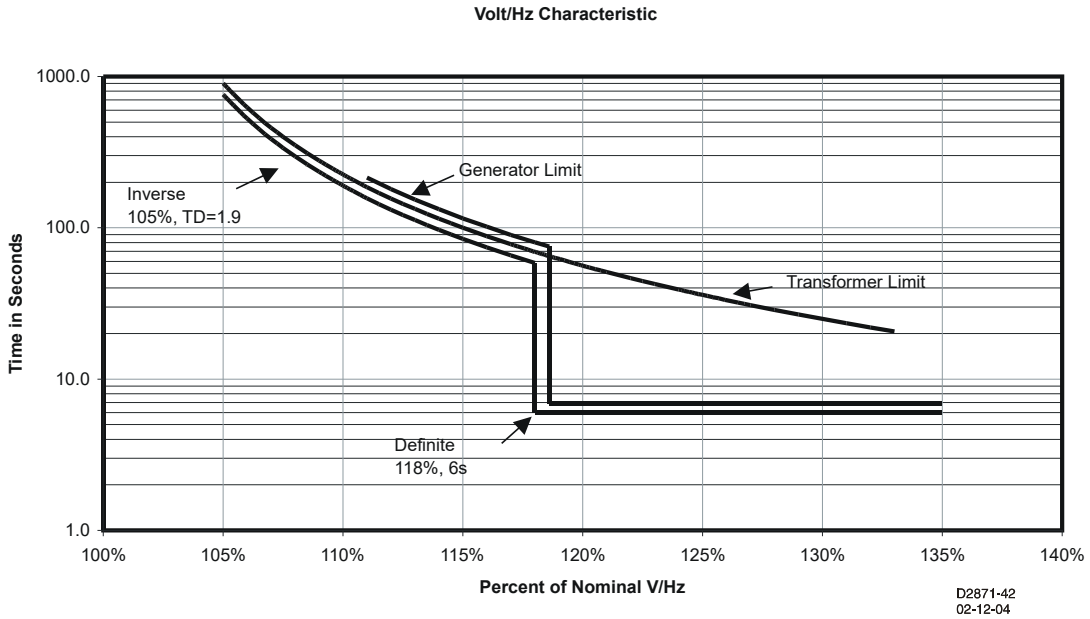


Figura 5-3. El tiempo se muestra en el eje vertical

Volt/Hz Characteristic	Característica de V/Hz
Inverse 105%, TD=1.9	Inverso 105%, TD=1,9
Generator Limit	Límite del generador
Transformer Unit	Unidad del transformador
Definite 118%, 6s	Definido 118%, 6s
Time in Seconds	Tiempo en segundos
Percent of Nominal V/Hz	Porcentaje de V/Hz nominal

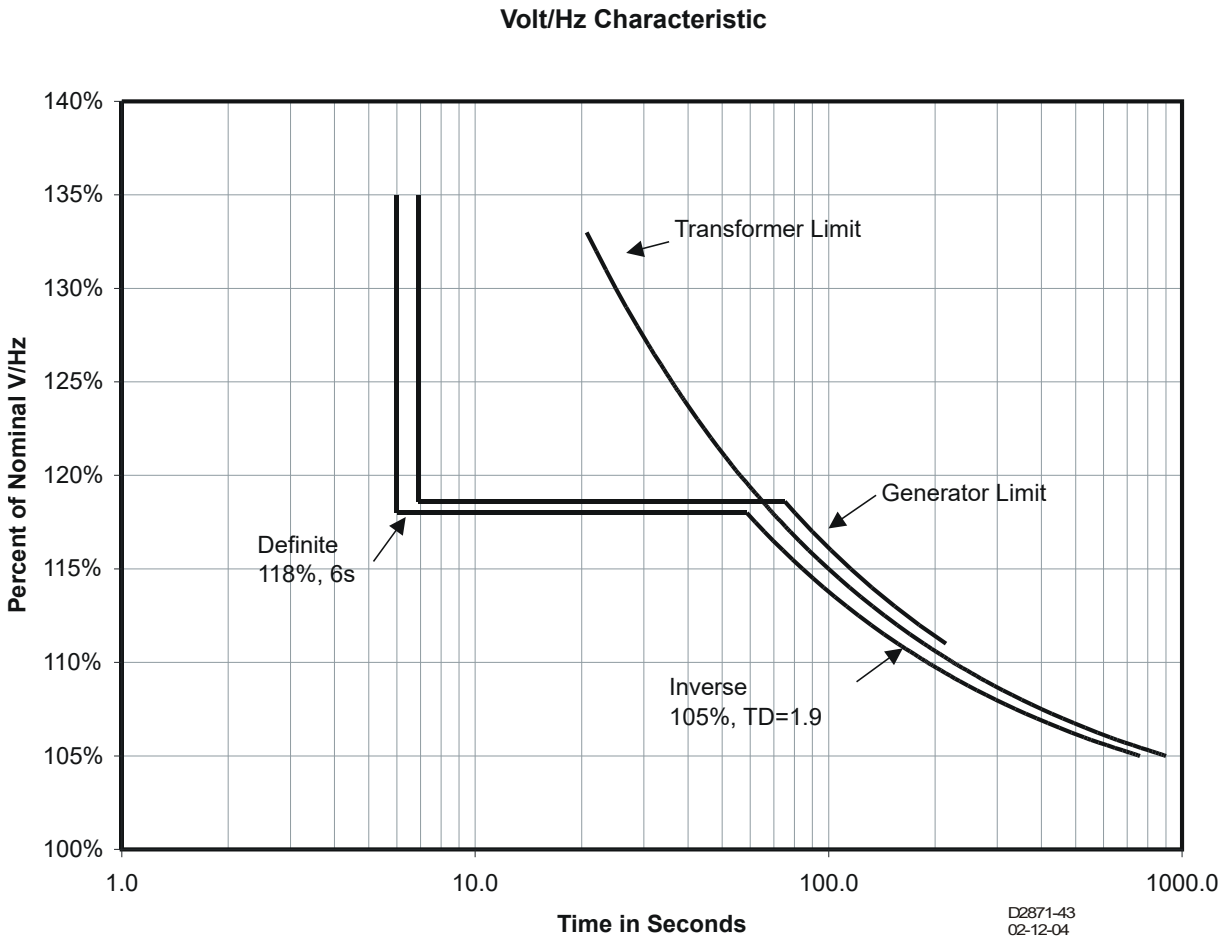


Figura 5-4. El tiempo se muestra en el eje horizontal

Volt/Hz Characteristic	Característica de V/Hz
Inverse 105%, TD=1.9	Inverso 105%, TD=1,9
Generator Limit	Límite del generador
Transformer Unit	Unidad del transformador
Definite 118%, 6s	Definido 118%, 6s
Time in Seconds	Tiempo en segundos
Percent of Nominal V/Hz	Porcentaje de V/Hz nominal

Al suponer que hay una tensión nominal de 69,3 Vfn, 1 pu voltios/hercio = (69,3 * √3) / 60 = 2,00. Con la norma IEEE C37.102-2006 - *IEEE Guide for AC Generator Protection* (Norma IEEE, Guía para la protección de generadores CA) como guía para configurar la protección de la sobreexcitación, el siguiente ejemplo demuestra cómo configurar el BE1-11*g* para que brinde una característica de V/Hz compuesta para la protección de un generador y un transformador elevador:

- Alarma = 105% en retardo de 1 segundo; V/Hz = 2 * 1,05 = 2,10
- Activación de tiempo inverso = 105%; Dial de tiempo = 1,9; Curva de disparo inverso = (M-1)^2; V/Hz = 2 * 1,05 = 2,10
- Tiempo definido núm. 1 = 118% en retardo de 6 segundos; V/Hz = 1,18 * 2,0 = 2,36

La tasa de restablecimiento está determinada por el ajuste Restablecer dial. Si el ajuste es de cero (0), el restablecimiento se realiza de inmediato. Al utilizar la característica al cuadrado inversa, presuponga un ajuste Dial de tiempo de disparo de 2,0 y un múltiplo de activación de 1,2. El tiempo total para el disparo será de 50 segundos. Si esto continúa durante 30 segundos antes de que se corrija (60% del tiempo

transcurrido), ¿cuál sería el tiempo total de restablecimiento para un ajuste de restablecer dial de 5? Según la ecuación de restablecimiento (Ecuación 5-5), el cálculo será:

$$T_R = D_R * \frac{E_T}{FST} * 100 \qquad T_R = 5.0 * \frac{30}{50} * 100 = 300 \text{ seconds}$$

Ecuación 5-5. Tiempo para restablecimiento

Si regresa la condición de sobreexcitación antes del restablecimiento total (es decir, en menos de 300 segundos), el cronometraje se reanuda desde ese punto a la tasa cuadrática inversa. Por ejemplo, si esta condición vuelve a ocurrir después de 150 segundos o el 50% del tiempo total de restablecimiento, entonces el tiempo para disparo del segundo evento comenzará en el 30% en lugar del 0%, por lo tanto, se disparará en el 70% del tiempo para disparo original de 35 segundos. La Figura 5-5 ilustra el retardo inverso y el tiempo de restablecimiento.

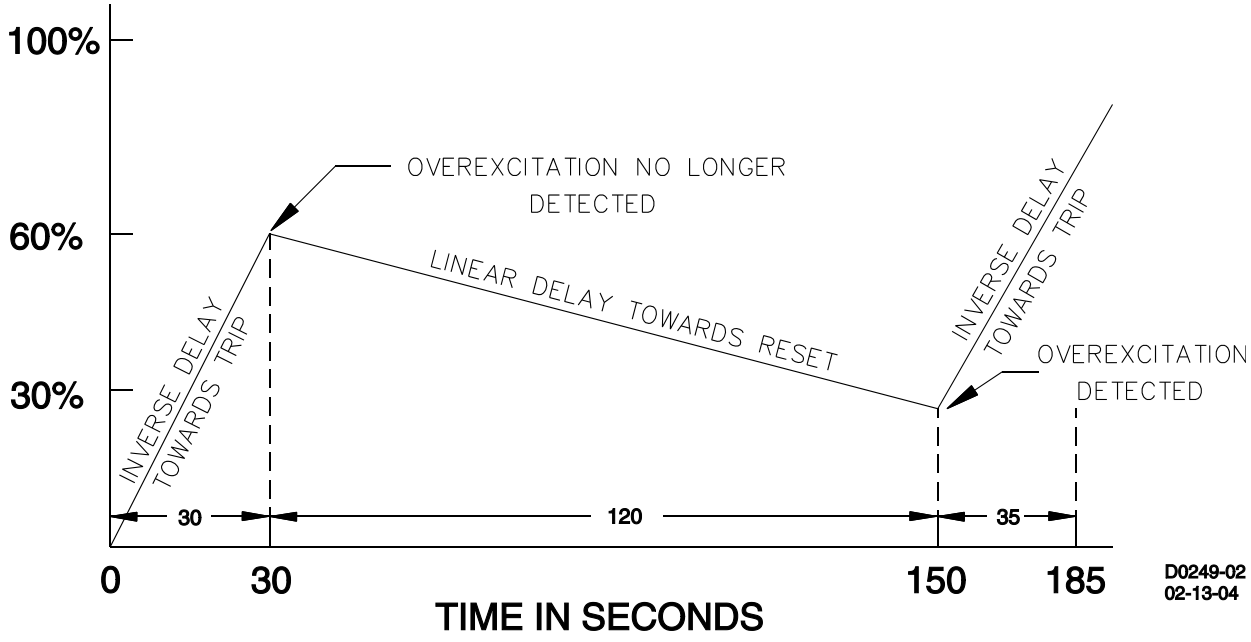


Figura 5-5. Retardo inverso y tiempo de restablecimiento

INVERSE DELAY TOWARDS TRIP	RETARDO INVERSO HACIA EL DISPARO
OVEREXCITATION NO LONGER DETECTED	LA SOBREEXCITACIÓN YA NO SE DETECTA
LINEAR DELAY TOWARDS RESET	RETARDO LINEAL HACIA EL RESTABLECIMIENTO
OVEREXCITATION DETECTED	SE DETECTA LA SOBREEXCITACIÓN
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS

6 • Protección de verificación de sincronización (25)

El elemento verificación de sincronización (25) brinda la supervisión del cierre del disyuntor al comparar la magnitud de la tensión, el ángulo y la frecuencia de la tensión de fase con la magnitud de la tensión, el ángulo y la frecuencia de la tensión auxiliar para determinar el sincronismo. Este elemento no está disponible en los estilos GxxxxxxxSxxxxx y GxxxxxJxTxxxxx.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*®. El ajuste operativo del elemento se configura en la pantalla de ajustes Verificación de sincronización en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Tensión, Verificación de sincronización (25)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la tensión, Verificación de sincronización 25

Funcionamiento del elemento

Cuando la tensión monitoreada entre las fuentes cumple con los criterios del ángulo, la tensión y el deslizamiento, la salida Sincronización del elemento pasará a ser verdadera. En BESTlogic*Plus*, la salida Sincronización se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición o controlar otros elementos en la lógica. La salida de la lógica Sincronización pasa a ser verdadera cuando se cumple la totalidad de las siguientes tres condiciones:

1. El ángulo de fase entre las fuentes es menor que el ajuste Ángulo de deslizamiento.
2. El error de frecuencia entre las fuentes es menor que el ajuste Frecuencia de deslizamiento. (Nota: Cuando la casilla de ajuste Frecuencia de fuente > Frecuencia de destino está seleccionada, solo se permite la frecuencia del generador mayor que la frecuencia del bus. La frecuencia de fuente es la conexión trifásica del generador y la Frecuencia de destino es la conexión auxiliar).
3. La magnitud de la tensión entre las fuentes es menor que la del ajuste. (Nota: La tensión utilizada por el BE1-11*g* para esta característica es una medición de la magnitud de la tensión, no una medición del fasor de tensión.)

Los umbrales de tensión se ingresan en porcentaje, lo que permite el uso de transformadores no equivalentes con la función de verificación de sincronización. La salida de la lógica Sincronización del elemento verificación de sincronización es verdadera cuando se cumplen los criterios para la tensión de bus nominal, la tensión de línea nominal y la diferencia admisible, expresada en porcentaje, ingresadas. Por ejemplo, la detección para el generador se encuentra de un lado del transformador reductor y la detección para el bus se encuentra del otro lado. Los valores Inactivo/Activo también se ingresan en porcentaje.

Nota
La función verificación de sincronización no funcionará si están establecidas las conexiones TTx para la entrada de tensión residual.

La medición de la frecuencia de deslizamiento le permite directamente al elemento verificación de sincronización determinar con rapidez si los sistemas están sincronizados y no requieren un cronómetro ni un retardo inherente (en comparación con los sistemas que solo verifican que el ángulo de fase se mantenga dentro de un parámetro durante un tiempo). El momento en que se cumplen las condiciones 1, 2 y 3 (enumeradas anteriormente), se puede considerar que los sistemas están sincronizados y la salida

de la lógica Sincronización pasa a ser verdadera. Para obtener más información sobre la medición de la frecuencia de deslizamiento, consulte el capítulo *Medición*.

Conexiones TT

El elemento verificación de sincronización compara la tensión de fase (generador) con la tensión auxiliar (bus). La conexión adecuada de las entradas del transformador de tensión es esencial para el funcionamiento correcto del elemento verificación de sincronización.

Para obtener una aclaración sobre las conexiones TTf monofásicas, consulte el capítulo *Conexiones típicas*. Las conexiones paralelas monofásicas garantizan que el circuito de cruce por cero siempre esté conectado al circuito detectado.

Para las conexiones de detección monofásicas derivadas de una fuente de fase a neutro:

Los terminales Va (C13), Vb (C14) y Vc (C15) están conectados en paralelo. La señal monofásica está conectada entre el grupo paralelo y el terminal N (C16).

Para las conexiones de detección monofásicas derivadas de una fuente fase a fase:

Los terminales Vb (C14), Vc (C15) y N (C16) están conectados en paralelo. La señal monofásica está conectada entre el terminal Va (C13) y el grupo paralelo.

Tenga en cuenta que el monitor de tensión (descrito más abajo) realiza la totalidad de las tres pruebas para todas las conexiones. Para 3W y 4W, en realidad se prueban las fases A, B y C. Para las conexiones monofásicas, los terminales se conectan en paralelo como se describió anteriormente y la conexión monofásica se prueba tres veces.

Precaución

La conexión TT auxiliar debe estar correctamente seleccionada en la pantalla Transformadores de detección en BESTCOMS*Plus*. Para obtener más información sobre este ajuste, consulte el capítulo *Configuración*.

Compensación de ángulo

La compensación de las diferencias del ángulo de fase entre las conexiones de fase y TT auxiliar (incluidas las conexiones TTf monofásicas) se puede realizar con el ajuste Compensación de ángulo. Es decir, para una selección de TTf de fase a fase y una selección de TTx de fase a neutro, se debe definir un valor de 30° para la compensación de ángulo.

Las combinaciones del sistema común y del transformador de detección se muestran en la Tabla 6-1. Esta tabla supone que no hay ningún transformador elevador o reductor entre los dos PT de medición. Si la zona de sincronización incluye un transformador elevador o reductor, cambie las tensiones nominales como corresponde.

Tabla 6-1. Combinaciones del sistema común y del transformador de detección

Conexión TT de fase	Rotación de fase	Conexión TT auxiliar	Tensión de fase secundaria (fase-neutro)	Tensión auxiliar secundaria	Compensación de ángulo
Trifilar	ABC	AB	69,3	120	0°
Trifilar	ABC	BC	69,3	120	240°
Trifilar	ABC	CA	69,3	120	120°
Trifilar	ACB	AB	69,3	120	0°
Trifilar	ACB	BC	69,3	120	120°
Trifilar	ACB	CA	69,3	120	240°
4 hilos	ABC	AN	69,3	69,3	0°

Conexión TT de fase	Rotación de fase	Conexión TT auxiliar	Tensión de fase secundaria (fase-neutro)	Tensión auxiliar secundaria	Compensación de ángulo
4 hilos	ABC	BN	69,3	69,3	240°
4 hilos	ABC	CN	69,3	69,3	120°
4 hilos	ABC	AB	69,3	120	30°
4 hilos	ABC	BC	69,3	120	270°
4 hilos	ABC	CA	69,3	120	150°
4 hilos	ACB	AN	69,3	69,3	0°
4 hilos	ACB	BN	69,3	69,3	120°
4 hilos	ACB	CN	69,3	69,3	240°
4 hilos	ACB	AB	69,3	120	330°
4 hilos	ACB	BC	69,3	120	90°
4 hilos	ACB	CA	69,3	120	210°
AB	ABC	AB	69,3	120	0°
AB	ACB	AB	69,3	120	0°
BC	ABC	BC	69,3	120	0°
BC	ACB	BC	69,3	120	0°
AB	ABC	BC	69,3	120	240°
AB	ACB	BC	69,3	120	120°
AB	ABC	AN	69,3	69,3	330°
AB	ACB	AN	69,3	69,3	30°

Monitoreo de la tensión

La salida de la lógica Sincronización del elemento verificación de sincronización brinda la supervisión del cierre para la condición de bus de línea activa/activo únicamente.

La salida de la lógica Monitor de tensión se brinda para las condiciones en las que el bus y/o la línea están inactivos. En BESTlogic*Plus*, la salida de la lógica Monitor de tensión se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición o controlar otros elementos en la lógica. Una condición activa para la tensión de fase o la tensión auxiliar se determina cuando la tensión medida en la entrada respectiva es equivalente a o se encuentra por sobre el umbral de tensión activa establecido por el ajuste Tensión activa. Una condición inactiva para la tensión de fase o la tensión auxiliar se determina cuando la tensión medida en la entrada respectiva es equivalente a o se encuentra por debajo del umbral de tensión inactiva establecido por el ajuste Tensión inactiva. El ajuste Retardo de desactivación brinda la histéresis para la salida de la lógica Monitor de tensión.

Para la entrada de tensión de fase, si la conexión es trifásica, 3W o 4W, se prueban las tres fases y deben estar por sobre el umbral de tensión activa para que una condición activa pase a ser verdadera. Asimismo, las tres fases deben estar por debajo del umbral de tensión inactiva para que una condición inactiva pase a ser verdadera.

La lógica del Monitor de tensión se ilustra en la Figura 6-1. Se puede seleccionar cualquier combinación de los ajustes de la lógica para la lógica del Monitor de tensión en la pantalla de ajustes Verificación de sincronización (25), en BESTCOMS*Plus*. Cuando se selecciona una combinación de la lógica, el elemento verificación de sincronización cierra el interruptor respectivo en la Figura 6-1 relacionado con cada una de las salidas.

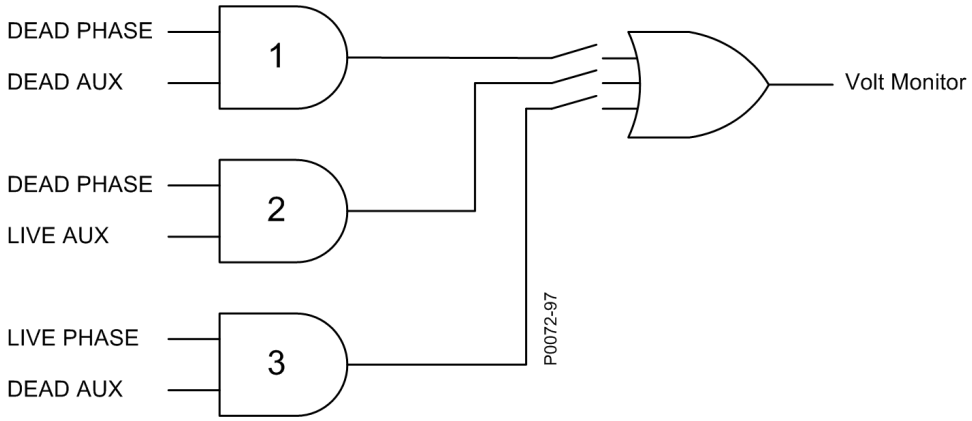


Figura 6-1. Lógica del monitor de tensión

DEAD PHASE	FASE INACTIVA
DEAD AUX	AUXILIAR INACTIVA
LIVE PHASE	FASE ACTIVA
LIVE AUX	AUXILIAR ACTIVA
Volt Monitor	Monitor de tensión

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-11*g* se puede utilizar para bloquear el elemento 25 cuando se detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloquear fase/V1 está habilitado, se bloquean todas las funciones que utilizan la tensión de fase. Para obtener más información sobre las funciones de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas del elemento en una lógica de 0. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento verificación de sincronización se realizan en la pantalla BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento verificación de sincronización se ilustra en la Figura 6-2. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 6-2.

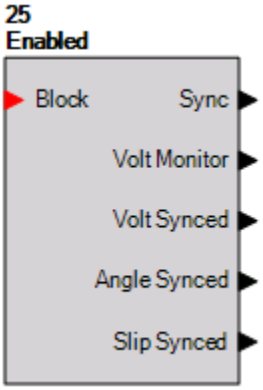


Figura 6-2. Bloqueo de la lógica del elemento verificación de sincronización

Enabled	Habilitado
Block	Bloqueo
Sync	Sincronización
Volt Monitor	Monitor de tensión
Volt Synced	Tensión sincronizada
Angle Synced	Ángulo sincronizado
Slip Synced	Deslizamiento sincronizado

Tabla 6-2. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 25 cuando es verdadero
Sincronización	Salida	Verdadero cuando la tensión monitoreada entre las fuentes cumple con los criterios del ángulo, la tensión y el deslizamiento
Monitor de tensión	Salida	Verdadero cuando el bus y/o la línea están inactivos
Tensión sincronizada	Salida	Verdadero cuando la magnitud de la tensión entre las fuentes es menor que la del ajuste
Ángulo sincronizado	Salida	Verdadero cuando el ángulo de fase entre las fuentes es menor que el ajuste Ángulo de deslizamiento.
Deslizamiento sincronizado	Salida	Verdadero cuando el error de frecuencia entre las fuentes es menor que el ajuste Frecuencia de deslizamiento

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento verificación de sincronización se configuran en la pantalla de ajustes Verificación de sincronización (25) (Figura 6-3), en BESTCOMS*Plus*.

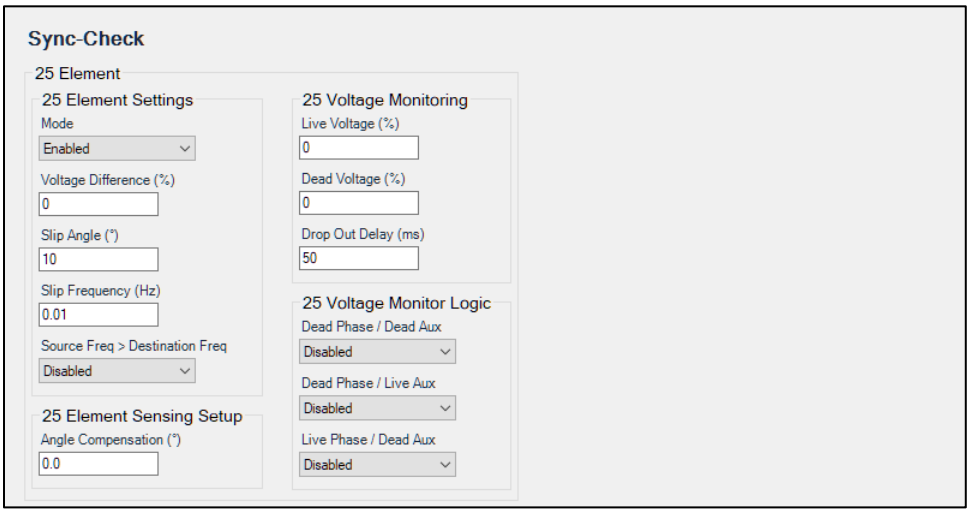


Figura 6-3. Pantalla Ajustes de verificación de sincronización

Sync-Check	Verificación de sincronización
25 Element	Elemento 25
25 Element Settings	Ajustes del elemento 25
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Voltage Difference (%)	Diferencia de tensión (%)
Slip Angle (°)	Ángulo de deslizamiento (°)
Slip Frequency (Hz)	Frecuencia de deslizamiento (Hz)
Source Freq > Destination Freq	Frecuencia de fuente > Frecuencia de destino
25 Element Sensing Setup	Configuración de detección del elemento 25
Angle Compensation (°)	Compensación de ángulo (°)
25 Voltage Monitoring	Monitoreo de la tensión 25
Line Voltage (%)	Tensión de línea (%)
Dead Voltage (%)	Tensión inactiva (%)
Drop Out Delay (ms)	Retardo de desactivación (ms)
25 Voltage Monitor Logic	Lógica del monitor de tensión 25
Dead Phase / Dead Aux	Fase inactiva/Auxiliar inactiva
Dead Phase / Live Aux	Fase inactiva/Auxiliar activa
Live Phase / Dead Aux	Fase activa/Auxiliar inactiva

7 • Protección de la subtensión de fase (27P)

Cinco elementos subtensión de fase (27P) monitorean la tensión de detección aplicada en el BE1-11*g*. Se puede configurar un elemento para proteger contra la subtensión cuando la tensión de fase disminuya por debajo de un nivel definido.

Los cinco elementos de protección de la subtensión de fase se denominan 27P-1, 27P-2, 27P-3, 27P-4 y 27P-5. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Subtensión en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Tensión, Subtensión (27P)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la tensión, Subtensión 27P

Funcionamiento del elemento

La protección de la subtensión se puede utilizar para impedir que se dañen los transformadores y los equipos grandes cuando existe una condición de subtensión. Por ejemplo, una condición de subtensión puede ocurrir cuando falla un control de cambio de toque.

Modos de protección

Existen tres modos de protección. El modo Uno de tres activa la protección cuando una de las tres fases de tensión disminuye por debajo del ajuste Activación. El modo Dos de tres activa la protección cuando dos de las tres fases de tensión disminuyen por debajo del ajuste Activación. El modo Tres de tres activa la protección cuando la totalidad de las tres fases de tensión disminuye por debajo del ajuste Activación.

Respuesta de tensión

El elemento subtensión de fase se puede configurar para que monitoree la Vff o la Vfn. Esto está determinado por el parámetro del Modo 27/59 de las conexiones TT de fase encontradas en la pantalla de ajustes Parámetros del sistema/Transformadores de detección, en BESTCOMS*Plus*. Para obtener más información sobre la configuración de la TTf para la respuesta de tensión de ff o fn, consulte el capítulo *Configuración*.

Cronometrajes

El modo de cronometraje se puede configurar en Definido o Inverso.

Inverso

Cuando se selecciona el cronometraje inverso, se provee un ajuste de Curva para seleccionar curvas programables o de tabla. El usuario puede elegir el cronometraje de restablecimiento de integración para hacer que el elemento de protección utilice el restablecimiento integrado y emule una característica de restablecimiento de disco de inducción electromecánica. En el capítulo *Características de las curvas de tiempo* se muestra la curva de tiempo inverso de subtensión con constantes predeterminadas.

Curvas programables

Se puede utilizar una curva programable para crear una curva a medida mediante la selección de constantes en la ecuación de característica de tiempo inverso. Cuando se selecciona la curva P, las constantes que se utilizan en la ecuación son las definidas por el usuario. Las características para las curvas programables de restablecimiento y disparo se definen mediante Ecuación 7-1 y Ecuación 7-2. Las definiciones correspondientes a estas ecuaciones se proporcionan en la Tabla 7-1.

$$T_T = \frac{AD}{C - M^N} + BD$$

Ecuación 7-1. Características de tiempo para disparo

$$T_R = \frac{RD}{|M^2 - 1|}$$

Ecuación 7-2. Características de tiempo para restablecimiento

Tabla 7-1. Definiciones para Ecuación y Ecuación 7-2

Parámetro	Descripción	Explicación
T_T	Tiempo para disparo	Tiempo que le llevará a la función 27P-x interrumpirse y producir el disparo.
D	Ajuste del dial de tiempo	Ajuste del dial de tiempo para la función 27P-x.
M	Múltiplo de captación	Corriente medida en múltiplos de captación. El algoritmo de cronometraje tiene un rango dinámico de 0 a 1 veces la captación.
A	Constante específica de la curva seleccionada	Afecta al rango efectivo del dial de tiempo.
B	Constante específica de la curva seleccionada	Afecta a un término constante de la ecuación de cronometraje. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos de derivación elevados.
C	Constante específica de la curva seleccionada	Afecta al múltiplo de captación donde la curva se aproximaría al infinito si se la dejara continuar por debajo del valor de captación. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cerca de la captación.
N	Exponente específico de curva seleccionada	Determina cuán inversas son las características. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos de derivación bajos a medios.
T_R	Tiempo para restablecimiento	Relevante si la función 27P-x está establecida para el restablecimiento de integración.
R	Constante específica de la curva seleccionada	Afecta a la velocidad de restablecimiento cuando la opción de restablecimiento de integración está seleccionada.

Las constantes de la curva se ingresan en la pantalla de ajustes de Subtensión (27P) en BESTCOMS*Plus*. Las constantes de la curva programable solo pueden ingresarse cuando se elije la curva P para el elemento de protección desde el menú desplegable de Curvas.

Curvas de tabla

BESTCOMS*Plus* se utiliza para establecer las Curvas de tabla del elemento 27P (T1, T2, T3 y T4). Mediante el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMS*Plus*, abra la rama de árbol de Protección, Tensión, Curvas de tabla de subtensión, Curva de tabla (1, 2, 3 o 4) y seleccione la curva de tabla que desea modificar. Consulte la Figura 7-1. Se puede ingresar un mínimo de 2 puntos o un máximo de 40 puntos para cualquiera de las curvas T. Cuando esté satisfecho con los valores escogidos, seleccione la opción Guardar curva. Use el Explorador de ajustes para buscar el elemento 27P-x que desea programar y el menú desplegable de Curvas para seleccionar T1, T2, T3 o T4.

Las curvas de tabla pueden ingresarse independientemente de la curva escogida para el elemento de protección. No obstante, la curva de tabla no estará habilitada hasta que la curva T1, T2, T3 o T4 esté seleccionada como la curva para el elemento de protección.

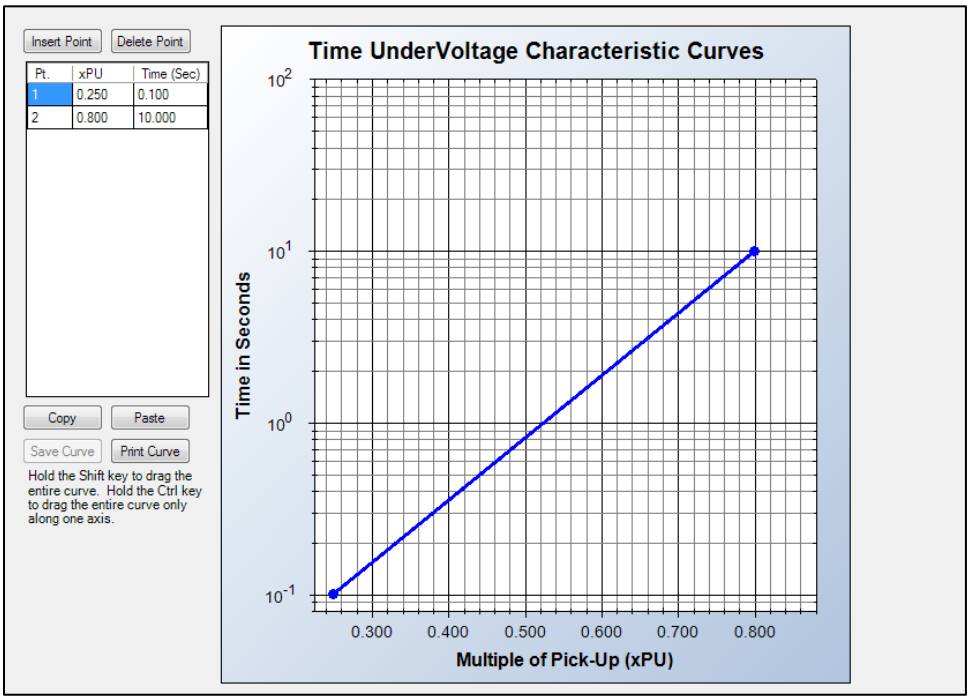


Figura 7-1. Curvas de característica de subtensión de tiempo

Insert Point	Insertar punto
Delete Point	Eliminar punto
Copy	Copiar
Paste	Pegar
Print Curve	Imprimir curva
Hold the Shift key to drag the entire curve. Hold the Ctrl key to drag the entire curve only along one axis.	Presione la tecla Shift para arrastrar la curva entera. Presione la tecla Ctrl para arrastrar la curva entera solo a lo largo de un eje.
Multiple of Pick-up (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)
Time undervoltage Characteristic Curves	Curvas características de subtensión de tiempo
Time in seconds	Tiempo en segundos

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la tensión medida disminuye por debajo del umbral de tensión establecido por el ajuste Activación. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro se establece mediante el ajuste Retardo (cronometraje definido) o Dial de tiempo (cronometraje inverso). Si el ajuste Retardo o Dial de tiempo es cero (0), el elemento 27P actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento o el tiempo inverso calculado, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción

correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de subtensión.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera cuando persiste una condición de activación de subtensión en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento o el tiempo inverso calculado. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11g registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Inhibición de tensión

El ajuste Inhibición de tensión impide el funcionamiento del elemento subtensión de fase en las condiciones de subtensión que pueden ocurrir durante el arranque de los equipos. Este ajuste se expresa como tensión primaria o secundaria, según el Modo de visualización de ajustes seleccionado en la pantalla de ajustes Ajustes generales/Visualización de unidades, en BESTCOMS*Plus.* Su unidad de medida depende del ajuste de la conexión TT de fase. Para las conexiones de detección de cuatro hilos o de fase a neutro, el nivel de inhibición se expresa en Vfn. Para las conexiones de detección trifilares o de fase a fase, el nivel de inhibición se expresa en Vff.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-11g se puede utilizar para bloquear la protección de 27P, cuando se detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloquear fase/V1 está habilitado, se bloquean todas las funciones que utilizan la tensión de fase. Para obtener más información sobre la función de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento subtensión de fase se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus,* en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento subtensión de fase se ilustra en la Figura 7-2. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 7-2.

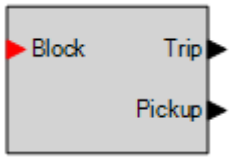


Figura 7-2. Bloqueo de la lógica del elemento subtensión de fase

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 7-2. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función de 27P cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 27P se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando elemento 27P se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento subtensión de fase se configuran en la pantalla de ajustes Subtensión (27P) (Figura 7-3), en BESTCOMS*Plus*.

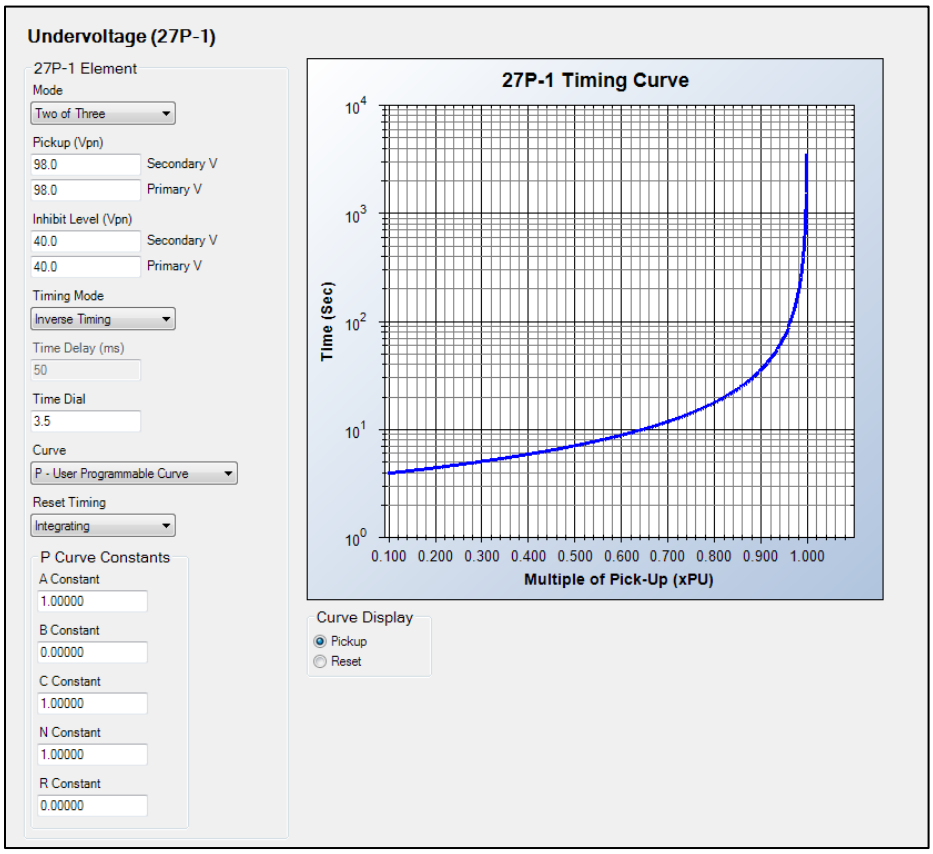


Figura 7-3. Pantalla de ajustes Subtensión de fase

Undervoltage	Subtensión
27P-1 Element	Elemento 27P-1
Mode	Modo
Two of Three	Dos de tres
Pickup (Vpn)	Activación (Vpn)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V
Inhibit Level (Vpn)	Nivel de inhibición (Vpn)
Timing Mode	Modo de cronometraje
Inverse Timing	Cronometraje inverso
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Time Dial	Dial de tiempo
Curve	Curva

P – User Programmable Curve	P - Curva programable por el usuario
Reset Timing	Cronometraje de restablecimiento
Integrating	Integrador
P Curve Constants	Constantes de la curva P
27P-1 Timing Curve	Curva de cronometraje de 27P-1
Time (Sec)	Tiempo (segundos)
Multiple of Pick-Up (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)

8 • Protección de la subtensión auxiliar (27X)

Cuatro elementos subtensión auxiliar (27X) monitorean la tensión de fase y auxiliar aplicada en el BE1-11*g*. Un elemento se puede configurar para que proteja contra la subtensión al monitorear la tensión de cambio neutro, la tensión de secuencia positiva, la tención de secuencia negativa, la tensión fundamental en la entrada Vx o la tensión del tercer armónico en la entrada Vx.

Los cuatro elementos idénticos de protección de la subtensión auxiliar se denominan 27X-1, 27X-2, 27X-3 y 27X-4. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Subtensión (27X), en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Tensión, Subtensión (27X)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la tensión, Subtensión 27X

Funcionamiento del elemento

La protección de la subtensión auxiliar se puede utilizar para proteger los equipos contra los daños causados por una falla de la fase, una secuencia de fase positiva/negativa o un desequilibrio de la fase.

Modos de protección

Existen cinco modos de protección: 3V0, V1, V2, Fundamental de Vx y Del tercer armónico de Vx.

Modo 3V0

El modo 3V0 brinda protección contra el desequilibrio de la tensión en un sistema trifásico. La medición de 3V0 aumenta a medida que se desequilibran las tensiones trifásicas.

Modo V1

El modo V1 brinda protección de secuencia de fase positiva en un sistema trifásico. La medición de V1 aumenta a medida que se adelanta la secuencia de fase.

Modo V2

El modo V2 brinda protección de secuencia de fase negativa en un sistema trifásico. La medición de V2 aumenta a medida que la tensión se desequilibra o la secuencia de fase se invierte.

Modo fundamental de Vx

El Modo fundamental de Vx brinda detección de compensación a tierra en los sistemas a tierra de alta impedancia o protección de la subtensión de fase en las aplicaciones de verificación de sincronización.

Modo del tercer armónico de Vx

El Modo del tercer armónico de Vx brinda detección de cortocircuito del generador interno.

Conexiones

Las conexiones se realizan en la parte trasera del BE1-11*g*. Las entradas TT de fase (Va, Vb, Vc) se utilizan cuando están seleccionados los Modos 3V0, V1 o V2. La entrada TT auxiliar (Vx) se utiliza cuando están seleccionados los Modos fundamental de Vx o del tercer armónico de Vx. Para obtener una ilustración de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Configuración de la detección

Al utilizar la entrada Vx, la configuración del parámetro Conexión TT auxiliar brinda el correcto etiquetado de los ajustes y los datos de medición encontrados en BESTCOMS*Plus* y los informes de fallas. Por ejemplo, el parámetro Conexión TT auxiliar configurado en AB mostrará los datos de medición como AB en los registros de fallas y mostrará el ajuste de activación como Vff en BESTCOMS*Plus*. Consulte la Tabla 8-1 para obtener una lista completa de los ajustes posibles. El parámetro Conexión TT auxiliar se encuentra en la pantalla de ajustes Parámetros del sistema/Transformadores de detección, en BESTCOMS*Plus*. Para obtener más información sobre la configuración de TT auxiliar, consulte el capítulo *Configuración*.

Tabla 8-1. Configuración de TT auxiliar

Conexión TT auxiliar	Modo	Unidad
AB, BC, CA	Fundamental de Vx, del tercer armónico de Vx	Vff
AN, BN, CN	Fundamental de Vx, del tercer armónico de Vx	Vfn
A tierra	Fundamental de Vx, del tercer armónico de Vx	Vfn
Cualquiera	V1, V2 y 3V0	Vfn

Cronometrajes

El modo de cronometraje se puede configurar en Definido o Inverso.

Inverso

Cuando se selecciona el cronometraje inverso, se provee un ajuste de curva para seleccionar curvas programables o de tabla. El usuario puede elegir el cronometraje de restablecimiento de integración para hacer que el elemento de protección utilice el restablecimiento integrado y emule una característica de restablecimiento de disco de inducción electromecánica. En el capítulo *Características de las curvas de tiempo* se muestra la curva de tiempo inverso de subtensión con constantes predeterminadas.

Curvas programables

Se puede utilizar una curva programable para crear una curva a medida mediante la selección de constantes en la ecuación de característica de tiempo inverso. Cuando se selecciona la curva P, las constantes que se utilizan en la ecuación son las definidas por el usuario. Las características para las curvas programables de restablecimiento y disparo se definen mediante Ecuación 8-1 y Ecuación 8-2. Las definiciones correspondientes a estas ecuaciones se proporcionan en la Tabla 8-2.

$$T_T = \frac{AD}{C - M^N} + BD$$

Ecuación 8-1. Características de tiempo para disparo

$$T_R = \frac{RD}{|M^2 - 1|}$$

Ecuación 8-2. Características de tiempo para restablecimiento

Tabla 8-2. Definiciones para Ecuación 8-1 y Ecuación 8-2

Parámetro	Descripción	Explicación
T_T	Tiempo para disparo	Tiempo que le llevará a la función 27X-x interrumpirse y producir el disparo.
D	Ajuste del dial de tiempo	Ajuste del dial de tiempo para la función 27X-x.
M	Múltiplo de captación	Corriente medida en múltiplos de captación. El algoritmo de cronometraje tiene un rango dinámico de 0 a 1 veces la captación.
A	Constante específica de la curva seleccionada	Afecta al rango efectivo del dial de tiempo.

Parámetro	Descripción	Explicación
B	Constante específica de la curva seleccionada	Afecta a un término constante de la ecuación de cronometraje. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos de derivación elevados.
C	Constante específica de la curva seleccionada	Afecta al múltiplo de captación donde la curva se aproximaría al infinito si se la dejara continuar por debajo del valor de captación. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cerca de la captación.
N	Exponente específico de curva seleccionada	Determina cuán inversas son las características. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos de derivación bajos a medios.
T_R	Tiempo para restablecimiento	Relevante si la función 27X-x está establecida para el restablecimiento de integración.
R	Constante específica de la curva seleccionada	Afecta a la velocidad de restablecimiento cuando la opción de restablecimiento de integración está seleccionada.

Las constantes de la curva se ingresan en la pantalla de ajustes de Subtensión (27X) en BESTCOMS*Plus*. Las constantes de la curva programable solo pueden ingresarse cuando se elije la curva P para el elemento de protección desde el menú desplegable de Curvas.

Curvas de tabla

BESTCOMS*Plus* se utiliza para establecer el elemento 27X de las curvas de tabla (T1, T2, T3 y T4). Mediante el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMS*Plus*, abra la rama de árbol de Protección, Tensión, Curvas de tabla de subtensión, Curva de tabla (1, 2, 3 o 4) y seleccione la curva de tabla que desea modificar. Consulte Figura 8-1. Se puede ingresar un mínimo de 2 puntos o un máximo de 40 puntos para cualquiera de las curvas T. Cuando esté satisfecho con los valores escogidos, seleccione la opción Guardar curva. Use el Explorador de ajustes para buscar el elemento 27X-x que desea programar y el menú desplegable de Curvas para seleccionar la curva T1, T2, T3 o T4.

Las curvas de tabla pueden ingresarse independientemente de la curva escogida para el elemento de protección. No obstante, la curva de tabla no estará habilitada hasta que la curva T1, T2, T3 o T4 esté seleccionada como la curva para el elemento de protección.

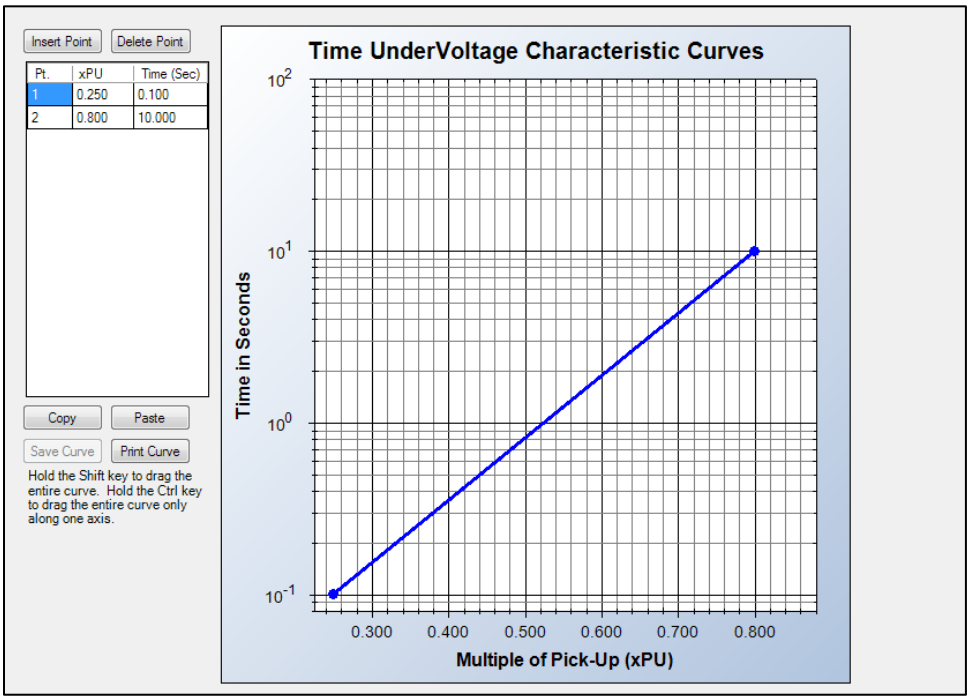


Figura 8-1. Curvas de característica de subtensión de tiempo

Insert Point	Insertar punto
Delete Point	Eliminar punto
Copy	Copiar
Paste	Pegar
Print Curve	Imprimir curva
Hold the Shift key to drag the entire curve. Hold the Ctrl key to drag the entire curve only along one axis.	Presione la tecla Shift para arrastrar la curva entera. Presione la tecla Ctrl para arrastrar la curva entera solo a lo largo de un eje.
Multiple of Pick-up (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)
Time undervoltage Characteristic Curves	Curvas características de subtensión de tiempo
Time in seconds	Tiempo en segundos

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la tensión medida disminuye por debajo del umbral de tensión establecido por el ajuste Activación. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro se establece mediante el ajuste Retardo (cronometraje definido) o Dial de tiempo (cronometraje inverso). Si el ajuste Retardo o Dial de tiempo es cero (0), el elemento 27X actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento o el tiempo inverso calculado, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción

correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de subtensión.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de activación de subtensión en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento o el tiempo inverso calculado. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*g* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Inhibición de tensión

El ajuste Inhibición de tensión impide el funcionamiento del elemento subtensión auxiliar en las condiciones de subtensión que pueden ocurrir durante el arranque de los equipos. Este ajuste se expresa como tensión primaria o secundaria, según el Modo de visualización de ajustes seleccionado en la pantalla de ajustes Ajustes generales/Visualización de unidades, en BESTCOMS*Plus.*

Su unidad de medida depende del ajuste de la conexión TT auxiliar y el modo del elemento 27X seleccionado. Para las conexiones de detección AB, BC y CA en los Modos fundamental de Vx o del tercer armónico de Vx, el nivel de inhibición se expresa en Vff. Para las conexiones de detección AN, BN, CN o a tierra en los Modos fundamental de Vx o del tercer armónico de Vx, el nivel de inhibición se expresa en Vfn. El nivel de inhibición siempre se expresa en Vfn para los Modos V1, V2 y 3V0 del elemento 27X.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-11*g* se puede utilizar para bloquear la protección de 27X, cuando se detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloquear fase/V1 está habilitado, se bloqueará la función 27X cuando esté configurada para el Modo V1. Si Bloquear V2 está habilitado, se bloqueará la función 27X cuando esté configurada para el Modo V2. Si Bloquear 3V0 está habilitado, se bloqueará la función 27X cuando esté configurada para el Modo 3V0. Para obtener más información sobre la función de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento subtensión auxiliar se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus,* en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento subtensión auxiliar se ilustra en la Figura 8-2. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 8-3.

Figura 8-2. Bloqueo de la lógica del elemento subtensión auxiliar

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 8-3. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 27X cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 27X se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 27X se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento subtensión auxiliar se configuran en la pantalla de ajustes Subtensión (27X) (Figura 8-3), en BESTCOMS*Plus*.

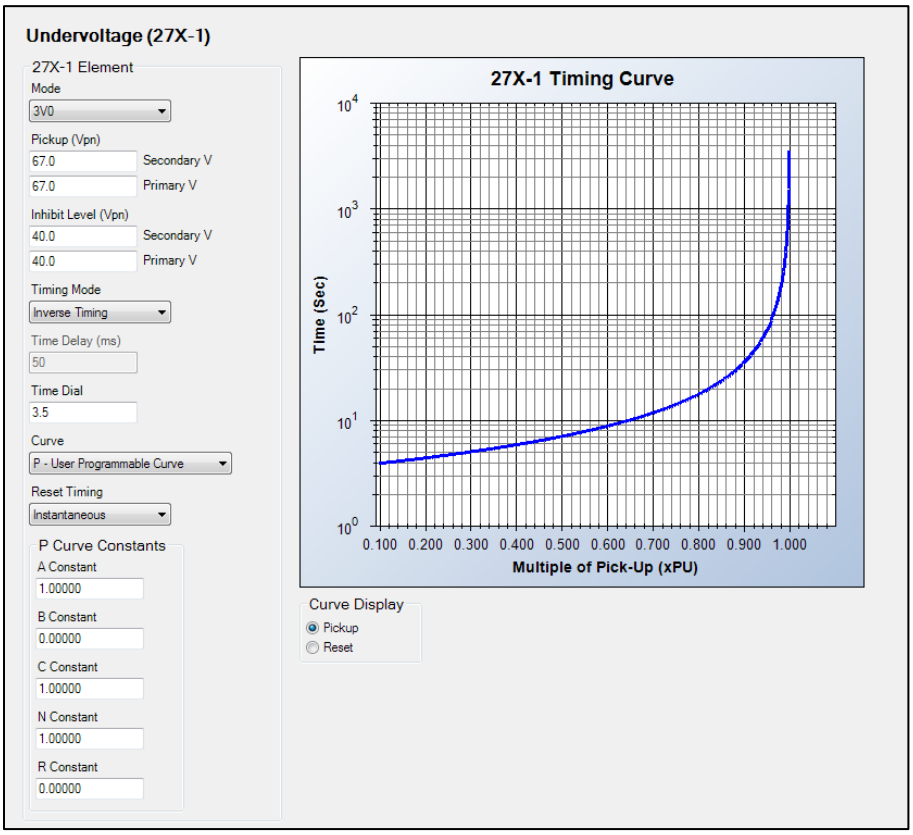


Figura 8-3. Pantalla de ajustes Subtensión auxiliar

Undervoltage	Subtensión

27X-1 Element	Elemento 27X-1
Mode	Modo
3V0	3V0
Pickup (Vpn)	Activación (Vpn)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V
Inhibit Level (Vpn)	Nivel de inhibición (Vpn)
Timing Mode	Modo de cronometraje
Inverse Timing	Cronometraje inverso
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Time Dial	Dial de tiempo
Curve	Curva
P – User Programmable Curve	P - Curva programable por el usuario
Reset Timing	Cronometraje de restablecimiento
Integrating	Integrador
P Curve Constants	Constantes de la curva P
27X-1 Timing Curve	Curva de cronometraje de 27X-1
Time (Sec)	Tiempo (segundos)
Multiple of Pick-Up (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)

Para utilizar 3V0, V1 o V2, la conexión de TTf no puede ser monofásica.

9 • Protección de la tensión de secuencia negativa (47)

La protección de la tensión de secuencia negativa se incluye como modo de los elementos 27X (Subtensión auxiliar) y 59X (Sobretensión auxiliar). Para obtener información sobre cómo configurar y programar el Modo V2 (tensión de secuencia negativa) de los elementos 27X y 59X, consulte los capítulos *Protección de la subtensión auxiliar (27X)* y *Protección de la sobretensión auxiliar (59X)*.

La protección de la tensión de secuencia negativa se utiliza para detectar el desequilibrio del sistema de potencia. Esta situación ocurre cuando la carga monofásica grande se traslada al sistema o cuando los fusibles de entrada del transformador hacen explotar solo una o dos fases. La protección de la tensión de secuencia negativa es buena para detectar fases incorrectas cuando un generador que se aproxima se encuentra paralelo al sistema de potencia. Todas las cargas del motor se deben proteger contra el calentamiento causado por la tensión desequilibrada (ya sea en el bus o en cada alimentador de motor). Las normas industriales establecen que la existencia de una alimentación de tensión desequilibrada da como resultado de 4 a 10 veces el desequilibrio de la corriente. Para un alimentador de motor, los desequilibrios de la tensión de secuencia negativa no deben exceder el 5 por ciento, con el fin de evitar el sobrecalentamiento o daños.

10 • Protección de la sobretensión de fase (59P)

Cuatro elementos sobretensión de fase (59P) monitorean la tensión de detección aplicada en el BE1-11*g*. Se puede configurar un elemento para que proteja contra la sobretensión cuando la tensión de fase aumenta por sobre un nivel definido.

Los cuatro elementos idénticos de protección de sobretensión se denominan 59P-1, 59P-2, 59P-3 y 59P-4. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Sobretensión, en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Tensión, Sobretensión (59P)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la tensión, Sobretensión 59P

Funcionamiento del elemento

La protección de la sobretensión se puede utilizar para impedir que se dañen los transformadores y los equipos grandes cuando existe una condición de sobretensión. Por ejemplo, una condición de sobretensión puede ocurrir cuando falla el control de cambio de toque.

Modos de protección

Existen tres modos de protección. El modo Uno de tres activa la protección cuando una de las tres fases de tensión aumenta por sobre el ajuste Activación. El modo Dos de tres activa la protección cuando dos de las tres fases de tensión aumentan por sobre el ajuste Activación. El modo Tres de tres activa la protección cuando la totalidad de las tres fases de tensión aumenta por sobre el ajuste Activación.

Respuesta de tensión

El elemento sobretensión se puede configurar para que monitoree la Vff o la Vfn. Esto está determinado por el parámetro del Modo 27/59 de las conexiones TT de fase encontradas en la pantalla de ajustes Parámetros del sistema/Transformadores de detección, en BESTCOMS*Plus*. Para obtener más información sobre la configuración de la TTf para la respuesta de tensión de ff o fn, consulte el capítulo *Configuración*.

Cronometrajes

El modo de cronometraje se puede configurar en Definido o Inverso.

Inverso

Cuando se selecciona el cronometraje inverso, se provee un ajuste de curva para seleccionar curvas programables o de tabla. El usuario puede elegir el cronometraje de restablecimiento de integración para hacer que el elemento de protección utilice el restablecimiento integrado y emule una característica de restablecimiento de disco de inducción electromecánica. En el capítulo *Características de las curvas de tiempo* se muestra la curva de tiempo inverso de sobretensión con constantes predeterminadas.

Curvas programables

Se puede utilizar una curva programable para crear una curva a medida mediante la selección de constantes en la ecuación de característica de tiempo inverso. Cuando se selecciona la curva P, las constantes que se utilizan en la ecuación son las definidas por el usuario. Las características para las curvas programables de restablecimiento y disparo se definen mediante Ecuación 10-1 y Ecuación 10-2. En la se proporcionan las definiciones correspondientes a estas ecuaciones Tabla 10-1.

$$T_T = \frac{AD}{M^N - C} + BD$$

Ecuación 10-1. Características de tiempo para disparo

$$T_R = \frac{RD}{|M^2 - 1|}$$

Ecuación 10-2. Características de tiempo para restablecimiento

Tabla 10-1. Definiciones para Ecuación 10-1 y Ecuación 10-2

Parámetro	Descripción	Explicación
T_T	Tiempo para disparo	Tiempo que le llevará a la función 59P-x interrumpirse y producir el disparo.
D	Ajuste del dial de tiempo	Ajuste del dial de tiempo para la función 59P-x.
M	Múltiplo de captación	Corriente medida en múltiplos de captación. El algoritmo de cronometraje tiene un rango dinámico de 1 a 3 veces la captación.
A	Constante específica de la curva seleccionada	Afecta al rango efectivo del dial de tiempo.
B	Constante específica de la curva seleccionada	Afecta a un término constante de la ecuación de cronometraje. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos de derivación elevados.
C	Constante específica de la curva seleccionada	Afecta al múltiplo de captación donde la curva se aproximaría al infinito si se la dejara continuar por debajo del valor de captación. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cerca de la captación.
N	Exponente específico de curva seleccionada	Determina cuán inversas son las características. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos de derivación bajos a medios.
T_R	Tiempo para restablecimiento	Relevante si la función 59P-x está establecida para el restablecimiento de integración.
R	Constante específica de la curva seleccionada	Afecta a la velocidad de restablecimiento cuando la opción de restablecimiento de integración está seleccionada.

Las constantes de la curva se ingresan en la pantalla de ajustes de Sobretensión (59P) en BESTCOMS*Plus*. Las constantes de la curva programable solo pueden ingresarse cuando se elije la curva P para el elemento de protección desde el menú desplegable de Curvas.

BESTCOMS*Plus* se utiliza para establecer las Curvas de tabla del elemento 27P (T1, T2, T3 y T4). Mediante el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMS*Plus*, abra la rama de árbol de Protección, Tensión, Sobretensión, Curvas de tabla, Curva de tabla (1, 2, 3 o 4) y seleccione la curva de tabla que desea modificar. Consulte Se puede ingresar un mínimo de 2 puntos o un máximo de 40 puntos para cualquiera de las curvas T. Cuando esté satisfecho con los valores escogidos, seleccione la opción Guardar curva. Use el Explorador de ajustes para buscar el elemento 59P-x que desea programar y el menú desplegable de Curvas para seleccionar la curva T1, T2, T3 o T4.

Las curvas de tabla pueden ingresarse independientemente de la curva escogida para el elemento de protección. No obstante, la curva de tabla no estará habilitada hasta que la curva T1, T2, T3 o T4 esté seleccionada como la curva para el elemento de protección.

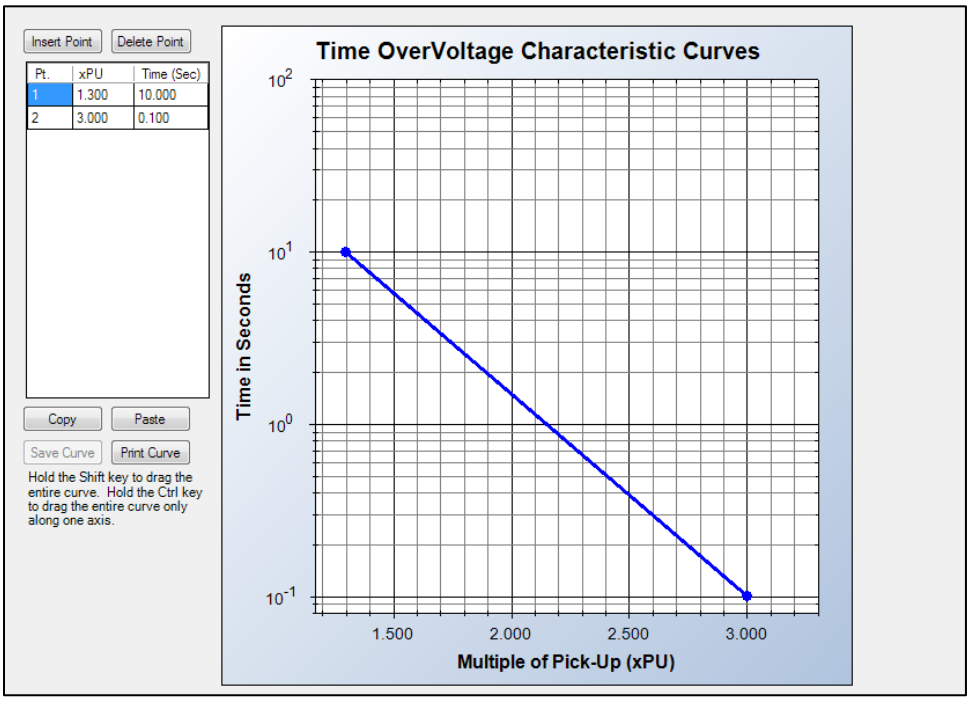


Figura 10-1. Curvas de característica de sobretensión de

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la tensión medida aumenta por sobre el umbral de tensión establecido por el ajuste Activación. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro se establece mediante el ajuste Retardo (cronometraje definido) o Dial de tiempo (cronometraje inverso). Si el ajuste Retardo o Dial de tiempo es cero (0), el elemento 59P actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento o el tiempo inverso calculado, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de sobretensión.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de activación de sobretensión en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento o el tiempo inverso calculado. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*g* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-11*g* se puede utilizar para bloquear la protección de 59P, cuando se detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloquear fase/V1 está habilitado, se bloquean todas las funciones que utilizan la tensión de fase. Para obtener más información sobre la función de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento sobretensión se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento sobretensión se ilustra en la Figura 10-2. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 10-2.

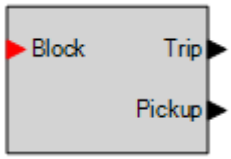


Figura 10-2. Bloqueo de la lógica del elemento sobretensión

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 10-2. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 59P cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 59P se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 59P se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento sobretensión se configuran en la pantalla de ajustes Sobretensión (Figura 10-3), en BESTCOMS*Plus*.

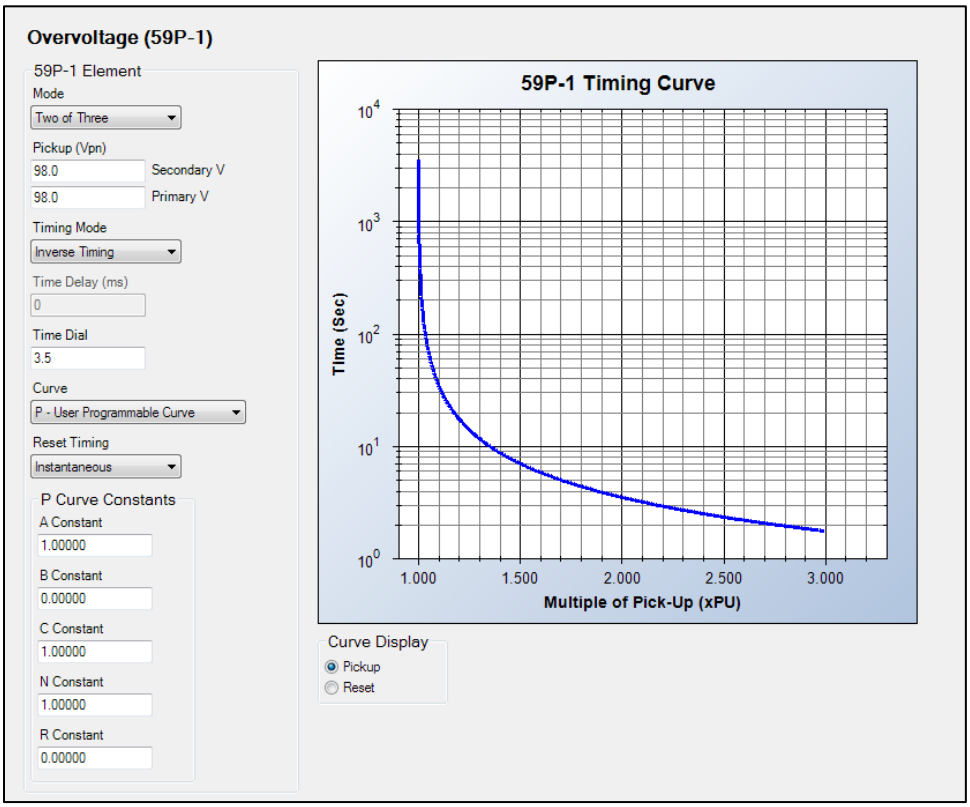


Figura 10-3. Pantalla Ajustes de la sobretensión

Overvoltage	Sobretensión
59P-1 Element	Elemento 59P-1
Mode	Modo
Two of Three	Dos de tres
Pickup (Vpn)	Activación (Vpn)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V
Inhibit Level (Vpn)	Nivel de inhibición (Vpn)
Timing Mode	Modo de cronometraje
Inverse Timing	Cronometraje inverso
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Time Dial	Dial de tiempo
Curve	Curva
P – User Programmable Curve	P - Curva programable por el usuario
Reset Timing	Cronometraje de restablecimiento
Integrating	Integrador
P Curve Constants	Constantes de la curva P
59P-1 Timing Curve	Curva de cronometraje de 59P-1
Time (Sec)	Tiempo (segundos)
Multiple of Pick-Up (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)

11 • Protección de la sobretensión auxiliar (59X)

Cuatro elementos sobretensión auxiliar (59X) monitorean la tensión de fase y auxiliar aplicada en el BE1-11*g*. Un elemento se puede configurar para que proteja contra la sobretensión al monitorear la tensión de cambio neutro, la tensión de secuencia positiva, la tención de secuencia negativa, la tensión fundamental en la entrada Vx o la tensión del tercer armónico en la entrada Vx.

Los cuatro elementos idénticos de protección de sobretensión auxiliar se denominan 59X-1, 59X-2, 59X-3 y 59X-4. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Sobretensión (59X), en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Tensión, Sobretensión (59X)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la tensión, Sobretensión 59X

Funcionamiento del elemento

La protección de la sobretensión auxiliar se puede utilizar para proteger los equipos contra los daños causados por una falla de la fase, una secuencia de fase positiva/negativa o un desequilibrio de la fase.

Modos de protección

Existen cinco modos de protección: 3V0, V1, V2, Fundamental de Vx y Del tercer armónico de Vx.

Modo 3V0

El modo 3V0 brinda protección contra el desequilibrio de la tensión en un sistema trifásico. La medición de 3V0 aumenta a medida que se desequilibran las tensiones trifásicas.

Modo V1

El modo V1 brinda protección de secuencia de fase positiva en un sistema trifásico. La medición de V1 aumenta a medida que se adelanta la secuencia de fase.

Modo V2

El modo V2 brinda protección de secuencia de fase negativa en un sistema trifásico. La medición de V2 aumenta a medida que la tensión se desequilibra o la secuencia de fase se invierte.

Modo fundamental de Vx

El Modo fundamental de Vx brinda detección de compensación a tierra en los sistemas a tierra de alta impedancia o protección de la sobretensión de fase en las aplicaciones de verificación de sincronización.

Modo del tercer armónico de Vx

El Modo del tercer armónico de Vx detecta un aumento en el tercer armónico.

Conexiones

Las conexiones se realizan en la parte trasera del BE1-11*g*. Las entradas TT de fase (Va, Vb, Vc) se utilizan cuando están seleccionados los Modos 3V0, V1 o V2. La entrada TT auxiliar (Vx) se utiliza cuando están seleccionados los Modos fundamental de Vx o del tercer armónico de Vx. Para obtener una ilustración de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Configuración de la detección

Al utilizar la entrada Vx, la configuración del parámetro Conexión TT auxiliar brinda el correcto etiquetado de los ajustes y los datos de medición encontrados en BESTCOMS*Plus* y los informes de fallas. Por ejemplo, el parámetro Conexión TT auxiliar configurado en AB mostrará los datos de medición como AB en los registros de fallas y mostrará el ajuste de activación como Vff en BESTCOMS*Plus*. Consulte la Tabla 11-1 para obtener una lista completa de los ajustes posibles. El parámetro Conexión TT auxiliar se encuentra en la pantalla de ajustes Parámetros del sistema/Transformadores de detección, en BESTCOMS*Plus*. Para obtener más información sobre la configuración de TT auxiliar, consulte el capítulo *Configuración*.

Tabla 11-1. Configuración de TT auxiliar

Conexión TT auxiliar	Modo	Unidad
AB, BC, CA	Fundamental de Vx, del tercer armónico de Vx	Vff
AN, BN, CN	Fundamental de Vx, del tercer armónico de Vx	Vfn
A tierra	Fundamental de Vx, del tercer armónico de Vx	Vfn
Cualquiera	V1, V2 y 3V0	Vfn

Cronometrajes

El modo de cronometraje se puede configurar en Definido o Inverso.

Inverso

Cuando se selecciona el cronometraje inverso, se provee un ajuste de curva para seleccionar curvas programables o de tabla. El usuario puede elegir el cronometraje de restablecimiento de integración para hacer que el elemento de protección utilice el restablecimiento integrado y emule una característica de restablecimiento de disco de inducción electromecánica. En el capítulo *Características de las curvas de tiempo* se muestra la curva de tiempo inverso de sobretensión con constantes predeterminadas.

Curvas programables

Se puede utilizar una curva programable para crear una curva a medida mediante la selección de constantes en la ecuación de característica de tiempo inverso. Cuando se selecciona la curva P, las constantes que se utilizan en la ecuación son las definidas por el usuario. Las características para las curvas programables de restablecimiento y disparo se definen mediante Ecuación 11-1 y Ecuación 11-2. Las definiciones correspondientes a estas ecuaciones se proporcionan en la Tabla 11-2.

$$T_T = \frac{AD}{M^N - C} + BD$$

Ecuación 11-1 . Características de tiempo para disparo

$$T_R = \frac{RD}{|M^2 - 1|}$$

Ecuación 11-2. Características de tiempo para restablecimiento

Tabla 11-2. Definiciones para Ecuación y Ecuación 11-2

Parámetro	Descripción	Explicación
T_T	Tiempo para disparo	Tiempo que le llevará a la función 59X-x interrumpirse y producir el disparo.
D	Ajuste del dial de tiempo	Ajuste del dial de tiempo para la función 59X-x.
M	Múltiplo de captación	Corriente medida en múltiplos de captación. El algoritmo de cronometraje tiene un rango dinámico de 1 a 3 veces la captación.
A	Constante específica de la curva seleccionada	Afecta al rango efectivo del dial de tiempo.

Parámetro	Descripción	Explicación
B	Constante específica de la curva seleccionada	Afecta a un término constante de la ecuación de cronometraje. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos de derivación elevados.
C	Constante específica de la curva seleccionada	Afecta al múltiplo de captación donde la curva se aproximaría al infinito si se la dejara continuar por debajo del valor de captación. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cerca de la captación.
N	Exponente específico de curva seleccionada	Determina cuán inversas son las características. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos de derivación bajos a medios.
T_R	Tiempo para restablecimiento	Relevante si la función 59X-x está establecida para el restablecimiento de integración.
R	Constante específica de la curva seleccionada	Afecta a la velocidad de restablecimiento cuando la opción de restablecimiento de integración está seleccionada.

Las constantes de la curva se ingresan en la pantalla de ajustes de Sobretensión (59X) en BESTCOMS*Plus*. Las constantes de la curva programable solo pueden ingresarse cuando se elije la curva P para el elemento de protección desde el menú desplegable de Curvas.

BESTCOMS*Plus* se utiliza para establecer las Curvas de tabla del elemento 27P (T1, T2, T3 y T4). Mediante el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMS*Plus*, abra la rama de árbol de Protección, Tensión, Sobretensión, Curvas de tabla, Curva de tabla (1, 2, 3 o 4) y seleccione la curva de tabla que desea modificar. Consulte Figura 11-1. Se puede ingresar un mínimo de 2 puntos o un máximo de 40 puntos para cualquiera de las curvas T. Cuando esté satisfecho con los valores escogidos, seleccione la opción Guardar curva. Use el Explorador de ajustes para buscar el elemento 59X-x que desea programar y el menú desplegable de Curvas para seleccionar la curva T1, T2, T3 o T4.

Las curvas de tabla pueden ingresarse independientemente de la curva escogida para el elemento de protección. No obstante, la curva de tabla no estará habilitada hasta que la curva T1, T2, T3 o T4 esté seleccionada como la curva para el elemento de protección.

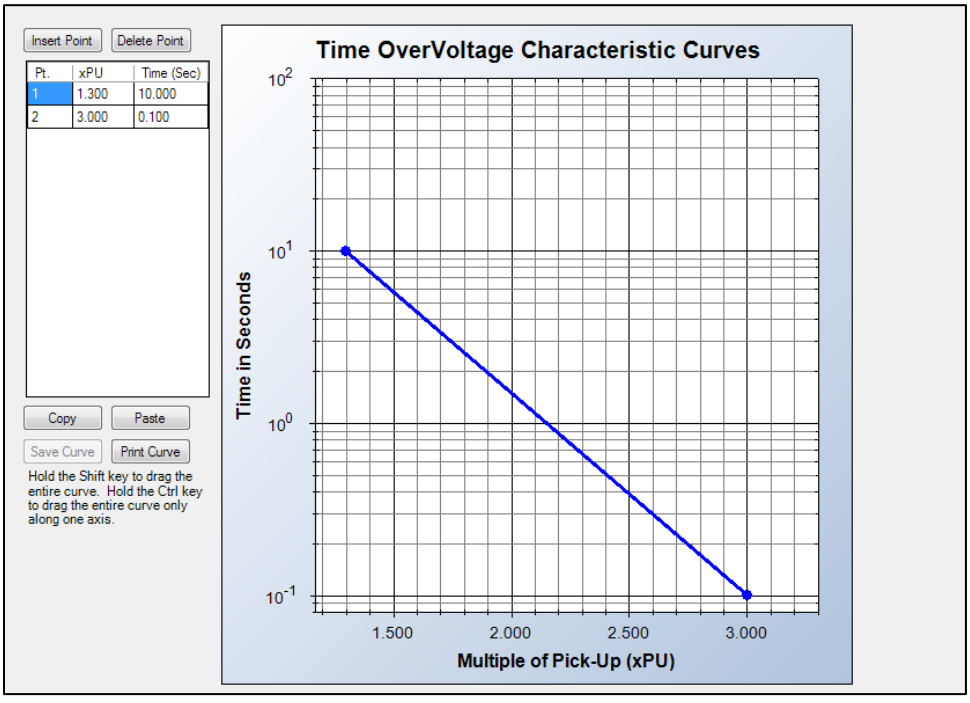


Figura 11-1.Curvas de característica de sobretensión de tiempo

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la tensión medida aumenta por sobre el umbral de tensión establecido por el ajuste Activación. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro se establece mediante el ajuste Retardo (cronometraje definido) o Dial de tiempo (cronometraje inverso). Si el ajuste Retardo o Dial de tiempo es cero (0), el elemento 59X actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento o el tiempo inverso calculado, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de sobretensión.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de activación de sobretensión en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento o el tiempo inverso calculado. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11g registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-11g se puede utilizar para bloquear la protección de 59X, cuando se detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloquear fase/V1 está habilitado, se bloqueará la función 59X cuando esté configurada para el Modo V1. Si Bloquear V2 está habilitado, se bloqueará la función 59X cuando esté configurada para el Modo V2. Si Bloquear 3V0 está habilitado, se bloqueará la función 59X cuando esté configurada para el Modo 3V0. Para obtener más información sobre la función de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento sobretensión auxiliar se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus,* en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento sobretensión auxiliar se ilustra en la Figura 11-2. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 11-3.

Figura 11-2. Bloqueo de la lógica del elemento sobretensión auxiliar

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 11-3. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 59X cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 59X se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 59X se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento sobretensión auxiliar se configuran en la pantalla de ajustes Sobretensión (59X) (Figura 11-3), en BESTCOMS*Plus*.

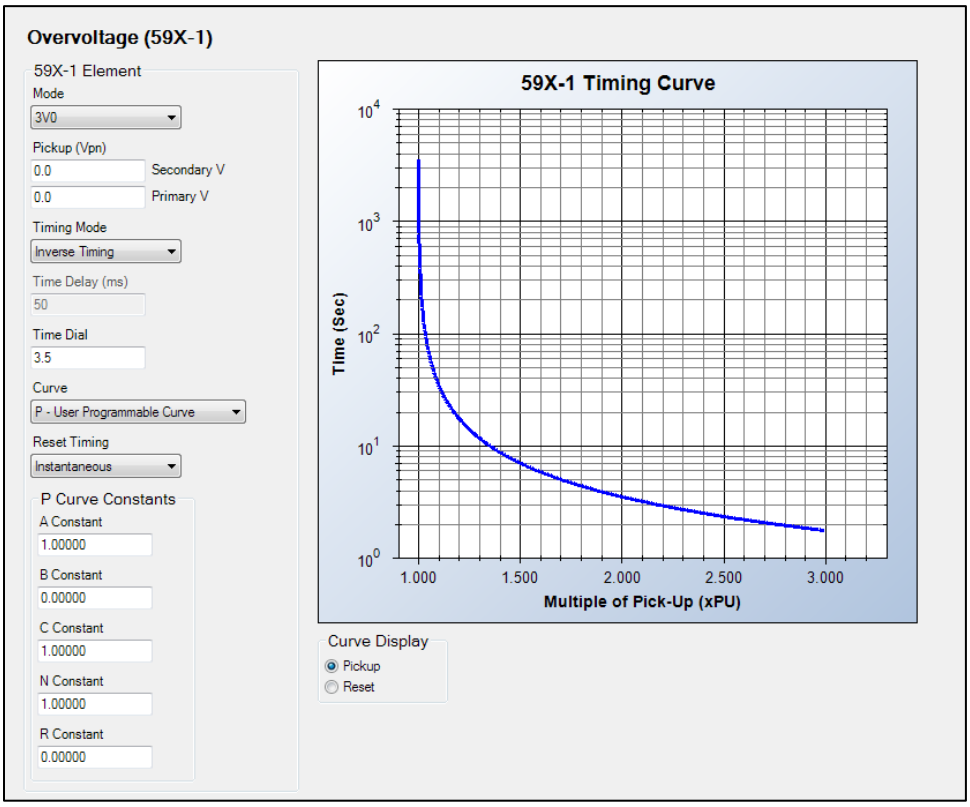


Figura 11-3. Pantalla de ajustes Sobretensión auxiliar

Overvoltage	Sobretensión
59P-1 Element	Elemento 59P-1
Mode	Modo

Two of Three	Dos de tres
Pickup (Vpn)	Activación (Vpn)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V
Timing Mode	Modo de cronometraje
Inverse Timing	Cronometraje inverso
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Time Dial	Dial de tiempo
Curve	Curva
P – User Programmable Curve	P - Curva programable por el usuario
Reset Timing	Cronometraje de restablecimiento
Integrating	Integrador
P Curve Constants	Constantes de la curva P
59P-1 Timing Curve	Curva de cronometraje de 59P-1
Time (Sec)	Tiempo (segundos)
Multiple of Pick-Up (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)

Para utilizar 3V0, V1 o V2, la conexión de TTf no puede ser monofásica.

12 • Protección a tierra del estator (64G)

El BE1-11*g* brinda protección a tierra para el 100% del devanado del estator en los generadores de alta impedancia con conexión a tierra. Esta protección se implementa utilizando el elemento 27X en el Modo del tercer armónico de Vx y el elemento 59X en el Modo fundamental de Vx. El elemento 59X detecta fallas a tierra del devanado en aproximadamente el 85% del devanado. Las fallas más cercanas al generador neutro no dan como resultado una tensión neutra alta, pero el elemento 27X las detecta utilizando las tensiones del tercer armónico. La combinación de estos dos métodos de medición brinda una protección contra las fallas a tierra para la totalidad del devanado.

Para obtener información sobre cómo configurar los Modos de subtensión del tercer armónico de Vx y de sobretensión fundamental de Vx de los elementos 27X y 59X, consulte los capítulos *Protección de la subtensión auxiliar (27X)* y *Protección de la sobretensión auxiliar (59X)*.

13 • Protección del salto de vector (78V)

El elemento salto de vector (78V) protege al generador, ya que lo desconecta de la red cuando ocurre una pérdida o una falla de la red principal. Esto evita que el generador permanezca unido a la red principal si ésta devuelve la alimentación debido a un dispositivo de reconexión externo.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Salto de vector (78V), en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Tensión, Salto de vector (78V)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la tensión, Salto de vector 78V

Funcionamiento del elemento

Cuando se produce una pérdida de la red principal, es probable que la carga del generador cambie abruptamente debido a que el generador está impulsando todo lo que se encuentra entre la salida de éste y el disyuntor del servicio de energía que interrumpió la energía de la red principal. Ese cambio de carga muy posiblemente produzca un cambio de velocidad, que puede dar como resultado que el generador quede fuera de fase con respecto a la red principal cuando se produzca la reconexión. Si el generador está fuera de fase y se establece la conexión con la red principal, se pueden producir daños.

El elemento salto de vector dispara el disyuntor cuando detecta un cambio de fase en la tensión del generador en V_{AN}, V_{AB} o V_x, según las conexiones. Con frecuencia, cuando se pierde la conexión con la red, tiene lugar un cambio brusco de ángulo de fase del generador. Este cambio de ángulo de fase da lugar a un cruce por cero anticipado de la tensión del generador si hay una disminución de su carga. Por el contrario, si hay un aumento de la carga del generador, se produce un cruce por cero tardío. Este cambio del cruce por cero (salto de vector) se expresa en grados.

Fuente de TT

El ajuste Fuente configura el elemento salto de vector para que monitoree la TT de fase o la TT auxiliar. Para obtener una ilustración de los terminales del BE1-11*g*, consulte el capítulo *Terminales y Conectores*.

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando el cambio de vector aumenta por sobre el umbral establecido por el ajuste Activación. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

Disparo

La salida Disparo opera en forma simultánea con la salida Activación. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*g* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

La salida Disparo se mantiene cerrada en el transcurso de la duración establecida por el ajuste Tiempo de retención de disparo.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-11*g* se puede utilizar para bloquear la protección de 78V, cuando se detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloquear fase/V1 está habilitado, se bloquean todas las funciones que utilizan la tensión de fase. Para obtener más información sobre la función de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el tiempo de retención de disparo del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento salto de vector se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus,* en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento salto de vector se ilustra en la Figura 13-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 13-1.

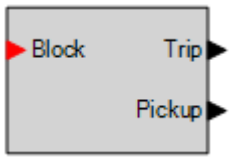


Figura 13-1. Bloqueo de la lógica del elemento salto de vector

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 13-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 78V cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 78V se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 78V se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento salto de vector se configuran en la pantalla de ajustes Salto de vector (78) (Figura 13-2), en BESTCOMS*Plus*.

Figura 13-2. Pantalla de ajustes Salto de vector

Vector Jump	Salto de vector
78V Element	Elemento 78V
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Source	Fuente
Phase VT	TT de fase
Pickup (°)	Activación (°)
Trip Hold Time (ms)	Tiempo de retención de disparo (ms)

14 • Protección de la frecuencia (81)

Ocho elementos frecuencia (81) monitorean la frecuencia de la tensión de detección que se aplica en el BE1-11*g*. Un elemento se puede configurar para que proteja contra la subfrecuencia, la sobrefrecuencia o la tasa de variación de la frecuencia.

Los ochos elementos idénticos de protección de la frecuencia se denominan 81-1, 81-2, 81-3, 81-4, 81-5, 81-6, 81-7 y 81-8. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Frecuencia, en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Nota
Los sistemas de protección BE1-11*g* habilitados para comunicaciones IEC-61850 (estilo Gxxxx5xxxxxxxx) tienen sus elementos protección de la frecuencia fijos en cuatro elementos subfrecuencia, dos elementos sobrefrecuencia y dos elementos tasa de variación de la frecuencia.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Frecuencia, Frecuencia (81)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la frecuencia 81

Medición de la frecuencia

Para las conexiones de detección de cuatro hilos o monofásicas, la frecuencia del sistema de potencia se mide a través de la entrada de detección de tensión de fase A del BE1-11*g*. Para una conexión trifilar, la frecuencia del sistema de potencia se mide a través de las conexiones de detección de tensión de fase A y B. La frecuencia del sistema de potencia también se mide a través de la entrada de detección de tensión auxiliar (Vx) del BE1-11*g*. Para obtener información sobre las conexiones de tensión, consulte el capítulo *Conexiones típicas*.

Para medir la frecuencia, la tensión detectada por el BE1-11*g* debe ser mayor que 10 V CA. La frecuencia medida es el promedio de dos ciclos de medición de la tensión.

Protección de la subfrecuencia y la sobrefrecuencia

La protección de la subfrecuencia y la sobrefrecuencia puede ser útil para detectar la desconexión de carga o el funcionamiento en isla. Por ejemplo, cuando se separa o se aísla de repente una fuente de generación distribuida (DG) de la red de servicio eléctrico, la frecuencia cambiará rápidamente desde los valores nominales (salvo en el improbable caso de una coincidencia perfecta de carga con generación). Esto hace que la medición de la frecuencia sea un método excelente para detectar una condición de isla.

Cualquiera de los ocho elementos 81 se puede configurar para que proteja contra la subfrecuencia o la sobrefrecuencia.

Modo

La protección de la subfrecuencia o la sobrefrecuencia se selecciona a través del ajuste Modo. Un ajuste de Sub selecciona la protección de la subfrecuencia y un ajuste de Sobre selecciona la protección de la sobrefrecuencia.

Fuente de detección

La protección de la subfrecuencia o la sobrefrecuencia se puede aplicar a la tensión detectada en la entrada de TT de fase o en la entrada de TT auxiliar (Vx) del BE1-11*g*. Un ajuste Fuente de TT de fase selecciona la tensión detectada en la entrada TT de fase y un ajuste Fuente de TT auxiliar selecciona la tensión detectada en la entrada Vx.

La seguridad de un esquema de desconexión de carga se puede mejorar al monitorear dos circuitos de TT independientes.

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando, durante tres ciclos de detección de tensión consecutivos, la frecuencia medida disminuye por debajo (protección de la subfrecuencia) o aumenta por sobre (protección de la sobrefrecuencia) el umbral de frecuencia establecido por el ajuste Activación. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si el ajuste Retardo es cero (0), el elemento 81 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de subfrecuencia o sobrefrecuencia.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de activación de subfrecuencia o sobrefrecuencia en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*g* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Inhibición de tensión

El ajuste Inhibición de tensión impide el funcionamiento del elemento subfrecuencia/sobrefrecuencia en las condiciones de subtensión que pueden ocurrir durante el arranque de los equipos. Este ajuste se expresa como tensión primaria o secundaria, según el Modo de visualización de ajustes seleccionado en la pantalla de ajustes Ajustes generales/Visualización de unidades en BESTCOMS*Plus*, y su unidad de medida depende del ajuste Conexión TT de fase. Para las conexiones de detección de cuatro hilos o de fase a neutro, ese nivel de inhibición se expresa en Vfn. Para las conexiones de detección trifilares o de fase a fase, el nivel de inhibición se expresa en Vff.

Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Protección de la tasa de variación de la frecuencia

Cuando una fuente de generación distribuida se separa en forma repentina de la red de servicio eléctrico, la tasa de variación (ROC) de la frecuencia aumentará o disminuirá rápidamente. La protección de la ROC de la frecuencia brinda una detección de velocidad alta de una situación de funcionamiento en

isla que tal vez no sea detectada por la protección de sobrefrecuencia o subfrecuencia. Un elemento protección de la ROC de la frecuencia se puede utilizar para la desconexión de carga en conjunto con un elemento protección de subfrecuencia para acelerar la desconexión durante una sobrecarga sustancial o para inhibir la desconexión después de una disminución repentina y transitoria en la frecuencia. Un elemento 81 se puede configurar para que responda a la ROC positiva, a la ROC negativa o a cualquiera de las condiciones.

Cualquiera de los ocho elementos 81 se puede configurar para la protección de la tasa de variación (ROC) de la frecuencia.

Modo

Un elemento 81 se configura para la protección de la tasa de variación, solo la protección de la tasa de variación positiva o solo la protección de la tasa de variación negativa a través del ajuste Modo.

Fuente de detección

La protección de la ROC de la frecuencia se puede aplicar a la tensión detectada en la entrada TT de fase o en la entrada TT auxiliar (Vx) del BE1-11*g*. Un ajuste Fuente de TT de fase selecciona la tensión detectada en la entrada TT de fase y un ajuste Fuente de TT auxiliar selecciona la tensión detectada en la entrada Vx.

La seguridad de un esquema de desconexión de carga se puede mejorar al monitorear dos circuitos de TT independientes.

Activación y disparo

Cuando, durante tres ciclos de detección de tensión consecutivos, la tasa de variación de la frecuencia (expresada en hercios por segundo) excede el umbral establecido por el ajuste Activación, la salida Activación del elemento pasa a ser verdadera. El tiempo de detección de la activación varía en función del valor de la frecuencia de la falla. Cuando este valor excede ampliamente el ajuste Activación, la detección de activación se produce muy rápidamente. Por el contrario, la detección de la activación más precisa y menos rápida tiene lugar cuando el valor de la frecuencia de la falla está mucho más próximo al ajuste Activación. Los tiempos de detección de activación se resumen de la siguiente manera:

- Las fallas que exceden el ajuste Activación en 0,57 Hz/s se detectan en 2 ciclos.
- Las fallas que exceden el ajuste Activación en 0,24 Hz/s se detectan en 4 ciclos.
- Las fallas que exceden el ajuste Activación en 0,08 Hz/s se detectan en 8 ciclos.
- Ningún tiempo de detección de activación excederá los 16 ciclos.

En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición o controlar otros elementos en la lógica.

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si el ajuste Retardo es cero (0), el elemento 81 actuará inmediatamente (con la excepción del tiempo de detección de activación).

Si persiste una condición de activación de la ROC durante el lapso establecido en el ajuste Retardo del elemento, la salida Disparo del elemento pasa a ser verdadera. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica o a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*g* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de falla de la ROC de la frecuencia.

Inhibición de las funciones

La protección de la ROC de la frecuencia se puede inhibir según el grado de subfrecuencia o sobrefrecuencia, o el porcentaje de tensión de secuencia negativa.

El ajuste Inhibición de sobrefrecuencia inhabilita la protección de la ROC de la frecuencia, cuando la frecuencia detectada excede el umbral del ajuste. Asimismo, el ajuste Inhibición de subfrecuencia inhabilita la protección de la ROC de la frecuencia, cuando la frecuencia detectada disminuye por debajo del umbral del ajuste.

La protección de la ROC de la frecuencia se puede inhibir cuando el porcentaje de la tensión de secuencia negativa excede el límite establecido por el ajuste Inhibición de secuencia negativa. Un ajuste Inhibición de secuencia negativa de cero (0) inhibe esta característica.

Bloqueo del elemento

Esta entrada permite la supervisión o el control de la lógica del elemento.

Cada elemento protección de la frecuencia tiene una lógica de bloqueo que, cuando es verdadera, inhabilita un elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación del elemento en una lógica de 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. La entrada Bloqueo del elemento se conecta a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento frecuencia se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus,* en BESTCOMS*Plus.* El bloqueo de la lógica del elemento frecuencia se ilustra en la Figura 14-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 14-1.

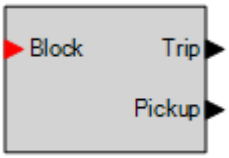


Figura 14-1. Bloqueo de la lógica del elemento frecuencia

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 14-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 81 cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 81 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 81 se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento frecuencia se configuran en la pantalla de ajustes Frecuencia (Figura 14-2), en BESTCOMS*Plus*.

Figura 14-2. Pantalla de ajustes Frecuencia

Frequency	Frecuencia
81-1 Element	Elemento 81-1
Mode	Modo
Over	Sobre
Source	Fuente
Phase VT	TT de fase
Pickup (Hz)	Activación (Hz)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Voltage Inhibit (Vpn)	Inhibición de tensión (Vpn)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V
Over Frequency Inhibit (Hz)	Inhibición de sobrefrecuencia (Hz)
Under Frequency Inhibit (Hz)	Inhibición de subfrecuencia (Hz)
Negative Sequence Inhibit (%)	Inhibición de secuencia negativa (%)

Los ajustes de fase a fase y fase a neutro dependen de los ajustes de las conexiones TT de fase y TT auxiliar. Para obtener más información sobre estos ajustes, consulte el capítulo *Configuración*.

15 • Protección de la sobrecorriente de secuencia negativa (46)

La protección de la sobrecorriente de secuencia negativa se incluye como modo de los elementos 50 (Sobrecorriente instantánea) y 51 (Sobrecorriente inversa). Para obtener información sobre cómo configurar y programar el Modo I2 (sobrecorriente de secuencia negativa) de los elementos 50 y 51, consulte los capítulos *Protección de la sobrecorriente instantánea (50)* y *Protección de la sobrecorriente inversa (51)*.

Durante años, los ingenieros de protección han contado con una mayor detección de los desequilibrios de fase a tierra con la aplicación de relés a tierra. Los relés a tierra se pueden configurar con una mayor detección que los relés de fase porque la carga equilibrada no tiene un componente de corriente a tierra (3I0). Al utilizar el Modo de secuencia negativa, los elementos 50 y 51 pueden brindar una mayor detección similar de las fallas de fase a fase debido a que una carga equilibrada no tiene un componente de corriente de secuencia negativa (I2).

Ajustes de la activación

Un ajuste típico, al utilizar el Modo de secuencia negativa para los elementos 50 o 51, puede ser la mitad del ajuste de activación de fase, con el fin de alcanzar una detección equivalente de las fallas de fase a fase como fallas trifásicas. Este número proviene del hecho de que la magnitud de la corriente para una falla de fase a fase es $\sqrt{3}/2$ (el 87%) de la falla trifásica en la misma ubicación. Esto se ilustra en la Figura 15-1.

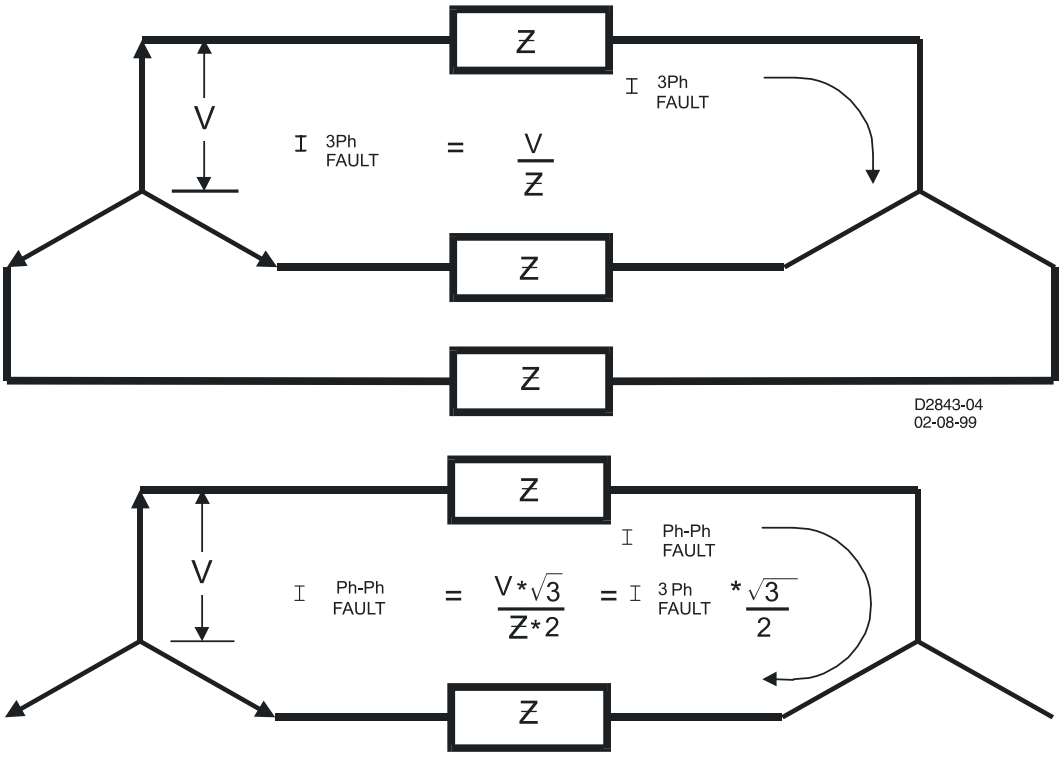


Figura 15-1. Magnitud de la falla de fase a fase

3Ph FAULT	FALLA TRIFÁSICA
Ph-Ph FAULT	FALLA DE FASE A FASE

La falla de fase a fase está compuesta de componentes de secuencia positiva y negativa como se muestra en la Figura 15-2 o una falla de fase a fase, la magnitud del componente de secuencia negativa es $1/\sqrt{3}$ (el 58%) de la magnitud de la corriente de fase total. Cuando se combinan estos dos factores ($\sqrt{3}/2$ y $1/\sqrt{3}$), los factores de $\sqrt{3}$ cancelan al que sale de la mitad del factor.

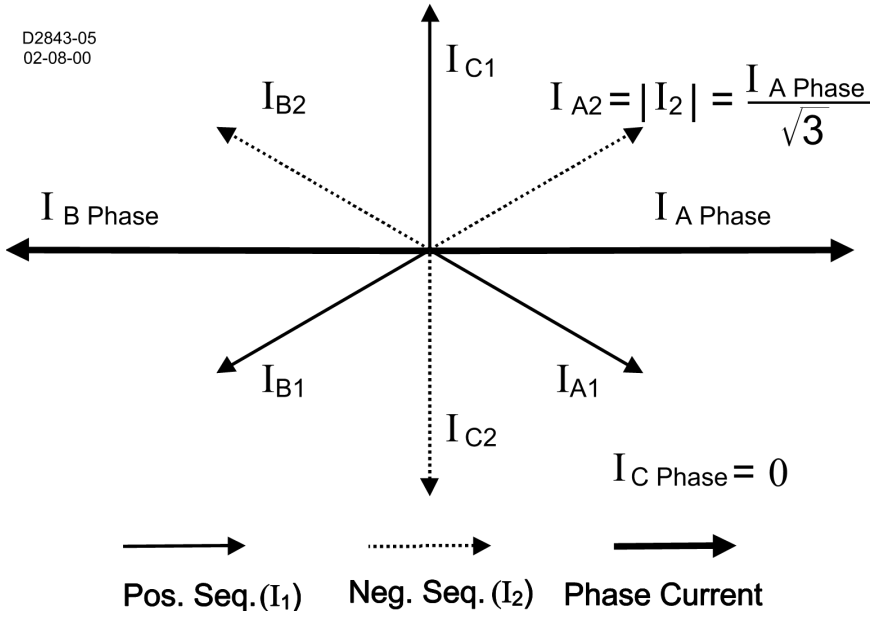


Figura 15-2. Componentes de secuencia para una falla A-B

Fase	
Sec. pos.	
Sec. neg.	
Corriente de fase	

Ajustes de la coordinación

Se deben verificar los ajustes de secuencia negativa 51-x para revisar la coordinación con los dispositivos de detección de fase únicamente, como por ejemplo, los fusibles aguas abajo, los dispositivos de reconexión y/o los relés a tierra. Para trazar las características de la corriente de tiempo de secuencia negativa en el mismo diagrama para los dispositivos de fase, debe multiplicar el valor de activación del elemento secuencia negativa por el factor de multiplicación correcto. El factor de multiplicación es la relación de la corriente de fase con la corriente de secuencia negativa para el tipo de falla en el que está interesado. Para trazar las características de la corriente de tiempo de secuencia negativa en el mismo diagrama para los dispositivos a tierra, debe multiplicar el valor de activación por el factor de multiplicación para las falla de fase a tierra (consulte la Tabla 15-1).

Tabla 15-1. Factores de multiplicación según el tipo de falla

Tipo de falla	Factor de multiplicación
Fase a fase	m = 1,732
Fase a fase-G	m > 1,732
Fase-G	m = 3
trifásico	m = infinito

Por ejemplo, un elemento 51-x de fase aguas abajo tiene una activación de 150 amperios. El elemento secuencia negativa 51-x aguas arriba tiene una activación de 200 amperios. Para verificar la coordinación entre estos dos elementos para una falla de fase a fase, el elemento sobrecorriente de fase se trazaría normalmente con una activación en 150 amperios. El elemento secuencia negativa 51-x se

cambiaría a la derecha por el factor adecuado m. Por lo tanto, la característica se trazaría en el gráfico de coordinación con una activación en: (200 amperios) ∗ 1,732 = 346 amperios.

En general, para la coordinación con los dispositivos de sobrecorriente de fase aguas abajo, las fallas de fase a fase son los aspectos más importantes para considerar. Todos los demás tipos de fallas dan como resultado un cambio equivalente o mayor de la curva de características de corriente de tiempo a la derecha en el diagrama.

16 • Protección de la sobrecorriente instantánea (50)

Seis elementos sobrecorriente instantánea (50) monitorean la corriente aplicada en el BE1-11*g*. Se puede configurar un elemento para que proteja contra la sobrecorriente al monitorear un sistema monofásico o trifásico, la corriente neutra, la corriente de secuencia positiva, la corriente de secuencia negativa, la corriente a tierra o la corriente desequilibrada.

Los seis elementos idénticos de sobrecorriente instantánea se denominan 50-1, 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Sobrecorriente instantánea, en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la corriente, Sobrecorriente instantánea 50

Funcionamiento del elemento

La protección de la sobrecorriente instantánea se puede utilizar para proteger los equipos contra los daños causados por una falla de la fase, una secuencia de fase directa/inversa o un desequilibrio de la fase.

Modos de protección

Existen nueve modos de protección: IA, IB, IC, Trifásico, 3I0, I1, I2, IG y de Desequilibrio.

Modo IA, IB o IC

Los elementos protección de sobrecorriente instantánea incluyen tres comparadores independientes, uno para cada fase. La selección del modo determina qué activación de fase se requiere para activar la protección.

Modo trifásico

Los elementos protección de sobrecorriente instantánea incluyen tres comparadores independientes, uno para cada fase. La protección se activa cuando una de las tres fase aumenta por sobre el valor del ajuste Activación.

Modo 3I0

El Modo 3I0 brinda protección de sobrecorriente neutra en un sistema trifásico.

Modo I1

El Modo I1 brinda protección de sobrecorriente de secuencia positiva en un sistema trifásico.

Modo I2

El Modo I2 brinda protección de sobrecorriente de secuencia negativa en un sistema trifásico. Para obtener más información, consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente de secuencia negativa (46)*.

Modo IG

El Modo IG proporciona protección contra fallas a tierra medidas desde la conexión a tierra de un circuito.

Modo de desequilibrio

El Modo de desequilibrio brinda protección de corriente desequilibrada. Existen dos métodos para calcular la corriente desequilibrada. El primer método se basa en la corriente de secuencia negativa dividida por la corriente de secuencia positiva, mientras que el segundo método se basa en la corriente promedio. El método de cálculo se debe especificar en la pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección en BESTCOMS*Plus*. Para obtener más información, consulte el capítulo *Configuración*. El desequilibrio se bloquea si la corriente promedio de las tres fases se encuentra por debajo del 25 % de los amperios nominales.

Fuente del CT

El ajuste Fuente del CT configura un elemento sobrecorriente instantánea para que monitoree el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2 en los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. Los terminales del circuito del CT 1 se denominan D1 (IA1) a D8 (IG1) y los terminales del circuito del CT 2 se denominan F1 (IA2) a F8 (IG2). Para obtener una ilustración, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Tipo de cálculo

Se utilizan dos métodos de cálculo para detectar el valor de captación, fundamental y de detección de pico. Cuando se establece en Fundamental, la magnitud de la corriente se calcula mediante el uso del primer armónico de corriente de la transformada discreta de Fourier (DFT, por sus siglas en inglés). Cuando se establece en Detección de pico, la magnitud de la corriente se calcula mediante la determinación del equivalente fundamental del valor de muestra más alto.

Dirección

Un elemento sobrecorriente instantánea se puede configurar para el disparo directo o inverso. Para obtener más información, consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente direccional (67)*.

Fuente direccional

El ajuste Fuente direccional selecciona el elemento direccional (67-1 o 67-2) a utilizar cuando se toman decisiones direccionales en sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. La fuente del CT de la selección de fuente direccional (67-1 o 67-2) debe coincidir con la selección de la fuente del CT del elemento de sobrecorriente instantánea (50).

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la corriente medida aumenta por sobre el umbral de corriente establecido por el ajuste Activación. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si Retardo es cero (0), el elemento 50 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerá la salida Activación y se iniciará un cronómetro de restablecimiento. La duración del cronómetro de restablecimiento está establecida por el ajuste Retardo de restablecimiento. Si el ajuste Retardo de restablecimiento es cero (0), el restablecimiento actuará inmediatamente sin retardo de restablecimiento intencional. Si no existe una activación para la duración del elemento ajuste de Retardo de

restablecimiento, el cronómetro se restablecerá a cero (0), no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de sobrecorriente. Si el elemento 50 se activa nuevamente antes de que caduque el Retardo de restablecimiento, el cronómetro continuará cronometrando para un disparo.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de sobrecorriente en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*g* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento sobrecorriente instantánea se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento sobrecorriente instantánea se ilustra en la Figura 16-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 16-1.

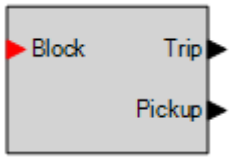


Figura 16-1. Bloqueo de la lógica del elemento sobrecorriente instantánea

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 16-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 50 cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 50 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 50 se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento sobrecorriente instantánea se configuran en la pantalla de ajustes Sobrecorriente instantánea (50) (Figura 16-2), en BESTCOMS*Plus*.

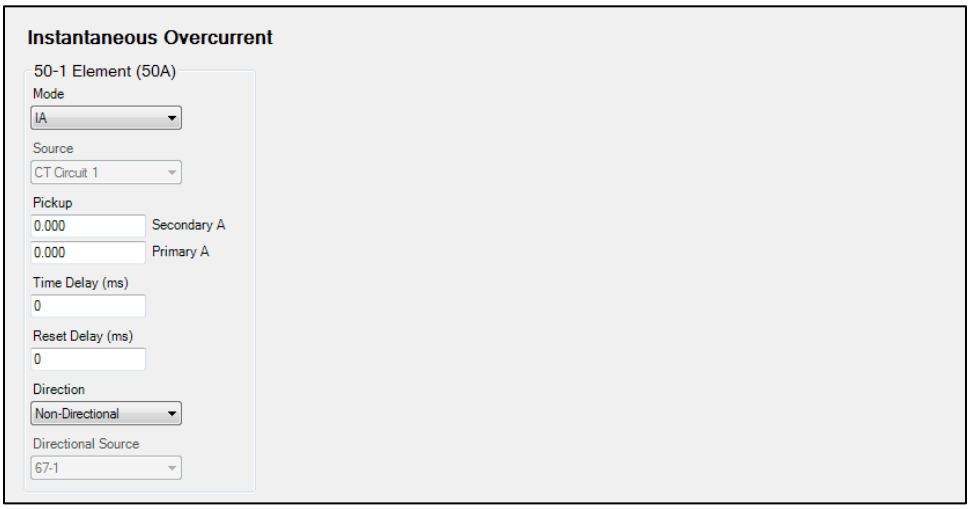


Figura 16-2. Pantalla de ajustes Sobrecorriente instantánea

Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
50-1 Element (67P)	Elemento 50-1 (67P)
Mode	Modo
3 Phase	Trifásico
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup	Activación
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Reset Delay (ms)	Retardo de restablecimiento (ms)
Direction	Dirección
Forward	Directo
Directional Source	Fuente direccional

17 • Protección de la falla del disyuntor (50BF)

El elemento protección de falla del disyuntor (50BF) brinda protección y seguridad al sistema de potencia en caso de que el disyuntor monitoreado no se abra.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Falla del disyuntor (50BF), en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la corriente, Falla del disyuntor 50BF

Funcionamiento del elemento

El elemento 50BF utiliza dos métodos para determinar si el disyuntor no se ha abierto. El primer método utiliza el estado del disyuntor (entrada 52a o 52b) para determinar si el disyuntor se ha abierto correctamente. El segundo método utiliza la corriente monitoreada para detectar si el disyuntor se ha abierto correctamente.

En el primer método, el disyuntor se cierra cuando el elemento lógico Estado del disyuntor es verdadero. La entrada lógica 52BFI se utiliza para indicarle al disyuntor que se abra. Cuando el elemento lógico Estado del disyuntor y la entrada lógica 52BFI son verdaderos, se inicia un cronómetro de retardo para dar tiempo al disyuntor para la transición. Si el tiempo de retardo expira y el elemento lógico Estado del disyuntor y la entrada lógica 52BFI aún son verdaderos, la salida de disparo pasa a ser verdadera, lo que indica que el disyuntor no se ha disparado.

En el segundo método, la corriente monitoreada se utiliza para determinar si el disyuntor está cerrado. La entrada lógica 50BFI del bloque lógico Falla del disyuntor se utiliza para indicarle al disyuntor que se abra. Cuando se prresenta corriente y la entrada lógica 50BFI es verdadera, se inicia un cronómetro para dar tiempo a borrar la falla. Si el tiempo de retardo expira y aún hay corriente, la salida de disparo se vuelve verdadera, lo que indica que el disyuntor no se ha abierto. Un cronómetro de control especifica la duración que el disyuntor puede permanecer cerrado antes de que se accione la alarma Falla del disyuntor.

En ambos métodos, el Redisparo de falla del disyuntor (BFRT) será verdadero mientras el cronómetro de retardo sea verdadero. El disparo de falla del disyuntor indica un error en el disyuntor. La señal de disparo se puede utilizar para disparar el próximo juego de disyuntores hacia arriba en el sistema de potencia. La protección de la falla del disyuntor se puede aplicar en cualquier tramo del sistema de potencia, donde un disyuntor de circuito que no funciona correctamente podría dar como resultado un daño severo o la inestabilidad del sistema.

Detección de contacto

Antes de que pueda ocurrir cualquier salida de relé, primero debe haber una señal de inicio al elemento lógico Falla del disyuntor. Hay dos posibles señales de inicio. La señal Inicio de falla del disyuntor 52 (52BFI) es la señal de inicio cuando el estado del disyuntor se utiliza para determinar una falla del interruptor. La señal Inicio de falla del disyuntor 50 (50BFI) es la señal de inicio cuando la corriente se utiliza para determinar una falla del interruptor. Estas entradas iniciales pueden ser impulsadas por otros relés a través de las entradas de contacto del BE1-11*g* o GOOSE a través de IEC 61850. De manera alternativa, pueden provenir de señales de disparo de otros elementos de protección dentro del BE1-11*g*. La entrada Estado del disyuntor es proporcionada por el elemento lógico Estado del disyuntor.

La información sobre cómo configurar la lógica del estado del disyuntor se puede encontrar en el capítulo *Monitoreo del disyuntor*.

Cronómetro de control

El cronómetro de control proporciona una ventana de oportunidades para una salida de disparo de fallo del disyuntor cuando se utiliza la entrada lógica 50BFI para indicar que se abra el disyuntor. Mejora la fiabilidad al sellar la función iniciar solicitud para impedir la detención de un cronometraje de falla del disyuntor si el relé de disparo se desconecta en forma prematura. Una señal de 50BFI inicia el cronómetro de control. Al detectar la transición de 50BFI de una estado de 0 a 1, el cronómetro de control sella la señal de 50BFI durante el transcurso del ajuste Cronómetro de control. Si se agota el cronómetro de control y la señal de 50BFI aún está presente, se dispara una señal de alarma. Un ajuste del cronómetro de control en cero (0) inhabilita la función de sellado del cronómetro de control, lo que permite que el cronómetro de control siga la salida 50BFI.

Redisparo y disparo

El cronómetro de retardo ajustable proporciona tiempo para borrar el estado del disyuntor o la corriente para la transición después de indicar que se dispare el disyuntor. El cronómetro de retardo se inicia cuando la salida 52BFI o la salida 50BFI pasan a ser verdaderas. Cuando ambas señales son falsas, se detiene el cronómetro de retardo del disyuntor.

Redisparo

La salida Redisparo es verdadera cuando el cronómetro de retardo realiza el cronometraje en forma activa. El cronómetro de retardo puede detenerse por varios métodos, según la fuente de inicio del cronómetro. Cuando se inicia con una señal 50BFI, el cronómetro se detiene cuando la corriente disminuye por debajo del ajuste de activación, cuando el detector de caída de corriente rápida detecta que la corriente ha caído o cuando expira el cronómetro de control. Cuando se inicia con una señal 52BFI, el cronómetro se detiene cuando el elemento lógico Estado del disyuntor indica que el interruptor está abierto. Independientemente del método de inicio, la confirmación de la entrada Bloquear lógica también detiene el cronómetro. En BESTlogic*Plus*, la salida Redisparo se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

Disparo

La salida Redisparo es verdadera cuando expira el cronómetro de retardo. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*g* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Detector rápido de corriente

El detector rápido de corriente determina en forma directa cuándo se ha interrumpido la corriente en los polos del disyuntor, sin tener que esperar que las muestras de corriente defectuosa pasen el tiempo de filtro de un ciclo utilizado por la función de medición de la corriente normal. Esta función tiene menos tiempo de desactivación que un ciclo.

La lógica del detector rápido de corriente es verdadera si se ha interrumpido la corriente y se utiliza para detener el cronómetro de falla del disyuntor. El algoritmo I=0 observa los datos de muestra en forma directa y no depende del cálculo aproximado del fasor de 1 ciclo. Rechaza la dispersión de CC al buscar la disminución exponencial característica. Se considera que la corriente se interrumpe cuando la corriente en la totalidad de las tres fases se encuentra por debajo del 5% nominal o si la corriente disminuye exponencialmente. Esta función monitorea solo las corrientes trifásicas.

Fuente del CT

El ajuste Fuente del CT configura el elemento falla del disyuntor para que monitoree el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2 en los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. Los terminales del circuito del CT 1 se denominan D1 (IA1) a D8 (IG1) y los terminales del circuito del CT 2 se denominan F1 (IA2) a F8 (IG2). Para obtener una ilustración, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Alarma programable

Se brinda una alarma Falla del disyuntor para indicar una condición de alarma cuando se dispara el elemento 50BF. La alarma aparece en la pantalla del panel frontal, la interfaz de la página web y la pantalla de medición Alarmas en BESTCOMS*Plus*. Para obtener información sobre cómo programar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. El bloqueo del elemento es una característica útil para impedir el disparo inadvertido de respaldo durante las pruebas.

Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Redisparo en la lógica 0 y restableciendo los cronómetros del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento falla del disyuntor se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento falla del disyuntor se ilustra en la Figura. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 17-1.

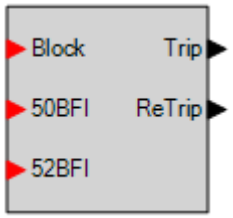


Figura 17-1. Bloqueo de la lógica del elemento falla del disyuntor

Block	Bloqueo
50BFI	50BFI
Trip	Disparo
ReTrip	Redisparo

Tabla 17-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 50BF cuando es verdadero
50BFI	Entrada	Inicia el cronómetro de 50BF cuando es verdadero
52BFI	Entrada	Inicia el cronómetro de 50BF cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero después de que se agota el Cronómetro de retardo de 50BF
Redisparo	Salida	Verdadero cuando el Cronómetro de retardo de 50BF realiza el cronometraje de manera activa

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento falla del disyuntor se configuran en la pantalla de ajustes Falla del disyuntor (50BF) (Figura 17-2), en BESTCOMS*Plus*. En la Tabla 17-2, se brinda un resumen de los rangos y los valores predeterminados de los ajustes.

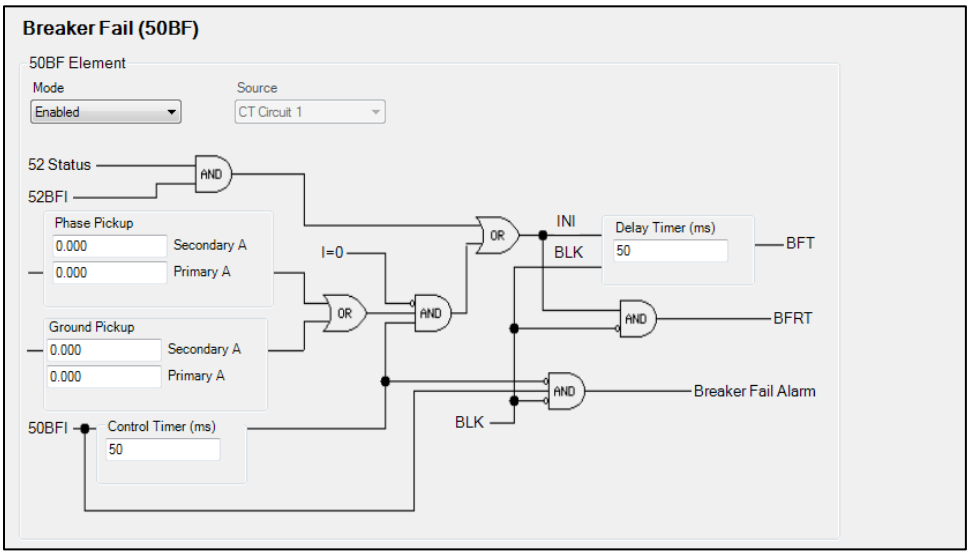


Figura 17-2. Pantalla de ajustes Falla del disyuntor

Breaker Fail (50BF)	Falla del disyuntor (50BF)
50BF Element	Elemento 50BF
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
52 Status	Estado 52
52BFI	52BFI
AND	AND
Phase Pickup	Activación de fase
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Ground Pickup	Activación a tierra
Control Timer (ms)	Cronómetro de control (ms)
OR	O
INI	INI
BLK	BLOQUEO
Delay Timer (ms)	Cronómetro de retardo (ms)
BLK	BLOQUEO
Breaker Fail Alarm	Alarma de falla del disyuntor

Tabla 17-2. Ajustes operativos

Ajuste	Rango	Incremento	Unidad de medida	Valor predeterminado
Modo	Habilitado o Inhabilitado	n/d	n/d	Inhabilitado
Fuente*	Circuito del CT 1 o Circuito del CT 2	n/d	n/d	Circuito del CT 1
Activación (fase y a tierra)	0 o 0,25 a 10,00 (5A CT) secundario 0 o 0,05 a 2,00 (1A CT) secundario 0 o 0,01 a 0,5 (SEF) secundario	varía	amperios	0
Cronómetro de control	0 o 50 a 999	varía	milisegundos	50

Ajuste	Rango	Incremento	Unidad de medida	Valor predeterminado
Cronómetro de retardo	0 o 50 a 999	varía	milisegundos	50

* Para sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT.

18 • Protección de la sobrecorriente inversa (51)

Siete elementos sobrecorriente inversa (51) monitorean la corriente aplicada en el BE1-11*g*. Se puede configurar un elemento para que proteja contra la sobrecorriente al monitorear un sistema monofásico o trifásico, la corriente neutra, la corriente de secuencia positiva, la corriente de secuencia negativa, la corriente a tierra o la corriente desequilibrada.

Los siete elementos idénticos de protección de la sobrecorriente inversa se denominan 51-1, 51-2, 51-3, 51-4, 51-5, 51-6 y 51-7. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Sobrecorriente inversa, en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Nota
Los sistemas de protección BE1-11*g* habilitados para comunicaciones IEC-61850 (estilo Gxxxx5xxxxxxxx) tienen sus elementos protección de la sobrecorriente inversa fijos en cinco elementos sobrecorriente inversa sin control de tensión y dos elementos sobrecorriente inversa con control de tensión.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la corriente, Sobrecorriente inversa 51

Funcionamiento del elemento

La protección de la sobrecorriente inversa se puede utilizar para proteger los equipos contra los daños causados por una falla de la fase, una secuencia de fase directa/inversa o un desequilibrio de la fase.

Modos de protección

Existen nueve modos de protección: IA, IB, IC, Trifásico, 3I0, I1, I2, IG y de Desequilibrio.

Modo IA, IB o IC

Los elementos protección de sobrecorriente inversa incluyen tres comparadores independientes, uno para cada fase. La selección del modo determina qué activación de fase se requiere para activar la protección.

Modo trifásico

Los elementos protección de sobrecorriente inversa incluyen tres comparadores independientes, uno para cada fase. La protección se activa cuando una de las tres fase aumenta por sobre el valor del ajuste Activación.

Modo 3I0

El Modo 3I0 brinda protección de sobrecorriente neutra en un sistema trifásico.

Modo I1

El Modo I1 brinda protección de sobrecorriente de secuencia positiva en un sistema trifásico.

Modo I2

El Modo I2 brinda protección de sobrecorriente de secuencia negativa en un sistema trifásico. Para obtener más información, consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente de secuencia negativa (46)*.

Modo IG

El Modo IG proporciona protección contra fallas a tierra medidas desde la conexión a tierra de un circuito.

Modo de desequilibrio

El Modo de desequilibrio brinda protección de corriente desequilibrada. Existen dos métodos para calcular la corriente desequilibrada. El primer método se basa en la corriente de secuencia negativa dividida por la corriente de secuencia positiva, mientras que el segundo método se basa en la corriente promedio. El método de cálculo se debe especificar en la pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección en BESTCOMS*Plus*. Para obtener más información, consulte el capítulo *Configuración*. El desequilibrio se bloquea si la corriente promedio de las tres fases se encuentra por debajo del 25 % de los amperios nominales.

Fuente del CT

El ajuste Fuente del CT configura un elemento sobrecorriente inversa para que monitoree el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2 en los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. Los terminales del circuito del CT 1 se denominan D1 (IA1) a D8 (IG1) y los terminales del circuito del CT 2 se denominan F1 (IA2) a F8 (IG2). Para obtener una ilustración, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Dirección

Un elemento sobrecorriente inversa se puede configurar para el disparo directo o inverso. Para obtener más información, consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente direccional (67)*.

Fuente direccional

El ajuste Fuente direccional selecciona el elemento direccional (67-1 o 67-2) a utilizar cuando se toman decisiones direccionales en sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. La fuente del CT de la selección de fuente direccional (67-1 o 67-2) debe coincidir con la selección de la fuente del CT del elemento de sobrecorriente inversa (51).

Cronometrajes

Cada elemento sobrecorriente inversa tiene un ajuste Curva. Los siguientes párrafos describen las curvas de cronometraje disponibles. El usuario puede elegir el cronometraje de restablecimiento de integración para hacer que el elemento de protección utilice el restablecimiento integrado y emule una característica de restablecimiento de disco de inducción electromecánica.

Curvas estándar

Existen 22 curvas estándar, incluidas las curvas inversa estándar, inversa corta, moderadamente inversa, inversa larga, muy inversa y extremadamente inversa. Para obtener información específica sobre cada curva, consulte el capítulo *Características de las curvas de tiempo*.

Curvas programables

Se puede utilizar una curva programable disponible para crear una curva personalizada al seleccionar los coeficientes en la ecuación de característica de tiempo inverso. Cuando se selecciona la curva P característica de sobrecorriente de tiempo inverso, los coeficientes utilizados en la ecuación son los que están definidos por el usuario. La Ecuación 18-1 y la Ecuación 18-2 definen las características de sobrecorriente inversa para las curvas programables de disparo y restablecimiento. Estas ecuaciones cumplen con la norma IEEE C37.112-1996, *Standard Inverse-Time Characteristic Equations for Overcurrent Relays* (Ecuaciones características de tiempo inverso estándar según IEEE para relés de sobrecorriente). En la Tabla 18-1 se brindan las definiciones correspondientes a estas ecuaciones. Los

coeficientes específicos de las curvas se definen para las curvas estándar según lo enumerado en el capítulo *Características de las curvas de tiempo*.

$$T_T = \frac{AD}{M^N - C} + BD + K$$

Ecuación 18-1. Características de sobrecorriente de tiempo para disparo

$$T_R = \frac{RD}{|M^2 - 1|}$$

Ecuación 18-2. Características de sobrecorriente de tiempo para restablecimiento

Tabla 18-1. Definiciones para Ecuación 18-1 y Ecuación 18-2

Parámetro	Descripción	Explicación
T_T	Tiempo para disparo	Tiempo que le llevará a la función 51-x producir el disparo.
D	Ajuste Dial de tiempo	Ajuste Dial de tiempo para la función 51-x.
M	Múltiplo de activación	Corriente medida en múltiplos de activación. El algoritmo de cronometraje tiene un rango dinámico de 1 a 40 veces la activación.
A	Coeficiente específico para la curva seleccionada	Afecta al rango efectivo del dial de tiempo.
B	Coeficiente específico para la curva seleccionada	Afecta a un término constante de la ecuación de cronometraje. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos de toque.
C	Coeficiente específico para la curva seleccionada	Afecta al múltiplo de activación donde la curva se aproximaría al infinito si se la dejara continuar por debajo del valor de activación. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cerca de la activación.
N	Exponente específico para la curva seleccionada	Determina cuán inversas son las características. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos medios de toque.
K	Constante	Término de retardo mínimo de la característica.
T_R	Tiempo para restablecimiento	Relevante si la función 51-x está configurada para el restablecimiento de integración.
R	Coeficiente específico para la curva seleccionada	Afecta a la velocidad de restablecimiento cuando la opción de restablecimiento de integración está seleccionada.

Los coeficientes de la curva se ingresan en la pantalla de ajustes Sobrecorriente inversa (51), en BESTCOMS*Plus*. Los coeficientes de la curva programable solo se pueden ingresar cuando se elige la curva P para el elemento de protección desde el menú desplegable Curva.

Curvas de la tabla

BESTCOMS*Plus* se utiliza para configurar las Curvas de la tabla del elemento 51 (T1, T2, T3 y T4). Mediante el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMS*Plus*, abra la rama del árbol Protección, Corriente, Curva de la tabla (1, 2, 3 o 4) y seleccione la curva de la tabla que desea modificar. Consulte la Figura 18-1. Se puede ingresar un mínimo de 2 puntos y un máximo de 40 puntos para cualquiera de las curvas T. Cuando esté conforme con los valores escogidos, seleccione la opción Guardar curva. Use el Explorador de ajustes para buscar el elemento 51-x que desea programar y use el menú desplegable debajo de Curva para seleccionar T1, T2, T3 o T4.

Las curvas de la tabla se pueden ingresar independientemente de la curva escogida para el elemento de protección. Sin embargo, la curva de la tabla no estará habilitada hasta que la curva T1, T2, T3 o T4 esté seleccionada como la curva para el elemento de protección.

Primary V	Primario V

P Curve Constants	Constantes de la curva P
A Constant	Constante A
51-1(67TP) Pickup Curve S1 at Time Dial=3.1	Curva de activación 51-1(67TP) S1 en dial de tiempo=3.1
Time (Sec)	Tiempo (segundos)
Multiple of Pick-Up (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)
Curve Display	Visualización de la curva
Pickup	Activación
Reset	Restablecer

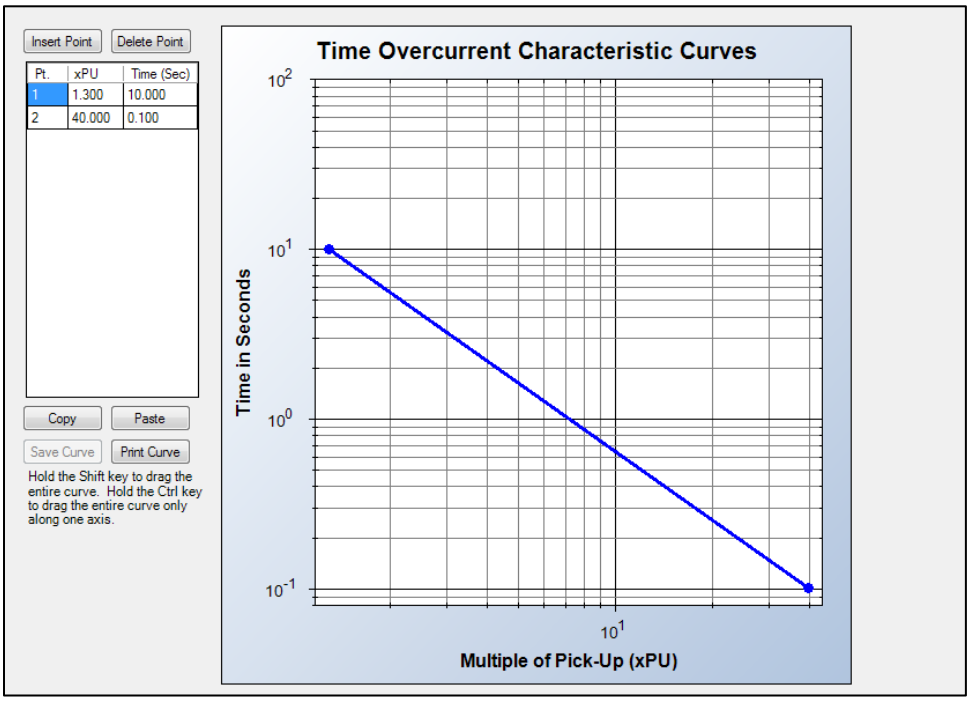


Figura 18-1. Inverse Overcurrent Table Curve

Curva 46

La curva 46 es una curva especial, diseñada para emular los regímenes de soporte I_2t de los generadores que utilizan algo que suele denominarse factor K del generador. No se debe confundir la curva 46 con el modo I2. La curva 46 se diseñó para que se la utilice con el modo I2. Sin embargo, en realidad, la curva 46 se puede utilizar con cualquier modo del elemento sobrecorriente inversa.

Para usar la curva 46, el usuario debe determinar el factor K del generador y el régimen continuo $(I_2)^2t$ del generador (valor que proporciona el fabricante), y utilizarlo para establecer el dial de tiempo y la activación para la curva 46 según el proceso descrito en el capítulo *Características de las curvas de tiempo*. El factor K es el tiempo durante el cual el generador puede soportar 1 por unidad I_2, donde 1 pu es el ajuste del BE1-11g para la corriente nominal.

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la corriente medida aumenta por sobre el umbral de corriente establecido por el ajuste Activación. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica o iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por los ajustes Dial de tiempo y Curva. Si el ajuste Dial de tiempo es cero (0), el elemento 51 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el tiempo inverso calculado, se restablecerán el cronómetro y las salidas Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de sobrecorriente.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de activación de sobrecorriente en el transcurso de la duración del tiempo inverso calculado. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11g registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Modo de restricción de tensión (51/27R)

Cuando se establece un elemento 51 para el Modo trifásico, IA, IB o IC, el elemento 51 se puede configurar para el control de la tensión o para el modo de funcionamiento de restricción de tensión. Esta función se utiliza para permitir mayor sensibilidad ante condiciones de sobrecorriente de fase, al mismo tiempo que se garantiza seguridad en el funcionamiento debido a la corriente de carga. También se usa a modo de protección de respaldo del generador, para garantizar la realización de disparos retardados durante un cortocircuito, cuando el suministro de corriente defectuosa del generador tenga un valor aproximado al régimen de carga completa del generador.

Un umbral de restricción de tensión de cero (0) inhabilita la restricción/el control de la tensión y permite que el elemento 51 funcione normalmente.

Modo de control

Cuando se selecciona el Modo de funcionamiento de control, el elemento 51 queda inhabilitado hasta que la tensión medida cae por debajo del umbral de Restricción de tensión. Por consiguiente, en tanto la tensión en la fase adecuada se mantenga por encima de este umbral, el elemento 51 estará bloqueado. Cuando se selecciona este modo de funcionamiento, el ajuste Activación 51 suele establecerse en un valor próximo o inferior a los niveles de corriente de carga.

Modo de restricción

Cuando se selecciona el Modo de funcionamiento de restricción, la activación del elemento 51 se ajusta en función de la magnitud de la tensión medida. La Figura 18-2 muestra cómo el ajuste Activación 51 se modifica en respuesta al nivel de tensión medida. La Ecuación 18-3 determina el nivel de activación para el elemento 51 cuando la tensión medida se encuentra entre el 25% y el 100% del umbral de restricción de tensión. Por debajo del 25%, el nivel de activación se mantiene en ese porcentaje. Por encima del 100%, el nivel de activación también se mantiene en ese porcentaje. Por ejemplo, si se establece un valor de 120 V como umbral de restricción de tensión y la tensión medida en la fase apropiada es de 100 V (el 83% del umbral de restricción de tensión), el nivel de activación de sobrecorriente de fase se reducirá al 83% de su valor de ajuste. Cuando se selecciona este modo de funcionamiento, el ajuste Activación del elemento 51 suele establecerse en un valor superior a los peores niveles de corriente de carga.

$$Actual\ Pickup\ Level = \frac{Sensing\ Voltage\ Level}{Restraint\ Pickup\ Setting} \times 51\ Phase\ Pickup\ Setting$$

Ecuación 18-3. Nivel de activación de restricción

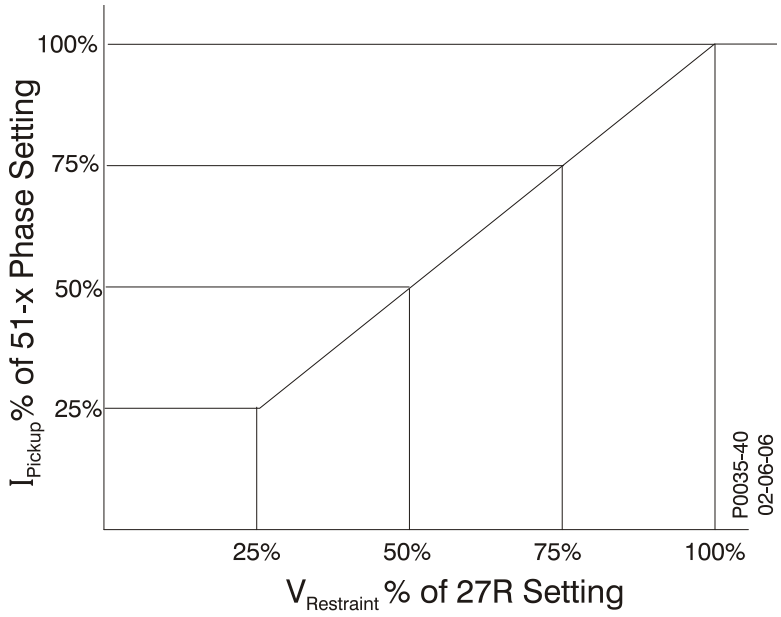


Figura 18-2. Compensación del nivel de activación de fase respecto del elemento 51

I_{Pickup} % of 51-X Phase Setting	% de I_{Pickup} del ajuste de fase de 51-X
$V_{Restraint}$ % of 27R Setting	% de $V_{Restraint}$ del ajuste de 27R

Configuración de la TT de fase

La función 51/27R se puede configurar para que monitoree la Vff o la Vfn, según los ajustes Conexión TT de fase. Para obtener los detalles sobre cómo configurar las conexiones TT de fase, consulte el capítulo *Configuración*. La Tabla 18-2 muestra las mediciones de la tensión que cada elemento 51 utiliza para cada conexión TT de fase posible y ajuste del modo de monitoreo de tensión 51/27.

Tabla 18-2. Referencia cruzada de conexiones TT de fase

Conexión TT de fase	Modo 51/27	51A	51B	51C
4W	Vff	Vab	Vbc	Vca
4W	Vfn	Van	Vbn	Vcn
3W	Vff	Vab	Vbc	Vca
AN	Vfn	Van	Vbn*	Vcn*
BN	Vfn	Van*	Vbn	Vcn*
CN	Vfn	Van*	Vbn*	Vcn
AB	Vff	Vab	Vbc*	Vca*
BC	Vff	Vab*	Vbc	Vca*
CA	Vff	Vab*	Vbc*	Vca

* Valor calculado. Consulte el capítulo *Configuración* para obtener más información.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) también se puede configurar para que supervise la función 51/27R. Es posible establecer el elemento 60FL para que impida en forma automática el mal funcionamiento a causa de la pérdida de tensión de detección. Cuando la función 51/27R está configurada para controlar y se detecta una condición de 60FL, los elementos sobrecorriente inversa estarán inhabilitados. Cuando la función 51/27R está configurada para restringir y se detecta una condición de 60FL, los elementos

sobrecorriente inversa permanecerán habilitados, pero la activación no se configurará a partir del 100% de su ajuste. Para obtener más información, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento sobrecorriente inversa se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento sobrecorriente inversa se ilustra en la Figura 18-3. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 18-3.

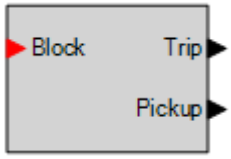


Figura 18-3. Bloqueo de la lógica del elemento sobrecorriente inversa

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 18-3. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 51 cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 51 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 51 se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento sobrecorriente inversa se configuran en la pantalla de ajustes Sobrecorriente inversa (51) (Figura 18-4), en BESTCOMS*Plus*.

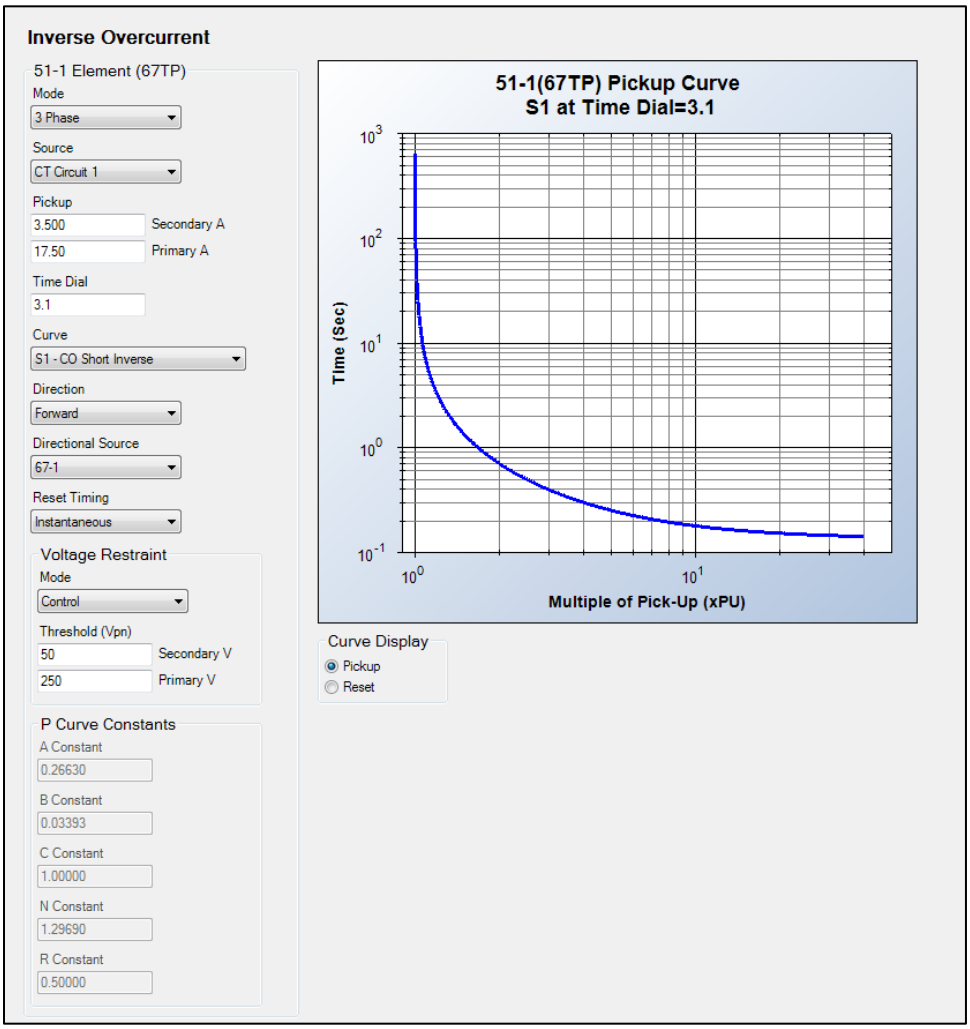


Figura 18-4. Pantalla de ajustes Sobrecorriente inversa

Inverse Overcurrent	Sobrecorriente inversa
51-1 Element (67TP)	Elemento 51-1 (67TP)
Mode	Modo
3 Phase	Trifásico
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup	Activación
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Time Dial	Dial de tiempo
Curve	Curva
S1 - CO Short Inverse	S1 - CO Inversa corta
Direction	Dirección
Forward	Directo
Directional Source	Fuente direccional
Reset Timing	Cronometraje de restablecimiento
Instantaneous	Instantáneo
Voltage Restraint	Restricción tensión
Mode	Modo
Control	Control (Control)
Threshold (Vpn)	Umbral (Vpn)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V

P Curve Constants	Constantes de la curva P
A Constant	Constante A
51-1(67TP) Pickup Curve S1 at Time Dial=3.1	Curva de activación 51-1(67TP) S1 en dial de tiempo=3.1
Time (Sec)	Tiempo (segundos)
Multiple of Pick-Up (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)
Curve Display	Visualización de la curva
Pickup	Activación
Reset	Restablecer

19 • Protección de la sobrecorriente direccional (67)

El elemento 67 brinda supervisión direccional para los elementos de disparo de la sobrecorriente. Se comparan dos cantidades de referencia para cada método de polarización con el fin de establecer señales direccionales para el funcionamiento de control de los elementos sobrecorriente de fase, a tierra y de secuencia negativa. La direccionalidad deriva de una comparación entre las tensiones de secuencia calculada internamente V1, V2, V0 (magnitud y ángulo) y los valores calculados de I1, I2, 3I0, I0 (magnitud y ángulo) e IG medido (magnitud y ángulo). Independientemente de la dirección de la falla, el ángulo de las tensiones de secuencia y la fuente de corriente a tierra siempre será el mismo, mientras que el ángulo de las corrientes (I1, I2, 3I0/IN, I0 funcionamiento de IG) cambiará según la dirección del flujo de la corriente de la falla.

En los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT, el elemento direccional puede monitorear el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2. La fuente del CT se selecciona en la pantalla de Ajustes direccionales (Figura), en BESTCOMS*Plus.*

Métodos de polarización

Los métodos de polarización son los siguientes:

- Polarización de secuencia positiva: la dirección directa se detecta cuando el ángulo Z_1 aparente (ángulo de V_1/I_1) es igual al ángulo de torque máximo (MTA) de secuencia positiva, ±90°.
- Polarización de secuencia negativa: la dirección directa se detecta cuando el ángulo Z_2 aparente (ángulo de $-V_2/I_2$) es igual al ángulo de torque máximo (MTA) de secuencia negativa, ±90°. (Consulte la Nota 1.)
- Polarización de tensión de secuencia cero: la dirección directa se detecta cuando el ángulo Z_0 aparente (ángulo V_0/I_0) es igual al ángulo de toque máximo (MTA) de secuencia cero, ±90°. (Consulte la Nota 1.) Sin embargo, el BE1-11*g* tiene dos formas de tensión de secuencia cero disponibles para el mismo (V_0 calculado a partir de las tensiones de fase o V_X calculado a partir de la TT delta quebrada) y dos formas de corriente de secuencia cero disponibles para el mismo (I_0 calculado a partir de las corrientes de fase o I_G calculado a partir de las entradas IG1 o IG2 del sistema de protección). Esto da como resultado cuatro opciones para la polarización de tensión de secuencia cero:
    - V_0 calculado frente a I_0 calculado
    - V_0 calculado frente a I_G
    - V_x frente a I_0 calculado
    - V_x frente a I_G
    - La totalidad de las cuatro formas de polarizaciones de tensión de secuencia cero utilizan el mismo valor del MTA.
- Polarización de corriente de secuencia cero: la dirección directa se detecta cuando el ángulo de fase de la corriente en la entrada de CT a tierra (IG) se encuentra en fase con el I_0 calculado, ±90°.

Cada uno de los cuatro métodos de polarización internos tiene bits internos designados que se utilizan en el BE1-11*g* para la identificación de la dirección, uno para la dirección directa y uno para la dirección inversa. En combinación, estos ocho bits se denominan byte de estado direccional y se utilizan para controlar los diversos elementos sobrecorriente.

Nota 1: El ángulo de torque máximo de secuencia negativa y cero cuenta con un cambio de fase incorporado de 180 grados que surge de los métodos de cálculo descritos al final de este capítulo.

La polarización de secuencia positiva se utiliza para determinar la dirección para las fallas trifásicas. Bajo estas circunstancias, se encuentran presentes muy pocas cantidades de secuencia negativa o cero, lo que produce que los demás métodos de polarización sean poco fiables para esta condición de falla. Para las fallas a corta distancia, el BE1-11*g* también dependerá de la tensión de la memoria para determinar la dirección (lea a continuación). Los bits de secuencia positiva se utilizan para supervisar los elementos en el modo individual o trifásico.

Para brindar memoria, la tensión de secuencia positiva se guarda de manera continua hasta que ocurre una falla. La tensión de la memoria se utiliza cuando la tensión de secuencia positiva desciende por debajo del nivel mínimo aceptable de 12 voltios. El BE1-11*g* conserva la tensión de la memoria para 20 ciclos, con el fin de permitir el disparo para las fallas a corta distancia. Al utilizar la polarización de la tensión de la memoria, el BE1-11*g* presupone la frecuencia nominal del sistema.

La polarización de secuencia negativa se utiliza para probar todos los tipos de fallas desde el punto de vista direccional, excepto las fallas trifásicas. Los bits de secuencia negativa se utilizan para supervisar los modos de sobrecorriente de fase, neutra y de secuencia negativa. Con flujo de carga y corrientes de fallas bajas, es posible configurar los bits de secuencia positiva al mismo tiempo que los bits de secuencia negativa son verdaderos. Bajo estas condiciones, los bits de secuencia negativa tienen prioridad y los bits de secuencia positiva se eliminan.

La polarización de tensión de secuencia cero se utiliza para probar las fallas a tierra desde el punto de vista direccional y para supervisar solo en el modo de sobrecorriente neutra (V0IN, V0IG, VXIN, o VXIG). Los elementos sobrecorriente neutra se pueden configurar para que funcionen en la entrada a tierra calculada I_0 o independiente I_G. Los cuatro tipos de métodos de polarización de secuencia cero se describieron anteriormente. Las conexiones CA típicas para las fuentes externas de V_0 (una TT delta quebrada) se brindan en el capítulo *Conexiones típicas*.

La polarización de corriente de secuencia cero se utiliza para probar las fallas a tierra desde el punto de vista direccional y para supervisar los elementos sobrecorriente neutra.

Un resumen de la polarización para los elementos de disparo es el siguiente:

- Modo de fase: Secuencia positiva; secuencia negativa
- Modo de secuencia negativa: Secuencia negativa
- Modo neutro: Secuencia negativa; voltio de secuencia cero; corriente de secuencia cero

Los elementos sobrecorriente neutra pueden estar supervisados por diversos métodos de polarización, que utilicen una o dos de las cantidades de secuencia cero y secuencia negativa. Esto es necesario según la aplicación y las condiciones de falla aplicadas en el BE1-11*g*. Por ejemplo, la polarización de secuencia negativa se puede utilizar cuando los efectos del acoplamiento mutuo de secuencia cero causan la pérdida de dirección de los elementos de polarización de secuencia cero. Además, las fallas a tierra Z altas pueden producir valores de tensión de secuencia cero demasiado bajos para realizar la medición durante una falla, lo que hace que la polarización de secuencia cero sea poco fiable. Una condición similar puede ocurrir con la tensión o la corriente de secuencia negativa, aunque es menos probable. Bajo estas condiciones, el usuario tal vez deba usar la polarización de corriente o la polarización doble para brindar un disparo direccional fiable.

Ajustes de la polarización

Los métodos de polarización se configuran en la pantalla de ajustes Polarización (67N) (Figura 19-1), en BESTCOMS*Plus*.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Corriente, Polarización (67N)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la corriente, Corriente direccional 67

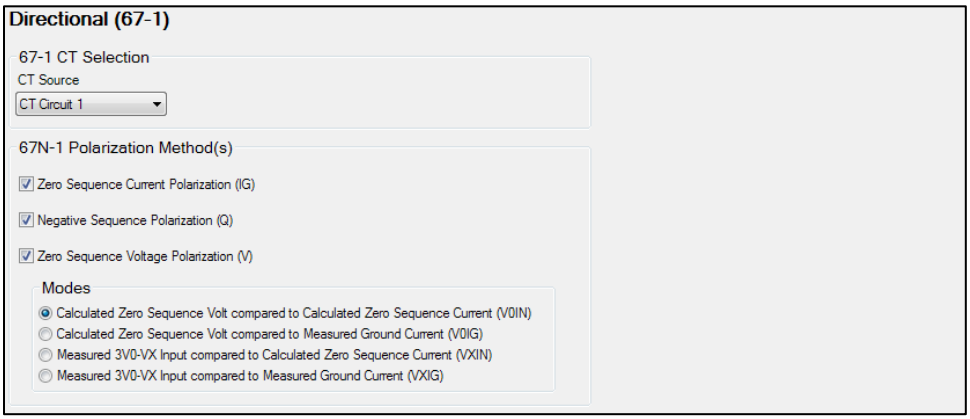


Figura 19-1. Pantalla de ajustes Polarización (67N)

Directional (67-1)	Direccional (67-1)
67-1 CT Selection	Fuente 67-1 CT
CT Source	Fuente del CT
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
67N-1 Polarization Method(s)	Método(s) de polarización 67N-1
Zero Sequence Current Polarization (IG)	Polarización de corriente de secuencia cero (IG)
Negative Sequence Polarization (Q)	Polarización de secuencia negativa (Q)
Zero Sequence Voltage Polarization (V)	Polarización de tensión de secuencia cero (V)
Modes	Modos
Calculated Zero Sequence Volt compared to Calculated Zero Sequence Current (V0IN)	Voltio de secuencia cero calculado en comparación con la corriente de secuencia cero calculada (V0IN)
Calculated Zero Sequence Volt compared to Measured Ground Current (V0IG)	Voltio de secuencia cero calculado en comparación con la corriente a tierra medida (V0IG)
Measured 3V0-VX Input compared to Calculated Zero Sequence Current (VXIN)	Entrada 3V0-VX medida en comparación con la corriente de secuencia cero calculada (VXIN)
Measured 3V0-VX Input compared to Measured Ground Current (VXIG)	Entrada 3V0-VX medida en comparación con la corriente a tierra medida (VXIG)

Los Modos IG/Q/V, IG/Q, IG/V y Q/V son OR lógicos de los Modos IG, Q y V. Se utilizan para configurar las técnicas de polarización dobles o posiblemente triples para los elementos neutros. Por lo tanto, si más de un elemento de supervisión direccional está habilitado, cualquier elemento puede habilitar el disparo si se toma la decisión correcta sobre la dirección directa o inversa.

Ángulo de torque máximo y pruebas direccionales

El algoritmo direccional requiere un ángulo de torque máximo (MTA) configurable por el usuario. Existe un ajuste MTA para los cálculos de secuencia positiva, un ajuste MTA para los cálculos de secuencia negativa y un ajuste MTA para los cálculos de secuencia cero. Estos ajustes se encuentran por separado de los parámetros de impedancia de la línea de potencia (Z_1 y Z_0 se utilizan para los cálculos de distancia hasta la falla), debido a que algunas aplicaciones requieren un MTA de polarización distinto del ángulo de impedancia de la línea de "distancia hasta la falla".

Cada MTA se puede configurar en el rango de 0 a 90 grados (I retrasa a E) en pasos de 1 grado. Estos parámetros se ingresan en el BE1-11*g* utilizando BESTCOMS*Plus*. Abra la rama del árbol Parámetros del sistema, Sistema de potencia.

Se considera que una corriente de falla está en la dirección directa cuando la corriente de secuencia, después de haber sido compensada por el ángulo de la línea, se encuentra en fase con la misma tensión de secuencia. La zona de dirección directa se extiende por aproximadamente ±90° del ángulo de la línea nominal. Un argumento similar se aplica para la dirección inversa con la corriente 180° fuera de fase desde la tensión. El ángulo de Z1 se utiliza durante la prueba direccional de secuencia positiva y

negativa. Asimismo, el ángulo de Z0 se utiliza durante la prueba direccional de secuencia cero. La compensación del ángulo no se requiere para la polarización de la corriente debido a que la cantidad de polarización IG se compensa intrínsecamente.

Tenga en cuenta que esto (no la dirección directa) no necesariamente implica la dirección inversa. Una cantidad suficiente de corriente y tensión debe estar presente para anunciar la dirección. Internamente, el BE1-11*g* también utiliza varios límites constantes para determinar si los niveles del sistema son adecuados para realizar pruebas direccionales fiables y establecer bits direccionales. Consulte la Tabla 19-1.

Tabla 19-1. Constantes internas

Constante interna	Fin	Valor
Corriente de secuencia positiva	Umbral mínimo de corriente I1 para la prueba de secuencia positiva	0,50 A para CT 5A y 0,1 A para CT 1A
Corriente de secuencia cero	Umbral mínimo de corriente 3I0 para la prueba de polarización de corriente	0,25 A para CT 5A y 0,05 A para CT 1A
Corriente a tierra (IG)	Umbral mínimo de corriente a tierra (IG) para la prueba de polarización de corriente	0,50 A para CT 5A y 0,1 A para CT 1A
Tensión de secuencia negativa	Umbral mínimo de tensión V2 para la prueba de secuencia negativa	1,2% de V nominal
Tensión de secuencia cero	Umbral mínimo de tensión V0 para la prueba de secuencia cero	0,75% de V nominal
Tensión de secuencia cero externa (entrada VX)	Umbral mínimo de tensión 3V0 externa para la prueba de secuencia cero	10% de V nominal
Relación de secuencia negativa	Relación mínima entre I1 e I2 para la prueba de secuencia negativa	9%
Relación de secuencia cero	La relación mínima entre I1 y 3I0 para la prueba de secuencia cero es el 9%	9%

Si no se cumplen los niveles mínimos para una prueba direccional en particular, la prueba no se ejecuta y los bits direccionales se eliminan para esa prueba. Por ejemplo, si 3I1 es menor que 0,50 A, se saltea la prueba de secuencia positiva y se eliminan los bits direccionales de secuencia positiva.

La Relación de secuencia se refiere a la relación mínima requerida entre la corriente de secuencia positiva y la corriente de secuencia negativa o cero. Una prueba direccional de secuencia negativa estaría permitida si la corriente negativa fuera mayor que el 9% de la corriente de secuencia positiva. El mismo concepto se aplica a la prueba direccional de secuencia cero.

Las pruebas direccionales también están supervisadas por la función de pérdida de potencial de 60FL. Si el bit 60FL es verdadero, la detección de tensión se perdió o es poco fiable. Bajo esta condición, se inhabilitan las pruebas direccionales de secuencia positiva, negativa y cero y se eliminan sus bits. La polarización de corriente no se ve afectada por 60FL debido a que no depende de la detección de tensión.

Los bits de dirección se actualizan una vez cada medio ciclo. Bajo condiciones inversas de corriente repentina, según el cambio en la magnitud de la corriente directa para invertir la corriente, la DFT (transformada discreta de Fourier) podría requerir un ciclo para determinar la polaridad de la falla. Más allá de esto, el elemento 50-x añade un retardo de medio ciclo adicional cuando funciona en el modo de

dirección para fines de seguridad, para un tiempo de respuesta total de un elemento 50-x a la inversión repentina de corriente de aproximadamente dos ciclos.

Teoría de la utilización de impedancias de secuencia para la dirección de la falla

Al utilizar impedancias reales en el dominio Z_{ABC}, es evidente que la tensión de fase defectuosa se aproxima al valor cero a medida que uno se acerca a la falla y que la tensión de la misma fase es cada vez más grande a medida que uno se acerca a la fuente. Sin embargo, en el dominio de la secuencia (secuencia cero, positiva, negativa), el concepto anterior se aplica a la tensión y al flujo de corriente de secuencia positiva, pero para el flujo de corriente de secuencia negativa y cero, ocurre la condición opuesta. La tensión de secuencia negativa y cero es más alta en la ubicación de la falla, mientras que es más baja en la fuente. Esto afecta la forma en que el BE1-11*g* utiliza el ángulo de torque máximo para impedir el disparo ante un flujo de carga inusual.

Para las decisiones en cuanto a la dirección, el BE1-11*g* mide la impedancia de la secuencia ($Z_{012}=V_{012}/I_{012}$) y compara el ángulo que calcula con el ángulo de torque máximo, con un margen de ±90 grados en la dirección directa (o inversa, según la configuración del BE1-11*g*). Suponga que existe una condición de fuente individual radial relativa a la ubicación del BE1-11*g*. La impedancia de la fuente es Z_{Source} y la falla se encuentra aguas abajo en una línea de impedancia Z_{Line}. Dada una tensión de la fuente de V_{Source} y una corriente de falla de I_{Relay}, la tensión de la subestación local se mostrará en la Ecuación 19-1. Tenga en cuenta que esta ecuación es verdaderamente independiente del tipo de falla o la fase defectuosa.

$$\begin{bmatrix} V_{0,Relay} \\ V_{1,Relay} \\ V_{2,Relay} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_{0,Source} \\ V_{1,Source} \\ V_{2,Source} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} Z_{0,Source} & 0 & 0 \\ 0 & Z_{1,Source} & 0 \\ 0 & 0 & Z_{2,Source} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_{0,Relay} \\ I_{1,Relay} \\ I_{2,Relay} \end{bmatrix}$$

Ecuación 19-1. Tensión de la subestación local

La impedancia observada por el BE1-11*g* se calcula en la Ecuación 19-2:

$$Z_{0,Relay} = \frac{V_{0,Relay}}{I_{0,Relay}} = \frac{V_{0,Source}}{I_{0,Relay}} - Z_{0,Source}$$

$$Z_{1,Relay} = \frac{V_{1,Relay}}{I_{1,Relay}} = \frac{V_{1,Source}}{I_{1,Relay}} - Z_{1,Source}$$

$$Z_{2,Relay} = \frac{V_{2,Relay}}{I_{2,Relay}} = \frac{V_{2,Source}}{I_{2,Relay}} - Z_{2,Source}$$

Ecuación 19-2. Impedancia observada por el BE1-11*g*

Si $V_{0,Source}$ y $V_{2,Source}$ son muy pequeños (Ecuación 19-3):

$$Z_{0,Relay} \approx -Z_{0,Source}$$

$$Z_{2,Relay} \approx -Z_{2,Source}$$

Ecuación 19-3. Impedancia con tensiones de la fuente V_0 y V_2 pequeños

Los cálculos en el BE1-11*g* están justificados por el factor negativo en la ecuación anterior. Esto quiere decir que se implementa un cambio de fase de 180° en el firmware del BE1-11*g* y, en consecuencia, se toma una decisión correcta en cuanto a la dirección directa/inversa.

La impedancia de secuencia positiva como la observa el BE1-11*g* es bastante más compleja debido a que $V_{1,Source}$ tiene importancia. Una aplicación sencilla para estudiar es la falla trifásica y la falla de fase B a C (Ecuación 19-4):

$$Z_{1,Relay,3phase} = \frac{V_{1,Source}}{\frac{V_{1,Source}}{Z_{1,Source} + Z_{1,Line}}} - Z_{1,Source} = Z_{1,Line}$$

$$Z_{1,Relay,BC} = \frac{V_{1,Source}}{\frac{V_{1,Source}}{Z_{1,Source} + Z_{1,Line} + Z_{2,Source} + Z_{2,Line}}} - Z_{1,Source} = Z_{1,Line} + Z_{2,Source} + Z_{2,Line}$$

Ecuación 19-4. Fallas trifásica y de fase B a C

El relé direccional no tendría mucho valor en un sistema radial en el que todo el flujo de corriente fuera en dirección directa. En los sistemas de dos fuentes, como se muestra en la Figura 19-2, un perfil de tensiones de secuencia en el sistema mostrará a V_0 y V_2 en cualquiera de las dos fuentes. V_0 y V_2 aún serán insignificantes durante el funcionamiento normal y aparecerán solo durante las condiciones de falla, con su valor máximo en la ubicación de la falla y con la corriente fluyendo de X a Y en una regla de división de la corriente aplicada a la red de componentes simétricos que representa las impedancias de la falla y el tipo de la falla. Independientemente del tipo de la falla y cómo se dividen las corrientes de secuencia en el sistema, las tensiones de secuencia y, por lo tanto, las impedancias de secuencia medidas por el BE1-11*g* aún dependerán de $V_{Relay}=V_{Source} - Z_{Source} I_{Source}$. El BE1-11*g* detectará las impedancias de secuencia cero y negativa en la dirección opuesta, como la dirección hacia la falla, mirando hacia atrás hasta la fuente. Pero para la falla trifásica, el BE1-11*g* detectará la impedancia de secuencia positiva en la línea entre el BE1-11*g* y la ubicación de la falla. La corriente de secuencia cero detectada se puede cambiar notablemente cuando se encuentra presente el acoplamiento de secuencia cero entre las líneas adyacentes. Sin embargo, debido a que un margen amplio del ángulo de fase de ±90° del MTA se utiliza para las decisiones en cuanto a la dirección, la decisión con respecto a la decisión no depende en gran medida de los efectos del acoplamiento de secuencia cero.

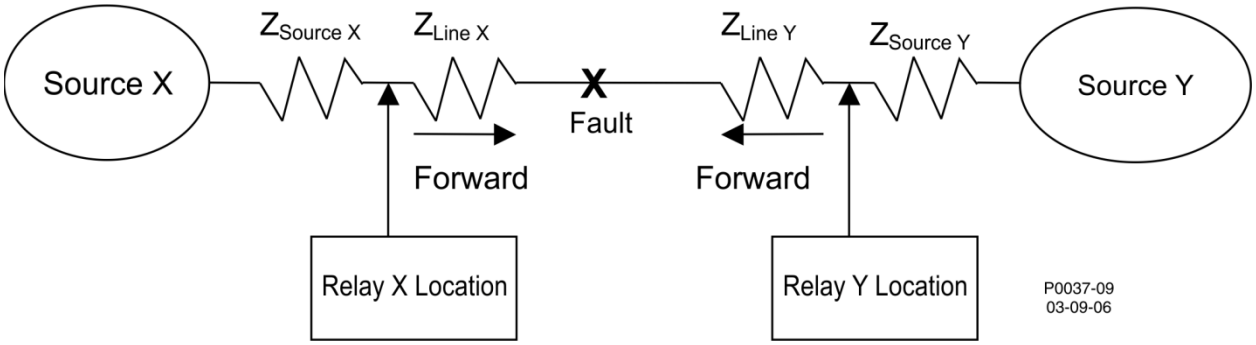


Figura 19-2. Relé de sobrecorriente direccional

Source X	Fuente X
$Z_{Source\ X}$	$Z_{Source\ X}$
$Z_{Line\ X}$	$Z_{Line\ X}$
Forward	Directo
Fault	Falla
Relay X Location	Ubicación X de relé

Para obtener más material con la teoría y los cálculos matemáticos del uso de componentes de secuencia para detectar la dirección hasta la falla, consulte el documento "*Directional Overcurrent Relaying in the DG Environment*" (Relé de sobrecorriente direccional en el entorno de DG), en el sitio web de Basler Electric (https://www.basler.com).

20 • Protección del diferencial de corriente de fase (87)

El elemento diferencial de corriente de fase (87) monitorea la corriente diferencial y brinda protección primaria a los generadores. Este elemento está disponible solo en los estilos GxxxxxJxPxxxxx y GxxxxxJxTxxxxx del BE1-11*g*.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus,* en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Diferencial de corriente de fase (87), en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la corriente, Diferencial 87

Funcionamiento del elemento

El elemento diferencial de corriente de fase compara las corrientes que ingresan y salen de la zona de protección. En algunas aplicaciones, la zona de protección puede incluir solo al generador. En otras aplicaciones, un transformador de potencia puede estar incluido en la zona de protección del generador. Si se detecta una falla, el BE1-11*g* inicia una señal de disparo para aislar la zona protegida. Esta acción limita el daño de los equipos y minimiza el impacto en el sistema de potencia.

Descripción del funcionamiento

La Figura 20-1 muestra un diagrama detallado del funcionamiento de una fase de la función de protección del diferencial de fase. Estas funciones y estos comparadores se duplican para cada fase.

Las corrientes medidas tienen compensados la fase, la secuencia cero y el toque. El capítulo *Configuración* describe la configuración del BE1-11*g* para la compensación de fase y secuencia cero. La configuración de la compensación del ajuste de toque se describe posteriormente en este capítulo. La función de corriente de restricción utiliza la corriente compensada para calcular la magnitud de la corriente de restricción (en múltiplos de toque). Según el ajuste, calcula la corriente de restricción máxima o promedio. La función Corriente operativa determina la magnitud de la corriente diferencial fundamental, secundaria y del quinto armónico como la suma de fasor de esos componentes de las corrientes compensadas.

La Figura 20-2 muestra la característica del elemento protección del diferencial de corriente de fase. Este comparador tiene dos ajustes de pendiente y un ajuste de activación mínima. Los ajustes de pendiente son las relaciones de la corriente operativa delta con la corriente de restricción delta. Los ajustes de pendiente se deben configurar por sobre la diferencia máxima causada por las pérdidas de excitación, la diferencia de toque y los cambiadores de tomas en carga. El ajuste de activación mínima determina la detección mínima del elemento restringido.

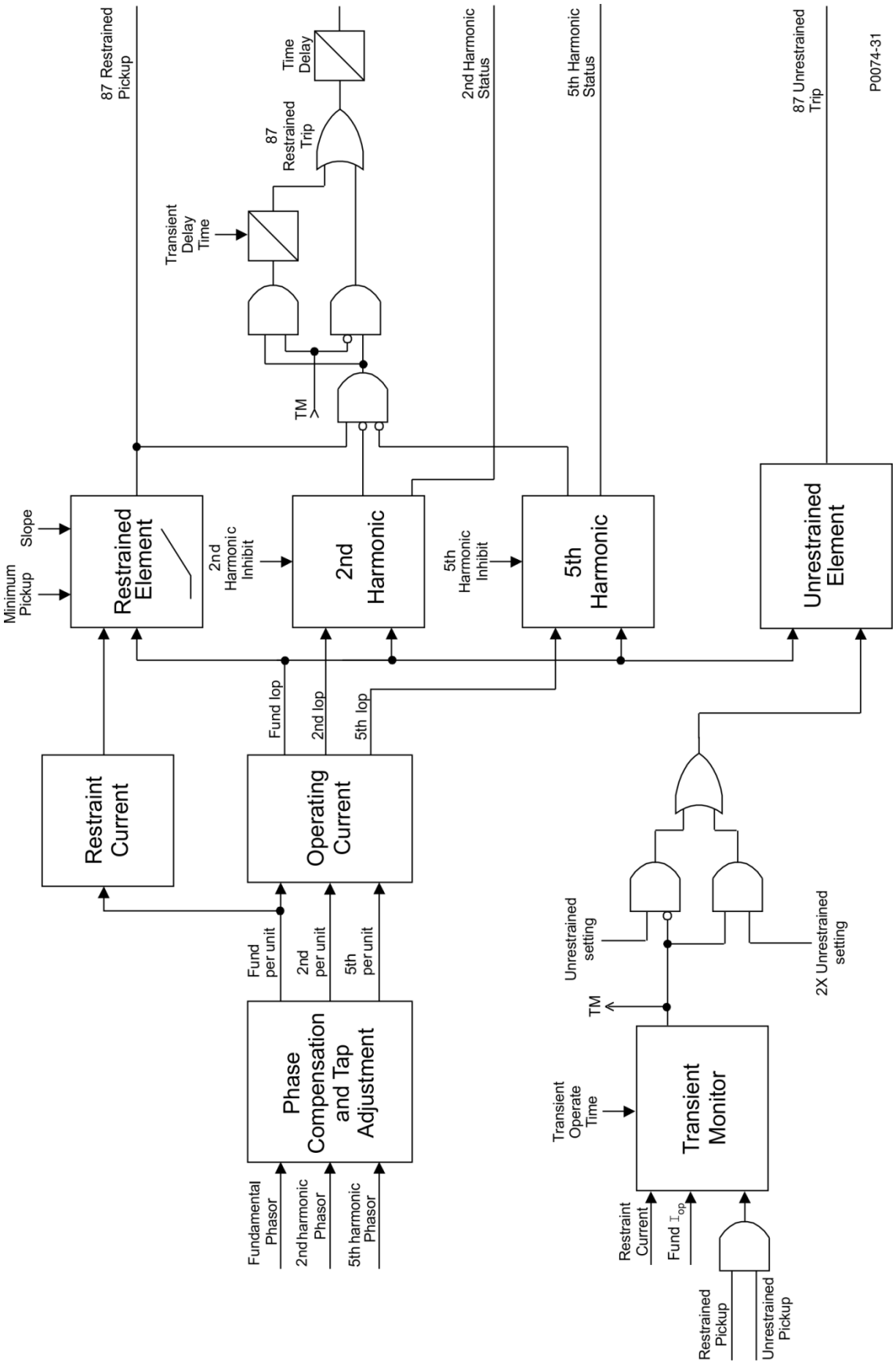


Figura 20-1. Diagrama de bloqueo del funcionamiento de la protección del diferencial de fase 87

Fundamental Phasor	Fasor fundamental
2nd harmonic Phasor	Fasor del 2.º armónico
5th harmonic Phasor	Fasor del 5.º armónico
Phase Compensation and Tap Adjustment	Compensación de fase y ajuste de toque
Fund per unit	Fondo por unidad
2nd per unit	2.º por unidad
5th per unit	5.º por unidad
Restraint Current	Corriente de restricción
Operating Current	Corriente operativa
Fund Iop	Iop de fondo
2nd Iop	2.º Iop
5th Iop	5.º Iop
Minimum Pickup	Activación mínima
Slope	Pendiente
Restrained Element	Elemento restringido
2nd Harmonic Inhibit	Inhibición del 2.º armónico
2nd Harmonic	2.º armónico
5th Harmonic Inhibit	Inhibición del 5.º armónico
5th Harmonic	5.º armónico
TM	TM
Transient Delay Time	Tiempo de retardo transitorio
87 Restrained Pickup	Activación restringida 87
87 Restrained Trip	Disparo restringido 87
Time Delay	Retardo
2nd Harmonic Status	Estado del 2.º armónico
5th Harmonic Status	Estado del 5.º armónico
Restrained Pickup	Activación restringida
Unrestrained Pickup	Activación no restringida
Restraint Current	Corriente de restricción
Fund	Fondo
Transient Operate Time	Tiempo de funcionamiento transitorio
Transient Monitor	Monitor transitorio
TM	TM
Unrestrained setting	Ajuste no restringido
2X Unrestrained setting	Ajuste no restringido 2X

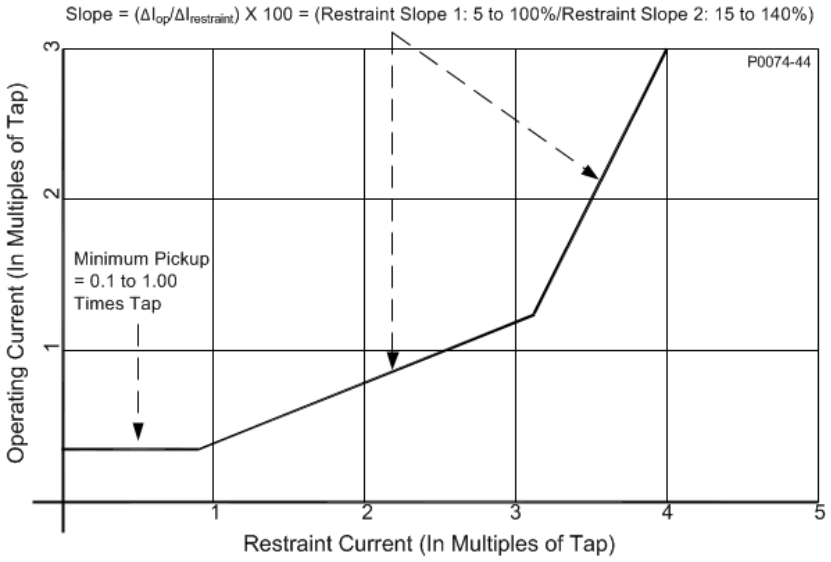


Figura 20-2. Característica del diferencial restringido en porcentaje

Slope = ($\triangle I_{op}/\triangle I_{restraint}$) X 100 = (Restraint Slope 1: 5 to 100%/Restraint Slope 2: 15 to 140%)	Pendiente = ($\triangle I_{op}/\triangle I_{restraint}$) X 100 = (Pendiente de restricción 1: 5 a 100%/Pendiente de restricción 2: 15 a 140%)
Operating Current (In Multiples of Tap)	Corriente operativa (en múltiplos de toque)
Minimum Pickup = 0.1 to 1.00 Times Tap	Activación mínima = 0,1 a 1,00 veces el toque
Restraint Current (In Multiples of Tap)	Corriente de restricción (en múltiplos de toque)

Modo

En el Modo de diferencial en porcentaje, el elemento diferencial de corriente de fase brinda protección del diferencial restringido en porcentaje trifásico con pendientes dobles. En el Modo de equilibrio de flujo, los CT de diferencial están conectados en una configuración de equilibrio de flujo.

Fuente del CT (Modo de equilibrio de flujo solamente)

El ajuste Fuente del CT configura el elemento de diferencial de corriente de fase para que monitoree el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2 en los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. Los terminales del circuito del CT 1 se denominan D1 (IA1) a D8 (IG1) y los terminales del circuito del CT 2 se denominan F1 (IA2) a F8 (IG2). Para obtener una ilustración, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

El elemento diferencial de corriente de fase confirma la salida Activación de manera diferente para cada modo.

Modo de diferencial en porcentaje

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la relación de la corriente operativa con la corriente de restricción aumenta por sobre el ajuste de pendiente. La corriente operativa es mayor que el ajuste Activación restringida mínima en cualquiera de las tres fases.

Modo de equilibrio de flujo

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la corriente de diferencia medida en cualquiera de las fases supera el nivel de Activación de equilibrio de flujo.

En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación restringida, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de falla.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera cuando persiste una condición de activación restringida en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita el objetivo para el elemento, el BE1-11g registrará un objetivo cuando las salidas Disparo o Disparo no restringido pasen a ser verdaderas. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Monitor transitorio

Un monitor transitorio detecta los efectos de la saturación del CT durante una falla pasante. El elemento 87 monitorea el cambio en la corriente de restricción frente al cambio en la corriente operativa. Para una falla interna, la corriente de restricción y la corriente operativa experimentarán un incremento gradual al mismo tiempo. Para una falla externa, no debería haber ninguna corriente operativa. Si ocurre una saturación del CT durante una falla pasante, la corriente operativa aumentará en algún momento después de que aumente la corriente de restricción.

El diferencial restringido o no restringido se debe activar para que el monitor transitorio detecte la condición transitoria. El ajuste Tiempo de funcionamiento transitorio define qué extensión de tiempo la condición transitoria permanece detectada después de que se desactiva el diferencial restringido o no restringido. El ajuste Retardo transitorio afecta solo la salida Disparo restringido.

Armónicos

Las funciones del segundo y quinto armónico verifican la relación de la corriente operativa del segundo y quinto armónico con la corriente operativa fundamental. Las unidades de restricción armónicas tradicionales operan sobre la relación de la corriente armónica con la corriente operativa total frente a la relación con solo la corriente operativa fundamental utilizada por el BE1-11*g*. Por este motivo, el BE1-11*g* brindará mayor seguridad para la corriente de entrada y la sobreexcitación con los mismos ajustes de relación de inhibición de armónico utilizados con los relés diferenciales tradicionales. Cuando cualquiera de estos dos comparadores se encuentra por sobre el umbral, se bloquea la salida restringida en porcentaje, a partir del ajuste de la salida de la lógica Disparo restringido. Si se activan los comparadores de inhibición del segundo o quinto armónico para cualquiera de las tres fases, también se configuran respectivamente las salidas de la lógica Inhibición del segundo armónico e Inhibición del quinto armónico.

En muchos casos, el contenido del segundo armónico de la corriente de entrada puede aparecer principalmente en solo una o dos fases, lo que puede causar que una o dos fases no queden inhibidas. El BE1-11*g* permite que las corrientes del segundo armónico se compartan entre las tres fases. Cuando está habilitado el intercambio del segundo armónico, se suma la magnitud de la corriente operativa del segundo armónico de la totalidad de las tres fases y el comparador del segundo armónico utiliza esta magnitud para cada fase, en lugar de la corriente operativa del segundo armónico para esa fase únicamente. Esto es mejor para otros métodos de bloqueo cruzado, debido a que cada elemento de fase opera en forma independiente en su comparación de la corriente operativa con la corriente armónica. Por lo tanto, se mejora la seguridad sin sacrificar la fiabilidad debido a que una fase defectuosa no estará restringida por la corriente de entrada en las fases sin fallas, como ocurre con los esquemas de bloqueo cruzado.

Disparo no restringido

El elemento 87 brinda un disparo de alta velocidad para las fallas de grado alto dentro de la zona de protección. Si la corriente operativa se encuentra por sobre el umbral Disparo no restringido para cualquiera de las tres fases, la salida de la lógica Disparo no restringido pasa a ser verdadera. La función del monitor transitorio también mejora la seguridad para esta función, al duplicar el umbral de activación cuando se detecta la saturación del CT. El ajuste mínimo para el umbral Disparo no restringido debe ser la corriente de entrada máxima con un pequeño margen.

Alarma programable

Una condición de Alarma 87 se indica cuando la protección del diferencial restringido en porcentaje se aproxima a una condición de disparo sobre la carga. Esta alarma dispara una rutina de diagnóstico que intenta determinar la fuente de la diferencia que causa el desequilibrio del diferencial.

La alarma aparece en la pantalla del panel frontal, la interfaz de la página web y la pantalla de medición Alarmas en BESTCOMS*Plus*. Para obtener información sobre cómo programar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento diferencial de corriente de fase se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento diferencial de corriente de fase se ilustra en la Figura 20-3. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 20-1.

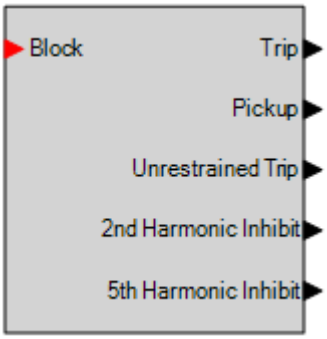


Figura 20-3. Bloqueo de la lógica del elemento Diferencial de corriente de fase

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Unrestrained Trip	Disparo no restringido
2nd Harmonic Inhibit	Inhibición del 2.º armónico
5th Harmonic Inhibit	Inhibición del 5.º armónico

Tabla 20-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 87 cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 87 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 87 se encuentra en una condición de activación
Disparo no restringido	Salida	Verdadero cuando el elemento 87 se encuentra en una condición de disparo no restringido
Inhibición del 2.º armónico	Salida	Verdadero cuando el elemento 87 se encuentra inhibido por la relación del 2.º armónico
Inhibición del 5.º armónico	Salida	Verdadero cuando el elemento 87 se encuentra inhibido por la relación del 5.º armónico

Ajustes

Ajustes de compensación de toque

Las corrientes medidas se pueden ajustar dando golpecitos para eliminar la diferencia de magnitud antes de que el elemento Protección del diferencial de corriente de fase (87) las utilice. Los factores del ajuste

de toque se pueden calcular manualmente según la Ecuación 20-1. O bien, el usuario puede ingresar los parámetros de base MVA y kV (Tabla 20-2) y el BE1-11g calculará los factores de ajuste de toque utilizando la relación del CT (CTR) y los parámetros de Factor de compensación (COMP) a partir de los ajustes de la función de la entrada de medición de la corriente. Para una aplicación de transformador, la diferencia será mínima si se utilizan los regímenes reales de tensión del transformador.

$$TAPn = \frac{MVA \times 1000 \times COMPn}{\sqrt{3} \times kVn \times CTRn}$$

Ecuación 20-1. Calcular factores de ajuste de toque

Tabla 20-2. Parámetros de base MVA y kVn

Parámetro	Descripción	Explicación
Tapn	Devanado de restricción	El BE1-11g cuenta con 2 devanados de restricción (2 toques).
MVA	Base MVA	MVA de carga completa o régimen superior de los equipos protegidos.
kVn	Base kV para la entrada del CT n	Tensión L-L en kV para cada circuito de entrada del CT.
CTRn	Relación del CT para la entrada del CT n	Relación real, no la relación efectiva.
COMPn	Factor de ajuste de compensación de fase para la entrada del CT n	√3 si los CT están conectados en Delta (CTcon = DAB o DAC). 1 en todos los demás casos. Consulte el capítulo *Configuración*.

Las corrientes de entrada se pueden ajustar dando golpecitos hasta una relación de expansión de 10:1. Si la relación entre TAP1 y TAP2 es mayor que diez, se deberá ajustar las relaciones de CT para acercar los factores de toque. Cuando se utiliza la característica de cálculo de toque automático, el BE1-11g brindará un mensaje de error si la relación de expansión es mayor que diez.

Si uno de los toques calculados se encuentra afuera del rango aceptable (2 a 20 para 5 unidades de amperio o 0,4 a 4 para 1 unidad de amperio), la característica de cálculo de toque automático seleccionará el toque aceptable más cercano y calculará el otro toque (dos a la vez), de manera que se mantenga la relación de expansión correcta. Si el usuario calcula manualmente los toques, se debe realizar el mismo ajuste.

BESTCOMS*Plus* se utiliza para brindar un cálculo de toque automático al rellenar los campos correspondientes en la pantalla Configuración del transformador y al presionar el botón Calcular o, de lo contrario, se pueden ingresar manualmente los valores de toque.

Ajustes operativos

Los ajustes de la activación mínima restringida y el disparo no restringido se configuran en múltiplos de toque. Si los toques ideales calculados según la Ecuación 20-1 se encuentran dentro del rango aceptable, los ajustes de detección se encontrarán en Por unidad en la Base MVA utilizada en la ecuación. Por ejemplo, un transformador de 100 MVA, 115 kV tiene una corriente de carga completa (1 por unidad) de 500 amperios. Un ajuste de activación de 10 veces el toque para el elemento activación de salida no restringida (URO) es igual a 5.000 amperios primarios de la corriente diferencial.

Si los toques se deben ajustar hacia arriba o hacia abajo para que se encuentren dentro del rango aceptable, también se deben regular los ajustes de detección para estos elementos de protección. La Ecuación 20-2 brinda el factor de ajuste. Las definiciones para las variables en la Ecuación 20-2 son las mismas que las de la Ecuación 20-1. Por ejemplo, lo toque ideales ($TAPn_I$) se calcularon utilizando la Ecuación 20-2 y la Ecuación 20-3 para que sean 1,6 y 5,0. Se tuvieron que ajustar hacia arriba para que los toques reales ($TAPn_A$) sean 2,0 y 6,25. Según la Ecuación 20-2, X = 0.8. Es preferible que la activación mínima del elemento restringido sea 0,35 por unidad en la base del circuito. El ajuste real debe ser 0,35 ∗ 0,8 = 0,28 para obtener la misma detección.

Los ajustes de activación en Toques de tiempo se pueden relacionar con los amperios primarios según la Ecuación 20-3. Minpu es el ajuste de activación mínima en Toques de tiempo. Las definiciones para las variables restantes en la Ecuación 20-3 son las mismas que las de la Ecuación 20-1.

$$X = \frac{TAPn_l}{TAPn_A} = \frac{MVA \times 1000 \times COMPn}{TAPn_A \times \sqrt{3} \times KVn \times CTRn}$$

Ecuación 20-2. Ecuación de ajuste de toque

$$Ipri = \frac{Minpu \times TAPn \times CTRn}{COMPn}$$

Ecuación 20-3. Calcular amperios primarios

% de Máximo: se utiliza el máximo de las corrientes de entrada compensadas. Por ejemplo, la corriente de restricción para la fase A sería I_{RA} = máx. ($I_{AXCOMPS}$) donde x = 2 para dos entradas de corriente.

% de promedio: se utiliza el promedio de las corrientes de entrada compensadas. Por ejemplo, la Ecuación 20-4 daría como resultado la corriente de restricción para la fase A.

$$I_{RA} = \frac{Sum\ of\ I_{AxCOMPS}}{Number\ of\ Inputs}$$

Ecuación 20-4. Calcular la corriente de restricción para la fase A, % de promedio

Los ajustes operativos del elemento diferencial de corriente de fase se configuran en la pantalla de ajustes Diferencial de corriente de fase (87) (Figura 20-4), en BESTCOMS*Plus*. Se muestra una leyenda para el gráfico (Figura 20-5) al hacer clic en el botón Ayuda en la pantalla.

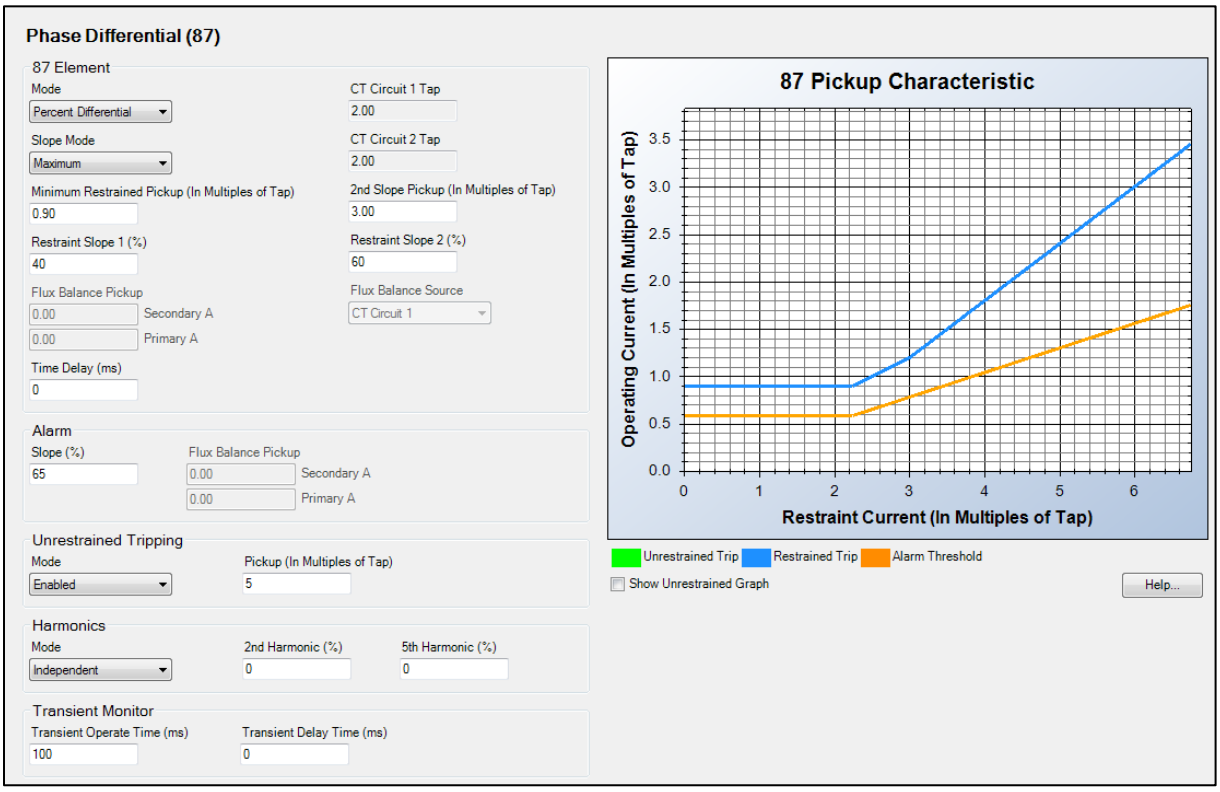


Figura 20-4. Pantalla de ajustes Diferencial de corriente de fase

Phase Differential (87)	Diferencial de fase (87)
87 Element	Elemento 87
Mode	Modo
Percent Differential	Diferencial en porcentaje
Slope Mode	Modo de pendiente
Maximum Restrained Pickup (In Multiples of Tap)	Activación restringida máxima (en múltiplos de toque)

Restraint Slope 1 (%)	Pendiente de restricción 1 (%)
Flux Balance Pickup	Activación de equilibrio de flujo
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Alarm	Alarma
Slope (%)	Pendiente (%)
CT Circuit 1 Tap	Toque del circuito del CT 1
2nd Slope Pickup (In Multiples of Tap)	Activación de 2.º pendiente (en múltiplos de toque)
Flux Balance Source	Fuente de equilibrio de flujo
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Unrestrained Tripping	Desconexión sin limitación
Enabled	Habilitado
Pickup (In Multiples of Tap)	Activación (en múltiplos de toque)
Harmonics	Armónicos
Independent	Independiente
2nd Harmonic (%)	2.º armónico (%)
5th Harmonic (%)	5.º armónico (%)
Transient Monitor	Monitor de transitorios
Transient Operate Time (ms)	Tiempo de funcionamiento transitorio (ms)
Transient Delay Time (ms)	Tiempo de retardo transitorio (ms)
87 Pickup Characteristic	Característica de activación 87
Operating Current (In Multiples of Tap)	Corriente operativa (en múltiplos de toque)
Restraint Current (In Multiples of Tap)	Corriente de restricción (en múltiplos de toque)
Unrestrained Trip	Desconexión sin limitación
Restrained Trip	Disparo restringido
Alarm Threshold	Umbral de alarma
Show Unrestrained Graph	Mostrar gráfico no restringido
Help…	Ayuda…

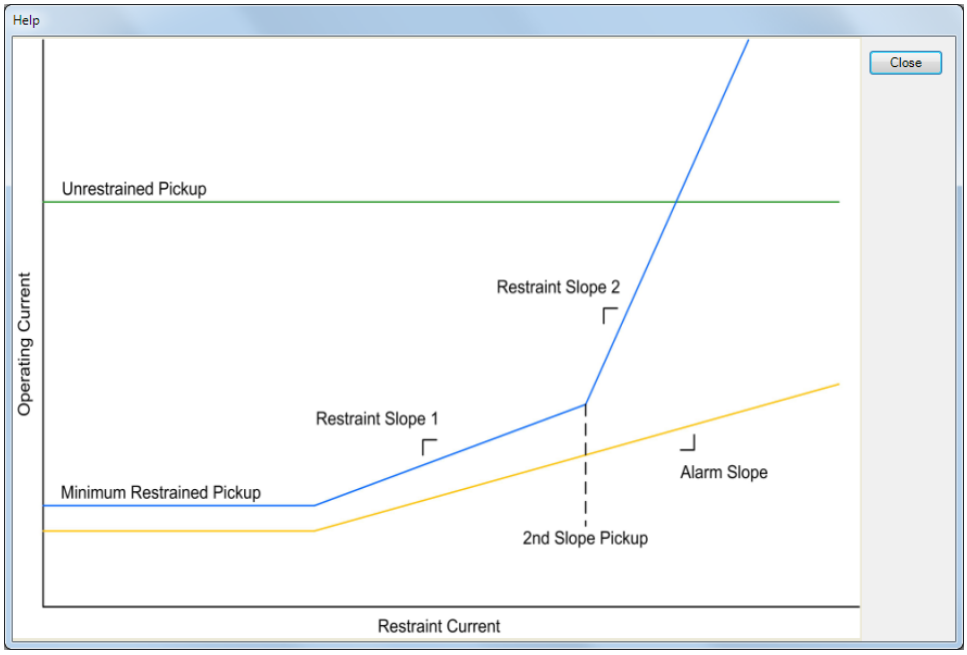


Figura 20-5. Cuadro de funcionamiento del diferencial de corriente de fase

Help	Ayuda
Operating Current	Corriente operativa
Unrestrained Pickup	Activación no restringida

Minimum Restrained Pickup	Activación restringida mínima
Restraint Slope 1	Pendiente de restricción 1
2nd Slope Pickup	Activación de 2.º pendiente
Alarm Slope	Pendiente de alarma
Restraint Current	Corriente de restricción
Close	Cerrar

21 • Protección del diferencial de corriente neutra (87N)

El elemento diferencial de corriente neutra (87N) brinda una protección del diferencial de detección contra las fallas de fase a tierra en el devanado conectado en estrella. En los sistemas conectados a tierra de impedancia, los niveles de falla a tierra se pueden reducir por debajo de la detección de la protección del diferencial de fase. El resultado es que la protección de sobrecorriente de respaldo retardado debe eliminar las fallas a tierra dentro de la zona protegida si la protección del diferencial de detección no está disponible. Este elemento está disponible solo en los estilos GxxxxxJxPxxxxx y GxxxxxJxTxxxxx del BE1-11*g*.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus,* en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Diferencial de corriente neutra (87N), en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Corriente, Diferencial de corriente neutra (87N)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la corriente, Diferencial de corriente neutra 87N

Funcionamiento del elemento

El elemento 87N detecta un desequilibrio entre la corriente neutra (3I0) y la corriente a tierra (IG).

Giro del CT

Para un CT heredado con un CT auxiliar instalado, el ajuste Giro del CT corregirá la polaridad de 3I0. La configuración de Giro del CT en verdadero introducirá un cambio de fase de 180° internamente en el cálculo de 3I0.

Fuente del CT

El ajuste Fuente del CT configura el elemento diferencial de corriente neutra para que monitoree el CT a tierra, ya sea en el circuito del CT 1 o en el circuito del CT 2. Los terminales a tierra del circuito del CT 1 se denominan D7 y D8, y los terminales del circuito del CT 2 se denominan F7 y F8. Para obtener una ilustración, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Coeficiente de sobrecorrección

El elemento 87N está supervisado desde el punto de vista direccional al realizar una comparación de dos vectores, el vector IOP calculado y la corriente presente en los terminales de la entrada IG de relé. En primer lugar, la magnitud del vector (IopMag) se verifica mediante la ecuación IopMag = 3I0 + IG para determinar si se encuentra por sobre el ajuste de activación definido por el usuario. En segundo lugar, la cantidad de IG, como se observa en los terminales del relé, se utiliza como la cantidad de polarización para determinar la direccionalidad (IopDir) mediante la ecuación IopDir = IG + (OVCR * 3I0). El coeficiente de sobrecorrección (OVCR) se utiliza para añadir seguridad al elemento direccional en la ecuación anterior. Para la verificación de IopDir, OVCR se utiliza para compensar la medición de 3I0 según la cantidad determinada en el ajuste Coeficiente de sobrecorrección, que en niveles bajos de 3I0 e IG, brindará una mayor confianza en que se cumple con el criterio direccional. La decisión para disparar solo se tomará cuando IopMag se encuentre por sobre el ajuste de activación definido por el usuario y IopDir se encuentre dentro de ±90° de la corriente presente en los terminales del relé IG.

Retardo transitorio

Un tiempo de retardo transitorio definido por el usuario brinda seguridad contra el mal funcionamiento a causa del residual falso provocado por la saturación del CT durante una falla pasante. Si la función de

monitor transitorio de la función diferencial de corriente de fase (87) detecta la saturación del CT, la salida de la lógica Disparo 87N se encamina a través de un cronómetro. El cronómetro se debe establecer en un valor más alto que el tiempo normal de eliminación para una falla justo afuera de la zona de protección, con el fin de permitirle hacer el recorrido hasta que se elimine la falla externa.

Cálculos de la activación

El valor del diferencial se calcula según se detalla en la Ecuación 21-1 y la Ecuación 21-2, y se muestra en la medición de BESTCOMS*Plus* y en la pantalla del panel frontal.

$$\text{If CT Flip Setting} = \text{Yes, then Iop} = \text{IG}_{\text{sec}} - \left(\frac{\text{Phase CT Ratio}}{\text{Ground CT Ratio}} \times 3\text{I0}_{\text{sec}}\right)$$

Ecuación 21-1. Cálculo de Iop cuando el ajuste Giro del CT = Sí

$$\text{If CT Flip Setting} = \text{No, then Iop} = \text{IG}_{\text{sec}} + \left(\frac{\text{Phase CT Ratio}}{\text{Ground CT Ratio}} \times 3\text{I0}_{\text{sec}}\right)$$

Ecuación 21-2. Cálculo de Iop cuando el ajuste Giro del CT = No

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando el ajuste Iop mínimo se ve excedido. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si el ajuste Retardo es cero (0), el elemento 87N actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de falla.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de falla en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11g registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Esquema direccional de corriente-polarizado

La Figura 21-1 muestra el esquema direccional de corriente-polarizado. El ajuste Giro del CT es “SÍ” para este esquema. Con la dirección de la corriente positiva supuesta, 3I0 e IG están en fase para una falla interna y están fuera de fase para una falla externa.

Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

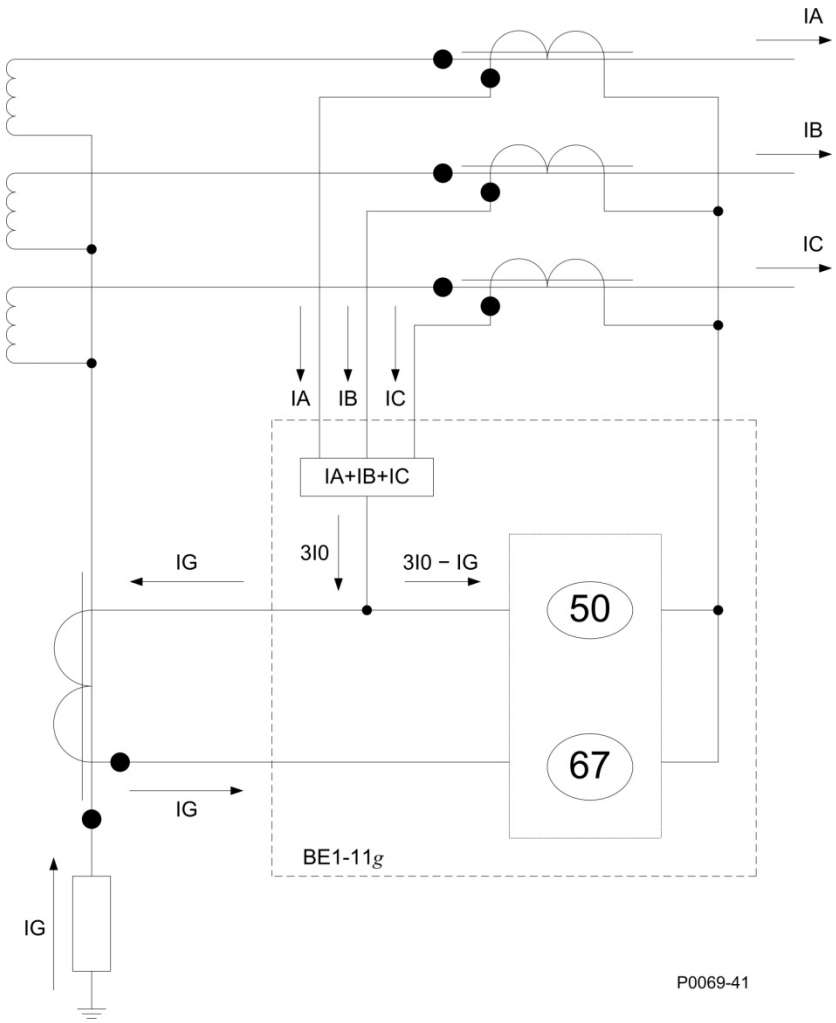


Figura 21-1. Esquema direccional de corriente-polarizado para la conexión del CT del BE1-11*g*

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento diferencial de corriente neutra se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento diferencial de corriente neutra se ilustra en la Figura 21-2. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 21-1.

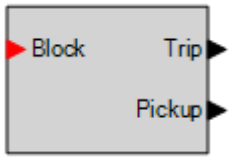


Figura 21-2. Bloqueo de la lógica del elemento Diferencial de corriente neutra

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 21-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 87N cuando es verdadero

Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 87N se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 87N se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento diferencial de corriente neutra se configuran en la pantalla de ajustes Diferencial de corriente neutra (87N) (Figura 21-3), en BESTCOMS*Plus*.

Figura 21-3. Pantalla de ajustes Diferencial de corriente neutra

Neutral Differential	Diferencial de corriente neutra
87N-1 Element	Elemento 87N-1
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Iop Minimum (A)	Iop mínimo (A)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Overcorrection Coefficient	Coeficiente de sobrecorrección
CT Flip	Giro del CT
Yes	Sí
CT Source	Fuente del CT
CT1. IG1	CT1. IG1
Transient Delay Time (ms)	Tiempo de retardo transitorio (ms)

22 • Protección diferencial de fase: configuraciones de equilibrio de flujo y fase dividida (50/51)

El BE1-11*g* se puede configurar para la protección de aplicaciones de estator de generador que implican el uso de transformadores de corriente de equilibrio de flujo para detectar fallas de fase o para transformadores de corriente de devanados de generador de fase dividida conectados de manera diferente para detectar fallas entre espiras. Las configuraciones típicas de estos esquemas de protección utilizan un elemento 50 o 51, o una combinación de ambos, para cada fase o devanado. El BE1-11*g* tiene seis elementos Sobrecorriente instantánea (50) y siete elementos Sobrecorriente inversa (51), que se pueden configurar en forma individual con respecto a la fase o el devanado relativo sobre el que se aplicará la protección.

Para estas aplicaciones, los elementos 50 y/o 51 se configurarán para fases individuales al seleccionar IA, IB o IC como el modo de protección para cada elemento relativo a cada devanado o fase para proteger. Para configurar los elementos 50 y/o 51 para el funcionamiento trifásico, se debe seleccionar el modo “trifásico”. En los capítulos titulados *Protección de la sobrecorriente instantánea (50)* y *Protección de la sobrecorriente inversa (51)*, se puede obtener una guía más completa sobre cómo configurar los elementos 50 y 51 en BESTCOMS*Plus* para IA, IB o IC.

Equilibrio flujo

En una disposición de equilibrio flujo, la fase y el lado neutro de cada fase de la ruta de devanado se envían a través de un CT de manera que el flujo neto sea de cero dentro de las condiciones normales. Consulte la Figura 22-1. Generalmente, un elemento de Sobrecorriente instantánea (50) proporciona una protección de equilibrio flujo.

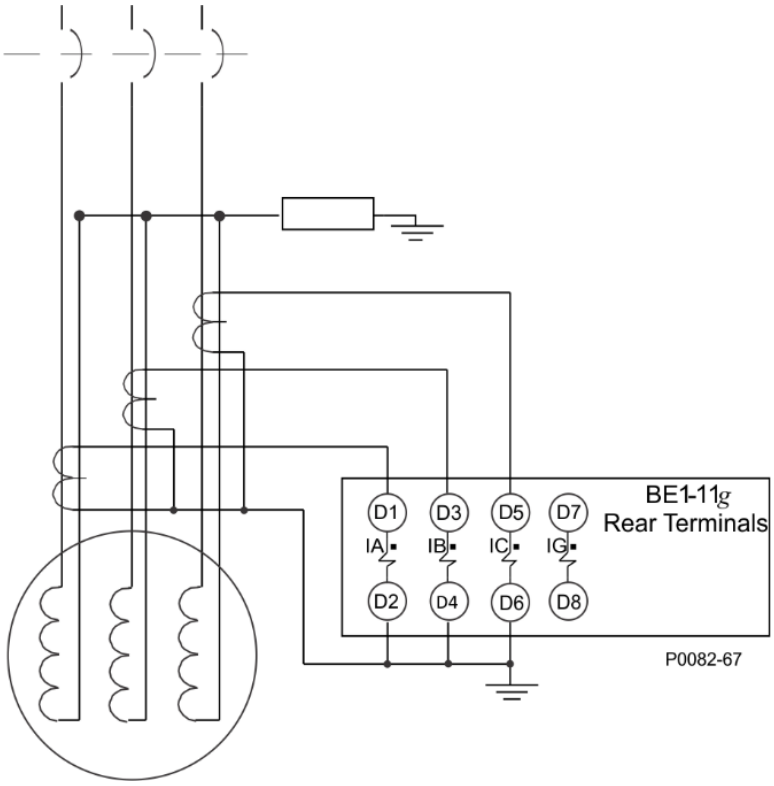


Figura 22-1. Conexiones de equilibrio flujo

Si un BE1-11*g* está equipado con la opción diferencial (estilo G6xxxxJxPxxxxx o G6xxxxJxTxxxxx), se puede utilizar un método alternativo para configurar la protección de equilibrio flujo. En la ventana Fase diferencial (87) de BESTCOMS*Plus*, establezca el modo en Equilibrio de flujo. En este modo, el BE1-11*g* compara el ajuste en Captación del equilibrio de flujo (secundario A) sobre una base por fase con respecto a la corriente en el circuito 1 del CT (CT1). El enlace entre el CT1 y el modo de Equilibrio de flujo se fija en el firmware; el circuito del equilibrio de flujo debe cablearse al circuito 1 del CT (terminales del D1 a D8 en la Figura 22-1). El modo de “Equilibrio de flujo” es equivalente a un elemento 50 trifásico. Ignore los ajustes del Monitor transitorio cuando configure el elemento diferencial para el modo de Equilibrio de flujo.

Fase dividida

En una configuración de fase dividida, cada fase de devanado del generador se divide en conjuntos paralelos de devanados. Esta característica de diseño se utiliza para detectar cortocircuitos entre espiras. Cuando ocurre un cortocircuito entre espiras, la corriente circula en el devanado del generador debido al desequilibrio de tensión que ocurre como resultado de la espira cortocircuitada. Esta falla puede detectarse a través de distintas configuraciones de CT. Independientemente de la configuración de CT seleccionada, un elemento de Sobrecorriente de tiempo inverso (51) combinado con un elemento de Sobrecorriente instantánea (50) para cada conjunto de devanados provee una protección adecuada para cortocircuitos entre espiras. La configuración de CT y el cableado al BE1-11*g* se muestran en la Figura 22-2.

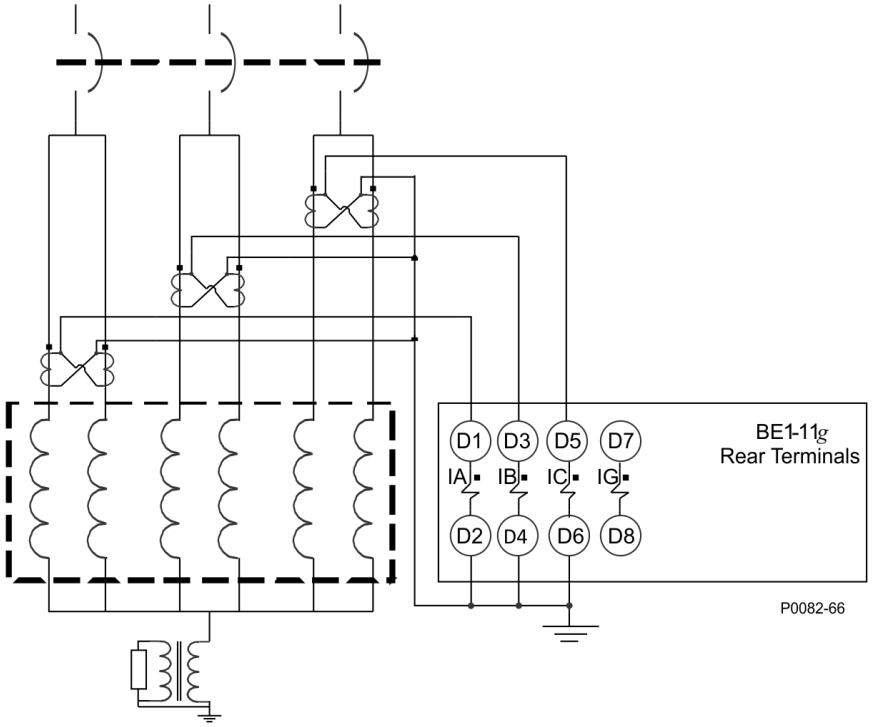


Figura 22-2. Conexiones de fase dividida

23 • Protección de la potencia (32)

Dos elementos potencia (32) monitorean la potencia real trifásica (vatios). Un elemento se puede configurar para que proteja contra las condiciones de sobrepotencia o subpotencia.

Los dos elementos idénticos de protección de la potencia se denominan 32-1 y 32-2. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Potencia, en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Nota
Los sistemas de protección BE1-11*g* habilitados para comunicaciones IEC-61850 (estilo Gxxxx5xxxxxxxx) tienen sus elementos protección de la potencia fijos en un elemento sobrepotencia y un elemento subpotencia.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Potencia, Potencia (32)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la potencia, Potencia 32

Funcionamiento del elemento

La protección de la potencia se puede utilizar en aplicaciones donde el flujo de potencia excesiva en la dirección del disparo es una condición mala. La protección de la sobrepotencia y/o la subpotencia se prefiere en las aplicaciones en que:

- La potencia fluye hacia un generador, lo que indica una pérdida de torque del motor primario (motorización).
- La potencia fluye hacia el circuito secundario de un transformador de distribución de estación, lo que indica que un cliente industrial o privado suministra potencia al sistema del servicio de energía.
- Una carga excesiva se ha conectado al sistema.
- Se ha colocado una sobrecarga en un sistema de distribución.
- La sobrevelocidad es una inquietud importante.
- Un disyuntor abierto crea una sobrecarga en una instalación de generación local.

Modo

Existen cuatro modos de protección. El modo Uno de tres activa la protección cuando la potencia de una de las tres fases excede el ajuste de Captación (Pickup). El modo Dos de tres activa la protección cuando la potencia de dos de las tres fases excede el ajuste de Captación. El modo Tres de tres activa la protección cuando la tensión de las tres fases excede el ajuste de Captación. El modo Potencia total activa la protección cuando la potencia total excede el ajuste de Captación. El elemento permanece en la condición de activación hasta que el flujo de potencia descienda por debajo de la relación de desactivación del 95 % de la activación real.

Para aclarar la diferencia entre los Modos 3 de 3 y de Potencia total, suponga que se ha seleccionado el Modo 2 de 3 y el ajuste de activación trifásica es 30 vatios. Por lo tanto, el BE1-11*g* se activa cuando dos de las fases han excedido los 30 vatios. Como alternativa, si dos fases tienen un valor de cero (0) vatios y la tercera fase tiene una valor de 70 vatios, el BE1-11*g* no se activará debido a que dos de las fases no han superado el umbral de activación requerido para el funcionamiento en el Modo 2 de 3. Dos de las fases deben superar el umbral de activación para que ocurra el funcionamiento. Sin embargo, si el elemento 32 se configuró para el Modo de potencia total, los mismos valores de la potencia mencionados

anteriormente darían como resultado una condición de activación, debido a que la "Potencia total" (0 + 0 + 70 vatios) supera el ajuste de activación trifásica de 30 vatios. Para obtener los detalles sobre los cálculos de la potencia, consulte el capítulo *Configuración*.

Configuración del CT del bus

En los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT, el elemento potencia puede monitorear el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2. La fuente del CT se selecciona en la pantalla de ajustes Transformadores de detección, en BESTCOMS*Plus*.

Sobre/Debajo

Este ajuste configura el elemento a activar para alta potencia o baja potencia.

Dirección del flujo de la potencia

Además de superar el umbral de activación de potencia, la dirección del flujo de la potencia (directa o inversa) debe coincidir con el ajuste direccional del elemento 32, para que este pueda funcionar. En el BE1-11*g*, las direcciones directas e inversas están definidas por la polaridad de las conexiones de tensión y corriente, como se muestra en la Figura 23-1. De acuerdo con la convención de polaridad de IEEE, la potencia directa se define como de bus a línea y la potencia inversa, como de línea a bus.

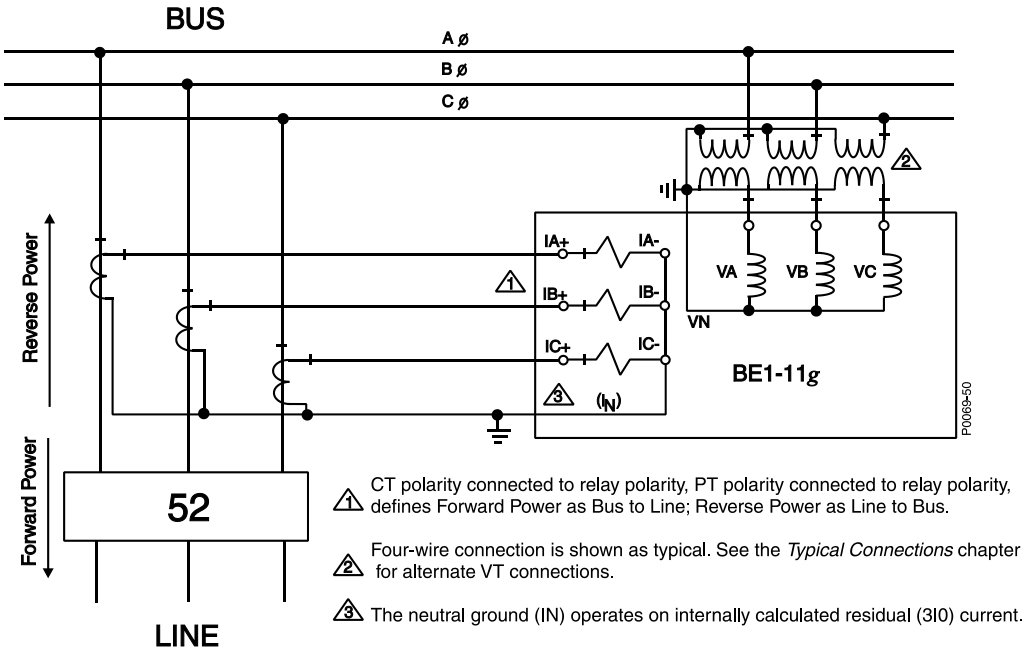


Figura 23-1. Dirección del flujo de la potencia definida por la polaridad de las conexiones de tensión y corriente

BUS	BUS
Forward Power	Potencia directa
Reverse Power	Potencia inversa
LINE	LÍNEA
CT polarity connected to relay polarity, PT polarity connected to relay polarity, defines Forward Power as Bus to Line; Reverse Power as Line to Bus.	Polaridad del CT conectada a la polaridad del relé, polaridad del PT conectada a la polaridad del relé, define la potencia directa como de bus a línea; potencia inversa como de línea a bus.
Four-wire connection is shown as typical. See the *Typical Connections* chapter for alternate VT connections.	La conexión de cuatro hilos se muestra como conexión típica. Para obtener las conexiones TT alternativas, consulte el capítulo *Conexiones típicas*.
The neutral ground (IN) operates on internally calculated residual (3I0) current.	La entrada a tierra neutra (IN) opera sobre la corriente residual calculada internamente (3I0).

Cómo establecer los valores de activación de potencia directa e inversa

Los ajustes de activación de la potencia trifásica para los elementos potencia son siempre positivos, independientemente del ajuste direccional. Sin embargo, es útil visualizar la dirección directa como potencia positiva y la dirección inversa como potencia negativa, con el fin de comprender la respuesta del elemento. Si pensamos en términos de una escala directa e inversa con el cero (0) en el medio como se muestra en la Figura 23-2, la potencia positiva y negativa fluye en relación con el ajuste direccional directo e inverso. Por ejemplo, piense en una aplicación de interconexión, donde el suministro de energía eléctrica del área (red de servicio eléctrico) requiere que el suministro de energía eléctrica local (fuente de generación que no proviene de la red de servicio eléctrico) se separe del suministro de energía eléctrica del área (dispara el disyuntor de interconexiones) si alguna potencia fluye hacia el suministro de energía eléctrica del área. Para fines ilustrativos, suponga que el BUS en la Figura 23-1 es el suministro de energía eléctrica local, 52 es el disyuntor de interconexiones y LÍNEA es el suministro de energía eléctrica del área. El flujo de potencia normal corre desde el suministro de energía eléctrica del área hasta el suministro de energía eléctrica local, que es una instalación industrial con generación local utilizada para la nivelación de picos.

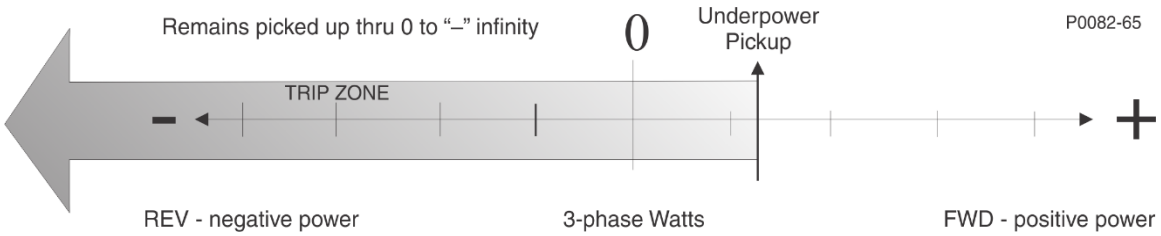


Figura 23-2. Valores de activación de potencia directa e inversa

Underpower Pickup	Activación de subpotencia
Remains picked up thru 0 to "-" infinity	Permanece activado de 0 a "-" infinito
TRIP ZONE	ZONA DE DISPARO
REV - negative power	INV.: potencia negativa
3-phase Watts	Vatios trifásicos
FWD - positive power	DIR.: potencia positiva

Al suponer la polaridad de las conexiones de corriente y tensión como se muestra en la Figura 23-1, la tensión directa se define como que fluye hacia el suministro de energía eléctrica del área y la potencia inversa se define como que fluye hacia el suministro de energía eléctrica local. Para esta aplicación, el elemento 32 se debe configurar para que se dispare en una condición de subpotencia mínima en la dirección inversa (hacia el suministro de energía eléctrica local). Por lo tanto, los ajustes serían Inverso, Sub y 1 vatio. Para aumentar la detección, la selección del modo debe ser 3 de 3, lo que requiere que cada potencia de fase descienda por debajo de ⅓ del ajuste de potencia trifásica o 0,33 vatios. Suponga que la potencia normal absorbida por la carga es 4 kW en la dirección inversa o negativa de nuestra escala. Si se pierde la carga en forma repentina en la planta industrial, mientras se está realizando la generación de nivelación de picos, la potencia puede fluir hacia el suministro de energía eléctrica del área, según la relación de la carga con la generación. Lo que era 4 kW negativos pasa a través de 0 vatios en su recorrido hasta un nivel de potencia positiva. Sin embargo, al hacer esto, pasa a través del umbral de disparo de subpotencia negativa de Inversa, Sub, 0,33 vatios/fase, lo que da como resultado un disparo de 32 y la apertura del disyuntor del circuito de interconexiones. De 0,33 negativo al infinito positivo, el elemento 32 permanece en una condición de activación como se muestra en la Figura 23-2. Se debe incluir un retardo del disparo para garantizar que el elemento 32 no funcione en una condición de potencia transitoria.

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la potencia real calculada aumenta por sobre o disminuye por debajo del umbral establecido por el ajuste Activación. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro definido que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si el ajuste Retardo es cero (0), el elemento 32 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de sobrepotencia/subpotencia.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera cuando existe una condición de activación de potencia en el transcurso de la duración de Retardo del elemento. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*g* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-11*g* se puede utilizar para bloquear la protección de 32, cuando se detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloquear potencia/Factor de potencia está habilitado, se bloquean todas las funciones que utilizan las mediciones de la potencia. Para obtener más información sobre la función de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento potencia se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento potencia se ilustra en la Figura 23-3. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 23-1.

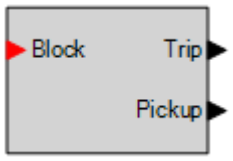


Figura 23-3. Bloqueo de la lógica del elemento potencia

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 23-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 32 cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 32 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 32 se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento potencia se configuran en la pantalla de ajustes Potencia (32) (Figura 23-4), en BESTCOMS*Plus*.

Figura 23-4. Pantalla de ajustes Potencia

Power	Potencia
32-1 Element	Elemento 32-1
Mode	Modo
Three of Three	Tres de tres
Pickup	Activación
Secondary W	W secundarios
Primary W	W primarios
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Direction	Dirección
Forward	Directo
Over Under	Superior/Inferior
Over	Sobre

24 • Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q)

El elemento pérdida de excitación - protección basada en var inverso (40Q) monitorea la potencia reactiva total (vares).

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q), en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Potencia, Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la potencia, Var inverso 40Q

Funcionamiento del elemento

Cuando un generador pierde su potencia de excitación, actúa como un gran inductor. El generador comienza a absorber grandes cantidades de vares. El elemento 40Q actúa sobre el principio de que si un generador comienza a absorber vares fuera de su curva de capacidad de estado constante, es probable que haya perdido su suministro de excitación normal. El elemento siempre está calibrado en la potencia trifásica equivalente, aunque la conexión sea monofásica. Para obtener más información sobre la calibración y los cálculos de la potencia, consulte el capítulo *Configuración*.

El elemento 40Q compara la potencia reactiva con un mapa de la potencia reactiva permitida, según la definición del ajuste Activación. El elemento 40Q permanece en una condición de activación hasta que el flujo de potencia cae por debajo de la relación de desactivación del 95% de la activación real. Se recomienda la configuración de retardos para los disparos. Para los ajustes totalmente externos a la curva de capacidad del generador, agregar un retardo de 0,5 segundos ayuda a evitar condiciones de fallas transitorias. No obstante, el restablecimiento del sistema de potencia sin oscilaciones después de una falla importante puede demorar varios segundos. En consecuencia, si la activación de la unidad es cercana a la curva de capacidad de estado constante, se recomiendan retardos más prolongados. Consulte la Figura 24-1 para obtener más detalles.

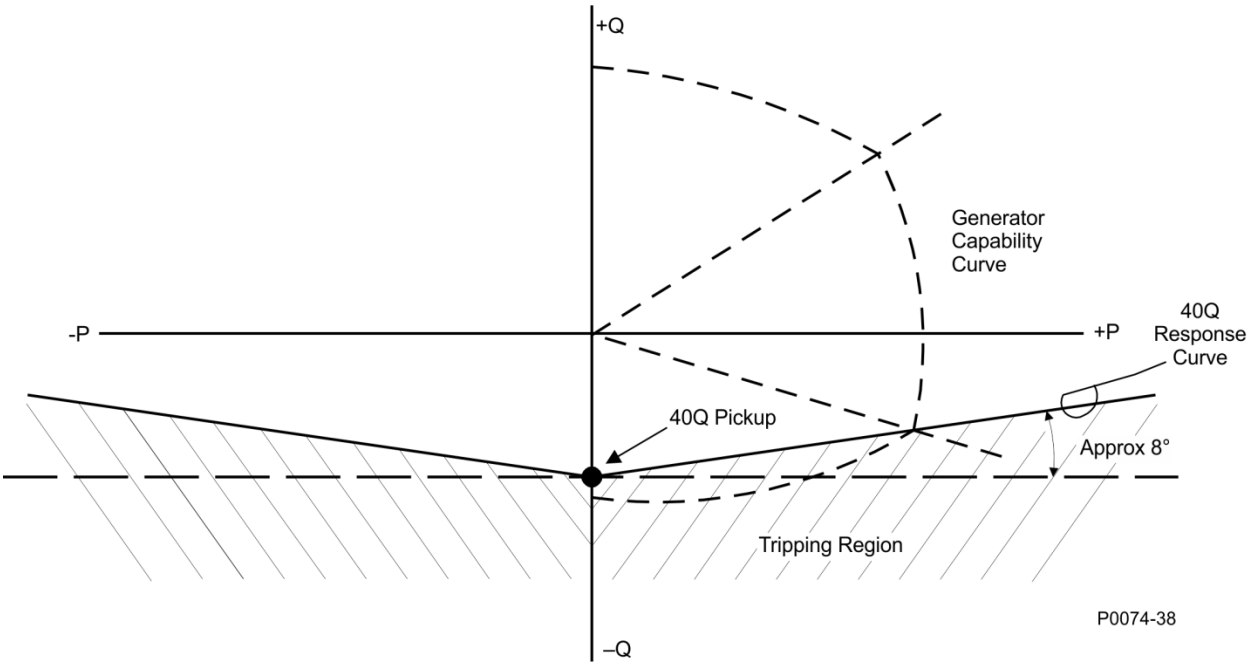


Figura 24-1. Curva de capacidad del generador frente a la respuesta de 40Q

Generator Capability Curve	Curva de capacidad del generador
40Q Pickup	Activación de 40Q
40Q Response Curve	Curva de respuesta de 40Q
Approx 8°	Aprox. 8°
Tripping Region	Región de disparo
-P	-P
-Q	-Q
+P	+P
+Q	+Q

Configuración del CT del bus

En los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT, el elemento 40Q puede monitorear el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2. La fuente del CT se selecciona en la pantalla de ajustes Transformadores de detección, en BESTCOMS*Plus*.

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la potencia reactiva calculada aumenta por sobre o disminuye por debajo del umbral establecido por el ajuste Activación. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si el ajuste Retardo es cero (0), el elemento 40Q actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de pérdida de excitación.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si existe una condición de activación de excitación en el transcurso de la duración de Retardo del elemento. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*g* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento pérdida de excitación - protección basada en var inverso se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento pérdida de excitación - protección basada en var inverso se ilustra en la Figura 24-2. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 24-1.

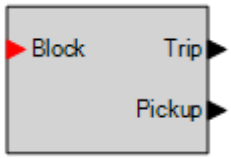


Figura 24-2. Bloqueo de la lógica del elemento Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 24-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 40Q cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 40Q se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 40Q se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento pérdida de excitación - protección basada en var inverso se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q) (Figura 24-3), en BESTCOMS*Plus*.

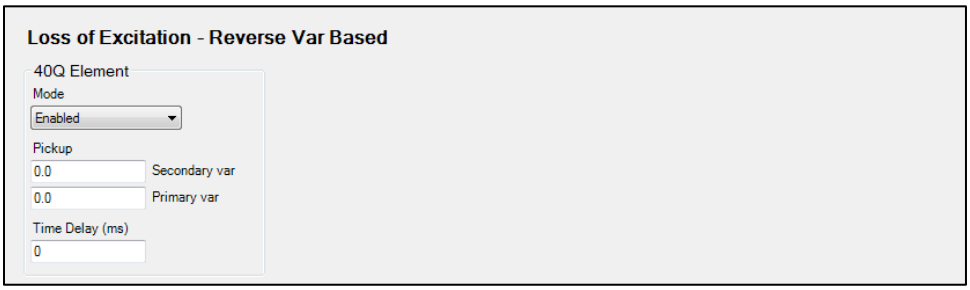


Figura 24-3. Pantalla de ajustes Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso

Loss of Excitation – Reverse Var Based	Pérdida de excitación – Protección basada en var inverso
40Q Element	Elemento 40Q
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Pickup	Activación
Secondary var	Var secundarios
Primary var	Var primarios
Time Delay (ms)	Retardo (ms)

25 • Protección de la distancia (21)

Dos elementos distancia (21) utilizan la impedancia calculada de una falla para determinar la ubicación de la falla. Los elementos distancia brindan protección de respaldo contra las fallas externas que el relé protector externo no elimina debido a una falla del esquema o del equipo externo de protección del sistema.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus,* en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Distancia (21), en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Impedancia, Distancia (21)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la impedancia, Distancia 21

Funcionamiento del elemento

La zona de protección para el elemento distancia se puede configurar (utilizando un ciclo de mho) para que incluya el transformador elevador del generador y las líneas que conectan al generador con el sistema. El retardo del elemento distancia de respaldo del generador debe estar coordinado con las zonas primarias relacionadas de protección para garantizar el funcionamiento adecuado.

Para incluir el generador en la zona de protección de respaldo de distancia (21), utilice los CT ubicados en el lado neutro del generador. Si no se suministran CT neutros, el BE1-11*g* se puede conectar con los CT ubicados en los terminales del generador. Con esta conexión, el generador no está incluido en la zona de protección del sistema de protección, pero se brinda la protección de respaldo del sistema.

Configuración del CT del bus

En los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT, el elemento 21 puede monitorear el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2. La fuente del CT se selecciona en la pantalla de ajustes Transformadores de detección, en BESTCOMS*Plus*.

Compensación delta/en estrella

Para las instalaciones en las que el generador está conectado al sistema a través de un transformador elevador delta/en estrella, la compensación delta/en estrella está habilitada para brindar compensación de las diferencias en los componentes de corriente en el lado en estrella y en el lado delta del transformador elevador.

Ángulo de torque

Un ajuste Ángulo de torque (o ángulo característico) representa el ángulo entre la tensión y la corriente a tierra en una falla de cero (0) ohm. El ángulo de torque se utiliza para los cálculos de impedancia.

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la impedancia calculada se encuentra dentro de la zona establecida por el círculo de mho. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si el ajuste Retardo es cero (0), el elemento 21 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de falla.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si existe una condición de activación en el transcurso de la duración de Retardo del elemento. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*g* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-11*g* se puede utilizar para bloquear la protección de 21, cuando se detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloquear impedancia está habilitado, se bloquean todas las funciones que utilizan las mediciones de impedancia. Para obtener más información sobre la función de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento distancia se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento distancia se ilustra en la Figura 25-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 25-1.

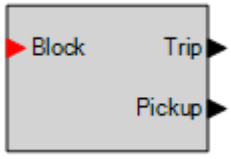


Figura 25-1. Bloqueo de la lógica del elemento distancia

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 25-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 21 cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 21 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 21 se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento distancia se configuran en la pantalla de ajustes Distancia (21) (Figura 25-2), en BESTCOMS*Plus*.

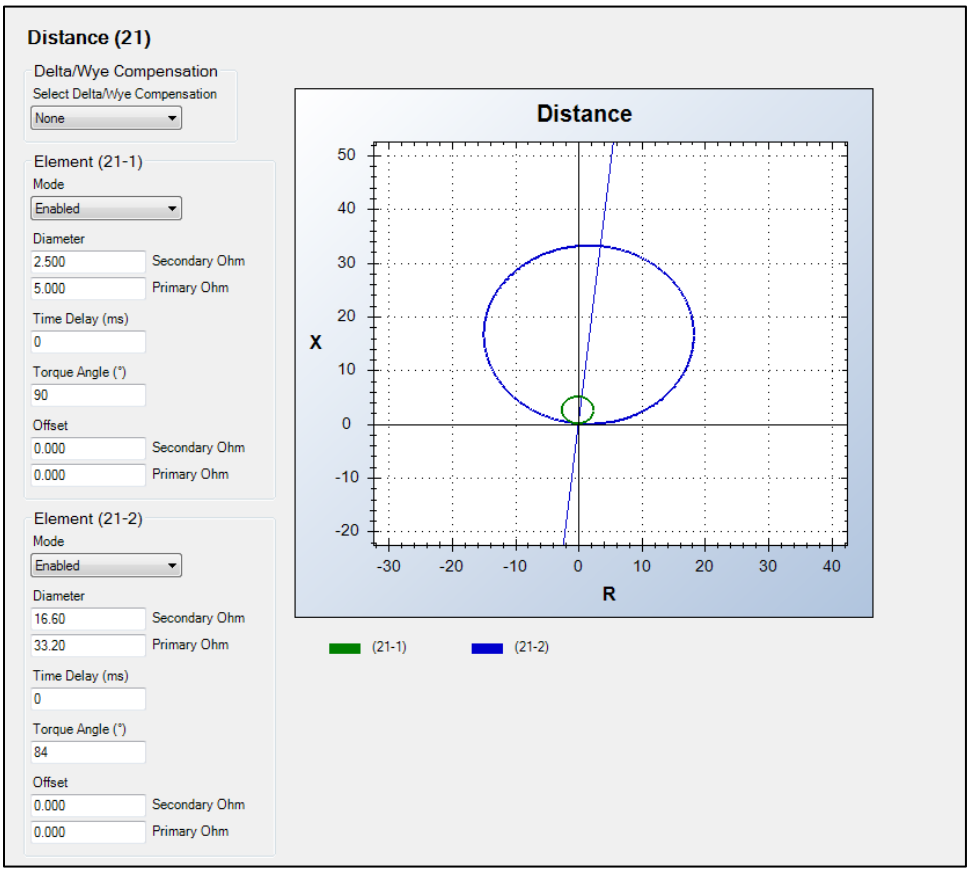


Figura 25-2. Pantalla de ajustes Distancia

Distance (21)	Distancia (21)
Delta/Wye Compensation	Compensación delta/en estrella
Select Delta/Wye Compensation	Seleccionar compensación delta/en estrella
None	Ninguna
Element (21-1)	Elemento (21-1)
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Diameter	Diámetro
Secondary Ohm	Ohmios secundarios
Primary Ohm	Ohmios primarios
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Torque Angle (°)	Ángulo de torque (°)

Offset	Compensación

26 • Pérdida de excitación - Protección basada en la impedancia (40Z)

El elemento pérdida de excitación - protección basada en la impedancia (40Z) implementa una característica de mho de compensación de dos zonas para proteger contra las condiciones de carga variable. El diámetro interno pequeño (Z1) protege contra las condiciones de pérdida de campo mientras que el diámetro externo grande (Z2) brinda protección durante o cerca de las condiciones sin carga. La característica de 40Z se ilustra en la Figura 26-3.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de excitación - Protección basada en la impedancia (40Z), en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Impedancia, Pérdida de excitación - Protección basada en la impedancia (40Z)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la impedancia, Protección basada en la impedancia 40Z

Funcionamiento del elemento

El elemento 40Z monitorea la tensión y la corriente trifásicas, y determina la impedancia según se observa desde los terminales externos del BE1-11*g* hacia el sistema de potencia.

El elemento 40Z tiene dos características de mho compensadas por debajo del eje R según una cantidad configurable y centradas en el eje X. La compensación de cada círculo de mho se define como el punto más negativo en el que el círculo cruza por el eje R. El tamaño de los círculos de mho está definido por su diámetro.

Modos de protección

Existen tres modos de protección: Control sin tensión, Control de tensión o ambos.

Supervisión direccional

El ajuste Ángulo de supervisión direccional modifica el área de disparo efectiva del círculo de mho. La supervisión direccional se inhabilita cuando el ángulo se configura en cero (0). Cuando se utiliza el ángulo de supervisión direccional, se bloquea el disparo cuando la impedancia medida se encuentra por sobre el ángulo de supervisión direccional y se habilita cuando se encuentra por debajo.

Configuración del CT del bus

En los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT, el elemento 40Z puede monitorear el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2. La fuente del CT se selecciona en la pantalla de ajustes Transformadores de detección, en BESTCOMS*Plus*.

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la compensación aumenta por sobre el umbral establecido por el ajuste Compensación. En BESTlogic*Plus*, Activación y la salida se pueden conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si el ajuste Retardo es cero (0), el elemento 40Z actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de pérdida de excitación.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si existe una condición de activación de excitación en el transcurso de la duración de Retardo del elemento. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11g registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Control de tensión

El control de tensión brinda un disparo más rápido cuando la tensión baja está causada por la pérdida de excitación. Cada círculo de mho tiene un ajuste para la Activación de tensión y el Retardo de tensión, cuando está habilitado el Modo de control de tensión.

Cuando la tensión disminuye por debajo del umbral establecido por el ajuste Activación de tensión, la salida Activación de VC del elemento pasa a ser verdadera. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación de VC se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición o controlar otros elementos en la lógica.

La confirmación de la salida Activación de VC inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por Retardo de tensión. Si el ajuste Retardo de tensión es cero (0), el control de tensión actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si existe una condición de activación de tensión durante el lapso establecido en Retardo de tensión, la salida Disparo de VC del elemento pasa a ser verdadera. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo de VC se puede conectar a otros elementos de la lógica o a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11g registrará un objetivo cuando la salida Disparo de VC pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Si la condición de activación de tensión desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación de VC, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de pérdida de excitación.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-11g se puede utilizar para bloquear la protección de 40Z, cuando se detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloquear impedancia está habilitado, se bloquean todas las funciones que utilizan las mediciones de impedancia. Para obtener más información sobre la función de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada

en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento pérdida de excitación - protección basada en la impedancia se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento pérdida de excitación - protección basada en la impedancia se ilustra en la Figura 26-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 26-1.

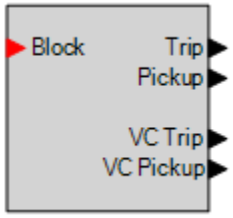


Figura 26-1. Bloqueo de la lógica del elemento Pérdida de excitación - Protección basada en la impedancia

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
VC Trip	Disparo de VC
VC Pickup	Activación de VC

Tabla 26-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 40Z cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 40Z se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 40Z se encuentra en una condición de activación
Disparo de VC	Salida	Activación del control de tensión
Activación de VC	Salida	Disparo del control de tensión

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento pérdida de excitación - protección basada en la impedancia se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de excitación - Protección basada en la impedancia (40Z) (Figura 26-2), en BESTCOMS*Plus*.

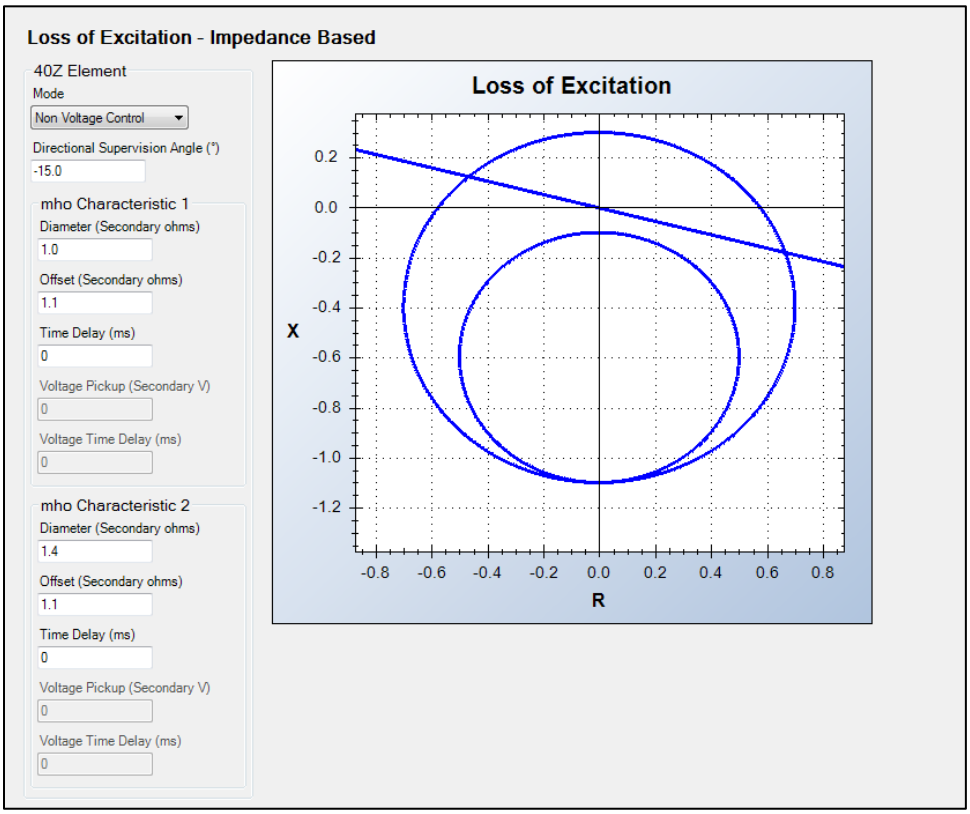


Figura 26-2. Pantalla de ajustes Pérdida de excitación - Protección basada en la impedancia

Loss of Excitation - Impedance Based	Pérdida de excitación - Protección basada en la impedancia
40Z Element	Elemento 40Z
Mode	Modo
Non Voltage Control	Control sin tensión
Directional Supervision Angle (°)	Ángulo de supervisión direccional (°)
mho characteristic 1	Característica de mho 1
Diameter (Secondary ohms)	Diámetro (ohms secundarios)
Offset (Secondary ohms)	Compensación (ohms secundarios)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Voltage pickup (Secondary V)	Activación de tensión (V secundario)
Voltage Time Delay (ms)	Retardo de tensión (ms)
Loss of Excitation	Pérdida de excitación
X	X
R	R

Aplicación típica

Los ajustes y las mediciones se utilizan para determinar si la impedancia del sistema medido se encuentra dentro de los criterios de disparo para indicar la pérdida de excitación.

Esto consta de dos círculos de mho con el borde inferior compensado desde el eje R según una distancia igual, configurada típicamente en 1,1*Xd. El diámetro del círculo más pequeño (Z1) habitualmente se configura de manera que el borde superior esté ubicado en X'd/2 por debajo del eje R. El círculo más grande (Z2) y el bloqueo direccional están configurados para coincidir con el límite de estabilidad de estado constante del generador. El círculo más grande tiene un retardo para impedir los disparos molestos. Consulte la Figura 26-3.

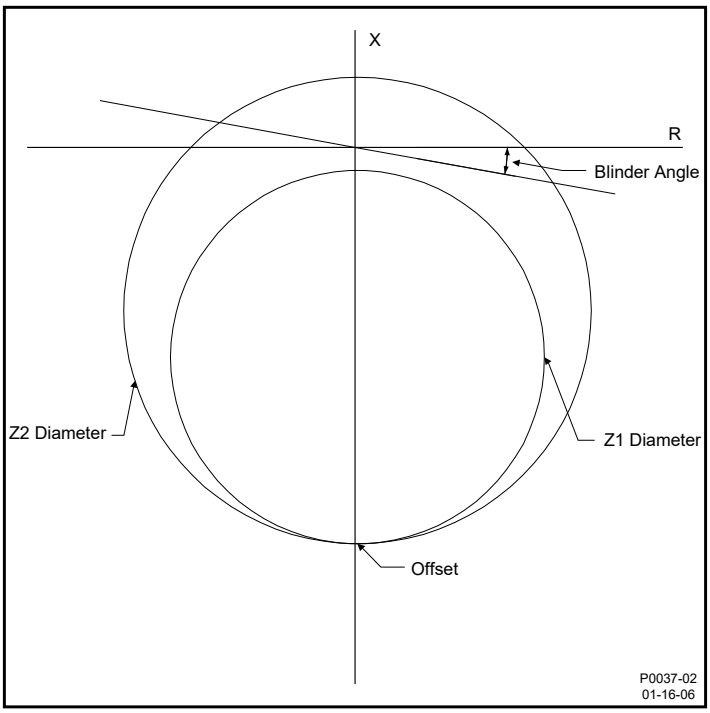


Figura 26-3. Aplicación típica

X	X
R	R
Z1 Diameter	Diámetro Z1
Blinder Angle	Ángulo del cegador
Offset	Compensación

27 • Protección de la pérdida de sincronismo (78OOS)

El elemento pérdida de sincronismo (78OOS) detecta las condiciones de pérdida de sincronismo al monitorear la tasa de variación de la impedancia como se observa en los terminales del generador.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus,* en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de sincronismo (78OOS), en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Impedancia, Pérdida de sincronismo (78OOS)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la impedancia, Pérdida de sincronismo 78OOS

Funcionamiento del elemento

Cuando ocurre una falla en el sistema de potencia, un generador síncrono puede comenzar a acelerarse debido a las diferencias de la potencia mecánica en el generador y de la potencia eléctrica en los terminales del generador. Si no se elimina la falla del sistema de potencia con la rapidez suficiente, esta aceleración dará como resultado un avance de la tensión del rotor del generador más allá de los 90 grados con respecto a la tensión del terminal del generador. En este punto, la potencia fluirá hacia el generador y el ángulo del rotor continuará avanzando hasta que se alinee con el polo siguiente. Esta condición se conoce como desplazamiento de polo o pérdida de sincronismo.

El elemento pérdida de sincronismo utiliza un esquema de cegador individual como se muestra en la Figura 27-1 para detectar una condición de pérdida de sincronismo y proteger contra el desplazamiento de polo. Las unidades del cegador le permiten al BE1-11*g* realizar el disparo para una región de impedancias que están supervisadas o habilitadas por una unidad de mho que, a su vez, está configurada para permitir el disparo solo para las oscilaciones de impedancia que ocurren en el generador o el transformador de la unidad y una porción limitada del sistema.

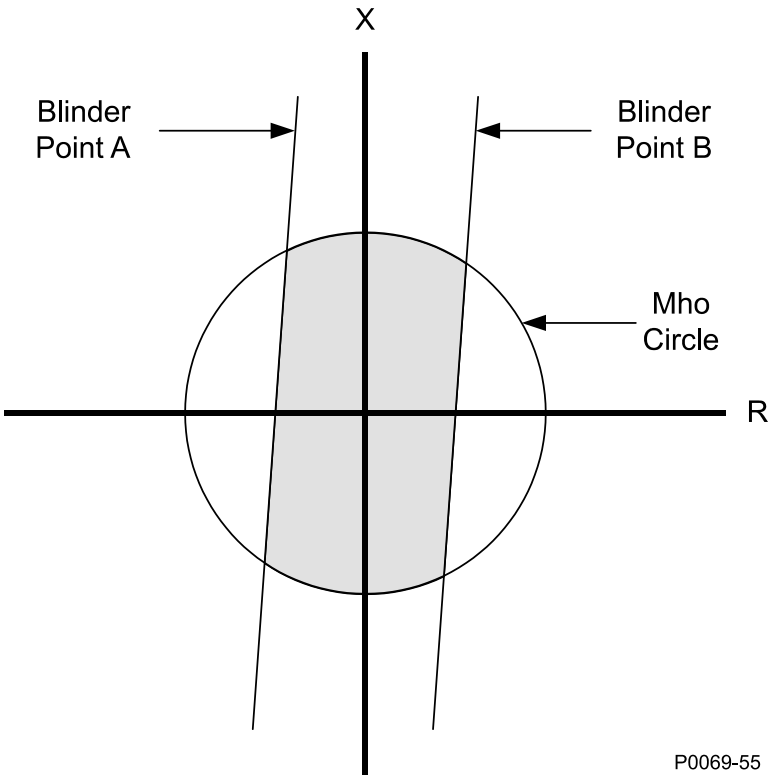


Figura 27-1. Esquema de cegador individual

Blinder Point A	Cegador Punto A
Mho Circle	Mho Círculo

Configuración del CT del bus

En los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT, el elemento 78OOS puede monitorear el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2. La fuente del CT se selecciona en la pantalla de ajustes Transformadores de detección, en BESTCOMS*Plus*.

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

Cuando ocurre un evento OOS típico, la impedancia calculada entrará en el círculo mho desde la derecha, se moverá hacia la izquierda pasando el Blinder B y finalmente cruzará el Blinder A. La salida de la pastilla Mho se vuelve verdadera cuando la impedancia calculada se mueve dentro del círculo mho. La salida de la pastilla del Blinder A se vuelve verdadera cuando la impedancia calculada está tanto a la derecha del Blinder A como dentro del círculo mho.

La salida Activación del cegador B pasa a ser verdadera cuando la impedancia calculada se mueve a la izquierda del Cegador B, mientras está en el interior del círculo de mho. La confirmación de la salida Activación del cegador B inicia un cronómetro. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo de cruce del cegador.

La salida Activación pasa a ser verdadera si la impedancia calculada se mueve a la izquierda del Cegador A, mientras está en el interior del círculo de mho y después de que se agota el ajuste Retardo de cruce del cegador. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo de disparo. Si Retardo de disparo es cero (0), el elemento 78OOS actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de pérdida de sincronismo.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de pérdida de sincronismo en el transcurso de la duración del ajuste Retardo de disparo del elemento. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*g* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento pérdida de sincronismo se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento pérdida de sincronismo se ilustra en la Figura 27-2. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 27-1.

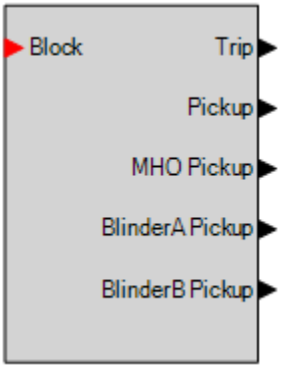


Figura 27-2. Bloqueo de la lógica del elemento pérdida de sincronismo

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
MHO Pickup	Activación de MHO
BlinderA Pickup	Activación del cegador A
BlinderB Pickup	Activación del cegador B

Tabla 27-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 78OOS cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 78OOS se encuentra en una condición de disparo

Nombre	Función de la lógica	Fin
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 78OOS se encuentra en una condición de activación
Activación de mho	Salida	La impedancia Z1 se encuentra en el interior del círculo de mho
Activación del cegador A	Salida	La impedancia Z1 se encuentra a la derecha del cegador B_A y en el interior del círculo de mho
Activación del cegador B	Salida	La impedancia Z1 se encuentra a la izquierda del cegador B_B y en el interior del círculo de mho

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento protección de pérdida de sincronismo se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de sincronismo (78OOS) (Figura 27-3), en BESTCOMS*Plus*.

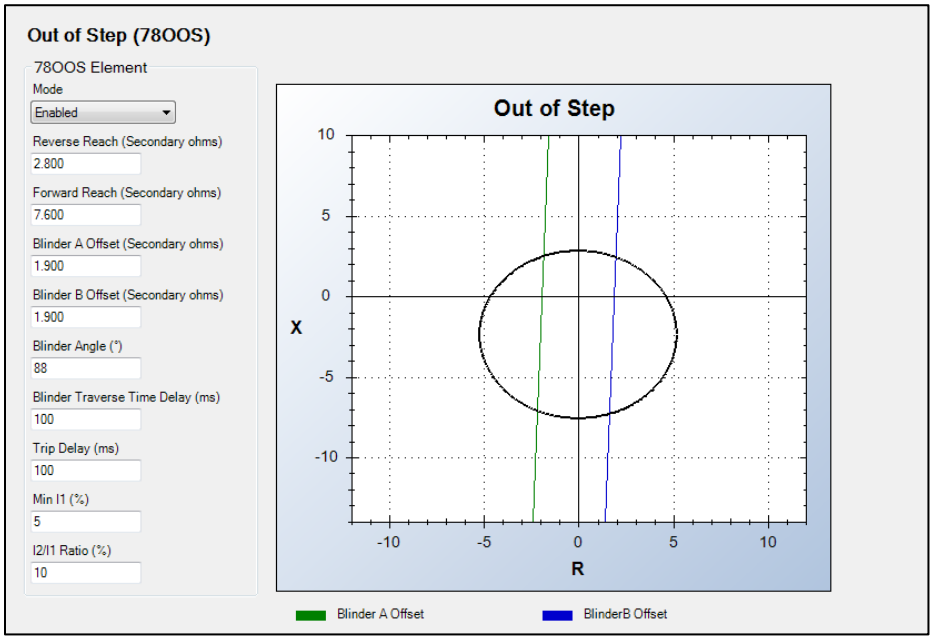


Figura 27-3. Pantalla de ajustes Pérdida de sincronismo

Out of Step (78OOS)	Pérdida de sincronismo (78OOS)
78OOS Element	Elemento 78OOS
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Reverse Reach (Secondary ohms)	Alcance inverso (ohms secundarios)
Forward Reach (Secondary ohms)	Alcance directo (ohms secundarios)
Blinder A Offset (Secondary ohms)	Compensación del cegador A (ohms secundarios)
Blinder Angle (°)	Ángulo del cegador (°)
Blinder Traverse Time Delay (ms)	Retardo de cruce del cegador (ms)
Trip Delay (ms)	Retardo de disparo (ms)
Min I1 (%)	Mín. I1 (%)
I2/I1 Ratio (%)	Relación de I2/I1 (%)
Out of Step	Pérdida de sincronismo
X	X
R	R
Blinder A Offset	Compensación del cegador A

28 • Protección del detector de temperatura de resistencia (49RTD)

Catorce elementos detector de temperatura de resistencia (49RTD) brindan protección de la temperatura en exceso o la temperatura insuficiente en las aplicaciones donde un módulo de RTD remoto está conectado mediante un cable Ethernet o RS-485. Hay 12 sensores físicos RTD en cada módulo RTD. Cada elemento se puede ajustar para monitorear un solo sensor físico RTD o un grupo de ellos. Para obtener información sobre el montaje, las conexiones, la configuración de las comunicaciones y las especificaciones, consulte el capítulo *Módulo de RTD*.

Los catorce elementos idénticos de protección de RTD remoto se denominan 49RTD-1 a 49RTD-14. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus,* en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes RTD remoto (49RTD), en BESTCOMS*Plus*. Al final de esta sección, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Protección térmica, Detector de temperatura de resistencia (49RTD)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección térmica, Temperatura de resistencia 49RTD

Funcionamiento del elemento

Cada entrada de RTD se puede configurar para que proteja contra las condiciones de alta temperatura, baja temperatura o ambas condiciones.

Modos de protección

Existen tres modos de protección: Sobre, Sub y Sobre/Sub.

En el Modo sobre, si la temperatura del RTD se encuentra por sobre el ajuste Activación sobre, se disparará el elemento. En el Modo sub, si la temperatura del RTD se encuentra por debajo del ajuste Activación sub, se disparará el elemento. En el Modo sobre/sub, si la temperatura del RTD se encuentra por sobre el ajuste Activación sobre o por debajo del ajuste Activación sub, se disparará el elemento. El elemento permanecerá en la condición activada y continuará el cronometraje hasta el disparo, a menos que la temperatura descienda por debajo del ajuste Activación sobre o aumente por sobre el ajuste Activación sub.

Fuente

El ajuste Fuente selecciona qué entrada de RTD se controlará. Para obtener más información, consulte el capítulo *Módulo de RTD*.

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando el valor de la entrada de RTD remoto medido aumenta por sobre el (Modo sobre) o disminuye por debajo del (Modo sub) ajuste de activación. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si el ajuste Retardo es cero (0), el elemento actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación y no se realizará ninguna acción correctiva.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de activación en el transcurso de la duración de Retardo del elemento. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*g* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Elección

El parámetro Elección define la cantidad de RTD en el grupo que debe superar el ajuste de activación para causar un disparo. Por ejemplo, si el ajuste Elección de 49RTD-1 es tres, entonces al menos 3 RTD en el grupo seleccionado deben superar el ajuste de activación para causar un disparo.

Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento entrada de RTD remoto se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus,* en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento entrada de RTD remoto se ilustra en la Figura 28-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 28-1.

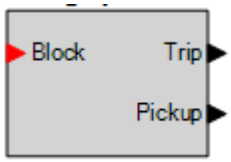


Figura 28-1. Bloqueo de la lógica del elemento entrada de RTD remoto

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 28-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 49RTD cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 49RTD se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 49RTD se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento entrada de RTD remoto se configuran en la pantalla de ajustes Detector de temperatura de resistencia (Figura 28-2), en BESTCOMS*Plus*.

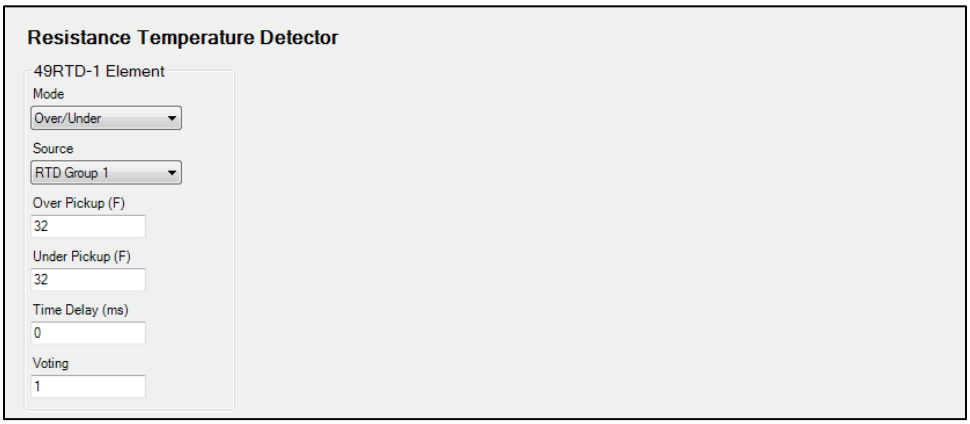


Figura 28-2. Pantalla de ajustes Detector de temperatura de resistencia

Resistance Temperature Detector	Detector de temperatura de resistencia
49RTD-1 Element	Elemento 49RTD-1
Mode	Modo
Over/Under	Sobre/Sub
Source	Fuente
RTD Group 1	Grupo de RTD 1
Over Pickup (F)	Activación sobre (F)
Under Pickup (F)	Activación sub (F)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Voting	Elección

Medición del RTD remoto

Los valores de medición del RTD se obtienen a través de BESTCOMS*Plus* utilizando el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Medición analógica, Medidor de RTD. BESTCOMS*Plus* debe estar en línea con el BE1-11*g* para ver la medición del RTD. Como alternativa, los valores se pueden obtener a través de la pantalla en el panel frontal al navegar hasta Medición, Medición analógica, Medidor de RTD.

29 • Protección de entrada analógica

Ocho elementos entrada analógica monitorean las señales de la entrada analógica externa cuando dos módulos de RTD remotos están conectados mediante un cable Ethernet o RS-485. Con cada módulo de RTD se brindan cuatro entradas analógicas. Para obtener información sobre el montaje, las conexiones, la configuración de las comunicaciones y las especificaciones, consulte el capítulo *Módulo de RTD*.

Los ocho elementos idénticos protección de entrada analógica remota se denominan ANALOG-1, ANALOG-2, ANALOG-3, ANALOG-4, ANALOG-5, ANALOG-6, ANALOG-7 y ANALOG-8. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus,* en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Entrada analógica remota, en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Protección, Entradas analógicas remotas

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Protección, Protección analógica

Funcionamiento del elemento

Modos de protección

Existen dos modos de protección: Sobre y Sub.

En el Modo sobre, si el valor de la entrada analógica se encuentra por sobre el ajuste Activación sobre, se disparará el elemento. En el Modo sub, si el valor de la entrada analógica se encuentra por debajo del ajuste Activación sub, se disparará el elemento.

Fuente

El ajuste *Fuente* selecciona qué entrada analógica se controlará. Para obtener más información, consulte el capítulo *Módulo de RTD*.

Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando el valor de la entrada analógica remota medido aumenta por sobre el (Modo sobre) o disminuye por debajo del (Modo sub) ajuste de activación. En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si el ajuste Retardo es cero (0), el elemento actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación y no se realizará ninguna acción correctiva.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de activación en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*g* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Inhibir

Cuando se habilita, la protección de la entrada analógica remota está inhibida cuando el valor de la entrada analógica monitoreada disminuye por debajo del ajuste Nivel de inhibición. Este ajuste está disponible solo en el Modo de protección sub.

Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento entrada analógica remota se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus,* en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento entrada analógica remota se ilustra en la Figura 29-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 29-1.

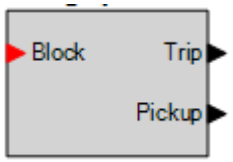


Figura 29-1. Bloqueo de la lógica del elemento entrada analógica remota

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 29-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita el elemento entrada analógica cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento entrada analógica se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento entrada analógica se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento entrada analógica remota se configuran en la pantalla de ajustes Entrada analógica remota (Figura 29-2), en BESTCOMS*Plus*.

Figura 29-2. Pantalla de ajustes Entrada analógica remota

Remote Analog Input	Entrada analógica remota
ANALOG-1 Element	Elemento ANALOG-1
Mode	Modo
Under	Sub
Source	Fuente
Module 1 Input 1	Módulo 1 Entrada 1
Pickup	Activación
Inhibit Mode	Modo de inhibición
Enabled	Habilitado
Inhibit Level	Nivel de inhibición
Time Delay (ms)	Retardo (ms)

Medición de la entrada analógica remota

Los valores de medición de la entrada analógica se obtienen a través de BESTCOMS*Plus* utilizando el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Medición analógica, Entradas analógicas. BESTCOMS*Plus* debe estar en línea con el BE1-11*g* para ver la medición de la entrada analógica. Como alternativa, los valores se pueden obtener a través de la pantalla en el panel frontal al navegar hasta Medición, Medición analógica, Entrada analógica.

30 • Sincronizador (25A)

El elemento sincronizador (25A) está disponible solo en los estilos GxxxxxxxSxxxxx y GxxxxxJxTxxxxx del BE1-11*g* y realiza las siguientes funciones:

- Compara la magnitud de la tensión, el ángulo y la frecuencia de la tensión de fase con la magnitud de la tensión, el ángulo y la frecuencia de la tensión auxiliar
- Calcula el tiempo ideal para cerrar el disyuntor, de manera que se minimicen las condiciones transitorias mecánicas y eléctricas

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Sincronizador, en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Control, Sincronizador (25A)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Control, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Sincronizador 25A

Funcionamiento del elemento

El sincronizador actúa para alinear la magnitud de la tensión, la frecuencia y el ángulo de fase relativo del generador con los del bus.

Conexiones TT

El elemento sincronizador compara la tensión de fase (generador) con la tensión auxiliar (bus). La conexión adecuada de las entradas del transformador de tensión es esencial para el funcionamiento correcto del elemento sincronizador.

Precaución
La conexión TT auxiliar debe estar correctamente seleccionada en la pantalla de ajustes Transformadores de detección en BESTCOMS*Plus*. Para obtener más información sobre este ajuste, consulte el capítulo *Configuración*.

Para obtener una aclaración sobre las conexiones TTf monofásicas, consulte el capítulo *Conexiones típicas*. Las conexiones paralelas monofásicas garantizan que el circuito de cruce por cero siempre esté conectado al circuito detectado.

Para las conexiones de detección monofásicas derivadas de una fuente de fase a neutro:

Los terminales Va (C13), Vb (C14) y Vc (C15) están conectados en paralelo. La señal monofásica está conectada entre el grupo paralelo y el terminal N (C16).

Para las conexiones de detección monofásicas derivadas de una fuente fase a fase:

Los terminales Vb (C14), Vc (C15) y N (C16) están conectados en paralelo. La señal monofásica está conectada entre el terminal Va (C13) y el grupo paralelo.

Tenga en cuenta que el monitor de tensión (descrito más abajo) realiza la totalidad de las tres pruebas para todas las conexiones. Para 3W y 4W, en realidad se prueban las fases A, B y C. Para las conexiones monofásicas, los terminales se conectan en paralelo como se describió anteriormente y la conexión monofásica se prueba tres veces.

Compensación de ángulo

La compensación de las diferencias del ángulo de fase entre las conexiones de fase y TT auxiliar (incluidas las conexiones TTf monofásicas) se puede realizar con el ajuste Compensación de ángulo.

Las combinaciones del sistema común y del transformador de detección se muestran en la Tabla 30-1. Esta tabla supone que no hay ningún transformador elevador o reductor entre los dos PT de medición. Si la zona de sincronización incluye un transformador elevador o reductor, la compensación del ángulo requerida sería la suma de cualquier diferencia TTf/Vx, más el cambio de fase del transformador.

Tabla 30-1. Combinaciones del sistema común y del transformador de detección

Conexión TT de fase	Rotación de fase	Conexión TT auxiliar	Tensión de fase secundaria (fase-neutro)	Tensión auxiliar secundaria	Compensación de ángulo
Trifilar	ABC	AB	69,3	120	0°
Trifilar	ABC	BC	69,3	120	240°
Trifilar	ABC	CA	69,3	120	120°
Trifilar	ACB	AB	69,3	120	0°
Trifilar	ACB	BC	69,3	120	120°
Trifilar	ACB	CA	69,3	120	240°
4 hilos	ABC	AN	69,3	69,3	0°
4 hilos	ABC	BN	69,3	69,3	240°
4 hilos	ABC	CN	69,3	69,3	120°
4 hilos	ABC	AB	69,3	120	30°
4 hilos	ABC	BC	69,3	120	270°
4 hilos	ABC	CA	69,3	120	150°
4 hilos	ACB	AN	69,3	69,3	0°
4 hilos	ACB	BN	69,3	69,3	120°
4 hilos	ACB	CN	69,3	69,3	240°
4 hilos	ACB	AB	69,3	120	330°
4 hilos	ACB	BC	69,3	120	90°
4 hilos	ACB	CA	69,3	120	210°
AB	ABC	AB	69,3	120	0°
AB	ACB	AB	69,3	120	0°
BC	ABC	BC	69,3	120	0°
BC	ACB	BC	69,3	120	0°
AB	ABC	BC	69,3	120	240°
AB	ACB	BC	69,3	120	120°
AB	ABC	AN	69,3	69,3	330°
AB	ACB	AN	69,3	69,3	30°

Modo

Existen dos modos de funcionamiento: Lazo de enclavamiento de fase y Anticipatorio. En ambos modos, el BE1-11*g* ajusta la frecuencia y la tensión del generador para que coincidan con las del bus (red principal) en el ángulo de fase relativo adecuado y luego conecta el generador con el bus al cerrar el disyuntor. El Modo anticipatorio tiene la capacidad añadida para compensar el tiempo de cierre del

disyuntor (el retardo entre el momento en que se emite el comando de cierre del disyuntor y el momento en que se cierran los contactos del disyuntor). El BE1-11*g* controla la diferencia de la frecuencia de deslizamiento entre el generador y el bus, y luego calcula el ángulo de avance que se requiere para compensar el tiempo de cierre del disyuntor.

La sincronización se logra utilizando las salidas de la lógica Aumentar y Disminuir para la tensión y la frecuencia. Estas salidas de la lógica se pueden configurar en el Modo continuo o proporcional. El Modo continuo enciende la salida de la lógica requerida hasta que está a punto de realizar la sincronización o ya la realizó. El Modo proporcional activa los contactos basados en el ajuste Ancho de pulso respectivo, el ajuste Intervalo de pulso y el error calculado.

Corrección de la frecuencia

La corrección de la frecuencia del generador se define mediante el ajuste Frecuencia de deslizamiento y, posteriormente, se vuelve a definir mediante el ajuste Ángulo de cierre del disyuntor (disponible solo en el Modo PLL). El ajuste Frecuencia de deslizamiento establece la desviación máxima admisible de la velocidad del generador (frecuencia) desde la frecuencia del bus. Los ajustes Deslizamiento mínimo y Deslizamiento máximo se utilizan para calcular el error de la frecuencia de deslizamiento y para brindar un control de la frecuencia de deslizamiento durante la sincronización de enclavamiento de fase. Si la magnitud de la frecuencia de deslizamiento se encuentra por sobre el ajuste Deslizamiento máximo, el error se establece equivalente al Error máximo en la polaridad opuesta. Si la magnitud de la frecuencia de deslizamiento se encuentra por debajo del ajuste Deslizamiento mínimo, el error de la frecuencia de deslizamiento es cero (0). Cuando se encuentra entre los dos ajustes, el BE1-11*g* calcula internamente el error. El error de la frecuencia de deslizamiento se muestra en la Figura 30-1.

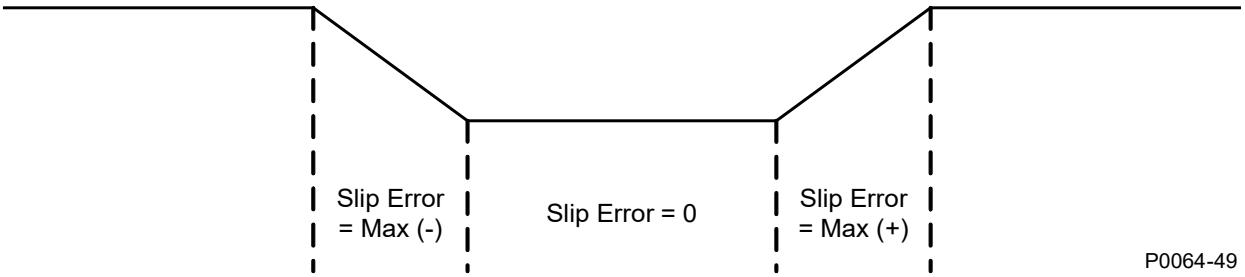


Figura 30-1. Error de la frecuencia de deslizamiento

Error de deslizamiento = Máx. (-)	Error de deslizamiento = Máx. (-)
Error de deslizamiento = 0	Error de deslizamiento = 0
Error de deslizamiento = Máx. (+)	Error de deslizamiento = Máx. (+)

Para minimizar el impacto en el bus durante la sincronización, el ajuste Fuente de frecuencia > Destino de frecuencia se puede habilitar para establecer que la frecuencia del generador exceda la frecuencia del bus en el momento del cierre del disyuntor. Si este es el caso, el BE1-11*g* aumentará la frecuencia del generador por sobre la frecuencia del bus antes del cierre del disyuntor.

El ajuste Ángulo de cierre del disyuntor (disponible solo en el Modo de lazo de enclavamiento de fase) define la diferencia máxima admisible del ángulo de fase entre el generador y el bus. Para que se considere el cierre del disyuntor en el Modo PLL, el ángulo de deslizamiento debe ser menor o igual que el ángulo de cierre del disyuntor.

El ángulo de cierre del disyuntor no se utiliza en el Modo anticipatorio. En cambio, se utilizan el tiempo de cierre del disyuntor y la frecuencia de deslizamiento medido para calcular el "ángulo de avance". Se considera que el ángulo está sincronizado cuando el ángulo de deslizamiento es igual al ángulo de avance.

Corrección de la tensión

La corrección de la tensión del generador se define mediante el ajuste Diferencia de tensión. Este ajuste se expresa como diferencia en porcentaje entre la tensión nominal del generador y la tensión nominal del bus. Si está habilitado el ajuste Fuente de tensión > Destino de tensión, el BE1-11*g* aumentará la tensión del generador al menos un 0,5% más que la tensión del bus.

Falla de la sincronización

Los ajustes Retardo de activación por falla de sincronización e Intentos de cierre del disyuntor establecen la duración máxima en la que puede ocurrir la sincronización. Si el elemento Sincronizador 25A emite un cierre del disyuntor y el disyuntor no se cierra dentro de este tiempo, la lógica incrementa el contador Intentos de cierre del disyuntor. Si la cantidad de intentos de cierre del disyuntor ha superado el ajuste Intentos de cierre del disyuntor, se cancela la sincronización del generador. En este momento, la salida de la lógica Falla de sincronización emite pulsos altos. Tenga en cuenta que si el bus se desestabiliza, se restablecerán los cronómetros del sincronizador. El contador de intentos de cierre del disyuntor conserva su valor.

Monitoreo de la tensión

La salida de la lógica Monitor de tensión se brinda para las condiciones en las que el bus y/o la línea están inactivos. En BESTlogic*Plus*, la salida de la lógica Monitor de tensión se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición o controlar otros elementos en la lógica. La salida de la lógica Monitor de tensión solo afectará al elemento 25A cuando esté conectado en la lógica. Una condición activa para la tensión de fase o la tensión auxiliar se determina cuando la tensión medida en la entrada respectiva es equivalente a o se encuentra por sobre el umbral de tensión activa establecido por el ajuste Tensión activa. Una condición inactiva para la tensión de fase o la tensión auxiliar se determina cuando la tensión medida en la entrada respectiva es equivalente a o se encuentra por debajo del umbral de tensión inactiva establecido por el ajuste Tensión inactiva. El ajuste Retardo de desactivación brinda la histéresis para la salida de la lógica Monitor de tensión.

Para la entrada de tensión de fase, si la conexión es trifásica, 3W o 4W, se prueban las tres fases y deben estar por sobre el umbral de tensión activa para que una condición activa pase a ser verdadera. Asimismo, las tres fases deben estar por debajo del umbral de tensión inactiva para que una condición inactiva pase a ser verdadera.

La lógica del monitor de tensión se ilustra en la Figura 30-2. Se puede seleccionar cualquier combinación de los ajustes de la lógica para la lógica del Monitor de tensión en la pantalla de ajustes Sincronizador (25A), en BESTCOMS*Plus*. Cuando se selecciona una combinación de la lógica, el sincronizador cierra el interruptor lógico respectivo en la Figura 30-2 relacionado con cada una de las salidas.

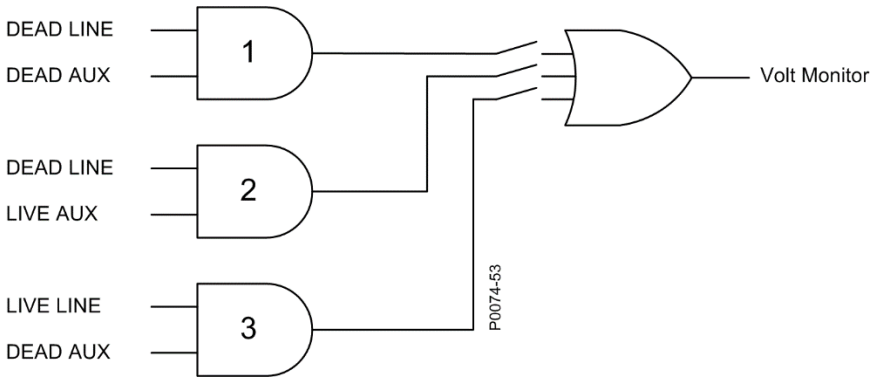


Figura 30-2. Lógica del monitor de tensión

DEAD LINE	LÍNEA INACTIVA
DEAD AUX	AUXILIAR INACTIVA
LIVE LINE	LÍNEA ACTIVA
LIVE AUX	AUXILIAR ACTIVA
Volt Monitor	Monitor de tensión

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-11*g* se puede utilizar para bloquear el elemento 25A cuando se detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloquear fase/V1 está habilitado, se bloquean todas las funciones que utilizan la tensión de fase. Para obtener más información sobre las funciones de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas del elemento en una lógica de 0. Se requiere un nuevo pulso Inicio para reiniciar la sincronización después de que se elimina la entrada Bloqueo. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Entrada Inicio

La entrada Inicio inicia el funcionamiento del elemento 25A cuando se cumple la TOTALIDAD de las siguientes condiciones:

- El elemento 25A debe estar iniciado (entrada de la lógica Inicio pulsada o verdadera)
- La entrada Bloqueo del elemento 25A debe tener la lógica de 0
- La alarma de 60FL (Pérdida de fusible), si está configurada, no debe estar presente
- El disyuntor del generador debe estar abierto (52b). (elemento de la lógica BRKSTAT = 0)
- Falla de sincronización no detuvo previamente al elemento 25A, sin que se restablezca al pulsar la entrada de la lógica Bloqueo. Esto da por sentado que la entrada Inicio no se cambió a la lógica 1 en el transcurso de la duración del ciclo de sincronización anterior.
- Ajuste Diferencia de tensión> 0%
- Ajuste Frecuencia de deslizamiento > 0 Hz
- Ajuste Intentos de cierre del disyuntor > 0
- En el Modo anticipatorio:
    - El ajuste Tiempo de cierre del disyuntor debe estar configurado por sobre cero (0)
- En el Modo PLL:
    - El ajuste Deslizamiento máximo debe ser superior que el ajuste Deslizamiento mínimo y cero (0)
    - El ajuste Ángulo de cierre del disyuntor debe estar configurado por sobre cero (0)

Salida Estado

La salida de la lógica Estado pasa ser verdadera cuando se cumple la totalidad de los parámetros de sincronización anteriores y las tensiones del generador y del bus son estables.

Salida Cerrar disyuntor

La salida de la lógica Cerrar disyuntor le indica al disyuntor que se cierre cuando se cumple la TOTALIDAD de las siguientes condiciones:

- Las tensiones del generador y del bus son estables
- El ángulo de fase entre las fuentes es menor que el ajuste Ángulo de cierre del disyuntor (Lazo de enclavamiento de fase únicamente)
- El error de frecuencia entre las fuentes es menor que el ajuste Frecuencia de deslizamiento. (Nota: Cuando la casilla de ajuste Frecuencia de fuente > Frecuencia de destino está seleccionada, solo se permite la frecuencia del generador mayor que la frecuencia del bus.)

- La magnitud de la tensión entre las fuentes es menor que la del ajuste Diferencia de tensión. (Nota: La tensión utilizada por el BE1-11*g* para esta característica es una medición de la magnitud de la tensión, no una medición del fasor de tensión. Cuando la casilla de ajuste Fuente de tensión > Destino de tensión está seleccionada, solo se permite la tensión del generador mayor que la tensión del bus.)

La salida Cerrar disyuntor permanecerá en la lógica 1 hasta que el elemento de la lógica BRKSTAT (Estado del disyuntor) pase a ser verdadero, ocurra una Falla de sincronización o los parámetros de sincronización ya no sean verdaderos.

Estado del disyuntor

El sincronizador no funcionará si el elemento de la lógica BKRSTAT = 1. El elemento de la lógica Estado del disyuntor monitorea el estado del disyuntor. La información sobre cómo configurar la lógica del estado del disyuntor se puede encontrar en el capítulo *Monitoreo del disyuntor*.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento sincronizador se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento sincronizador se ilustra en la Figura 30-3. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 30-2.

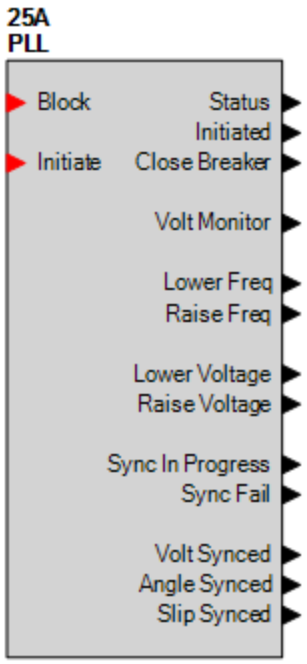


Figura 30-3. Bloqueo de la lógica del elemento sincronizador

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio
Status	Estado
Initiated	Iniciado
Close Breaker	Cerrar disyuntor
Volt Monitor	Monitor de tensión
Lower Freq	Disminuir frecuencia
Raise Freq	Aumentar frecuencia
Lower Voltage	Disminuir tensión
Raise Voltage	Aumentar tensión
Sync In Progress	Sincronización en curso
Sync Fail	Falla de sincronización
Volt Synced	Tensión sincronizada

Angle Synced	Ángulo sincronizado
Slip Synced	Deslizamiento sincronizado

Tabla 30-2. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 25A cuando es verdadero. Un pulso detendrá y restablecerá la función 25A. También, restablece el elemento después de una falla de sincronización.
Inicio	Entrada	Un pulso verdadero inicia el proceso de sincronización. No se tiene que mantener para continuar la sincronización. Si se mantiene y ocurre una falla de sincronización, el elemento no se bloqueará, sino que continuará con un nuevo ciclo de sincronización.
Estado	Salida	Verdadero cuando se cumplen los criterios de sincronización.
Iniciado	Salida	Verdadero cuando se ha iniciado el 25A.
Cerrar disyuntor	Salida	Le indica al disyuntor que se cierre. Verdadero después de que la salida Estado pasa a ser verdadera.
Monitor de tensión	Salida	Verdadero cuando se cumplen los ajustes del monitor de tensión.
Disminuir frecuencia	Salida	Verdadero cuando el elemento 25A disminuye la frecuencia.
Aumentar frecuencia	Salida	Verdadero cuando el elemento 25A aumenta la frecuencia.
Disminuir tensión	Salida	Verdadero cuando el elemento 25A disminuye la tensión.
Aumentar tensión	Salida	Verdadero cuando el elemento 25A aumenta la tensión.
Sincronización en curso	Salida	Verdadero cuando se ha iniciado 25A y no se encuentra inhibido. El elemento 25A está inhibido cuando la tensión del generador o del bus es menor que 10 V o 15 Hz.
Falla de sincronización	Salida	Un pulso de un ciclo, verdadero cuando el disyuntor aún está abierto después de los intentos máximos de cierre.
Tensión sincronizada	Salida	Verdadero cuando la magnitud de la tensión entre las fuentes es menor que o igual al ajuste Diferencia de tensión. Si está habilitado el ajuste Fuente de tensión > Destino de tensión, la tensión del generador debe ser de al menos un 0,5% más que la tensión del bus.
Ángulo sincronizado	Salida	Cuando está en el Modo PLL, verdadero cuando el ángulo entre las fuentes es menor que el ajuste Ángulo de cierre del disyuntor. Cuando está en el Modo anticipatorio, verdadero cuando el ángulo entre las fuentes es igual al valor del ángulo de avance (calculado a partir de la frecuencia de deslizamiento y el tiempo de cierre del disyuntor).
Deslizamiento sincronizado	Salida	Verdadero cuando el error de frecuencia entre las fuentes es menor que el ajuste Frecuencia de deslizamiento. Si está habilitado el ajuste Fuente de frecuencia > Destino de frecuencia, la frecuencia del generador debe ser más alta que la frecuencia del bus.

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento sincronizador se configuran en la pantalla de ajustes Sincronizador (25A) (Figura 30-4), en BESTCOMS*Plus*.

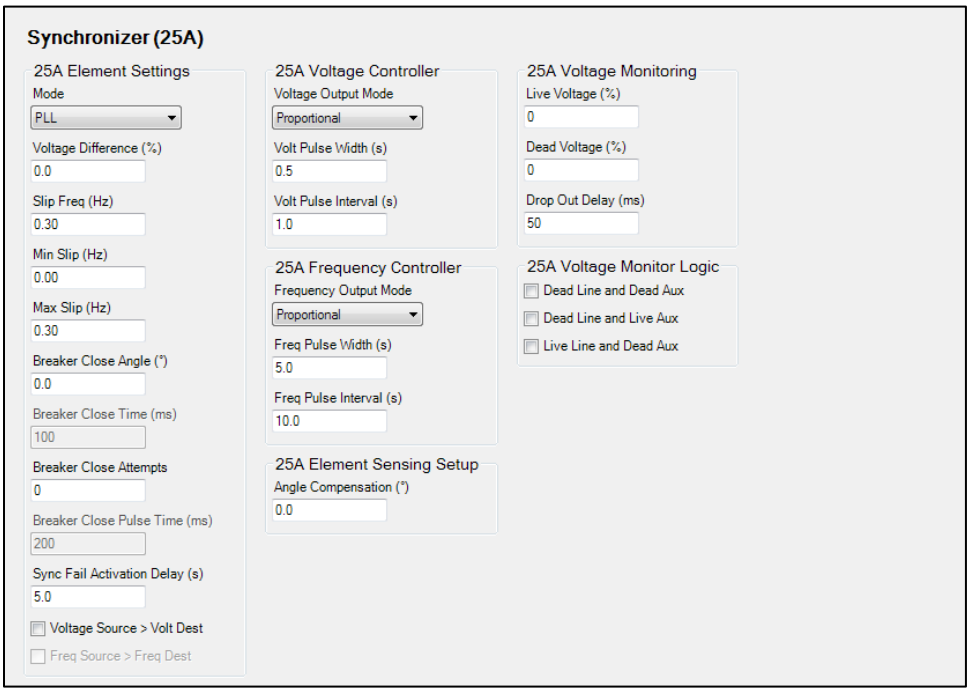


Figura 30-4. Pantalla de ajustes Sincronizador

Synchronizer (25A)	Sincronizador (25A)
25A Element Settings	Ajustes del elemento 25A
Mode	Modo
PLL	PLL
Voltage Difference (%)	Diferencia de tensión (%)
Slip Freq (Hz)	Frecuencia de deslizamiento (Hz)
Min Slip (Hz)	Deslizamiento mínimo (Hz)
Max Slip (Hz)	Deslizamiento máximo (Hz)
Breaker Close Angle (°)	Ángulo de cierre del disyuntor (°)
Breaker Close Time (ms)	Tiempo de cierre del disyuntor (ms)
Breaker Close Attempts	Intentos de cierre del disyuntor
Breaker Close Pulse Time (ms)	Tiempo de pulso de cierre del disyuntor (ms)
Sync Fail Activation Delay (s)	Retardo de activación por falla de sincronización (s)
Voltage Source > Volt Dest	Fuente de tensión > Destino de tensión
Freq Source > Freq Dest	Fuente de frecuencia > Destino de frecuencia
25A Voltage Controller	Controlador de tensión 25A
Voltage Output mode	Modo de salida de tensión
Proportional	Proporcional
Volt Pulse Width (s)	Ancho de pulso de tensión (s)
Volt Pulse Interval (s)	Intervalo de pulso de tensión (s)
25A Frequency Controller	Controlador de frecuencia 25A
Frequency Output Mode	Modo de salida de frecuencia
Freq Pulse Width (s)	Ancho de pulso de frecuencia (s)
Freq Pulse Interval (s)	Intervalo de pulso de frecuencia (s)
25A Element Sensing Setup	Configuración de detección del elemento 25A
Angle Compensation (°)	Compensación de ángulo (°)
25A Voltage Monitoring	Monitoreo de la tensión 25A

Live Voltage (%)	Tensión activa (%)
Dead Voltage (%)	Tensión inactiva (%)
Drop Out Delay (ms)	Retardo de desactivación (ms)
25A Voltage Monitor Logic	Lógica del monitor de tensión 25A
Dead Line and Dead Aux	Línea inactiva y auxiliar inactiva
Dead Line and Live Aux	Línea inactiva y auxiliar activa
Live Line and Dead Aux	Línea activa y auxiliar inactiva

31 • Interruptores virtuales de control (43)

Cinco elementos interruptor virtual de control (43) brindan control manual, en forma local y remota, sin utilizar interruptores físicos y/o relés de interposición.

Los cinco elementos idénticos de interruptor virtual de control se denominan 43-1, 43-2, 43-3, 43-4 y 43-5. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus,* en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Interruptores virtuales de control (43), en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de ajustes de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Control, Interruptores virtuales de control (43)

Ruta de navegación de ajustes de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Control, Interruptor virtual (43)

Ruta de navegación de control de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Control, Interruptores virtuales

Ruta de navegación de control de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Control, Interruptores virtuales

Funcionamiento del elemento

Los interruptores virtuales de control pueden emular virtualmente cualquier tipo de interruptor binario (de dos posiciones). Un ejemplo sería una aplicación que requiere un interruptor de corte a tierra. El enfoque tradicional sería instalar un interruptor en el panel y conectar con un cable la salida con una entrada de detección de contacto en el BE1-11*g* o en serie con la salida Disparo a tierra del BE1-11*g*. En cambio, un interruptor virtual de control se puede utilizar para disminuir los costos, gracias al beneficio añadido de poder operar el interruptor en forma local a través del panel frontal y en forma remota desde una computadora de subestación o a través de una conexión Ethernet hasta una consola de operador remoto.

Modo

Existen tres modos de funcionamiento: Interruptor/Pulso, Interruptor y Pulso. Debido a que la información de estado del interruptor se guarda en una memoria no volátil, el BE1-11*g* se enciende con los interruptores en el mismo estado en que se apagó el BE1-11*g*.

Modo de interruptor/pulso

En el Modo de interruptor/pulso, cada interruptor se puede controlar para que se restablezca, se establezca o se pulse. La confirmación de la entrada Establecer establece la salida (lógica 1). La confirmación de la entrada Restablecer restablece la salida (lógica 0). La confirmación de la entrada Pulso alterna la salida virtual de su estado actual al estado opuesto durante 200 ms y luego de vuelta a su estado original. Se puede establecer un cronómetro de retención adicional cuando la salida virtual se conecta a una salida física en BESTlogic*Plus*. Para obtener más información, consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto*.

Modo de interruptor

En el Modo de interruptor, el interruptor emula un interruptor selector de dos posiciones y solo se aceptan los comandos establecer y restablecer. La confirmación de la entrada Establecer establece la salida (lógica 1). La confirmación de la entrada Restablecer restablece la salida (lógica 0).

Modo de pulso

En el Modo de pulso, se emula un interruptor con retorno por resorte y de cierre momentáneo, y solo se acepta el comando de pulso. La confirmación de la entrada Pulso alterna la salida virtual de su estado actual al estado opuesto durante 200 ms y luego de vuelta a su estado original. Se puede establecer un cronómetro de retención adicional cuando la salida virtual se conecta a una salida física en BESTlogic*Plus*. Para obtener más información, consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto*.

Etiquetas personalizadas

Las etiquetas especificadas por el usuario se pueden asignar a cada interruptor virtual y a ambos estados de cada interruptor. Las etiquetas pueden tener una extensión de hasta 64 caracteres. En el ejemplo anterior del interruptor de corte a tierra, puede habilitar uno de los interruptores en el Modo de interruptor y conectar la salida de ese interruptor con la entrada de bloqueo de un elemento de protección 59X. Esto inhabilitaría la protección de sobretensión a tierra cuando el interruptor está cerrado (lógica 1) y la habilitaría cuando el interruptor está abierto (lógica 0). Para la aplicación, puede establecer la etiqueta del interruptor en 59N CUTOFF. La posición cerrada del interruptor se puede etiquetar DISABLD y la posición abierta se puede etiquetar NORMAL.

Control de los interruptores virtuales de control

El estado de los interruptores virtuales de control se puede controlar utilizando los botones Seleccionar/Operar interruptor de control en el panel frontal o a través de BESTCOMS*Plus* cuando el estado de conexión está activo. Al utilizar la función seleccionar antes de operar, realice los siguientes pasos para controlar un interruptor utilizando BESTCOMS*Plus*:

1. Utilice el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Control/Interruptores virtuales (Figura 31-1).
2. Si el Modo de interruptor/pulso está seleccionado en la pantalla de ajustes Interruptores virtuales de control (43), en BESTCOMS*Plus*, utilice la casilla desplegable para seleccionar Interruptor o Pulso.
3. Haga clic en el botón núm. 43 para **seleccionarlo**. Se puede requerir el inicio de sesión. El indicador Encendido o Apagado (estado actual) comenzará a parpadear.
4. Haga clic en el botón núm. 43 una segunda vez para **operarlo**. El indicador Encendido o Apagado (estado anterior) dejará de parpadear y el indicador Apagado o Encendido (estado actual/nuevo) se iluminará.

Nota

Si no se realiza el Paso 4 antes de los 30 segundos después de haber realizado el Paso 3, el LED dejará de parpadear y se deberá volver a seleccionar el botón núm. 43.

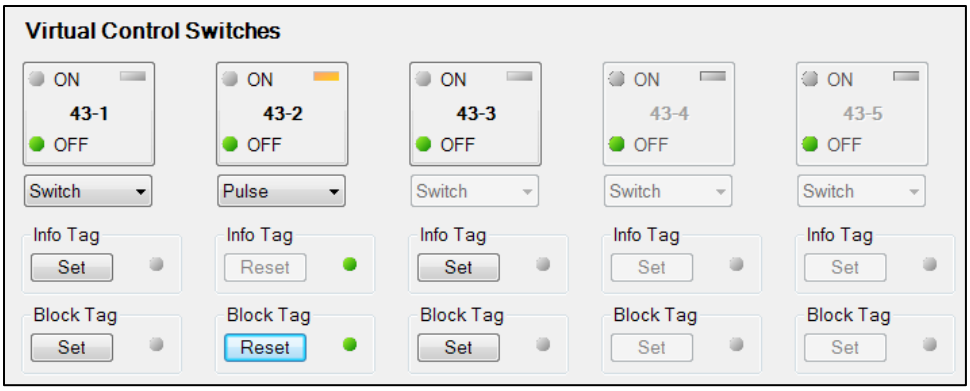


Figura 31-1. Pantalla de control Interruptores virtuales

Virtual Control Switches	Interruptores virtuales de control
ON	ENCENDIDO
OFF	APAGADO
Switch	Interruptor
Pulse	Pulso
Info Tag	Etiqueta de información
Set	Establecer
Reset	Restablecer
Block Tag	Etiqueta de bloqueo

Etiquetado de los interruptores virtuales de control

Los interruptores virtuales de control ofrecen un etiquetado para cada interruptor para indicar que la función del interruptor está, o puede estar, en revisión. Cada interruptor tiene dos modos de etiquetado, Información y Bloqueo. Cuando está en el Modo de información, el interruptor aún está en funcionamiento cuando está etiquetado. Cuando está en el Modo de bloqueo, el interruptor no está en funcionamiento cuando está etiquetado.

El etiquetado de los interruptores virtuales de control se puede realizar a través del panel frontal y mediante BESTCOMS*Plus*. Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Control/Interruptores virtuales. Haga clic en el botón Establecer para la etiqueta de información o la etiqueta de bloqueo. Si el etiquetado se realiza con éxito, el indicador a la derecha del botón Establecer se encenderá en color verde. Un interruptor etiquetado queda señalado por un indicador ámbar en la esquina superior derecha del botón del elemento. Haga clic en el botón Restablecer para eliminar una etiqueta. Consulte la Figura 31-1.

La etiqueta de bloqueo tiene prioridad por sobre la etiqueta de información. Una vez que se ha colocado la etiqueta de bloqueo, la etiqueta de información no se puede cambiar hasta que se extrae la etiqueta de bloqueo. En otras palabras, debe colocar la etiqueta de información antes de colocar la etiqueta de bloqueo.

Cada etiqueta se coloca con un “propietario”. Una etiqueta debe ser removida por el mismo “propietario” que la colocó. Por ejemplo, si una etiqueta se coloca mediante BESTCOMS*Plus*, solo se puede extraer a través de BESTCOMS*Plus*. No se puede extraer a través del panel frontal. Si una etiqueta se coloca a través del panel frontal, solo se puede extraer mediante el panel frontal. Esto se aplica a todas las demás formas de comunicación cuando se colocan etiquetas.

Una alarma de etiqueta de bloqueo indica cuándo una etiqueta de bloqueo está colocada. Para obtener información sobre cómo programar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento interruptor virtual de control se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento interruptor virtual de control se ilustra en la Figura 31-2. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 31-1.

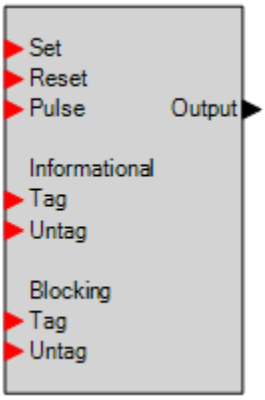


Figura 31-2. Bloqueo de la lógica del elemento interruptor virtual de control

Set	Establecer
Reset	Restablecer
Pulse	Pulso
Output	Salida
Informational	Información
Tag	Etiquetar
Untag	Desetiquetar
Blocking	Bloqueo

Tabla 31-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Establecer	Entrada	Establece el estado de la salida en verdadero
Restablecer	Entrada	Establece el estado de la salida en falso
Pulso	Entrada	Cambia en forma momentánea el estado de la salida
Etiqueta de información	Entrada	Establece una etiqueta de información en el elemento 43
Desetiquetado de información	Entrada	Elimina la etiqueta de información del elemento 43
Etiqueta de bloqueo	Entrada	Establece una etiqueta de bloqueo en el elemento 43
Desetiquetado de bloqueo	Entrada	Elimina la etiqueta de bloqueo del elemento 43
Salida	Salida	Verdadero cuando se establece el elemento 43

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento interruptor virtual de control se configuran en la pantalla de ajustes Interruptores virtuales de control (43) (Figura 31-3), en BESTCOMS*Plus*.

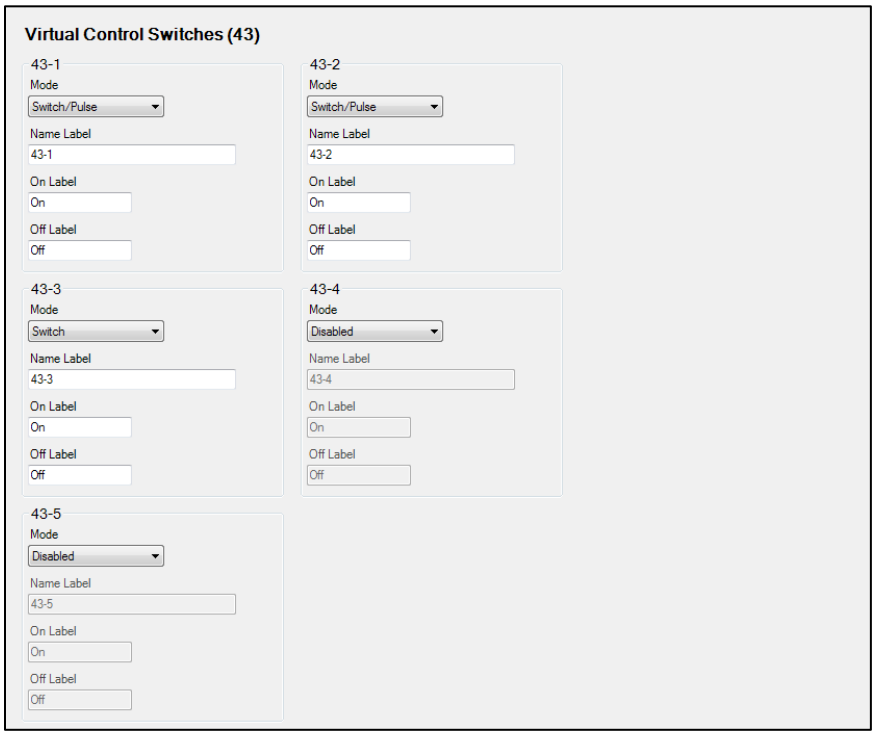


Figura 31-3. Pantalla de ajustes Interruptores virtuales de control

Virtual Control Switches (43)	Interruptores virtuales de control (43)
Mode	Modo
Switch/Pulse	Interruptor/Pulso
Name Label	Etiqueta de nombre
On Label	Etiqueta de encendido
On	Encendido
Off Label	Etiqueta de apagado
Off	Apagado
Switch	Interruptor
Disabled	Inhabilitado

32 • Cronómetros de lógica (62)

Ocho elementos cronómetro de lógica (62) emulan virtualmente cualquier tipo de cronómetro utilizado en las aplicaciones de sistemas de potencia.

Los ochos elementos idénticos cronómetro de lógica se denominan 62-1, 62-2, 62-3, 62-4, 62-5, 62-6, 62-7 y 62-8. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus,* en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Cronómetros de lógica (62), en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Control, Cronómetros de lógica (62)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Control, Configuración de cronómetro 62, Grupo de ajustes x (x = 0 a 3)

Funcionamiento del elemento

Cada cronómetro tiene dos ajustes Retardo. La duración de los cronómetros se establece mediante el ajuste Retardo 1 (T1) y el ajuste Retardo 2 (T2). La confirmación de la entrada Inicio comienza la secuencia de cronometraje.

El funcionamiento de la salida depende del tipo de cronómetro según se especificó mediante el ajuste del modo. En BESTlogic*Plus*, la salida se puede conectar a otros elementos de la lógica o a una salida física de relé para alertar al operador acerca de una condición. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*g* registrará un objetivo cuando la salida pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Modo

Existen seis modos de funcionamiento: Activación/Desactivación, Monoestable/No redisparable, Monoestable/Redisparable, Oscilador, Cronómetro integrador y Enclavado.

Modo de activación/desactivación

La salida cambia a la lógica verdadera si la entrada Inicio es verdadera para Duración de retardo de activación (T1). Consulte la Figura 32-1. Si la entrada Inicio se alterna a falsa antes del tiempo T1, se restablece el cronómetro T1. Una vez que la salida del cronómetro se alterna a verdadera, la entrada Inicio debe ser falsa en el transcurso de Duración de retardo de desactivación (T2). Si la entrada Inicio se alterna a verdadera antes del tiempo T2, la salida permanece verdadera y se restablece el cronómetro T2.

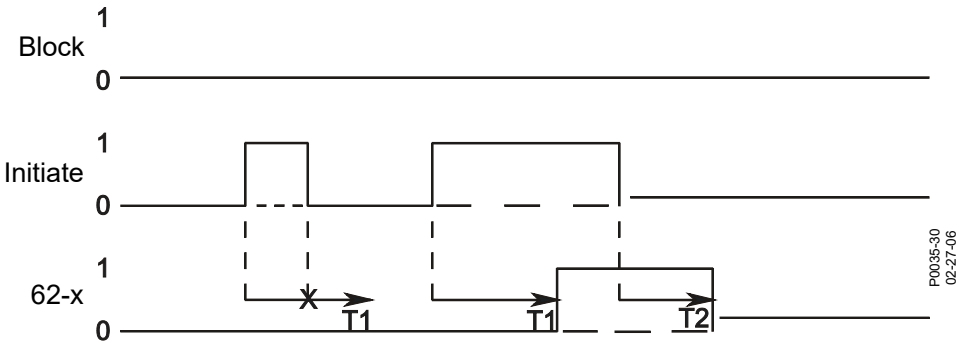


Figura 32-1. Modo de activación/desactivación

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio
62-x	62-x
T1	T1

Modo monoestable/no redisparable

El cronómetro monoestable/no redisparable inicia su secuencia de cronometraje cuando la entrada Inicio cambia de falsa a verdadera. Consulte la Figura 32-2. El cronómetro realizará el cronometraje para Retardo (T1) y luego la salida se alternará a verdadera para Retardo (T2). Los cambios de estado adicionales de la entrada Inicio se ignoran hasta que se complete la secuencia de cronometraje. Si el cronómetro T2 está establecido en 0, este cronómetro no funcionará. El cronómetro regresará a falso si la entrada Bloqueo pasa a ser verdadera.

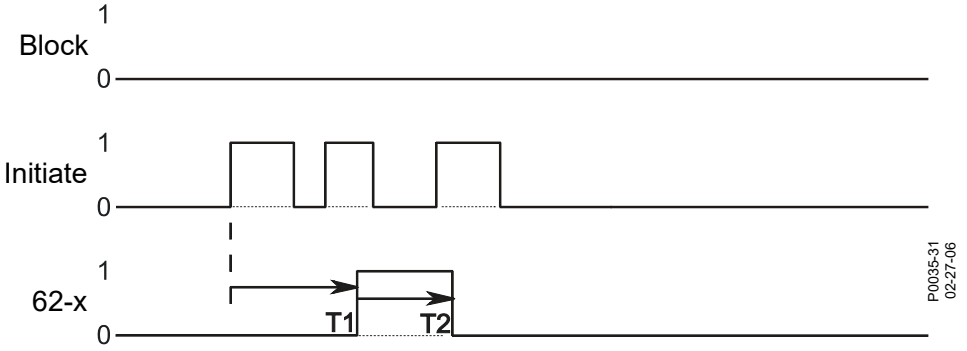


Figura 32-2. Modo monoestable/no redisparable

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio
62-x	62-x
T1	T1

Modo monoestable/redisparable

El cronómetro monoestable/redisparable inicia su secuencia de cronometraje cuando la entrada Inicio cambia de falsa a verdadera. Consulte la Figura 32-3. El cronómetro realizará el cronometraje para Retardo (T1) y luego la salida se alternará a verdadera para Retardo (T2). Los cambios de estado adicionales de la entrada Inicio se ignoran hasta que se haya completado la secuencia de cronometraje. Si ocurre una nueva transición de falso a verdadero en la entrada Inicio, la salida se establece en la lógica falsa y se reinicia la secuencia de cronometraje. Si el cronómetro T2 está establecido en 0, este cronómetro no funcionará. El cronómetro regresará a falso si la entrada Bloqueo pasa a ser verdadera.

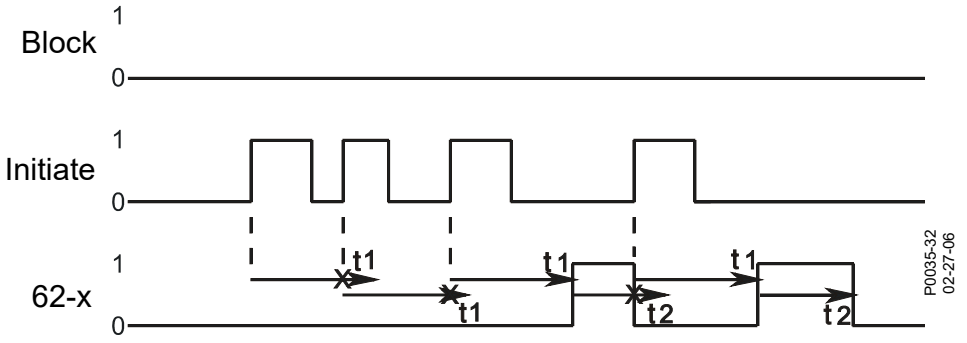


Figura 32-3. Modo monoestable/redisparable

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio
62-x	62-x
t1	t1

Modo oscilador

En este modo, se ignora la entrada Inicio. Consulte la Figura 32-4. Si la entrada Bloqueo es falsa, la salida oscila con un tiempo de ENCENDIDO (T1) y un tiempo de APAGADO (T2). Cuando la entrada Bloqueo se mantiene verdadera, se detiene el oscilador y se rechaza la salida.

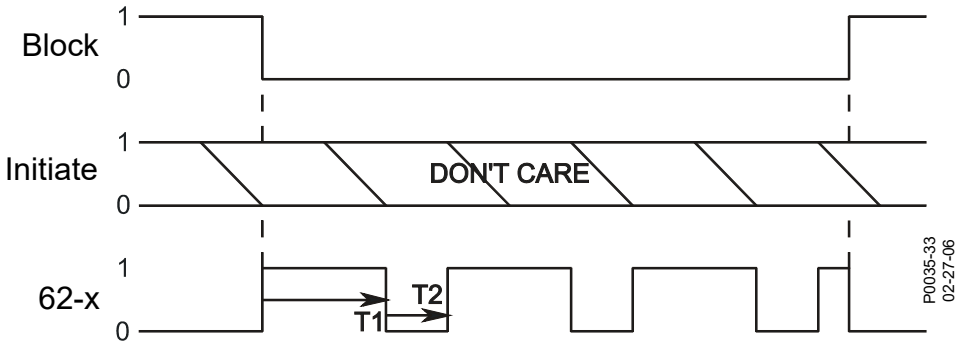


Figura 32-4. Modo oscilador

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio
DON’T CARE	SIN IMPORTANCIA
62-x	62-x
T1	T1

Modo de cronómetro integrador

Un cronómetro integrador es similar a un cronómetro de activación/desactivación, excepto que el Tiempo de activación (T1) define la tasa que el cronómetro integra hasta la interrupción y el establecimiento de la salida en verdadera. Por el contrario, el Tiempo de restablecimiento (T2) define la tasa que el cronómetro integra hasta la desactivación y el restablecimiento de la salida en falsa. T1 define el retardo para que la salida cambie a verdadera si la entrada Inicio pasa a ser verdadera y permanece verdadera. T2 define el retardo para que la salida cambie a falsa si actualmente es verdadera y la entrada Inicio pasa a ser falsa y permanece falsa.

En el ejemplo que se muestra en la Figura 32-5, T2 se establece a la mitad del ajuste T1. La entrada Inicio pasa a ser verdadera y el cronómetro inicia la integración hasta la activación. Antes de la interrupción, la entrada Inicio se alterna a falsa y el cronómetro comienza el restablecimiento dos veces la tasa a medida que realizaba la integración hasta la interrupción. Permanece falsa lo suficiente para que el cronómetro integrador se restablezca por completo, pero luego se alterna de nuevo a verdadera y permanece verdadera en el transcurso de la duración del tiempo T1. En ese punto, la salida del cronómetro se alterna a verdadera. Posteriormente, la entrada Inicio pasa a ser falsa y permanece falsa en el transcurso de la duración de T2. En ese punto, la salida del cronómetro se alterna a falsa.

Este tipo de cronómetro es útil en aplicaciones donde una señal monitoreada puede aproximarse a su umbral entre encendido y apagado. Por ejemplo, se prefiere tomar una medida cuando la corriente se encuentra por sobre un determinado nivel durante un tiempo determinado. Un elemento sobrecorriente instantánea (50) se podría utilizar para monitorear el nivel de corriente. De este modo, si el nivel de corriente está cerca del umbral, de manera que la entrada Inicio se alterne entre verdadera y falsa de vez en cuando, la función aún se interrumpirá siempre y cuando el tiempo que es verdadero sea mayor que el tiempo que es falso. Con un cronómetro de activación/desactivación sencillo, la función de cronometraje se restablecería a cero y comenzaría de nuevo cada vez que la entrada Inicio pasara a ser falsa.

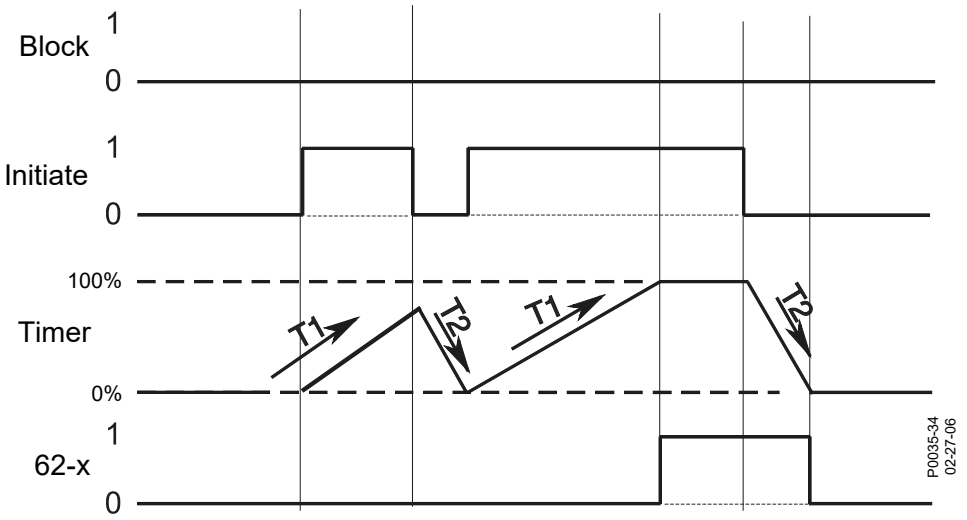


Figura 32-5. Modo de cronómetro integrador

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio
Timer	Cronómetro
62-x	62-x
T1	T1

Modo enclavado

Un cronómetro monoestable inicia su secuencia de cronometraje cuando la entrada Inicio cambia de falsa a verdadera. El cronómetro funcionará para Retardo (T1) y luego la entrada se enclavará en verdadera. Se ignoran los cambios de estado adicionales de la entrada Inicio. Se ignora Tiempo (T2). Consulte la Figura 32-6.

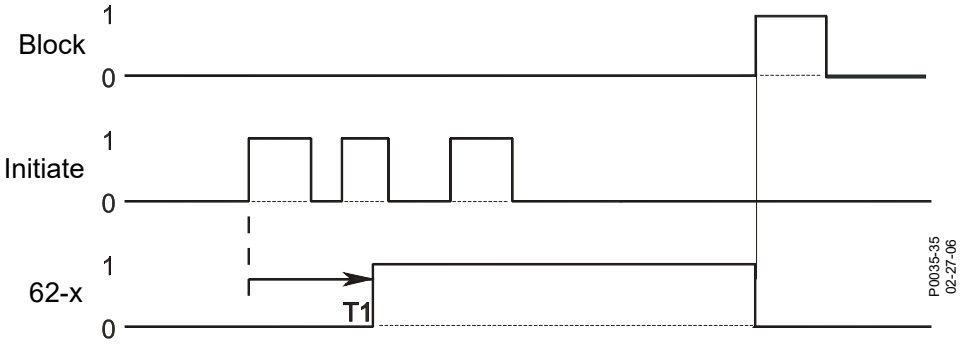


Figura 32-6. Modo enclavado

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio
62-x	62-x
T1	T1

Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo la salida del elemento en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento cronómetro de lógica se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento cronómetro de lógica se ilustra en la Figura 32-7. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 32-1.

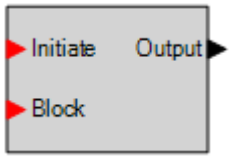


Figura 32-7. Bloqueo de la lógica del elemento cronómetro de lógica

Initiate	Inicio
Output	Salida
Block	Bloqueo

Tabla 32-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Inicio	Entrada	Inicia la secuencia de cronometraje de 62
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 62 cuando es verdadero
Salida	Salida	Verdadero cuando se han cumplido los criterios de cronometraje de la función 62, de acuerdo con el modo

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento cronómetro de lógica se configuran en la pantalla de ajustes Cronómetros de lógica (62) (Figura 32-8), en BESTCOMS*Plus*.

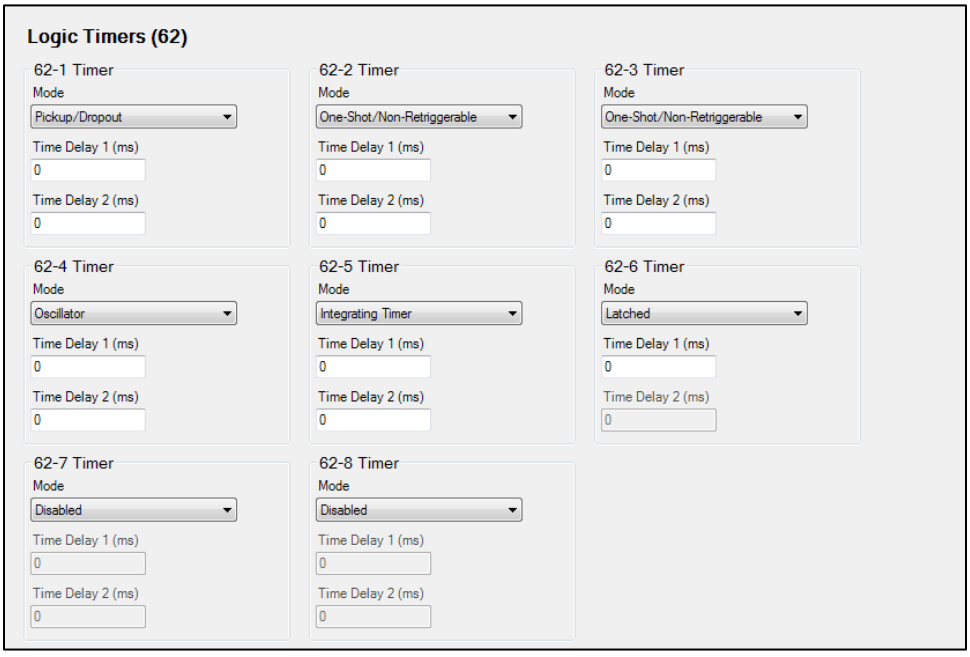


Figura 32-8. Pantalla de ajustes Cronómetros de lógica

Logic Timers (62)	Cronómetros de lógica (62)
62-1 Timer	Cronómetro 62-1
Mode	Modo

Pickup/Dropout	Activación/desactivación
Time Delay 1 (ms)	Retardo 1 (ms)
One-Shot/Non-Retriggerable	Monoestable/no redisparable
Oscillator	Oscilador
Integrating Timer	Cronómetro integrador
Latched	Enclavado
Disabled	Inhabilitado

33 • Funciones de bloqueo (86)

Dos elementos función de bloqueo (86) se pueden utilizar para impedir el funcionamiento de los disyuntores del circuito o de otros dispositivos hasta que se haya eliminado la condición que causa el bloqueo.

Los dos elementos idénticos función de bloqueo se denominan 86-1 y 86-2. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla Funciones de bloqueo, en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Control, Funciones de bloqueo (86)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Control, Bloqueo (86)

Funcionamiento del elemento

Cuando se confirma la entrada Establecer, la salida de la función pasa a ser verdadera (se abre el disyuntor). Cuando se confirma la entrada Restablecer, la salida pasa a ser falsa (se cierra el disyuntor). Si se confirman las dos entradas al mismo tiempo, la entrada Establecer tendrá prioridad y establecerá la salida en verdadera. El estado de la función se guarda en una memoria no volátil.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento función de bloqueo se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento función de bloqueo se ilustra en la Figura 33-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 33-1.

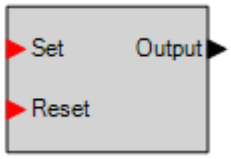


Figura 33-1. Bloqueo de la lógica del elemento función de bloqueo

Set	Establecer
Output	Salida
Reset	Restablecer

Tabla 33-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Establecer	Entrada	Establece el estado de la salida en verdadero
Restablecer	Entrada	Establece el estado de la salida en falso
Salida	Salida	Verdadero cuando se confirma la entrada Establecer

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento función de bloqueo se configuran en la pantalla de ajustes Funciones de bloqueo (86) (Figura 33-2), en BESTCOMS*Plus*.

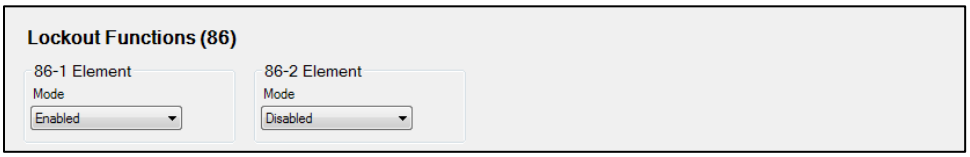


Figura 33-2. Pantalla de ajustes Funciones de bloqueo

Lockout Functions (86)	Funciones de bloqueo (86)
86-1 Element	Elemento 86-1
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Disabled	Inhabilitado

Cómo recuperar el estado de bloqueo del BE1-11g

El estado de bloqueo se puede ver a través de BESTCOMS*Plus*, en la pantalla del panel frontal y en la interfaz de la página web.

Para ver el estado de bloqueo de 86 mediante BESTCOMS*Plus*, utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Estado, Estado de bloqueo de 86, como se muestra en la Figura 33-3. Para ver el estado de bloqueo desde la pantalla del panel frontal, navegue hasta Explorador de mediciones, Estado, Estado de bloqueo de 86.

Figura 33-3. Pantalla Estado de bloqueo de 86

86 Lockout Status	Estado de bloqueo de 86
OFF	APAGADO
Lockout Status 1	Estado de bloqueo 1

34 • Interruptor de control del disyuntor (101)

El elemento interruptor de control del disyuntor (101) brinda control manual de un disyuntor o un interruptor de circuito sin utilizar interruptores físicos o relés de interposición. Se pueden realizar el control local tanto como el control remoto. Un interruptor virtual se puede utilizar en lugar de un interruptor físico para disminuir los costos, gracias al beneficio añadido de que el interruptor virtual se puede operar en forma local a través del panel frontal y en forma remota desde una computadora de subestación o con una conexión Ethernet hasta una consola de operador.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus,* en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Interruptor de control del disyuntor, en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de ajustes de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Control, Interruptor de control del disyuntor (101)

Ruta de navegación de ajustes de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Control, Interruptor de disyuntor (101)

Ruta de navegación de control de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Control, Interruptor de control del disyuntor

Ruta de navegación de control de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Control, Interruptor de control del disyuntor 101

Funcionamiento del elemento

El interruptor de control del disyuntor emula un interruptor de control del disyuntor típico con un cierre momentáneo, un retorno por resorte, una salida de contacto de disparo (Disparo), un cierre momentáneo, un retorno por resorte, una salida de contacto de cierre (Cierre), una salida de contacto de deslizamiento de disparo (TSC) y una salida de contacto de deslizamiento de cierre (CSC). La salida de contacto de deslizamiento de disparo retiene el estado de la última acción de control de disparo. Es decir, es verdadera (cerrado) en el estado después del disparo y falsa (abierto) en el estado después del cierre. La salida de contacto de deslizamiento de cierre retiene el estado de la última acción de control de cierre. Es falsa (abierto) en el estado después del disparo y verdadera (cerrado) en el estado después del cierre. La Figura 34-1 muestra el estado de las salidas de la lógica TSC y CSC con respecto al estado de las salidas Disparo y Cerrar.

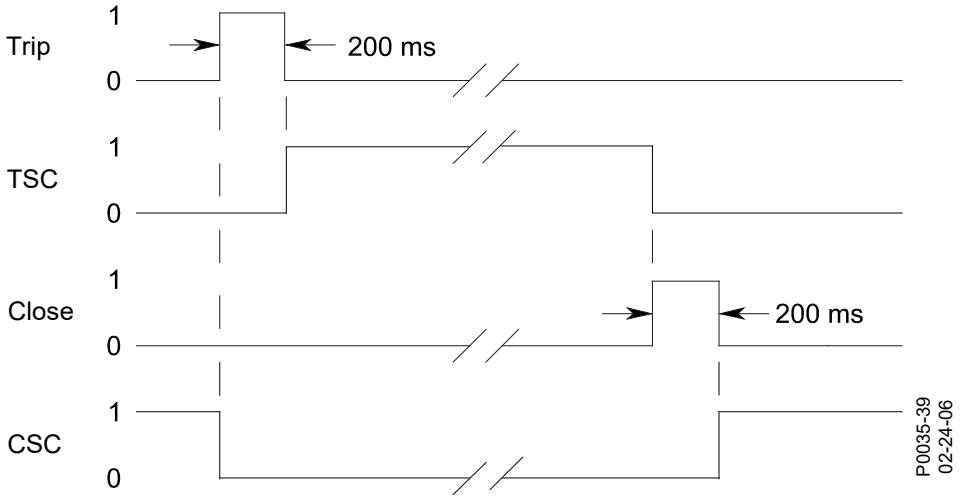


Figura 34-1. Diagrama de estado del interruptor de control del disyuntor

Trip	Disparo
200 ms	200 ms
TSC	TSC
Close	Cerrar
CSC	CSC

Cuando el interruptor de control del cortacircuitos está controlado para dispararse, la salida Disparo se establece en verdadera (cerrado) durante aproximadamente 200 milisegundos y luego la salida TSC pasa a ser verdadera (cerrado). Cuando el interruptor de control del disyuntor está controlado para cerrarse, la salida CSC se establece en verdadera (cerrado) y la salida TSC pasa a ser falsa (abierto). El estado de las salidas de contacto de deslizamiento se guarda en una memoria no volátil, de manera que el BE1-11*g* se encenderá con el contacto en el mismo estado en que se apagó el BE1-11*g*.

Control del interruptor de control del disyuntor

El estado de los interruptores virtuales de control se puede controlar utilizando la interfaz del panel frontal o a través de BESTCOMS*Plus* cuando el estado de conexión está activo. Al utilizar la función seleccionar antes de operar, realice los siguientes pasos para controlar el interruptor utilizando BESTCOMS*Plus*:

1. Utilice el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Control/Interruptor de control del disyuntor (Figura 34-2).
2. Haga clic en el botón DISPARO o CERRAR para **seleccionarlo**. Se puede requerir el inicio de sesión. El indicador verde de selección comenzará a parpadear.
3. Haga clic en el botón DISPARO o CERRAR una segunda vez para **operarlo**. El indicador verde de selección dejará de parpadear y se iluminará el indicador de estado adecuado.

Nota

Si no se realiza el Paso 3 antes de los 25 segundos después de haber realizado el Paso 2, el botón dejará de parpadear y se deberá volver a seleccionar el botón DISPARO o CERRAR.

Figura 34-2. Pantalla de control Interruptor de control del disyuntor

Breaker Control Switch	Interruptor de control del disyuntor
Tagged	Etiquetado
TRIP	DISPARO
CLOSE	CERRAR
Info Tag	Etiqueta de información
Set	Establecer
Block Tag	Etiqueta de bloqueo

Cómo etiquetar el interruptor de control del disyuntor

El interruptor de control del disyuntor brinda el etiquetado para indicar que la función del interruptor está, o puede estar, en revisión. Existen dos modos de etiquetado, Información y Bloqueo. Cuando está en el Modo de información, el interruptor aún estará en funcionamiento cuando esté etiquetado. Cuando está en el Modo de bloqueo, el interruptor no estará en funcionamiento cuando esté etiquetado. Un interruptor etiquetado está indicado por un indicador ámbar en esta pantalla.

El etiquetado del interruptor de control del disyuntor se puede realizar a través del panel frontal y mediante BESTCOMS*Plus*. Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Control/Interruptor de control del disyuntor. Haga clic en el botón Establecer para la etiqueta de información, la etiqueta de bloqueo o ambas. Si el etiquetado se realiza con éxito, se iluminará un indicador verde a la derecha del botón Establecer.

La etiqueta de bloqueo tiene prioridad por sobre la etiqueta de información. Una vez que se ha colocado la etiqueta de bloqueo, la etiqueta de información no se puede cambiar hasta que se extrae la etiqueta de bloqueo. En otras palabras, debe colocar la etiqueta de información antes de colocar la etiqueta de bloqueo.

Cada etiqueta se coloca con un “propietario”. Una etiqueta debe ser removida por el mismo “propietario” que la colocó. Por ejemplo, si una etiqueta se coloca mediante BESTCOMS*Plus*, solo se puede extraer a través de BESTCOMS*Plus*. No se puede extraer a través del panel frontal. Si una etiqueta se coloca a través del panel frontal, solo se puede extraer mediante el panel frontal. Esto se aplica a todas las demás formas de comunicación cuando se colocan etiquetas.

También se brinda una alarma Etiqueta 101 para indicar que 101 está etiquetado. Para obtener información sobre cómo programar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento control del disyuntor se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento control del disyuntor se ilustra en la Figura 34-3. Todas las entradas de la lógica utilizan la detección de flanco ascendente para el reconocimiento. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 34-1.

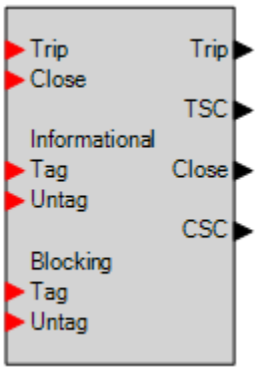


Figura 34-3. Bloqueo de la lógica del elemento control del disyuntor

Trip	Disparo
Close	Cerrar
TSC	TSC
Informational	Información
Tag	Etiquetar
Untag	Desetiquetar
CSC	CSC
Blocking	Bloqueo

Tabla 34-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Disparo	Entrada	Establece el estado del elemento 101 en Disparo
Cerrar	Entrada	Establece el estado del elemento 101 en Cerrar
Etiqueta de información	Entrada	Establece una etiqueta de información en el elemento 101
Desetiquetado de información	Entrada	Elimina la etiqueta de información del elemento 101
Etiqueta de bloqueo	Entrada	Establece una etiqueta de bloqueo en el elemento 101
Desetiquetado de bloqueo	Entrada	Elimina la etiqueta de bloqueo del elemento 101
Disparo	Salida	Verdadero si el elemento 101 se encuentra en el estado de Disparo
TSC	Salida	Verdadero después de que la salida Disparo se cierra en forma momentánea
Cerrar	Salida	Verdadero si el elemento 101 se encuentra en el estado de Cerrar
CSC	Salida	Verdadero después de que la salida Cerrar se cierra en forma momentánea

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento control del disyuntor se configuran en la pantalla de ajustes Interruptor de control del disyuntor (101) (Figura 34-4), en BESTCOMS*Plus*.

Figura 34-4. Pantalla de ajustes Interruptor de control del disyuntor

Breaker Control Switch	Interruptor de control del disyuntor
101 Element	Elemento 101
Mode	Modo
Enabled	Habilitado

35 • Grupos de ajustes

Cuatro grupos de ajustes permiten la adaptación de los ajustes de coordinación para optimizarlos en función de una situación predecible. Los ajustes de detección y coordinación de tiempo se pueden ajustar para optimizar la detección o eliminar el tiempo según las condiciones de la fuente o para mejorar la seguridad durante las condiciones de sobrecarga. Las posibilidades para mejorar la protección al eliminar los riesgos en los ajustes de coordinación con los grupos de ajustes adaptables son infinitas.

Los cuatro grupos de ajustes se denominan Grupo de ajustes 0, Grupo de ajustes 1, Grupo de ajustes 2 y Grupo de ajustes 3. Las conexiones de la lógica del grupo de ajustes se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del grupo de ajustes se configuran en la pantalla Configuración de grupo de ajustes, en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Ajustes generales, Configuración de grupo de ajustes

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Ajustes generales, Grupo de ajustes

Funciones del grupo de ajustes

El grupo de ajustes que está activo en cualquier momento dado está controlado por la lógica de selección del grupo de ajustes. Esta lógica de función permite la selección (lógica) manual.

Entradas de la lógica

La función monitorea las entradas de la lógica D0 a D3 y cambia el grupo de ajustes activo según el estado de estas entradas. Estas entradas pueden estar conectadas a expresiones de la lógica, como las salidas de detección de contactos.

Salidas de la lógica

La lógica de la función tiene cuatro salidas variables de la lógica, SG0 a SG3. La variable adecuada se confirma cuando está activo cada grupo de ajustes. Estas variables de la lógica se pueden utilizar en la lógica programable para modificar la lógica según cuál grupo de ajustes está activo.

La salida de la lógica SGCACTIVE se confirma cuando el control del grupo de ajustes está activo. La salida de la lógica SGCLOVRD se confirma cuando el control del grupo de ajustes está anulado por la lógica.

Modificación de los grupos de ajustes

Cuando el BE1-11*g* cambia a un nuevo grupo de ajustes, todas las funciones se restablecen e inicializan con los nuevos parámetros de funcionamiento. El cambio de ajustes se produce de inmediato para que el BE1-11*g* no esté fuera de línea en ningún momento. El grupo de ajustes activo se guarda en una memoria no volátil, de manera que el BE1-11*g* se encenderá utilizando el mismo grupo de ajustes que estaba activo al momento de apagarse. Para impedir que el BE1-11*g* cambie los ajustes mientras esté en curso una condición de falla, los cambios del grupo de ajustes se bloquean cuando el BE1-11*g* se encuentra en un estado activado. Debido a que el BE1-11*g* es completamente programable, la condición de falla se define según la expresión de la lógica de activación en las funciones de informes de fallas. Para obtener más información, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Selección del grupo de ajustes

La selección del grupo de ajustes activo suministrado por esta lógica de función también se puede anular. Cuando se utiliza la anulación de la lógica, un grupo de ajustes queda activo y el BE1-11*g* permanece en ese grupo, independientemente del estado de las condiciones de control manual de la lógica.

La selección (lógica) manual lee el estado de las entradas de la lógica al bloqueo de función de selección del grupo de ajustes para determinar qué grupo de ajustes debe estar activo. **Para que las entradas de la lógica determinen qué grupo de ajustes debe estar activo, la entrada AUTOMÁTICA debe tener la lógica de 0.** El ajuste Modo operativo de bloqueo de función determina cómo lee estas entradas de la lógica. Existen tres modos de lógica posibles, como se muestra en la Tabla 35-3.

Entradas discretas

Cuando el bloqueo de función de grupo de ajustes está habilitado para las entradas discretas, existe una correlación directa entre cada entrada de la lógica discreta y el grupo de ajustes que se seleccionará. Es decir, la confirmación de la entrada D0 selecciona el grupo SG0 y la confirmación de la entrada D1 selecciona el grupo SG1, y así sucesivamente. El grupo de ajustes activo se enclava una vez que se ha leído la entrada. No es necesario que se mantenga la entrada. Si una o más entradas se confirman al mismo tiempo, se activará el grupo de ajustes numéricamente más alto. Para que el cambio de grupo de ajustes tenga lugar, un pulso debe estar presente durante aproximadamente un segundo. Después de que ocurre un cambio de grupo de ajustes, no puede ocurrir ningún cambio de grupo de ajustes antes de que ocurra dos veces la alarma SGC a tiempo. Todo pulso en las entradas se ignorará durante ese período.

La Figura 35-1 muestra un ejemplo de cómo las entradas se leen cuando el Modo de función de selección de grupo de ajustes está habilitado para las entradas discretas. Tenga en cuenta que un pulso en la entrada D3, mientras la entrada D0 también está activa, no causa el cambio del grupo de ajustes en SG3, debido a que la entrada AUTOMÁTICA está activa.

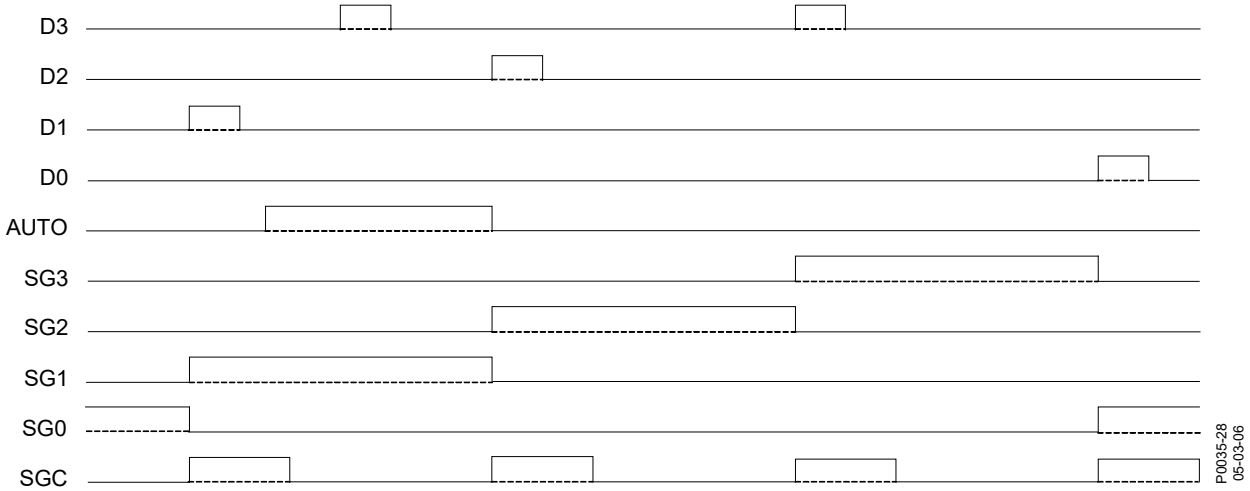


Figura 35-1. Entradas discretas de control de entrada

D3	D3
AUTO	AUTO
SG3	SG3
SGC	SGC

Entradas binarias

Cuando el bloqueo de función de selección del grupo de ajustes está habilitado para las entradas binarias, las entradas en D0 y D1 se leen como codificadas binaria (Tabla 35-1). Se ignoran las entradas D2 y D3. Una nueva entrada codificada debe estar estable durante aproximadamente un segundo para que ocurra el cambio de grupo de ajustes. Después de que ocurre un cambio de grupo de ajustes, no puede ocurrir ningún cambio de grupo de ajustes antes de que ocurra dos veces la alarma SGC a tiempo.

Tabla 35-1. Códigos binarios del grupo de ajustes

Código binario		Grupo de ajustes
D1	D0	
0	0	SG0
0	1	SG1
1	0	SG2
1	1	SG3

Cuando está habilitado el Modo de función de selección del grupo de ajustes para las entradas binarias, el grupo de ajustes activo está controlado por una señal binaria aplicada en las entradas discretas D0 y D1. Esto requiere ecuaciones de la lógica por separado para D0 y D1 únicamente si se utilizarán todos los grupos de ajustes. La Figura 35-2 muestra cómo el grupo de ajustes activo respeta la suma binaria de las entradas D0 y D1, excepto cuando están bloqueadas por la entrada AUTOMÁTICA. Tenga en cuenta que un pulso en la entrada D1, mientras la entrada D0 también está activa, no causa el cambio de ajustes en SG3, debido a que la entrada AUTOMÁTICA está activa.

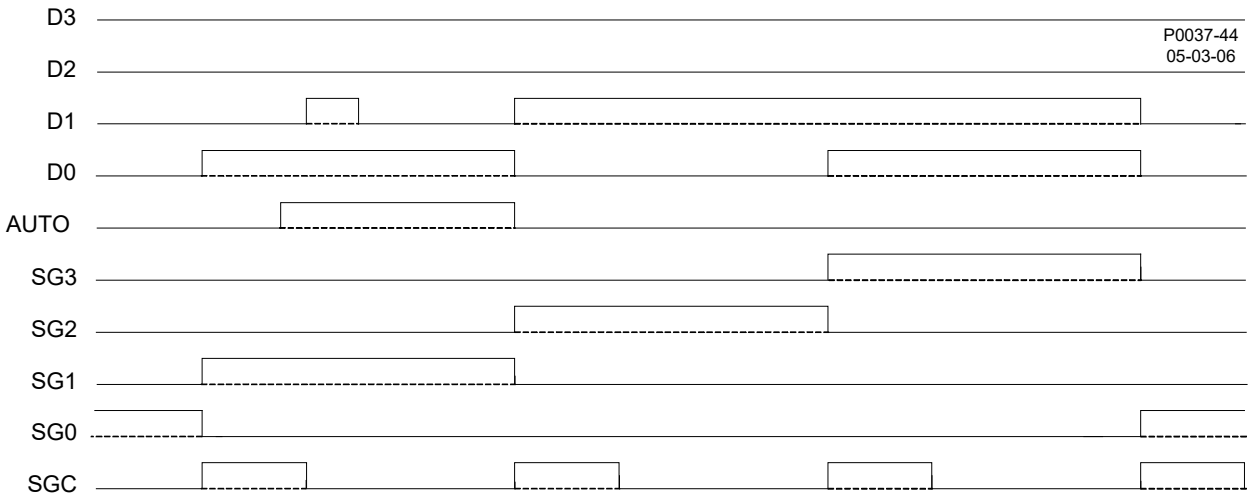


Figura 35-2. Entradas binarias de control de entrada

D3	D3
AUTO	AUTO
SG3	SG3
SGC	SGC

Fuente del CT

El ajuste Fuente del CT configura la función de selección de grupo de ajustes para que monitoree el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2 en los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. Los terminales del circuito del CT 1 se denominan D1 (IA1) a D8 (IG1) y los terminales del circuito del CT 2 se denominan F1 (IA2) a F8 (IG2). Para obtener una ilustración, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Alarma y cronómetro

La lógica de la función de selección del grupo de ajustes también tiene una salida de alarma variable llamada Cambio de ajustes (Grupo de ajustes cambiados). Esta salida se confirma siempre que el BE1-11*g* cambie de un grupo de ajustes a otro. El bit de alarma Cambio de ajustes se confirma para el ajuste de tiempo SGCON. Esta salida se puede utilizar en la función de alarmas programables si se desea monitorear cuándo el BE1-11*g* cambia a un nuevo grupo de ajustes. Para obtener más información sobre cómo configurar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

El ajuste de tiempo SGCON también sirve para brindar protección antibombas para impedir el cambio excesivo entre los grupos. Una vez que se ha realizado un cambio en el grupo activo, no puede ocurrir otro cambio durante dos veces el ajuste SGCON.

La salida de alarma activa SGC (Cambio de grupo de ajustes activo) se utiliza generalmente para brindar un conocimiento externo de que ha ocurrido un cambio de grupo de ajustes. Si Supervisory Control and Data Acquisition (Supervisión, control y adquisición de datos, SCADA) se utiliza para cambiar al grupo activo, entonces esta señal se puede monitorear para verificar que haya ocurrido la operación. El usuario puede programar el tiempo de ENCENDIDO de la salida de alarma activa SGC y debe ser mayor que la tasa de escaneo SCADA. Esto se puede establecer a través de BESTCOMS*Plus*®.

Selección automática del grupo de ajustes

El elemento Grupo de ajustes tiene la capacidad incorporada para cambiar automáticamente los grupos de ajustes. Un método se basa en el historial de corriente detectada por el BE1-11*g*. Otro método se basa en el estado de la lógica de pérdida de fusible (60FL). Para habilitar el cambio automático de los grupos de ajustes, la selección del grupo de ajustes debe estar habilitada y la entrada AUTOMÁTICA debe tener la lógica 1.

Cuando está habilitada la selección automática, tiene prioridad por sobre todos los controles manuales de la lógica.

La selección automática del grupo de ajustes se puede utilizar para que el BE1-11*g* cambie los ajustes que compensarán automáticamente las condiciones de activación de carga en frío. Por ejemplo, si el BE1-11*g* detecta una disminución de la corriente por debajo de un umbral muy pequeño durante un tiempo que indique que un disyuntor está abierto, el BE1-11*g* se trasladará a un grupo de ajustes alternativo que permitirá la gran entrada de corriente la próxima vez que la carga esté energizada. Después de que la corriente haya regresado a niveles mensurables durante un tiempo, el BE1-11*g* regresará a los ajustes normales. Otra aplicación es impedir que el BE1-11*g* detecte una condición de sobrecarga como una falla. Si el BE1-11*g* detecta una fase de nivel alto sostenido o corrientes desequilibradas que sobrepasan los niveles de disparo normales (indicación de una sobrecarga o de un desequilibrio de carga en lugar de una falla), el BE1-11*g* se trasladará a un grupo de ajustes alternativo que pueda arreglar la condición. El BE1-11*g* se puede configurar para que brinde una alarma para esta condición, utilizando las alarmas de lógica programables.

El BE1-11*g* tiene la lógica de cambiar automáticamente los grupos de ajustes, según el estado de la pérdida de fusible (60FL).

Control automático al monitorear la corriente de línea

El grupo de ajustes Umbral de cambio y los ajustes Umbral de retorno determinan cómo la función selecciona el grupo de ajustes activo cuando está habilitada la selección automática.

El control automático del grupo de ajustes activo le permite al BE1-11*g* cambiar automáticamente la configuración para obtener la protección óptima, según las condiciones del sistema de corriente. Por ejemplo, en las ubicaciones donde los cambios estacionales pueden causar grandes variaciones en la carga, la protección de la sobrecorriente se puede configurar con ajustes de detección durante la mayor parte del tiempo y cambiar a un grupo de ajustes con menor detección (activaciones en niveles más altos) durante unos pocos días al año cuando la carga se encuentra en su nivel pico.

El BE1-11*g* cambiará a un grupo de ajustes cuando la corriente aumente por sobre el "umbral de cambio" durante el "tiempo de cambio" y regresará del grupo de ajustes cuando la corriente descienda por debajo del "umbral de retorno" durante el "tiempo de retorno". Sin embargo, si el Umbral de cambio es 0 y se ingresa un tiempo de cambio a que no es cero, el BE1-11*g* cambiará al grupo de ajustes indicado después del tiempo de cambio a.

Si el umbral de cambio de un grupo es cero, el retardo de cambio del grupo será cero. Si se monitorea la corriente, el BE1-11*g* nunca cambiará automáticamente a ese grupo de ajustes.

Cinco ajustes para cada grupo se utilizan para el control automático. Cada grupo tiene un Umbral de cambio y un Tiempo de cambio, un Umbral de retorno y un Tiempo de retorno, además de un ajuste Monitor. Los umbrales de cambio y retorno se establecen en amperios. Si desea cambiar los ajustes según la carga, puede establecer el ajuste Monitor en Corriente de fase máxima. Si desea cambiar los

ajustes según el desequilibrio, puede establecerlos en Corriente neutra o Corriente de secuencia negativa.

Esta función también se puede utilizar para cambiar automáticamente el grupo de ajustes activo para las condiciones de activación de carga en frío. Si el Umbral de cambio para un grupo está configurado en 0 amperios, la función cambiará a ese grupo cuando no haya flujo de corriente durante el período de retardo, lo que indica que el disyuntor está abierto o la fuente del circuito está fuera de servicio.

Tenga en cuenta la diferencia en el funcionamiento cuando se utiliza un umbral de cambio de 0,5 amperios. Para este ajuste, se selecciona el grupo cuando la corriente aumenta por sobre 0,5 amperios.

Cuando se cumplen los criterios de Cambio para más de un grupo de ajustes a la vez, la función utilizará el grupo de ajustes habilitado numéricamente más alto. Si el ajuste Retardo de cambio a está configurado en 0 para un grupo de ajustes, se inhabilita el control automático para ese grupo. Si el ajuste Retardo de retorno está configurado en 0 para un grupo de ajustes, se inhabilita el retorno automático para ese grupo y el BE1-11*g* permanecerá en ese grupo de ajustes hasta que se lo regrese en forma manual mediante el control de anulación de la lógica.

Control de grupo mediante el monitoreo del estado de la pérdida de fusible

El grupo de ajustes activo también puede estar controlado por el estado de la función pérdida de fusible (60FL). El
BE1-11*g* puede recibir la orden de cambiar al Grupo de ajustes 1. Si el elemento monitoreado es 60FL, se ignoran el umbral de cambio, el tiempo de retorno y el umbral de retorno.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del grupo de ajustes se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del grupo de ajustes se ilustra en la Figura 35-3. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 35-2.

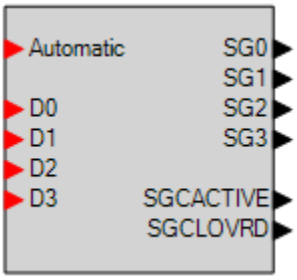


Figura 35-3. Bloqueo de la lógica del grupo de ajustes

Automatic	Automático
SG0	SG0
D0	D0
SGCACTIVE	SGCACTIVE
SGCLOVRD	SGCLOVRD

Tabla 35-2. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Automático	Entrada	Verdadero cuando está habilitado el control automático y falso cuando está habilitado el control de la lógica
D0, D1, D2, D3	Entradas	El significado depende del ajuste Modo
SG0, SG1, SG2, SG3	Salidas	Verdadero para el grupo de ajustes activo
SGCACTIVE	Salida	Verdadero cuando Control de grupo de ajustes está activo

Nombre	Función de la lógica	Fin
SGCLOVRD	Salida	Verdadero cuando Control de grupo de ajustes está anulado por la lógica

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del grupo de ajustes se configuran en la pantalla Configuración de grupo de ajustes (Figura 35-4), en BESTCOMS*Plus*. Los rangos de ajustes y los valores predeterminados se resumen en la Tabla 35-3.

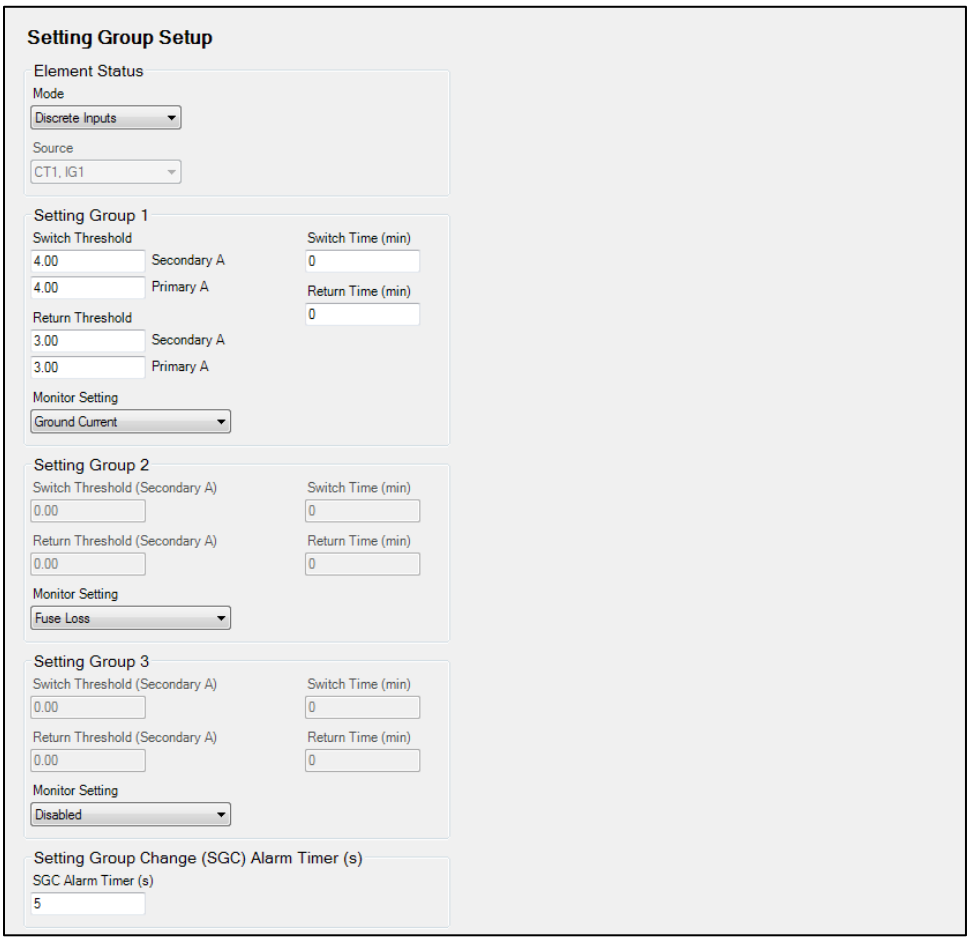


Figura 35-4. Pantalla Configuración de grupo de ajustes

Setting Group Setup	Configuración de grupo de ajustes
Element Status	Estado del elemento
Mode	Modo
Discrete Inputs	Entradas discretas
Source	Fuente
CT1, IG1	CT1, IG1
Setting Group 1	Grupo de ajuste 1
Switch Threshold	Umbral de cambio
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Switch Time (min)	Tiempo de cambio (min.)
Return Threshold	Umbral de retorno

Return Time (min)	Tiempo de retorno (min.)
Monitor Setting	Ajuste Monitor
Ground Current	Corriente a tierra
Switch Threshold (Secondary A)	Umbral de cambio (A secundario)
Return Threshold (Secondary A)	Umbral de retorno (A secundario)
Fuse Loss	Pérdida de fusible
Disabled	Inhabilitado
Setting Group Change (SGC) Alarm Timer (s)	Cronómetro de alarma (s) de Cambio de grupo de ajustes (SGC)
SGC Alarm Timer (s)	Cronómetro de alarma de SGC (s)

Tabla 35-3. Ajustes operativos

Ajuste	Rango	Fin	Valor predeterminado
Modo	Inhabilitado Entradas discretas Entradas binarias	Establece el modo de la función de selección del grupo de ajustes. (Si se prefiere el Moto automático, el modo de lógica debe ser 1 o 2.)	Inhabilitado
Fuente*	Circuito del CT 1 o Circuito del CT 2	n/d	n/d
Umbral de cambio	0 a 25A (5A CT) 0 a 5A (1A CT)	La corriente medida del ajuste Monitor de SG0 que debe estar excedida para que ocurra el cambio de grupo de ajustes. (Establecido en incrementos de 0,01ª, amperios secundarios)	0
Tiempo de cambio	0 = Inhabilitado 1 a 60 minutos	El tiempo, en minutos, que determina cuándo ocurre un cambio de ajustes, una vez que el ajuste Umbral de cambio está excedido.	0
Umbral de retorno	0 a 25A (5A CT) 0 a 5A (1A CT)	La corriente medida del ajuste Monitor de SG0 que la corriente monitoreada debe disminuir para regresar a SG0. (Establecido en incrementos de 0,01ª, amperios secundarios)	0
Tiempo de retorno	0 = Inhabilitado 1 a 60 minutos	El tiempo, en minutos, que determina cuándo ocurrirá un retorno a SG0, una vez que la corriente monitoreada haya disminuido por debajo del ajuste Umbral de retorno.	0
Ajuste Monitor	Inhabilitar, IP, IG, I2, 3I0, 60FL	Determina cuándo ocurren los cambios de grupo de ajustes automáticos. IP, IG, I2 o 3I0 se pueden seleccionar, de manera que los cambios de grupo de ajustes se basen en la corriente de carga. Pérdida de fusible (60FL) también se puede utilizar para cambiar los grupos de ajustes. Si 60FL se ingresa como el ajuste Monitor, no se requieren los parámetros de Tiempo de cambio, Umbral de cambio, Tiempo de retorno y Umbral de retorno.	Inhabilitar
Cronómetro de alarma de Cambio de grupo de ajustes (SGC)	0 = Inhabilitado 1 - 10 segundos	Medido en segundos, el cronómetro de alarma SGC establece la cantidad de tiempo que la alarma está encendida.	5

* Para sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT.

Anulación de la lógica de la función de selección del grupo de ajustes

El control de grupo de ajustes se puede anular para permitir el control manual del grupo de ajustes.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Control, Control de grupo de ajustes

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Control, Control de grupo de ajustes

Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Control/Control de grupo de ajustes, como se muestra en la Figura 35-5. Seleccione un grupo de ajustes para cambiar o regresar al control de la lógica. El grupo de ajustes activo también se muestra en esta pantalla.

Figura 35-5. Pantalla Control de grupo de ajustes

Setting Group Control	Control de grupo de ajustes
Logic Control	Control de la lógica
Setting Group 0	Grupo de ajustes 0
Active Setting Group	Grupo de ajustes activo
SGO	SGO

El control manual de grupo de ajustes también se puede lograr al navegar hasta la pantalla Medición > Control > Control de grupo de ajustes, en el panel frontal.

36 • Medición

El BE1-11*g* mide las entradas de tensión y corriente, muestra esos valores en tiempo real, registra dichos valores cada cuarto de segundo y calcula otras cantidades de las entradas medidas.

Explorador de mediciones

El Explorador de mediciones es una herramienta conveniente dentro de BESTCOMS*Plus*®, que incluye medición analógica, estados, informes, demandas, calidad de potencia y control. Las pantallas de control incluyen interruptores virtuales, interruptores de control de disyuntor, anulación de salida y control de grupo de ajustes. Los detalles de la rama Medición analógica se describen en este capítulo. Para obtener información sobre los estados, los informes, las demandas, la calidad de potencia y el control, consulte los capítulos correspondientes en este manual. Los valores de medición se pueden exportar a un archivo *.csv (valores separados por comas).

El Explorador de mediciones tiene una característica de “unión” que le permite al usuario acomodar y unir las pantallas de mediciones. Un cuadrado azul transparente que representa la pantalla que se mueve, siete botones de flechas y un botón de pestañas aparecen cuando se presiona el botón izquierdo del ratón sobre una pestaña de medición y se la arrastra a una casilla con flecha utilizada para unión.

Si mantiene presionado el botón izquierdo del ratón sobre la pestaña de medición y la arrastra a cualquier lugar que no sea una casilla con flecha, se colocará como una pantalla de medición flotante. Esta pantalla flotante se puede cerrar al hacer clic en , en la esquina superior derecha.

Consulte la Figura 36-1. La Tabla 36-1 explica los rótulos en la Figura 36-1.

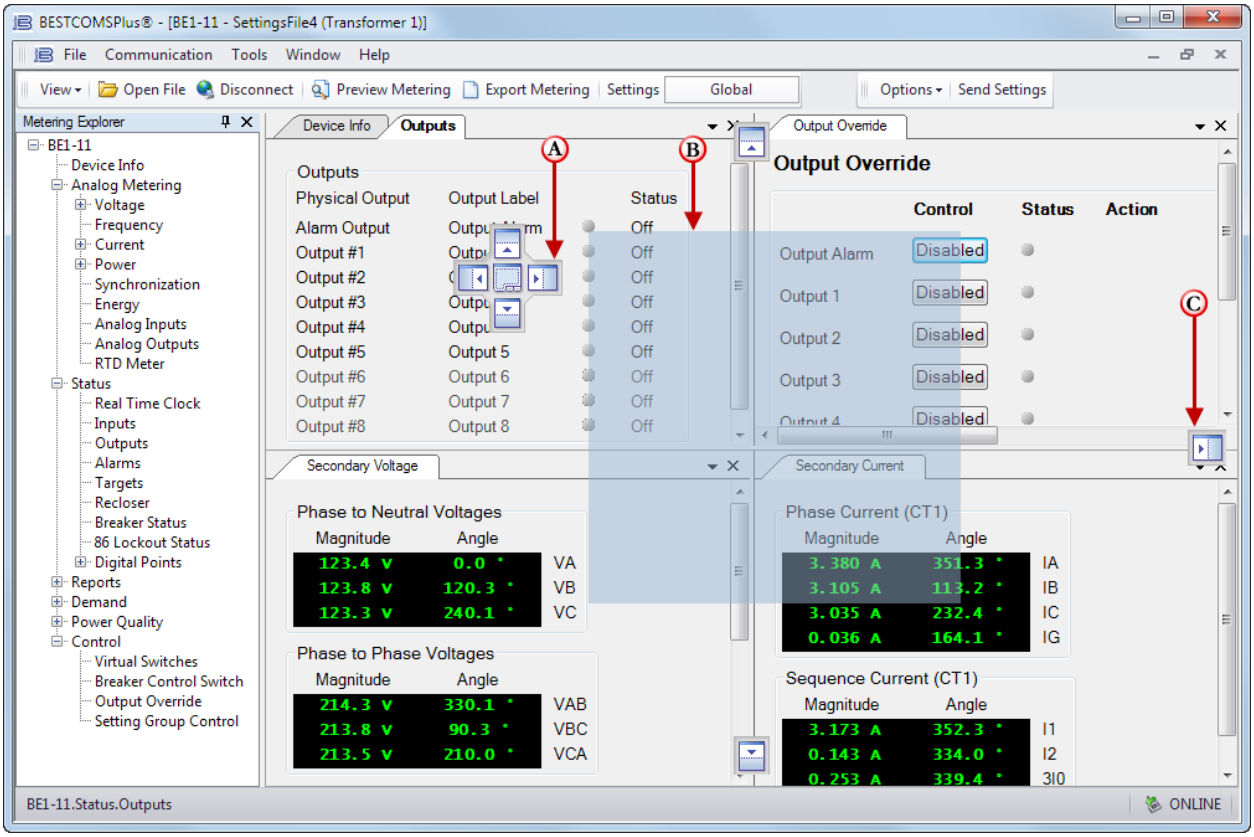


Figura 36-1. Medición, opciones de unión

View	Ver
Open File	Abrir archivo
Disconnect	Desconectar
Preview Metering	Vista previa de la medición

Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Global	Global
Options	Opciones
Send Settings	Enviar ajustes
Metering Explorer	Explorador de mediciones
BE1-11	BE1-11
Device Info	Información del dispositivo
Analog Metering	Medición analógica
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Synchronization	Sincronización
Energy	Energía
Analog Inputs	Entradas analógicas
Analog Outputs	Salidas analógicas
RTD Meter	Medidor de RTD
Status	Estado
Real Time Clock	Reloj en tiempo real
Inputs	Entradas
Outputs	Salidas
Alarms	Alarmas
Targets	Objetivos
Recloser	Reconexión
Breaker Status	Estado del disyuntor
86 Lockout Status	Estado de bloqueo de 86
Digital Points	Puntos digitales
Reports	Informes
Demand	Demanda
Power Quality	Calidad de potencia
Control	Control
Virtual Switches	Interruptores virtuales
Breaker Control Switch	Interruptor de control del disyuntor
Output Override	Anulación de salida
Setting Group Control	Control de grupo de ajustes
Device Info	Información del dispositivo
Outputs	Salidas
Outputs	Salidas
Physical Output	Salida física
Alarm Output	Salida de alarma
Output #1	Salida núm. 1
Output Label	Etiqueta de salida
Status	Estado
Off	Apagado
Output Override	Anulación de salida
Control	Control
Status	Estado
Action	Acción
Output Alarm	Alarma de salida
Disabled	Inhabilitado
Output 1	Salida 1
Secondary Voltage	Tensión secundaria
Phase to Neutral Voltages	Tensiones de fase a neutro
Magnitude	Magnitud
Angle	Ángulo

Phase to Phase Voltages	Tensiones de fase a fase
Phase Current (CT1)	Corriente de fase (CT1)
Sequence Current (CT1)	Corriente de secuencia (CT1)

Tabla 36-1. Explicación de los rótulos de la Figura 36-1

Rótulo	Explicación
A	Si mantiene presionado el botón izquierdo del ratón sobre la pestaña de medición y la arrastra a una de las cuatro casillas con flechas, la pestaña de medición se colocará dentro de la ventana seleccionada en la ubicación seleccionada. Para colocar la pestaña de medición como una pestaña dentro de la ventana seleccionada, suéltela sobre el botón de pestañas en el centro de los botones con flechas.
B	Este cuadrado azul transparente representa la pantalla que se mueve.
C	Si mantiene presionado el botón izquierdo del ratón sobre una pestaña de medición y la arrastra a la casilla con las flechas derecha, abajo, izquierda o arriba, se colocará en la parte lateral/inferior/superior de la pantalla. Haga clic en (chinche) para unirla a la barra lateral. Para ver la pantalla que está unida, simplemente utilice el ratón para mantener el puntero sobre la pestaña en la barra lateral.

Funciones de medición analógica

Las funciones de medición analógica del BE1-11*g* incluyen la tensión, la frecuencia, la corriente, la potencia, la sincronización y la energía. Los valores medidos se visualizan a través del Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus*, la pantalla del panel frontal o la interfaz de la página web en los sistemas de protección equipados con Ethernet. Para obtener más información, consulte el capítulo *BESTnet™Plus*. Las funciones de medición se resumen en los siguientes párrafos. Para obtener información sobre la potencia, VA y los cálculos de var, consulte el capítulo *Configuración*.

Ajuste de rango automático

El BE1-11*g* ajusta automáticamente los valores medidos. La Tabla 36-2 ilustra los rangos para cada valor medido.

Tabla 36-2. Ajuste de rango automático para los valores medidos

Valor medido	Rangos de visualización de unidades			
	Unidades enteras	Unidades de kilo	Unidades de mega	Unidades de giga
Corriente	0 A a 999 A	10 kA a 999 kA	1 MA	n/d
Tensión	0 V a 999 V	0 kV a 999 kV	n/d	n/d
Potencia aparente	n/d	0 kVA a 999 kVA	1 MVA a 999 MVA	1 GVA a 1000 GVA
Potencia reactiva	n/d	0 kvar a 999 kvar	1 Mvar a 999 Mvar	1 Gvar a 1000 Gvar
Potencia real	n/d	0 kW a 999 kW	1 MW a 999 MW	1 GW a 1000 GW
Frecuencia	10 a 125 Hz	n/d	n/d	n/d

Tensión - Primaria y secundaria

El BE1-11*g* mide las tensiones de fase a neutro primaria y secundaria (VA, VB, VC), las tensiones de fase a fase (VAB, VBC, VCA), la tensión se secuencia positiva (V1), la tensión de secuencia negativa (V2), la tensión de cambio neutro (3V0), la tensión auxiliar (Vx) y la tensión auxiliar del 3º armónico (Vx del 3º armónico). La conexión TT de fase determina lo que se mide. El usuario puede seleccionar la entrada de tensión auxiliar. Para obtener más información sobre cómo configurar TT de fase y TT auxiliar, consulte el capítulo *Configuración*.

Los datos de medición de la tensión primaria y secundaria se encuentran en BESTCOMS*Plus* (Figura 36-2) y en la pantalla Medición > Medición analógica > Tensión del panel frontal. Un diagrama de fasor también se brinda en BESTCOMS*Plus*.

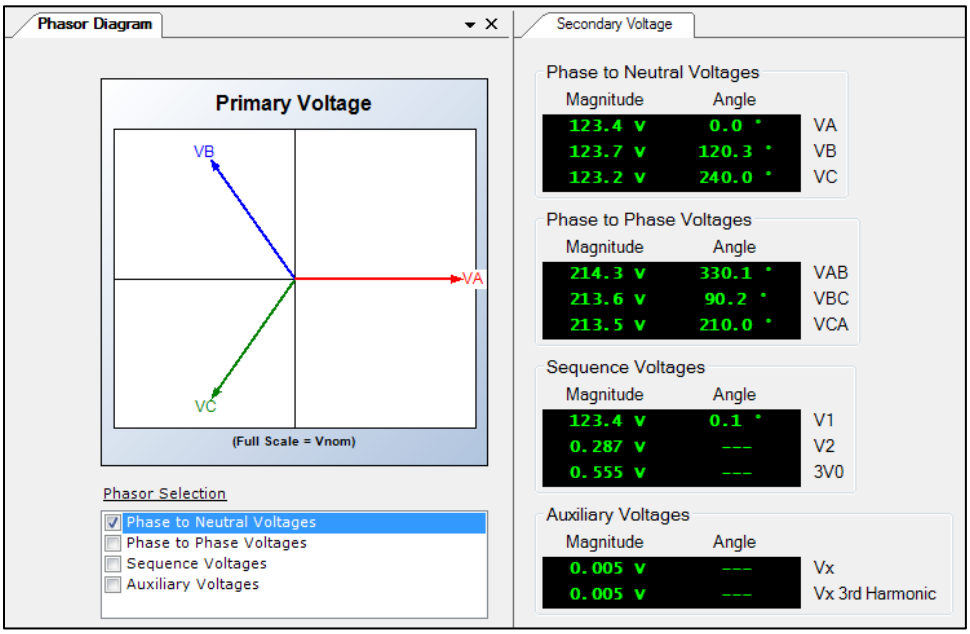


Figura 36-2. Pantalla Medición analógica, Tensión

Phasor Diagram	Diagrama de fasor
Primary Voltage	Tensión primaria
(Full Scale = Vnom)	(Escala completa = Vnom)
Phasor Selection	Selección de fasor
Phase to Neutral Voltages	Tensiones de fase a neutro
Phase to Phase Voltages	Tensiones de fase a fase
Sequence Voltages	Tensiones de secuencia
Auxiliary Voltages	Tensiones auxiliares
Secondary Voltage	Tensión secundaria
Magnitude	Magnitud
Angle	Ángulo
3rd Harmonic	3º armónico

Corriente - Primaria y secundaria

La corriente medida incluye las corrientes de fase primaria y secundaria (IA, IB, IC), la corriente a tierra (IG), la corriente de secuencia positiva (I1), la corriente de secuencia negativa (I2) y la corriente neutra (3I0). El ajuste de rango automático se aplica a todas las mediciones de la corriente.

Los valores se brindan para el circuito del CT 1 y el circuito del CT 2 (para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT).

Los datos de medición de la corriente primaria y secundaria se encuentran en BESTCOMS*Plus* (Figura 36-3) y en la pantalla Medición > Medición analógica > Corriente del panel frontal. Un diagrama de fasor también se brinda en BESTCOMS*Plus*.

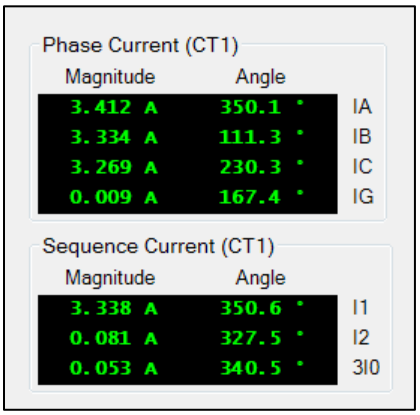


Figura 36-3. Pantalla Medición analógica, Corriente

Phase Current (CT1)	Corriente de fase (CT1)
Magnitude	Magnitud
Angle	Ángulo
Sequence Current (CT1)	Corriente de secuencia (CT1)

Potencia

Los datos de medición de la potencia se encuentran en BESTCOMS*Plus* (Figura 36-4) y en la pantalla Medición > Medición analógica > Potencia del panel frontal. Un diagrama de fasor también se brinda en BESTCOMS*Plus*.

Potencia real

La potencia real se mide en un rango de –4.500 kilovatios a +4.500 kilovatios en los sistemas nominales de cinco amperios. Los sistemas nominales de un amperio miden la potencia real en un rango de –900 vatios a +900 vatios. Se incluyen las fases A, B, C y fase total.

Potencia reactiva

La potencia reactiva se mide en un rango de –4.500 kilovares a +4.500 kilovares en los sistemas nominales de cinco amperios. Los sistemas de un amperio miden la potencia reactiva en un rango de –900 kilovares a +900 kilovares. Se incluyen las fases A, B, C y fase total.

Potencia aparente

La potencia aparente medida se muestra en un rango de –4.500 kilovoltioamperios a +4.500 kilovoltioamperios en los sistemas nominales de cinco amperios. Los sistemas nominales de un amperio miden la potencia reactiva en un rango de
–900 kilovoltioamperios a +900 kilovoltioamperios. Se incluyen las fases A, B, C y fase total.

Factor de potencia

El factor de potencia se mide en un rango de retraso máximo (–0,00) con respecto a la unidad (1,00) a adelanto máximo (+0,00) para las fases A, B y C, y la fase total.

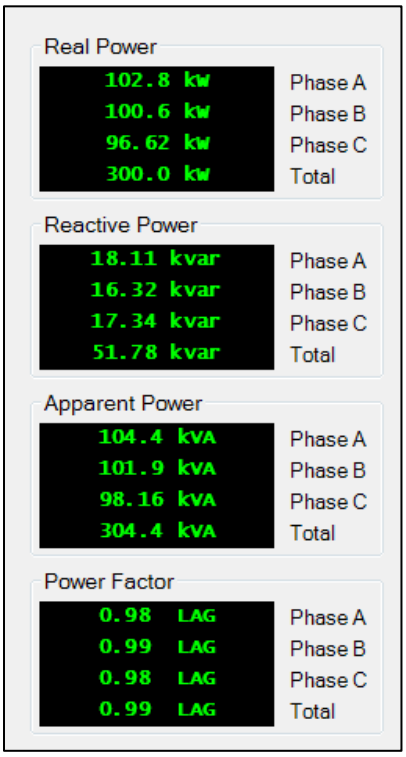


Figura 36-4. Pantalla Medición analógica, Potencia

Real Power	Potencia real
102.8 kW	102,8 kW
Phase A	Fase A
Total	Total
Reactive Power	Potencia reactiva
18.11 kvar	18,11 kvar
Apparent Power	Potencia aparente
104.4 kVA	104,4 kVA
Power Factor	Factor de potencia
0.98 LAG	0,98 RETRASO

Frecuencia

La frecuencia se mide en un rango de 10 a 125 hercios. Si la frecuencia medida se encuentra por afuera de este rango, la pantalla mostrará “---“.

La frecuencia se detecta de Va a N en la parte posterior del BE1-11*g*. Para obtener los diagramas de conexión trifilares y de cuatro hilos, consulte el capítulo *Conexiones típicas*. También se mide la frecuencia de la entrada de tensión auxiliar (Vx).

Los datos de medición de la frecuencia se encuentran en BESTCOMS*Plus* (Figura 36-5) y en la pantalla Medición > Medición analógica > Frecuencia del panel frontal.

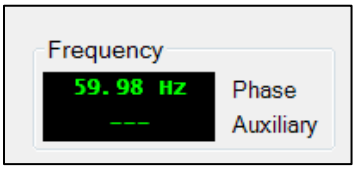


Figura 36-5. Pantalla Medición analógica, Frecuencia

Frequency	Frecuencia
Phase	Fase
Auxiliary	Auxiliar

59.98 Hz	59,98 Hz

Sincronización

Se miden la frecuencia de deslizamiento, el ángulo de deslizamiento y la diferencia de tensión.

Los datos de medición de la sincronización se encuentran en BESTCOMS*Plus* (Figura 36-6) y en la pantalla Medición > Medición analógica > Sincronización del panel frontal.

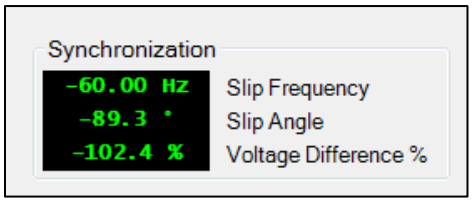


Figura 36-6. Pantalla Medición analógica, Sincronización

Synchronization	Sincronización
Slip Frequency	Frecuencia de deslizamiento
Slip Angle	Ángulo de deslizamiento
Voltage Difference %	Diferencia de tensión %
-60.00 Hz	-60,00 Hz

Diferencial

El valor de diferencial se calcula como se muestra en las siguientes ecuaciones:

$$\text{If 87 Mode} = \text{Phase Differential and Slope Mode} = \text{Maximum, then IOP A} = |I_{COMPA1} + I_{COMPA2}|$$

$$\text{where: } \mathrm{I_{COMPA1}} = \frac{\mathrm{IA_1}}{\mathrm{TAP_1}} \text{ and } \mathrm{I_{COMPA2}} = \frac{\mathrm{IA_2}}{\mathrm{TAP_2}}$$

Ecuación 36-1. Cálculo de IOP A cuando el Modo 87 = Diferencial de fase

$$\text{If 87 Mode} = \text{Flux Balance, then IOP A} = |\mathrm{IA}|$$

Ecuación 36-2. Cálculo de IOP A cuando el Modo 87 = Equilibrio de flujo

$$\text{If 87 Mode} = \text{Phase Differential and Slope Mode} = \text{Average, then IR A} = \max(\mathrm{IRA_1}, \mathrm{IRA_2})$$

Ecuación 36-3. Cálculo de IR A cuando el Modo 87 = Diferencial de fase y Modo de pendiente = Máximo

$$\text{If 87 Mode} = \text{Phase Differential, then IR A} = \text{avg}(\mathrm{IRA_1}, \mathrm{IRA_2})$$

Ecuación 36-4. Cálculo de IR A cuando el Modo 87 = Diferencial de fase y Modo de pendiente = Promedio

Los datos de medición del diferencial se encuentran en BESTCOMS*Plus* (Figura 36-7) y en la pantalla Medición > Medición analógica > Diferencial del panel frontal.

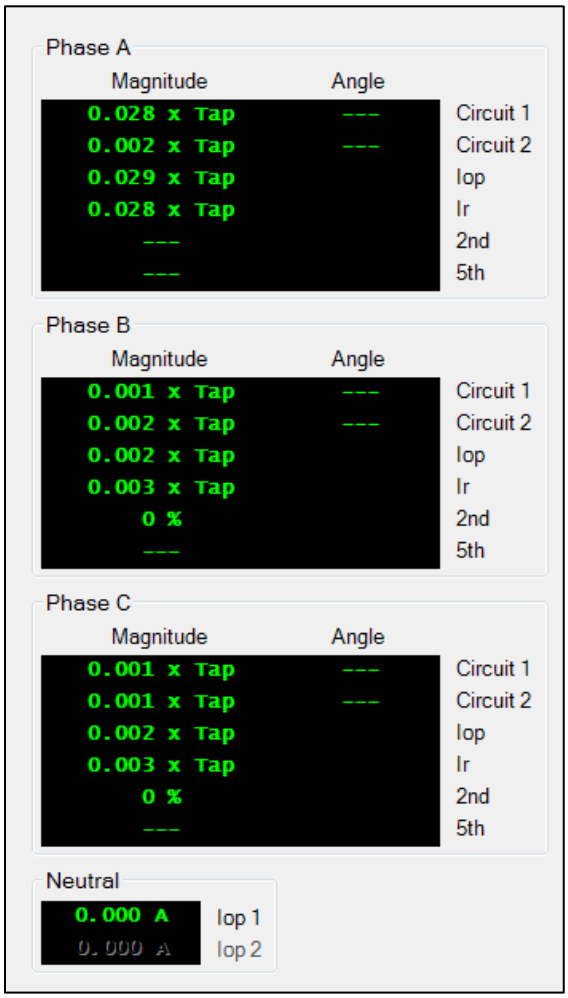


Figura 36-7. Pantalla Medición analógica, Diferencial

Phase A	Fase A
Magnitude	Magnitud
Angle	Ángulo
0.028 x Tap	0,028 x Toque
Circuit 1	Circuito 1
Iop	Iop
Ir	Ir
2nd	2º
5th	5º
Neutral	Neutro
Iop1	Iop1

Energía

La energía se mide para los vatios/hora y los vares/hora positivos y negativos. Los valores de vatio/hora y var/hora se calculan por minuto, como se muestra en la Ecuación 36-5.

$$\frac{\text{Primary VT Ratio} \times \text{Primary CT Ratio}}{60 \text{ minutes}} \times \text{Secondary Watts or Vars}$$

Ecuación 36-5. Ecuación de los datos de la energía

Los valores de los vatios y los vares se actualizan cada 250 milisegundos y los valores de los vatios/hora y los vares/hora se registran una vez por minuto. Los registros de la energía se guardan en una memoria no volátil en intervalos de 15 minutos.

Los valores de vatios/hora y los valores de vares/hora se pueden leer, restablecer o cambiar a través del panel frontal o los puertos de comunicación. Una carga del factor de potencia de retraso informará vatios positivos y vares positivos.

Los datos de medición de la energía se encuentran en BESTCOMS*Plus* (Figura 36-8) y en la pantalla Medición > Medición analógica > Energía del panel frontal.

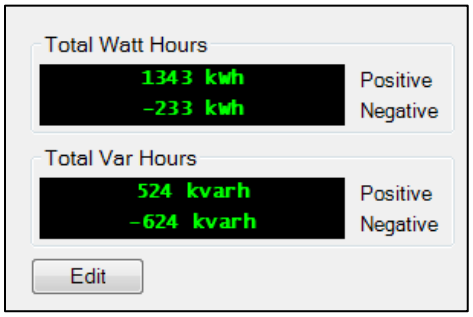


Figura 36-8. Pantalla Medición analógica, Energía

Total Watt Hours	Vatios/hora totales
1343 kWh	1343 kWh
Positive	Positivo
Negative	Negativo
Total Var Hours	Vares/hora totales
524 kvarh	524 kvarh
Edit	Editar

Haga clic en el botón Editar para cambiar los valores. La pantalla Editor de energía del medidor aparece como se muestra en la
Figura 36-9. Realice los cambios deseados y luego haga clic en Cargar datos al dispositivo. Se requiere un nombre de usuario y una contraseña para cargar los datos. Haga clic en Cerrar cuando haya finalizado.

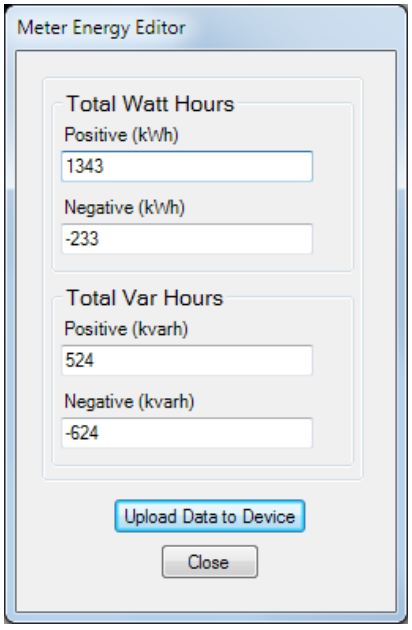


Figura 36-9. Pantalla Editor de energía del medidor

Meter Energy Editor	Editor de energía del medidor

Total Watt Hours	Vatios/hora totales
Positive (kWh)	Positivo (kWh)
Negative (kWh)	Negativo (kWh)
Total Var Hours	Vares/hora totales
Positive (kvarh)	Positivo (kvarh)
Negative (kvarh)	Negativo (kvarh)
Upload Data to Device	Cargar datos al dispositivo
Close	Cerrar

Entradas y salidas analógicas

Las siguientes pantallas se utilizan cuando un módulo de RTD opcional está conectado al BE1-11*g*. Para obtener más información, consulte el capítulo *Módulo de RTD.*

La pantalla Entradas analógicas se muestra en la Figura 36-10 y la pantalla Salidas analógicas se muestra en la Figura 36-11.

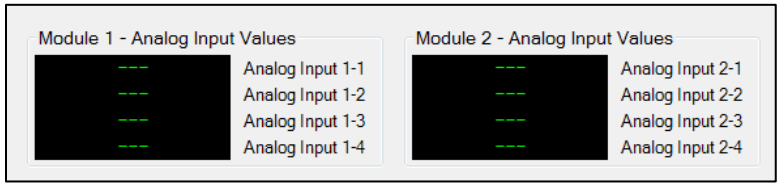


Figura 36-10. Pantalla Medición analógica, Entradas analógicas

Módulo 1 - Valores de entrada analógica	Module 1 - Analog Input Values
Entrada analógica 1-1	Analog Input 1-1

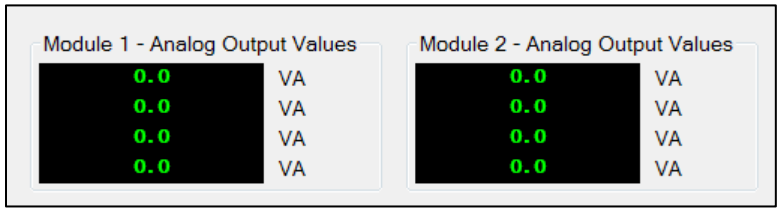


Figura 36-11. Pantalla Medición analógica, Salidas analógicas

Module 1 - Analog Input Values	Módulo 1 - Valores de entrada analógica
VA	VA

Medidor de RTD

La Figura 36-12 ilustra la pantalla del Medidor de RTD. Las temperaturas se muestran de los módulos de RTD opcionales.

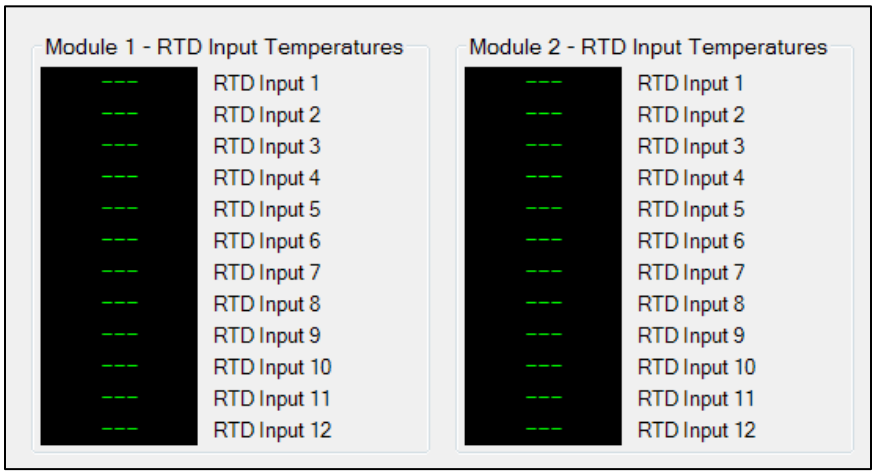


Figura 36-12. Pantalla Medidor de RTD

Module 1 - RTD Input Temperatures	Módulo 1 - Temperaturas de entrada de RTD
RTD Input 1	Entrada 1 de RTD

37 • Puntos digitales

Los puntos digitales del BE1-11*g* *se muestran en BESTCOMS*Plus debajo de *Explorador de medición, Estado, Puntos digitales*. El usuario puede buscar los puntos desplazándose a través de la tabla de todos los puntos o ingresando el nombre del punto en la fila de filtro en la parte superior. Al hacer clic en el nombre del punto se abrirá la pantalla del monitor correspondiente. La pantalla Buscar está disponible al hacer clic en el árbol Puntos digitales como se muestra en la Figura 37-1. Una de las pantallas del monitor de puntos digitales se muestra en la Figura 37-2.

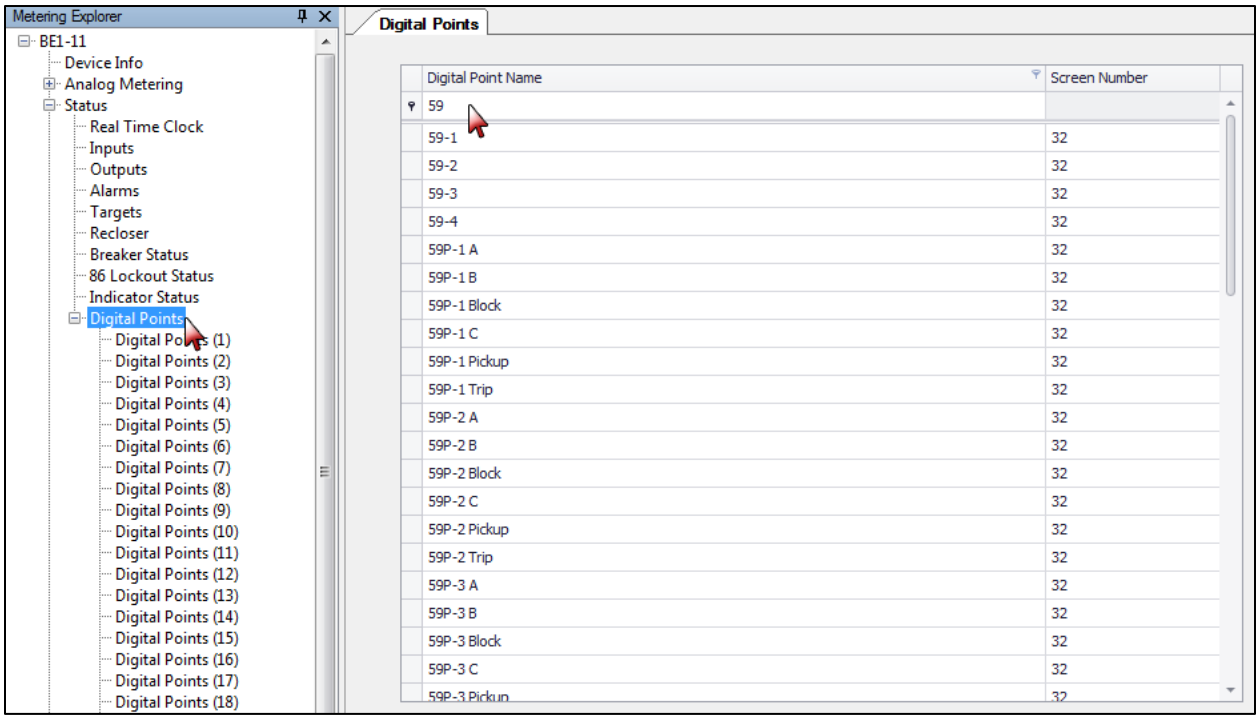


Figura 37-1. Puntos digitales – Pantalla Buscar

Figura 37-2. Puntos digitales – Pantalla Monitor

38 • Secuencia de eventos

Un informe de la grabadora de secuencia de eventos (SER) es muy útil para reconstruir la secuencia y el cronometraje exactos de los eventos durante una alteración de la potencia o, incluso, durante el funcionamiento normal del sistema. La SER rastrea más de 700 puntos de datos al monitorear el estado interno y externo del BE1-11*g*. Los puntos de datos se escanean cada cuarto de ciclo. Todos los cambios de estado que se producen durante cada escaneo tienen una etiqueta de tiempo con una resolución de 1 milisegundo. Más de 1.000 registros se guardan en una memoria no volátil; cuando se llena la memoria de la SER, se reemplaza el registro más antiguo por el que se obtuvo más recientemente.

La SER monitorea los siguientes puntos y las siguientes condiciones:

- Eventos de estado único, como el restablecimiento de las demandas o los objetivos, el cambio de los ajustes, etc.
- Variables de la lógica programables
- Objetivos
- Variables de la alarma de problema de relé
- Variables de la alarma programable
- Estado de contacto de la salida
- Expresiones de disparo de informes de fallas

Los sistemas de protección BE1-11*g* tienen tres campos de identificación: Id. de dispositivo, Id. de estación e Id. de usuario. Estos campos se utilizan en las líneas de información del encabezado de los informes de secuencia de eventos. Para obtener información sobre los ajustes de identificación del BE1-11*g*, consulte el capítulo *Software BESTCOMSPlus®*.

Para las variables de la lógica programables por el usuario (entradas de detección de contacto, salidas de contacto e interruptores virtuales de control), el nombre de la variable programada por el usuario y los nombres de estado se registran en el informe de la SER, en lugar del nombre de la variable y los nombres de estado genéricos.

Cuando ocurre un evento monitoreado o cuando una variable monitoreada cambia de estado, la SER registra todos los datos de eventos enumerados en la Tabla 38-1.

Tabla 38-1. Datos de eventos registrados

Datos de eventos registrados	Descripción
MARCA DE HORA Y FECHA	Fecha de cambio en formato AAAA-MM-DD
	Hora de cambio en formato de 24 horas HH:MM:SS.mmm
SINCRONIZACIÓN	Estado de sincronización de tiempo, uno de: IRIGB, DNP, NTP, RTC, NO_SYNC
ID. DE DISPOSITIVO	Cadena de nombre de dispositivo ingresado por el usuario
TIPO	Tipo de punto, uno de: ALRM (alarma), CONF (configurable), LGIC (lógica), PROT (protección), STAT (estado), TRBL (problema), TRGT (objetivo), USER (usuario)
NÚMERO	Nombre de punto de Basler (no localizado a idioma local)
DESCRIPCIÓN	Descripción de cadena localizada o ingresada por el usuario del punto
ESTADO	Estado de cadena localizada o ingresada por el usuario del punto (Abierto, Cerrado, Disparo, etc.)

Sequence of Events Setup

The Sequence of Events Setup screen is shown in Figure 38-1. Select events to be recorded in the Sequence of Events Log. All events are enabled by default.

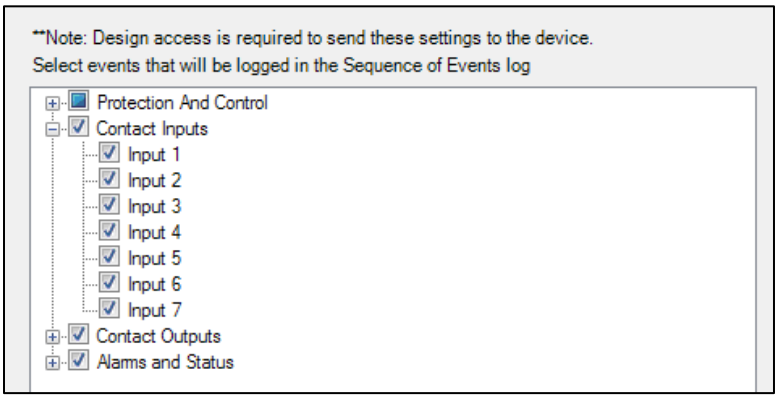


Figure 38-1. Sequence of Events Setup Screen

Recuperación de la información de la SER

Los datos de la secuencia de eventos se pueden obtener a través de BESTCOMS*Plus* y de la interfaz de la página web.

Visualización y descarga de los datos de la SER a través de BESTCOMS*Plus*®

Utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Si existe una conexión activa con el BE1-11*g*, se descargará automáticamente la secuencia de eventos. Al utilizar el botón Opciones, puede copiar, imprimir o guardar la Secuencia de eventos. El botón Actualizar se utiliza para actualizar/restaurar la lista de eventos. El botón Borrar eliminará todos los eventos. El botón Alternar clasificación permite realizar la clasificación. Haga clic en un encabezado de columna para clasificar. Consulte la Figura 38-2.

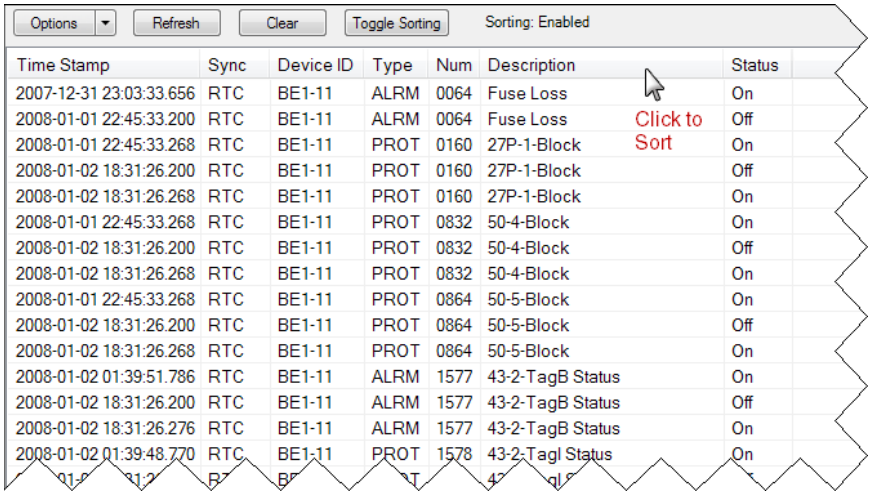


Figura 38-2. Pantalla Secuencia de eventos

Options	Opciones
Refresh	Actualizar
Clear	Borrar
Toggle Sorting	Alternar clasificación
Sorting: Enabled	Clasificación: Habilitado
Time Stamp	Marca de hora y fecha
Sync	Sincronización
Device ID	Id. de dispositivo
Type	Tipo
Num	Número
Description	Descripción

Status	Estado
RTC	RTC
ALRM	ALRM
PROT	PROT
Fuse Loss	Pérdida de fusible
Block	Bloqueo
TagB Status	Estado de TagB
Click to Sort	Haga clic para clasificar
On	Encendido
Off	Apagado

Visualización de los datos de la SER a través de la interfaz de la página web

El resumen de la secuencia de eventos se puede ver a través de la interfaz de la página web. Consulte el capítulo *BESTnet™Plus.*

39 • Informes de fallas

La función informes de fallas registra e informa los datos acerca de las fallas que ha detectado el BE1-11*g*. El BE1-11*g* brinda muchas características de informes de fallas. Estas características incluyen Informes de resumen de falla, Registros oscilográficos, Distancia hasta la falla y Objetivos.

Lógica del disparador de informes de fallas

Las expresiones de la lógica se utilizan para definir tres condiciones para los informes de fallas. Estas condiciones son Disparo, Activado y Disparador de lógica. Un registro oscilográfico se dispara cuando la entrada Activación o Lógica es verdadera. También puede forzar un disparador utilizando BESTCOMS*Plus*®.

La Figura 39-9 ilustra cómo las diversas funciones del BE1-11*g* utilizan cada una de estas expresiones de la lógica. Las conexiones de la lógica del disparador de falla se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El capítulo *BESTlogicPlus* brinda información sobre cómo utilizar BESTlogic*Plus* para programar el BE1-11*g*. La Figura 39-1 ilustra el bloqueo de la lógica del disparador de informes de fallas.

Figura 39-1. Bloqueo de la lógica del disparador de informes de fallas

Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Disparo

La función informes de fallas utiliza las expresiones de disparo para comenzar a registrar los objetivos para un evento y para asentar las magnitudes de la corriente de la falla al momento del disparo. La expresión de disparo se utiliza para iluminar el LED de disparo en el panel frontal. El LED de disparo se encenderá y permanecerá encendido siempre y cuando la expresión de disparo sea verdadera. El LED de disparo permanecerá encendido (o “sellado”) después de que la expresión de disparo pase a ser falsa si los objetivos están asociados al disparo. La función de monitoreo del disyuntor utiliza la expresión de disparo para iniciar el conteo del tiempo de funcionamiento del disyuntor.

Activación

La función informes de fallas utiliza las expresiones de activación para colocar la fecha y la hora en el registro de resumen de fallas, cronometrar la extensión de la falla desde la activación hasta la desactivación (tiempo de eliminación de falla) y controlar el registro de los datos oscilográficos. La expresión de activación se utiliza para hacer parpadear el LED de disparo en el panel frontal. El LED de disparo continuará parpadeando intermitentemente siempre y cuando la expresión de activación sea verdadera y la expresión de disparo sea falsa. La función de selección de grupo de ajustes también utiliza la expresión de activación para impedir un cambio de grupo de ajustes durante una falla.

Lógica

Las expresiones del disparador de lógica permiten el disparo de la función informes de fallas, aunque el BE1-11*g* no esté activado. Una expresión del disparador de lógica brinda una entrada a la función

informes de fallas, al igual que la expresión de activación. La selección de grupo de ajustes o el panel frontal no utilizan esta expresión de la lógica.

Objetivos

Cada función de protección registra información de objetivos para la función informes de fallas cuando ocurre una condición de disparo y la salida Disparo de bloqueo de la lógica pasa a ser verdadera (consulte la Figura 39-9 y la
Tabla 39-3, rótulo B). La Tabla 39-1 enumera los objetivos según se muestran. Todos los objetivos se habilitan por defecto.

Tabla 39-1. Objetivos según se muestran

Objetivo	Descripción
21-#-AB	Distancia, AB
21-#-BC	Distancia, BC
21-#-CA	Distancia, CA
24	Sobreexcitación
27P-#-A/B/C	Subtensión de fase, A, B o C
27X-#-3V0	Subtensión auxiliar, 3V0-3ph VT
27X-#-V1	Subtensión auxiliar, secuencia positiva
27X-#-V2	Subtensión auxiliar, secuencia negativa
27X-#-AUX	Subtensión auxiliar, VX fundamental
27X-#-3RD	Subtensión auxiliar, VX del 3º armónico
32-#-A/B/C/T-Over	Potencia, fase A, B, C o total, sobrepotencia
32-#-A/B/C/T-Under	Potencia, fase A, B, C o total, subpotencia
40Q	Pérdida de excitación, protección basada en var inverso
40Z Z1/Z2	Pérdida de excitación, protección basada en la impedancia, zona 1 o 2
40Z Z1/Z2 VC	Pérdida de excitación, protección basada en la impedancia, zona 1 o 2, Control de tensión
49RTD-# RTD-#-#	Temperatura en exceso/Temperatura insuficiente
50-#-A/B/C	Sobrecorriente instantánea, fase A, B o C
50-#-Residual	Sobrecorriente instantánea, residual
50-#-IND GND	Sobrecorriente instantánea, a tierra independiente
50-#-Pos SEQ	Sobrecorriente instantánea, secuencia positiva
50-#-Neg SEQ	Sobrecorriente instantánea, secuencia negativa
50-#-Unbalance	Sobrecorriente instantánea, desequilibrio
50-#-67-A/B/C	Sobrecorriente instantánea direccional, fase A, B o C
50-#-67-Residual	Sobrecorriente instantánea direccional, residual
50-#-67-IND GND	Sobrecorriente instantánea direccional, a tierra independiente
50-#-67-Neg SEQ	Sobrecorriente instantánea direccional, secuencia negativa
50BF	Falla del disyuntor
51-#-A/B/C	Sobrecorriente inversa, fase A, B o C
51-#-Residual	Sobrecorriente inversa, residual

Objetivo	Descripción
51-#-IND GND	Sobrecorriente inversa, a tierra independiente
51-#-Pos SEQ	Sobrecorriente inversa, secuencia positiva
51-#-Neg SEQ	Sobrecorriente inversa, secuencia negativa
51-#-Unbalance	Sobrecorriente inversa, desequilibrio
51-#-67-A/B/C	Sobrecorriente inversa direccional, fase A, B o C
51-#-67-Residual	Sobrecorriente inversa direccional, residual
51-#-67-IND GND	Sobrecorriente inversa direccional, a tierra independiente
51-#-67-Neg SEQ	Sobrecorriente inversa direccional, secuencia negativa
59-#-A/B/C	Sobretensión de fase, A, B o C
59X-#-3V0	Sobretensión auxiliar, 3V0-3ph VT
59X-#-V1	Sobretensión auxiliar, secuencia positiva
59X-#-V2	Sobretensión auxiliar, secuencia negativa
59X-#-AUX	Sobretensión auxiliar, VX fundamental
59X-#-3RD	Sobretensión auxiliar, VX del 3º armónico
60FL	Detección de pérdida de fusible
62-#	Salida Cronómetro
78OOS	Pérdida de sincronismo
78V	Cambio de vector
81-#-Over	Frecuencia, Sobre
81-#-Under	Frecuencia, Sub
81-#-ROC	Frecuencia, tasa de variación
86-#	Función de bloqueo
87-A/B/C	Corriente diferencial, fase A, B o C
87-Unrestrained A/B/C	87 no restringido, fase A, B o C
87N-1	Diferencial de corriente neutra
Entrada analógica núm.	Entrada analógica remota

El registro de objetivos para una función de protección se puede inhabilitar si la función se utiliza en una capacidad de supervisión o monitoreo. Los siguientes párrafos describen cómo se programa el BE1-11*g* para definir qué funciones de protección registran los objetivos.

Ajustes de objetivos

Los objetivos se habilitan utilizando BESTCOMS*Plus*. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Configuración de objetivos. Puede seleccionar qué elementos de protección disparan un objetivo al seleccionar Habilitado o Inhabilitado desde el menú desplegable Modo al lado de los objetivos. Consulte la Figura 39-2.

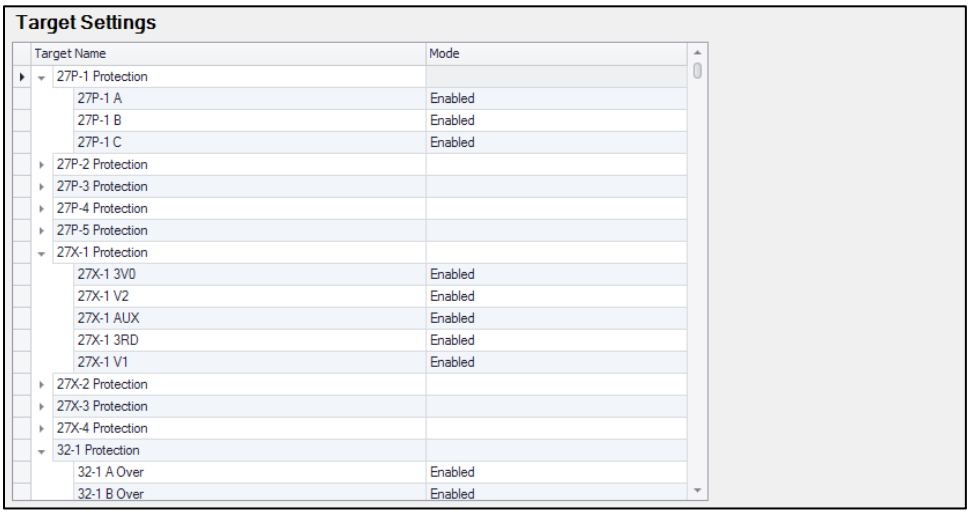


Figura 39-2. Pantalla Ajustes de objetivos

Target Settings	Ajustes de objetivos
Target Name	Nombre del objetivo
Mode	Modo
27P-1 Protection	27P-1 Protección
27X-1 3V0	27X-1 3V0
27X-1 V2	27X-1 V2
27X-1 AUX	27X-1 AUX
27X-1 3RD	27X-1 3RD
27X-1 V1	27X-1 V1
Over	Sobre
Enabled	Habilitado

Objetivos programables por el usuario

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Configuración de objetivos, Objetivos programables por el usuario

Ruta de navegación en la interfaz hombre-máquina (HMI): No disponible a través del panel frontal

Hay doce objetivos que pueden ser programados por el usuario. La Lógica programable de BESTlogic*Plus* se utiliza para configurar la lógica de los objetivos. Las etiquetas de objetivos del usuario se programan en la pantalla de Objetivos programables por el usuario (Figura 39-3) en Configuración de objetivos. Cuando está activa, la etiqueta de un objetivo de usuario se muestra en la pantalla del panel frontal, en el informe de falla y en el informe de secuencia de eventos.

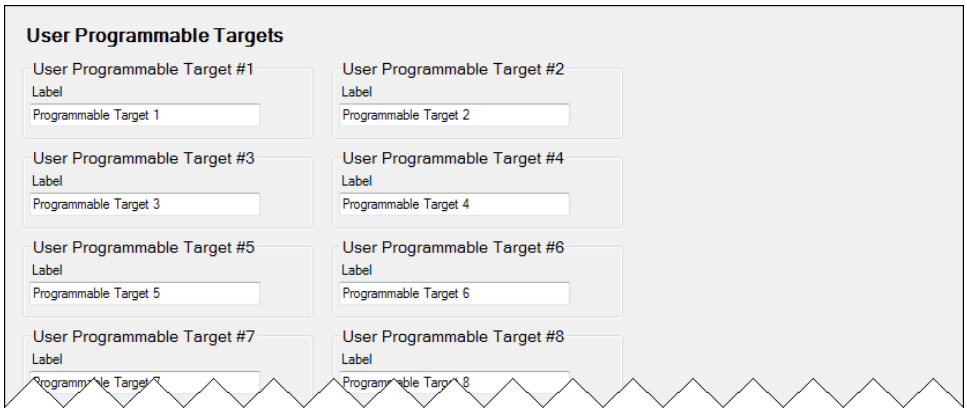


Figura 39-3. Pantalla Objetivos programables por el usuario

User Programmable Targets	Objetivos programables por el usuario
Label	Etiqueta
Programmable Target	Objetivo programable

Objetivos agrupados

Un objetivo agrupado se anuncia cuando un objetivo en el grupo se encuentra activo. Los objetivos de grupo en la Tabla 39-2 pueden habilitarse o inhabilitarse en la pantalla Ajustes de objetivos in BESTCOMS*Plus*.

Tabla 39-2. Objetivos agrupados

Destino	Objetivos en grupo
Fase A	27P A 59P A 50 A 50 67 A 51 A 51 67 A 32 A 87 A 21 AB/CA
Fase B	27P B 59P B 50 B 50 67 B 51 B 51 67 B 32 B 87 B 21 AB/BC
Fase C	27P C 59P C 50 C 50 67 C 51 C 51 67 C 32 C 87 C 21 BC/CA

Destino	Objetivos en grupo
Fase G	50 G 50 67 G 51 G 51 67 G
Fase N	27X 3V0 27X Aux. 59X 3V0 59X Aux. 50 3I0 50 67 3I0 51 3I0 51 67 3I0 87N
Fase G/N	Todo G y N
Secuencia positiva	27X V1 59X V1 50 I1 50 67 I1 51 I1 51 67 I1
Secuencia negativa	27X V2 59X V2 50 I2 50 67 I2 51 I2 51 67 I2

Recuperación de la información de los objetivos y restablecimiento de los objetivos

Para ver los objetivos en la pantalla del panel frontal, navegue hasta Medición > Estado > Objetivos. El BE1-11*g* brinda información de los objetivos del evento de disparo más reciente. La información de los objetivos es específica a un evento; no es acumulativa. Los objetivos para los eventos anteriores se registran en los informes de resumen de falla, que se describen en *Informes de fallas.*

Cuando ocurre un disparo de protección y se registran los objetivos, se sella el LED de disparo en el panel frontal. El objetivo se puede ver en la pantalla del panel frontal al navegar hasta Medición > Estado > Objetivos.

Para ver el estado de los objetivos mediante BESTCOMS*Plus*, utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Estado, Objetivos, como se muestra en la Figura 39-4.

Figura 39-4. Pantalla Objetivos

Objetivos	

Restablecer objetivos	

Los objetivos también se pueden ver a través de la interfaz de la página web. Consulte el capítulo *BESTnet™Plus*.

Los objetivos se pueden eliminar a través de BESTCOMS*Plus* o presionando el botón Restablecer del panel frontal mientras se visualiza la pantalla Objetivos. Los objetivos no se pueden restablecer a través de la interfaz de la página web.

Una expresión de BESTlogic*Plus* se puede utilizar para restablecer los objetivos. Utilice el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogic*Plus*. Seleccione el bloqueo de la lógica Restablecimiento de objetivo desde la lista de Elementos. Utilice el método de arrastrar y soltar para conectar una variable o una serie de variables con la entrada Restablecer. El bloqueo de la lógica Restablecimiento de objetivo se muestra en la Figura 39-5.

Figura 39-5. Bloqueo de la lógica Restablecimiento de objetivo

Targets	TARGETRESET
Reset Targets	Restablecer

Al presionar la tecla Restablecer del panel frontal, se eliminan los objetivos y el LED de disparo. Según la configuración de seguridad del dispositivo, se puede requerir un nombre de usuario y una contraseña para restablecer los objetivos en el panel frontal. El inicio de sesión no se requiere si el Nivel de acceso no protegido está configurado en Operador o una categoría superior. El restablecimiento de objetivo también se puede realizar fuera del control de seguridad, lo que permite el restablecimiento sin iniciar sesión. Para obtener más información, consulte el capítulo *Seguridad*.

Se encuentra disponible una tecla de restablecimiento de objetivo como entrada de estado en BESTlogic*Plus*. Para obtener más información, consulte el capítulo *BESTlogicPlus*.

Informes de fallas

El BE1-11*g* registra la información sobre las fallas y crea informes de resumen de falla. Un máximo de 255 informes de resumen de falla se almacena en una memoria no volátil. Cuando se genera un nuevo informe de resumen de falla, el BE1-11*g* descarta el evento más antiguo de los 255 eventos y lo reemplaza por uno nuevo. El BE1-11*g* le asigna a cada informe de resumen de falla un número secuencial (de 1 a 255). Después de que se ha asignado el número de evento 255, la numeración comienza de nuevo en 1.

El BE1-11*g* genera cinco tipos distintos de eventos: Disparo, Activación, Lógica, Falla del disyuntor y Disparador forzado.

Los sistemas de protección BE1-11*g* tienen tres campos de identificación: Id. de dispositivo, Id. de estación e Id. de usuario. Estos campos se utilizan en las líneas de información del encabezado de los informes de fallas. Para obtener información sobre los ajustes de identificación del BE1-11*g*, consulte el capítulo *Software BESTCOMSPlus*.

Visualización y descarga de los datos de las fallas a través de BESTCOMS*Plus*®

Para ver los informes de resumen de falla mediante BESTCOMS*Plus*, utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Informes, Registros de fallas, como se muestra en la Figura 39-6. Esta pantalla muestra una lista de las fallas junto con el número, la fecha, la hora, el tipo de evento y el número de los registros oscilográficos para cada falla.

Desde esta pantalla, puede elegir Ver todo o Ver informes de fallas nuevos. Luego seleccione Ver detalles de falla o Ver secuencia de eventos de falla al marcar su selección en la parte superior de la pantalla y luego al destacar la falla para mostrar.

El botón Descargar le permite descargar y guardar todos los archivos asociados a la falla seleccionada. Estos archivos incluyen registros oscilográficos. El botón Actualizar restaura la lista de los informes de fallas en la pantalla (Figura 39-6), que están disponibles para ver/descargar. El botón Restablecer restablece las fallas nuevas. El botón Disparador dispara en forma manual una falla.

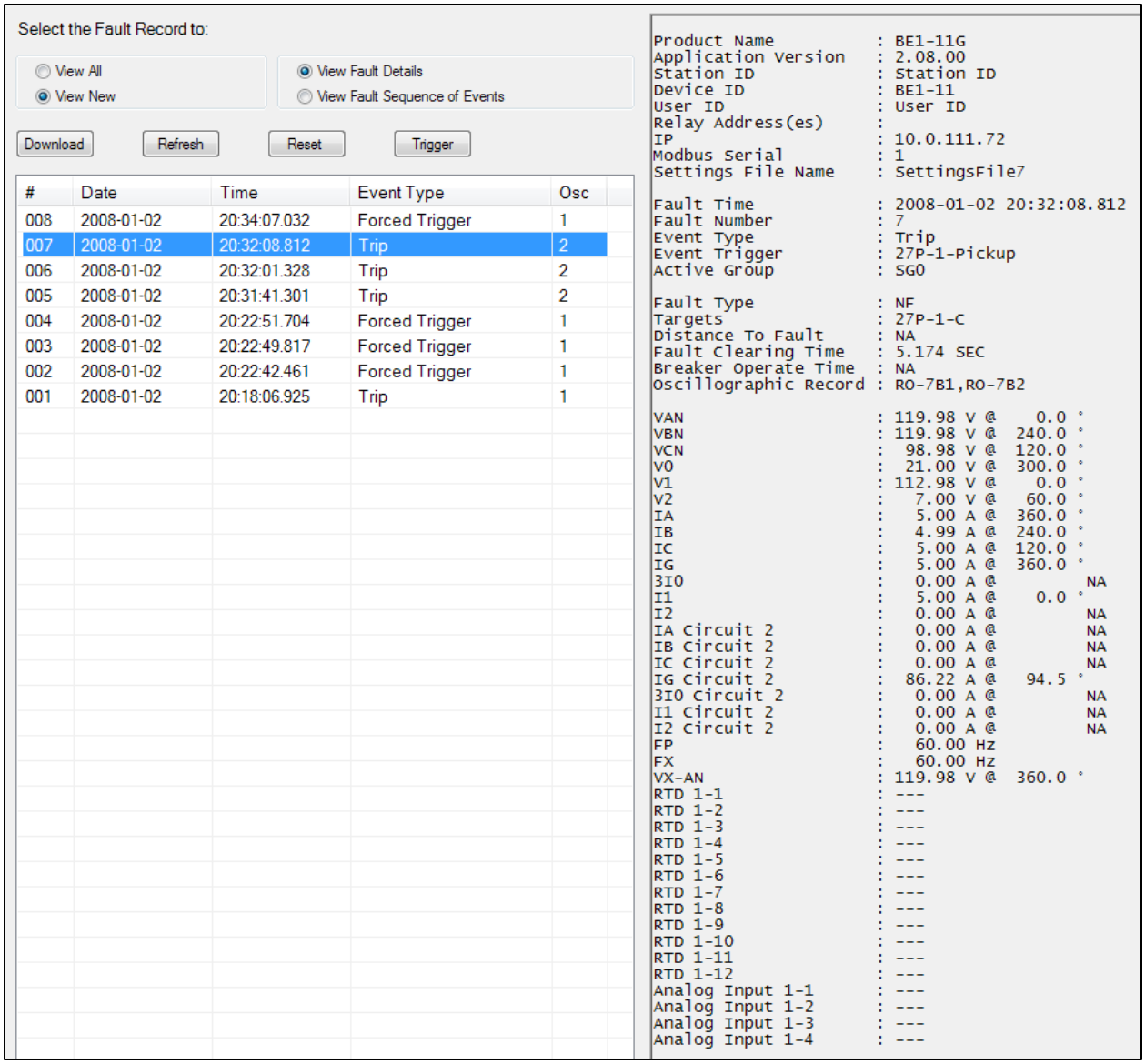


Figura 39-6. Pantalla Informes de fallas

Select the Fault Record to:	Seleccionar el Registro de falla para:
View All	Ver todo
View New	Ver nuevo
View Fault Details	Ver detalles de falla
View Fault Sequence of Events	Ver secuencia de eventos de falla
Download	Descargar
Refresh	Actualizar
Reset	Restablecer
Trigger	Disparador
#	#
Date	Fecha
Time	Hora
Event Type	Tipo de evento
Osc	Osc

Forced Trigger	Disparador forzado
Trip	Disparo
Product Name: BE1-11G	Nombre del producto: BE1-11G
Application Version: 2.08.00	Versión de la aplicación: 2.08.00
Station ID: Station ID	Id. de estación: Id. de estación
Device ID: BE1-11	Id. de dispositivo: BE1-11
User ID: User ID	Id. de usuario: Id. de usuario
Relay Address(es):	Dirección/Direcciones de relé:
IP: 10.0.111.72	IP: 10.0.111.72
Modbus Serial: 1	Número de serie de Modbus: 1
Settings File Name: SettingsFile7	Nombre de archivo de ajustes: SettingsFile7
Fault Time: 2008-01-02 20:32:08.812	Hora de la falla: 2008-01-02 20:32:08.812
Fault Number: 7	Número de la falla: 7
Event Type: Trip	Tipo de evento: Disparo
Event Trigger: 27p-1-Pickup	Disparador de evento: 27p-1-Pickup
Active Group: SG0	Grupo activo: SG0
Fault Type: NF	Tipo de falla: NF
Targets: 27p-1-C	Objetivos: 27p-1-C
Distance to Fault: NA	Distancia hasta la falla: ND
Fault Clearing Time: 5.174 SEC	Tiempo de eliminación de falla: 5,174 SEG
Breaker Operate Time: NA	Tiempo de operación del disyuntor: ND
Oscillographic Record: RO-7B1, RO-7B2	Registro oscilográfico: RO-7B1, RO-7B2
VAN:	VAN:
VBN:	VBN:
VCN:	VCN:
V0:	V0:
IA:	IA:
3I0:	3I0:
I1:	I1:
IA Circuit 2:	Circuito IA 2:
3IO Circuit 2:	Circuito 3IO 2:
I1 Circuit 2:	Circuito I1 2:
FP:	FP:
FX:	FX:
VX-AN:	VX-AN:
RTD 1-1:	RTD 1-1:
Analog Input 1-1:	Entrada analógica 1-1:

Visualización y descarga de los datos de las fallas a través de la interfaz de la página web

Los datos del informe de falla se pueden ver a través de la interfaz de la página web. Para obtener más información, consulte el capítulo *BESTnetPlus*.

Visualización de los datos de las fallas a través de la pantalla del panel frontal

Los datos del informe de falla para las últimas 10 fallas se pueden ver a través de la pantalla del panel frontal, al navegar hasta Medición, Informes, Informes de fallas.

Elementos del informe de resumen de falla

Un informe de resumen de falla recopila diversos elementos de información sobre una falla que pueden ayudar a determinar por qué ocurrió una falla sin tener que seleccionar toda la información detallada disponible. Los siguientes elementos están incluidos en un informe de resumen de falla típico.

- *Nombre del producto.* Esta línea informa el nombre del producto.

- *Versión de la aplicación.* Esta línea informa la versión de firmware dentro del producto.
- *Id. de estación, Id. de dispositivo e Id. de usuario.* Estas líneas informan los datos de la estación, del dispositivo y del usuario según lo define *BESTCOMSPlus* en la pantalla Información del dispositivo.
- *Dirección de relé.* Esta línea informa las direcciones de los puertos de comunicación desde las cuales se requirió el informe. Las direcciones se asignan utilizando BESTCOMS*Plus* o la interfaz del panel frontal.
- *Nombre de archivo de ajustes.* Esta línea informa el nombre del archivo de ajustes que estaba activo al momento de la falla.
- *Hora de la falla.* Esta línea informa la hora y la fecha del disparador inicial del evento. Esto se basa en la expresión de la lógica de activación o la expresión del disparador de lógica que pasa a ser verdadera según lo define la lógica Disparador de falla. Consulte la Figura 39-9 y la
- Tabla 39-3, rótulo A.
- *Número de la falla.* Esta línea informa el número secuencial (de 1 a 255) que el BE1-11g asignó al informe.
- *Tipo de evento.* Esta línea informa el tipo de evento que ocurrió. Existen cinco categorías de eventos:
    1. Disparo: Se detectó una falla según lo define la expresión de activación y el BE1-11g se disparó para eliminar la falla.
    2. Activación: Se detectó una falla según lo define la expresión de activación pero el BE1-11g nunca se disparó para indicar que la falla había sido eliminada por otro dispositivo.
    3. Lógica: La expresión del disparador de lógica registró un informe de falla, pero no se detectó ninguna falla según lo define la expresión de activación.
    4. Falla del disyuntor: Se detectó una falla según lo define la expresión de activación y el disparo de falla del disyuntor pasó a ser verdadero antes de que se eliminara la falla.
    5. Disparador forzado: Se disparó un informe de falla a través de la interfaz de BESTCOMS*Plus*.
- *Disparador de evento.* Esta línea informa las variables de la lógica en las expresiones de activación o disparador de lógica que pasaron a ser verdaderas para disparar el registro del evento.
- *Grupo activo.* Esta línea informa qué grupo de ajustes estaba activo en el momento en que ocurrió la falla.
- *Tipo de falla.* Indicación de las fases involucradas en la falla.
- *Objetivos.* Esta línea informa los objetivos que se registraron en el informe de falla entre el momento en que la expresión de disparo pasó a ser verdadera y el final de la falla. Consulte la Figura 39-9 y la
- Tabla 39-3, rótulo B.
- *Distancia hasta la falla.* Esta línea informa la distancia hasta la falla en la línea. Las unidades son las mismas que las unidades utilizadas para determinar la extensión de la línea. Consulte la Figura 39-9 y la
- Tabla 39-3, rótulo F.
- *Tiempo de eliminación de falla.* Esta línea informa el tiempo desde que el BE1-11g detectó la falla hasta que el BE1-11g detectó que se había eliminado la falla. Consulte la Figura 39-9 y la
- Tabla 39-3, rótulo C.
    - Si el informe de falla se disparó a través de la interfaz de BESTCOMS*Plus*, el registro del informe se finalizó después de 60 segundos y esta línea se informa como n/d.
    - Si las expresiones de activación o de la lógica permanecen verdaderas durante más de 60 segundos, se establece un bit de alarma en la función alarma programable y esta línea se informa como n/d. En esta situación, las funciones informes de fallas (incluidos los objetivos) no funcionarán de nuevo hasta que las expresiones de activación y de disparador de lógica regresen a un estado falso para habilitar otro disparador.
- *Tiempo de operación del disyuntor.* Esta línea informa el tiempo de disparo del disyuntor desde la función monitoreo del disyuntor y alarma. Este es el tiempo medido desde el momento en que se

disparó el disyuntor hasta que la función detector rápido de corriente detecta que se ha extinguido el arco.

- *Registro oscilográfico.* Esta línea informa la cantidad de registros oscilográficos que están guardados en la memoria para este informe de falla. Consulte la Figura 39-9 y la
- Tabla 39-3, rótulo E. El asentamiento de los registros oscilográficos se describe posteriormente en este capítulo.
- *VA, IA, Circuito IA 2, VB, IB, Circuito IB 2, VC, IC, Circuito IC 2.* Estas líneas informan las magnitudes y los ángulos de tensión y corriente de fase medidos en dos ciclos del sistema de potencia, inmediatamente después de la activación del disparo. Si se elimina la falla antes de que el BE1-11*g* se dispare, las tensiones y las corrientes de la falla registrada corresponden al ciclo del sistema de potencia, dos ciclos antes del final de la falla. Consulte la Figura 39-9 y la
- Tabla 39-3, rótulo F.
- *V0, V1, V2.* Estas líneas informan las magnitudes y los ángulos de tensión residual trifásica, de secuencia positiva y de secuencia negativa medidos en dos ciclos del sistema de potencia, inmediatamente después de la activación del disparo. Si se elimina la falla antes de que el BE1-11*g* se dispare, las tensiones de la falla registrada corresponden al ciclo del sistema de potencia, dos ciclos antes del final de la falla. Consulte la Figura 39-9 y la
- Tabla 39-3, rótulo F.
- *IG, Circuito IG 2.* Esta línea informa la magnitud y el ángulo de la corriente a tierra medidos en dos ciclos del sistema de potencia, inmediatamente después de la activación del disparo. Si se elimina la falla antes de que el BE1-11*g* se dispare, la corriente de la falla registrada corresponde al ciclo del sistema de potencia, dos ciclos antes del final de la falla. Consulte la Figura 39-9 y la
- Tabla 39-3, rótulo F.
- *3I0, Circuito 3I0 2, I1, Circuito I1 2, I2, Circuito I2 2.* Estas líneas informan las magnitudes y los ángulos de corriente residual trifásica, de secuencia positiva y de secuencia negativa medidos en dos ciclos del sistema de potencia, inmediatamente después de la activación del disparo. Si se elimina la falla antes de que el BE1-11*g* se dispare, las corrientes de la falla registrada corresponden al ciclo del sistema de potencia, dos ciclos antes del final de la falla. Consulte la Figura 39-9 y la
- Tabla 39-3, rótulo F.
- *FP, FX.* Esta línea informa la frecuencia para la entrada de tensión de fase y la entrada de tensión auxiliar medidas inmediatamente después de la activación del disparo. Consulte la Figura 39-9 y la
- Tabla 39-3, rótulo F.
- *VX.* Esta línea informa la magnitud y el ángulo de la tensión auxiliar medidos en dos ciclos del sistema de potencia, inmediatamente después de la activación del disparo. Si se elimina la falla antes de que el BE1-11*g* se dispare, las tensiones de la falla registrada corresponden al ciclo del sistema de potencia, dos ciclos antes del final de la falla. Consulte la Figura 39-9 y la
- Tabla 39-3, rótulo F.
- *RTD.* Estas líneas informan los valores de los RTD cuando está conectado un módulo de RTD remoto opcional.
- *Entradas analógicas.* Estas líneas informan los valores de las entradas analógicas cuando está conectado un módulo de RTD remoto opcional.

Registros oscilográficos

Asentamiento de los registros oscilográficos

Cada vez que la función informes de fallas comienza el registro de un informe de resumen de falla, detiene el búfer previo a la falla del ciclo definido por el usuario. Si la falla no se elimina dentro de ese tiempo, la función informes de fallas asienta un segundo registro oscilográfico. Este segundo registro captura el final de la falla. Los registros oscilográficos se guardan en una memoria no volátil. A medida que se registran las fallas adicionales, se sobrescriben los registros más antiguos. La función informes

de fallas puede asentar hasta 32 registros oscilográficos basados en la norma IEEE C37.111-1999 - *IEEE Standard Common Format for Transient Data Exchange (COMTRADE) for Power Systems* (Norma IEEE de Formato común para intercambio de datos transitorios (COMTRADE) para los sistemas de potencia). El usuario puede seleccionar la cantidad de registros para guardar. La resolución de captura máxima de datos es 32 muestras por ciclo y el usuario la puede seleccionar. El BE1-11*g* puede guardar hasta 2.048 ciclos de datos en 8 muestras por ciclo o 512 ciclos de datos en 32 muestras por ciclo. Consulte la **Error! Reference source not found.** para obtener los ajustes de los Registros oscilográficos.

Se registran todos los canales (IA, Circuito IA 2, IB, Circuito IB 2, IC, Circuito IC 2, IG, Circuito IG 2, VA, VB, VC, VX, FP, FX, Entradas analógicas y RTD) a medida que tienen lugar en tiempo real.

Se toma y registra una imagen instantánea de los ajustes con cada evento. Esta imagen instantánea se guardará en un archivo que se puede cargar posteriormente al dispositivo para regresarlo a los ajustes que estaban activos al momento del registro.

Los sistemas de protección BE1-11*g* tienen tres campos de identificación: Id. de dispositivo, Id. de estación e Id. de usuario. Estos campos se utilizan en las líneas de información del encabezado de los registros oscilográficos. Para obtener información sobre los ajustes de identificación del BE1-11*g*, consulte el capítulo *Software BESTCOMSPlus*.

Ajustes de los registros oscilográficos

Los ajustes de los registros oscilográficos se programan a través de BESTCOMS*Plus*. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la pantalla Configuración de mediciones, Registros de fallas, como se muestra en la Figura 39-7. Ingrese los valores para Resolución de muestra, Cantidad de registros para almacenar y Ciclos previos a la falla.

Figura 39-7. Pantalla Registros de fallas

Fault Records	Registros de fallas
Oscillographic Fault Record Setup	Configuración del registro de falla oscilográfico
Sample Resolution	Resolución de muestra
32 Samples/cycle	32 muestras/ciclo
Number of Records to Store	Cantidad de registros para guardar
32 Records	32 registros
Cycles Per Record	Ciclos por registro
Prefault Cycles	Ciclos previos a la falla
2 Cycles	2 ciclos

Recuperación de los registros oscilográficos

Los registros oscilográficos se pueden descargar a través de la pantalla Informes, Informes de fallas, en BESTCOMS*Plus* (Figura 39-6). Consulte *Informes de fallas* en las secciones posteriores de este capítulo. Los registros oscilográficos también se pueden descargar a través de la interfaz de la página web. Para obtener más información, consulte el capítulo *BESTnetPlus*.

Distancia hasta la falla

El BE1-11*g* calcula la distancia hasta la falla cada vez que se dispara un registro de falla. La distancia hasta la falla se calcula y se muestra según los parámetros de la línea de potencia ingresados utilizando BESTCOMS*Plus* o la interfaz del panel frontal.

La extensión de la línea describe los parámetros de la línea de potencia para los que se debe volver a computar la distancia. Los parámetros se deben ingresar en unidades por extensión de la línea con la extensión de la línea igual a la extensión real de la línea de potencia. La extensión de la línea se ingresa como cantidad sin unidad, por lo tanto, se puede ingresar en kilómetros o millas. De esta manera, los resultados de la distancia estarán en las unidades en que se representó la extensión.

Al utilizar el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*, los parámetros de la línea de potencia se pueden ingresar en la pantalla Parámetros del sistema, Sistema de potencia. Los ajustes se brindan para la impedancia de secuencia positiva, la impedancia de secuencia cero y la extensión de la línea. Consulte la Figura 39-8.

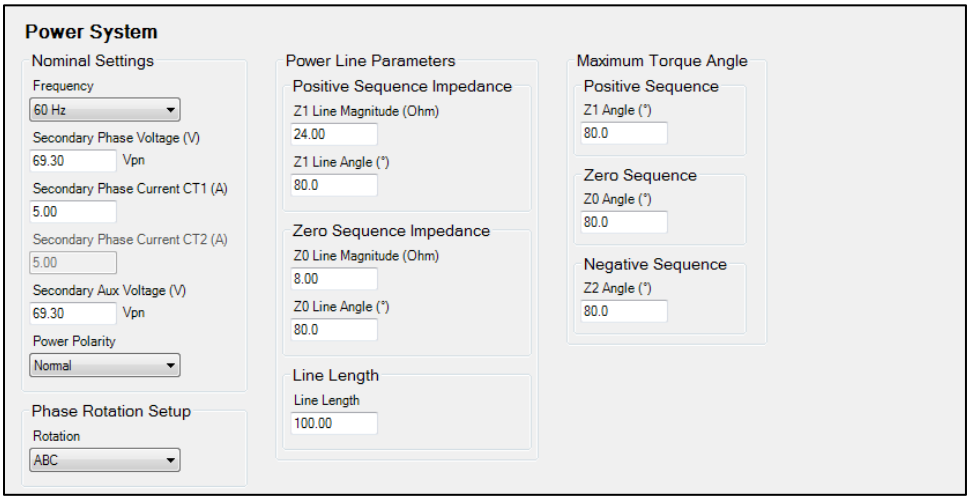


Figura 39-8. Pantalla Sistema de potencia

Power System	Sistema de potencia
Nominal Settings	Ajustes nominales
Frequency	Frecuencia
60 Hz	60 Hz
Secondary Phase Voltage (V)	Tensión de fase secundaria (V)
Vpn	Vfn
Secondary Phase Current CT1 (A)	Corriente de fase secundaria CT1 (A)
Secondary Aux Voltage (V)	Tensión auxiliar secundaria (V)
Power Polarity	Polaridad de la potencia
Normal	Normal
Phase Rotation Setup	Configuración de la rotación de fase
Rotation	Rotación
Power Line Parameters	Parámetros de la línea de potencia
Positive Sequence Impedance	Impedancia de secuencia positiva
Z1 Line Magnitude (Ohm)	Magnitud de la línea Z1 (Ohm)
Z1 Line Angle (°)	Ángulo de la línea Z1 (°)
Zero Sequence Impedance	Impedancia de secuencia cero
Line Length	Extensión de la línea
Maximum Torque Angle	Ángulo de torque máximo
Positive Sequence	Secuencia positiva
Z1 Angle (°)	Ángulo Z1 (°)
Zero Sequence	Secuencia cero
Negative Sequence	Secuencia negativa

Los cálculos de la distancia se realizan posteriormente a la falla utilizando los datos de vector capturados durante la falla real. Los vectores de corriente previos a la falla se capturan tres ciclos antes de la activación. Los vectores de la tensión y la corriente de la falla se capturan dos ciclos después de que se emite el comando de disparo. El tiempo de espera de dos ciclos permite que las condiciones transitorias de la línea se asienten con el fin de brindar resultados que sean más precisos.

Para realizar el cálculo de la distancia real, el BE1-11g primero debe determinar la fase defectuosa. Las fallas se pueden categorizar según las líneas defectuosas. Las diversas categorías son LLL, LL, LLG o LG donde
L = línea y G = a tierra.

Para determinar la fase defectuosa, los vectores de la falla se compensan para el flujo de carga que utiliza los datos previos a la falla. A continuación, los vectores compensados se repasan con una serie de comparaciones de componentes de secuencia. Una vez que se determina la fase defectuosa, los datos de la falla junto con los parámetros de la línea se aplican utilizando el algoritmo de Takagi para establecer la impedancia de la línea defectuosa. La impedancia se divide por la impedancia por extensión de la unidad para determinar la distancia hasta la falla. Este método supone que la línea es homogénea y que los parámetros de la línea no cambian a lo largo de la extensión especificada. Para una línea que no es homogénea, la distancia se debería corregir manualmente.

Los resultados de la distancia hasta la falla están limitados a ±300% de la extensión especificada. Este límite evita que se muestren resultados erróneos para las fallas del tipo sin sobrecorriente, como las fallas de sobretensión o subtensión. Un valor computado mayor que la extensión máxima de la línea se informa como n/d (no disponible).

Análisis de falla de protección

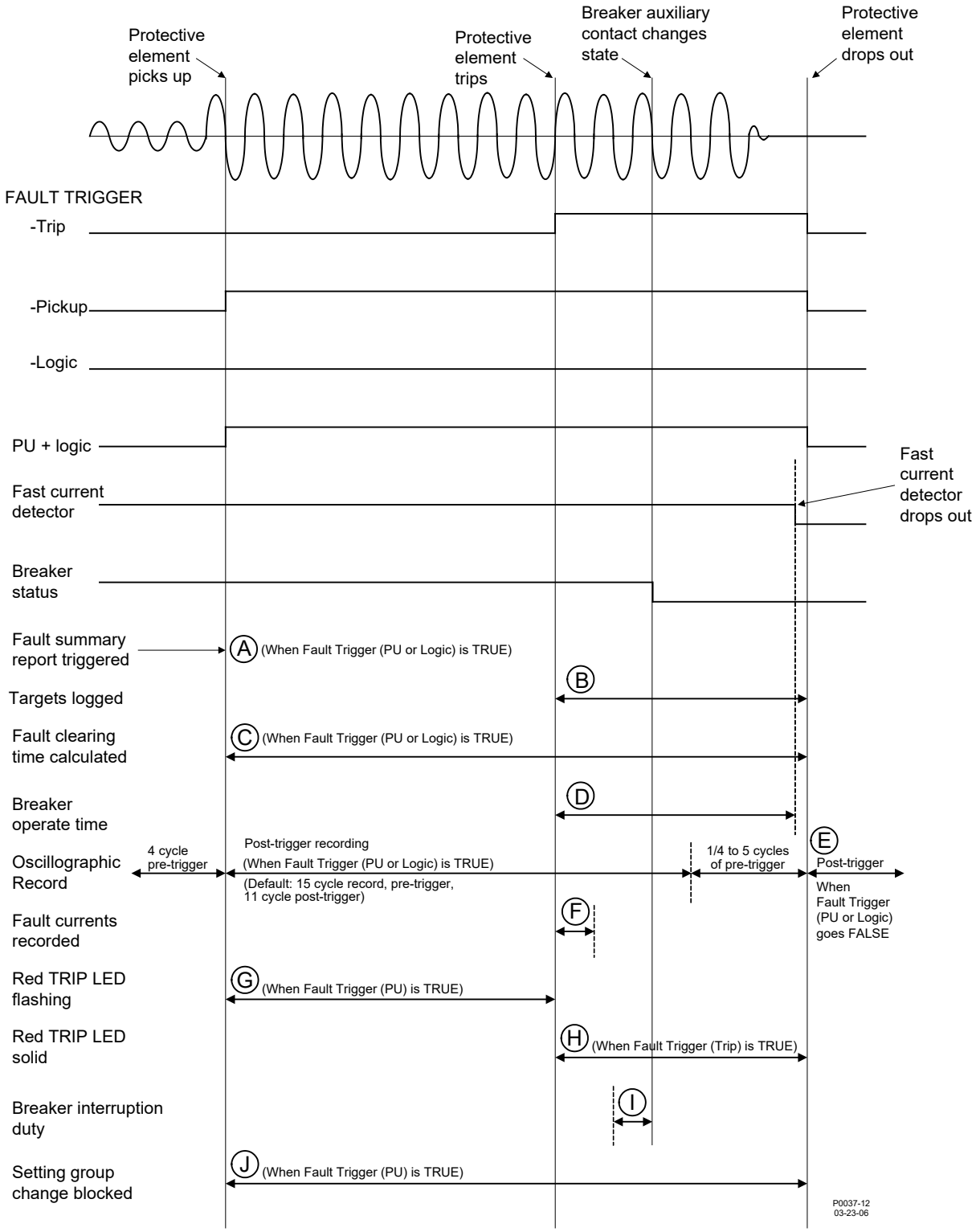


Figura 39-9. Análisis de falla de protección

Protective element picks up	El elemento de protección se activa
Protective element trips	El elemento de protección se dispara
Breaker auxiliary contact changes state	El contacto auxiliar del disyuntor cambia de estado

Protective element drops out	El elemento de protección se desactiva
FAULT TRIGGER	DISPARADOR DE FALLA
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica
PU + logic	PU + lógica
Fast current detector	Detector rápido de corriente
Fast current detector drops out	El detector rápido de corriente se desactiva
Breaker status	Estado del disyuntor
Fault summary reports triggered	Informes de resumen de falla disparados
(When Fault Trigger (PU or Logic) is TRUE)	(Cuando Disparador de falla (PU o Lógica) es VERDADERO)
Targets logged	Objetivos registrados
Fault clearing time calculated	Tiempo calculado de eliminación de falla
Breaker operate time	Tiempo de operación del disyuntor
Oscillographic Record	Registro oscilográfico
4 cycle pre-trigger	4 ciclos previos al disparador
Post-trigger recording	Registro posterior al disparador
(Default: 15 cycle record, pre-trigger, 11 cycle post-trigger)	(Valor predeterminado: registro de 15 ciclos, previo al disparador, 11 ciclos posteriores al disparador)
1-4 to 5 cycles of pre-trigger	1-4 a 5 ciclos previos al disparador
Post-trigger	Posterior al disparador
When Fault Trigger (PU or Logic) goes FALSE	Cuando Disparador de falla (PU o Lógica) pasa a ser FALSO
Fault currents recorded	Corrientes de falla registradas
Red TRIP LED flashing	El LED rojo de DISPARO parpadea
(When Fault Trigger (PU) is TRUE)	(Cuando Disparador de falla (PU) es VERDADERO)
Red TRIP LED solid	El LED rojo de DISPARO permanece iluminado
(When Fault Trigger (Trip) is TRUE)	(Cuando Disparador de falla (Disparo) es VERDADERO)
Breaker interruption duty	Tarea de interrupción del disyuntor
Setting group change blocked	Cambio de grupo de ajustes bloqueado

Tabla 39-3. Leyenda para Figura 39-9

Referencia	Descripción
A	Se disparan un informe de resumen de falla y un registro oscilográfico cuando la expresión de la lógica Activación pasa a ser verdadera.
B	Durante el tiempo en que la expresión Disparo es verdadera, los objetivos se registran desde cada una de las funciones de protección que alcanzaron el estado de disparo. Si una función de protección no se utiliza para fines de disparo, la función de objetivo relacionada se puede inhabilitar a través de BESTCOMS*Plus*.
C	El tiempo de eliminación de falla se calcula como la duración del tiempo que la expresión de la lógica Activación es verdadera.
D	El tiempo de operación del disyuntor se calcula como el tiempo desde que la expresión de la lógica Disparo pasa a ser verdadera hasta que el detector rápido de corriente detecta que el disyuntor ha interrumpido con éxito la corriente en todos los polos del disyuntor.
E	Un segundo registro oscilográfico se dispara para asentar el final de la falla si la expresión de la lógica Activación permanece en el estado verdadero al momento en que finaliza el primer registro oscilográfico. Este segundo registro tendrá datos previos al disparador de ¼ a cinco ciclos, según cuándo la expresión de la lógica Activación pase a ser falsa.

Referencia	Descripción
F	La corriente, la tensión y las magnitudes de distancia de la falla registrada se muestran en la pantalla Objetivos del panel frontal. La misma información, incluidos la frecuencia de tensión de fase, la frecuencia de tensión auxiliar y los ángulos de tensión y corriente, se registra en el informe de resumen de falla. Los resultados de la magnitud, el ángulo y la distancia se basan en los datos capturados dos ciclos después de que la salida Disparo pasa a ser verdadera. Esta demora de dos ciclos permite que las condiciones transitorias de la línea se asienten con el fin de brindar datos que sean más precisos. Los vectores de corriente posteriores a la falla se comparan con los vectores de corriente previos a la falla capturados tres ciclos antes de la activación de protección, con el fin de realizar los cálculos de distancia. Si la expresión de disparo no pasa a ser verdadera, el dispositivo aguas abajo eliminó la falla. Para estos eventos de activación únicamente, la corriente, la tensión, el ángulo y la distancia de la falla registrados en el informe de resumen de falla serán para el ciclo del sistema de potencia que finaliza dos ciclos antes del final del registro de falla. Este también es el caso si el registro de falla se disparó a través de BESTCOMS*Plus*.
G	Durante el tiempo en que la expresión Activación es verdadera, el LED rojo de disparo en el panel frontal parpadea para indicar que el BE1-11*g* está activado.
H	Durante el tiempo en que la expresión Disparo es verdadera, el LED rojo de disparo en el panel frontal se ilumina en forma constante para indicar que el BE1-11*g* se encuentra en un estado disparado. Si los objetivos se han registrado para la falla, el LED de disparo se sella hasta que se restablecen los objetivos.
I	Las operaciones del disyuntor y las funciones de tarea de interrupción están controladas por la función de estado del disyuntor. El contador de operaciones se incrementa al momento de la apertura del disyuntor. Las magnitudes de las corrientes que se utilizan para acumular tareas del disyuntor se registran para el ciclo del sistema de potencia que finaliza cuando cambia el estado del disyuntor. Por lo tanto, las tareas del disyuntor se acumulan cada vez que el disyuntor se abre, incluso si no se abre en una condición de falla.
J	Los cambios del grupo de ajustes se bloquean cuando la expresión Activación es verdadera, con el fin de impedir que las funciones de protección se reinicien con parámetros nuevos de funcionamiento mientras ocurre una falla.

40 • Alarmas

El BE1-11*g* monitorea los sistemas internos, las interfaces externas y los equipos del sistema de potencia, además anuncia una alarma cuando falla uno de estos componentes. Una alarma se puede configurar como de enclavamiento o no enclavamiento con un estado principal o secundario. También se puede utilizar como entrada a otros bloqueos de la lógica en BESTlogic™*Plus*. Las alarmas de enclavamiento se guardan en una memoria no volátil y se conservan incluso cuando se pierde la potencia operativa del BE1-11*g*. Las alarmas activas se muestran en la pantalla del panel frontal, la interfaz de la página web y BESTCOMS*Plus*®, hasta que se eliminan. Las alarmas de no enclavamiento se eliminan cuando se pierde la potencia operativa del BE1-11*g*.

Si una alarma se configura como Principal, un LED de alarma principal en el panel frontal se ilumina cuando la alarma está activa. El LED de alarma secundaria en el panel frontal funciona de manera similar. Cada alarma brinda una salida de la lógica que se puede conectar a una salida física o a otra entrada de la lógica mediante la Lógica programable de BESTlogic*Plus*.

La capacidad para programar los informes y la visualización de las alarmas junto con la característica de prioridad de visualización automática en la pantalla del panel frontal le brinda al BE1-11*g* la funcionalidad de anunciador de alarma local y remota. Para obtener más información sobre la lógica de prioridad de visualización automática, consulte el capítulo *Controles e indicadores*.

En la Tabla 40-1 se brinda una lista detallada de las alarmas.

Tabla 40-1. Alarmas disponibles

Nombre	Descripción
Estado de etiqueta de bloqueo 101	La etiqueta de bloqueo del interruptor de control del disyuntor 101 está configurada
24 voltios por hercio	Sobreexcitación
Demanda de 3I0	Demanda por desequilibrio de corriente neutra
Estado de etiqueta de bloqueo 43-1	La etiqueta de bloqueo del interruptor virtual 43-1 está configurada
Estado de etiqueta de bloqueo 43-2	La etiqueta de bloqueo del interruptor virtual 43-2 está configurada
Estado de etiqueta de bloqueo 43-3	La etiqueta de bloqueo del interruptor virtual 43-3 está configurada
Estado de etiqueta de bloqueo 43-4	La etiqueta de bloqueo del interruptor virtual 43-4 está configurada
Estado de etiqueta de bloqueo 43-5	La etiqueta de bloqueo del interruptor virtual 43-5 está configurada
Alarma 87	Diferencial de corriente
Analógico	Error de conversor de señal analógica a digital
Falla del disyuntor	Falla del disyuntor
Monitor del disyuntor 1	Se excedió el umbral de alarma del disyuntor 1
Monitor del disyuntor 2	Se excedió el umbral de alarma del disyuntor 2
Monitor del disyuntor 3	Se excedió el umbral de alarma del disyuntor 3
Cambios perdidos	Se perdió el acceso con contraseña. Solo lectura
Fecha/hora configurada	El usuario configuró la fecha/hora
Calibración predeterminada cargada	Error al leer los ajustes de calibración no volátil del módulo RTD, lo que obliga a cargar los ajustes de calibración predeterminados. Esta alarma se ajusta con el módulo remoto RTD.

Nombre	Descripción
Valores predet. cargados	Error al leer los ajustes no volátiles del módulo RTD, lo que obliga a cargar los ajustes predeterminados. Esta alarma se ajusta con el módulo remoto RTD.
Error de sondeo DNP	Falla de sondeo DNP
Tráfico excesivo de Ethernet	Red local sobrecargada
Enlace Ethernet perdido	Comunicación de Ethernet perdida
Interrupción de informe de falla	Verdadero si el disparador de evento de la falla dura más de 60 segundos
Cambio de firmware	Se ha cambiado el firmware
Falla de memoria flash	Error al leer los ajustes no volátiles del módulo RTD (DESTELLO FALLA DE LECTURA) o error al escribir los ajustes no volátiles del módulo RTD (DESTELLO FALLA DE ESCRITURA). Esta alarma se ajusta con el módulo remoto RTD.
Frec. fuera de rango	La frecuencia está fuera de rango
Pérdida de fusible	Se perdieron una o más fases de tensión
Demanda de I2	Demanda por desequilibrio de corriente de secuencia negativa
Demanda de IG	Demanda de corriente a tierra
Demanda de IP	Demanda de corriente de fase
Sincronización IRIG perdida	IRIG no pudo realizar la sincronización
Lógica equivalente a cero	Lógica activa = NINGUNO
Sin ajustes del usuario	Los ajustes del usuario no existen
Sincronización de NTP perdida	Sincronización de protocolo de hora red (NTP) perdida
Control de anulación de salida 1	Anulación habilitada para salida 1
Control de anulación de salida 2	Anulación habilitada para salida 2
Control de anulación de salida 3	Anulación habilitada para salida 3
Control de anulación de salida 4	Anulación habilitada para salida 4
Control de anulación de salida 5	Anulación habilitada para salida 5
Control de anulación de salida 6	Anulación habilitada para salida 6
Control de anulación de salida 7	Anulación habilitada para salida 7
Control de anulación de salida 8	Anulación habilitada para salida 8
Control de anulación de alarma de salida	Anulación habilitada para alarma de salida

Nombre	Descripción
Anulación de salida	Uno o más contactos de salida se encuentran en una condición de anulación de salida de la lógica
Alarma de pérdida de potencia	Se perdió la potencia operativa
Alarma programable 1	La alarma programable 1 es verdadera
Alarma programable 10	La alarma programable 10 es verdadera
Alarma programable 11	La alarma programable 11 es verdadera
Alarma programable 12	La alarma programable 12 es verdadera
Alarma programable 13	La alarma programable 13 es verdadera
Alarma programable 14	La alarma programable 14 es verdadera
Alarma programable 15	La alarma programable 15 es verdadera
Alarma programable 16	La alarma programable 16 es verdadera
Alarma programable 2	La alarma programable 2 es verdadera
Alarma programable 3	La alarma programable 3 es verdadera
Alarma programable 4	La alarma programable 4 es verdadera
Alarma programable 5	La alarma programable 5 es verdadera
Alarma programable 6	La alarma programable 6 es verdadera
Alarma programable 7	La alarma programable 7 es verdadera
Alarma programable 8	La alarma programable 8 es verdadera
Alarma programable 9	La alarma programable 9 es verdadera
Reloj en tiempo real	El reloj en tiempo real no está configurado
Falla de recepción de comunicación de RTD	Alarma de módulo remoto 1 o 2
Falla de envío de comunicación de RTD	Alarma de módulo remoto 1 o 2
RTD fuera de rango	Alarma de módulo remoto 1 o 2
Demanda de S	Se excedió el máximo de demanda de potencia aparente (VA)
Cambio de ajuste	Cambio de ajuste realizado por el usuario
Grupo de ajustes 0	El grupo de ajustes 0 está activo
Grupo de ajustes 1	El grupo de ajustes 1 está activo
Grupo de ajustes 2	El grupo de ajustes 2 está activo
Grupo de ajustes 3	El grupo de ajustes 3 está activo
SGC activo	Se cambió el grupo de ajustes activo
Anulación de la lógica de SGC	La lógica anuló el control del grupo de ajustes
Monitor de bobina de disparo	El circuito de disparo monitoreado está abierto
Alarma de restablecimiento de uP	Se interrumpió el circuito de vigilancia del microprocesador
Demanda de var negativo	Se excedió el máximo de demanda de var negativo

Nombre	Descripción
Demanda de var positivo	Se excedió el máximo de demanda de var positivo
Demanda directa de vatios	Se excedió el máximo de demanda directa de vatios
Demanda inversa de vatios	Se excedió el máximo de demanda inversa de vatios

Ajustes de la alarma

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Alarmas

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): No disponible a través del panel frontal

Las alarmas se habilitan utilizando BESTCOMS*Plus*. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Configuración de alarmas, Alarmas. Configure las alarmas al seleccionar Inhabilitado, Enclavamiento o No enclavamiento desde los menús desplegables Principal, Secundario y Lógica, junto a las alarmas. Consulte la Figura 40-1.

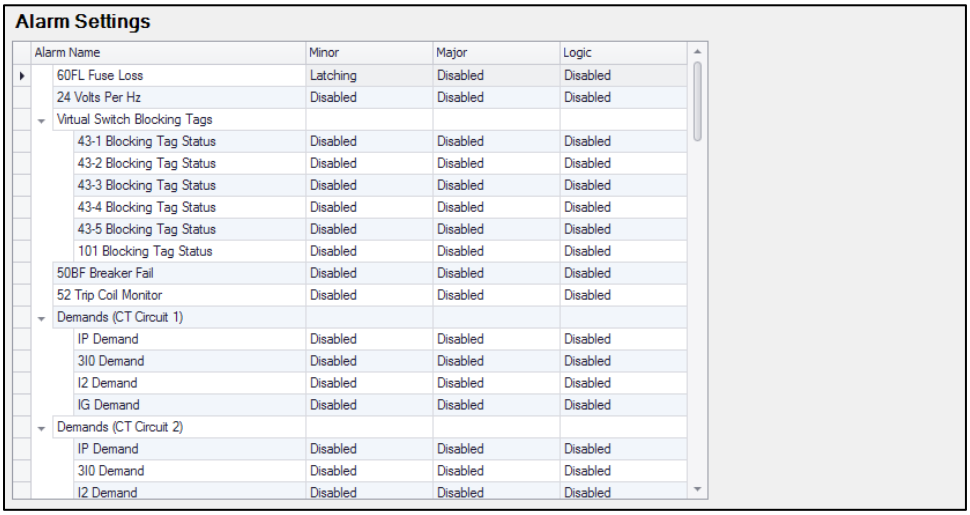


Figura 40-1. Pantalla Ajustes de la alarma

Alarm Settings	Ajustes de la alarma
Alarm Name	Nombre de la alarma
Minor	Secundario
Major	Principal
Logic	Lógica
60FL Fuse Loss	Pérdida de fusible 60FL
24 Volts Per Hz	24 voltios por hercio
Virtual Switch Blocking Tags	Etiquetas de bloqueo de interruptor virtual
43-1 Blocking Tag Status	Estado de etiqueta de bloqueo 43-1
50BF Breaker Fail	Falla del disyuntor 50BF
52 Trip Coil Monitor	Monitor de bobina de disparo 52
Demands (CT Circuit 1)	Demandas (Circuito del CT 1)
IP Demand	Demanda de IP
3I0 Demand	Demanda de 3I0
I2 Demand	Demanda de I2
IG Demand	Demanda de IG
Latching	Enclavamiento
Disabled	Inhabilitado

Alarmas programables por el usuario

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Alarmas programables por el usuario

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): No disponible a través del panel frontal

Existen dieciséis alarmas que el usuario puede programar. La Lógica programable de BESTlogic*Plus* se utiliza para configurar la lógica de las alarmas. Las etiquetas de alarma del usuario se programan en la pantalla Alarmas programables por el usuario (Figura 40-2) en Configuración de alarmas. Cuando está activa, la etiqueta de una alarma de usuario se muestra en la pantalla Alarmas del panel frontal, además en el informe de falla y/o en el informe de secuencia de eventos.

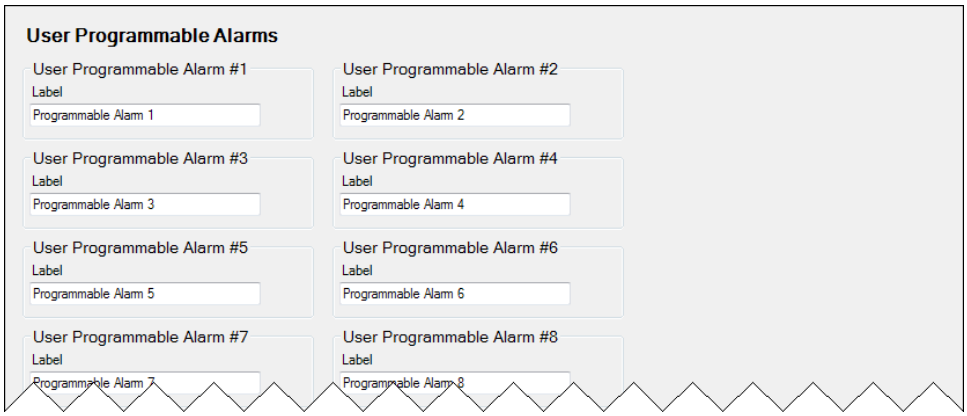


Figura 40-2. Pantalla Alarmas programables por el usuario

User Programmable Alarms	Alarmas programables por el usuario
User Programmable Alarm #1	Alarma programable por el usuario núm. 1
Label	Etiqueta
Programmable Alarm 1	Alarma programable 1

Recuperación de la información de las alarmas

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Estado, Alarmas

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Estado, Alarmas

Las alarmas principales y secundarias se pueden ver a través de BESTCOMS*Plus*, en la pantalla del panel frontal y los indicadores LED, y en la interfaz de la página web. Las alarmas se muestran en los informes de fallas y en los informes de secuencia de eventos.

Para ver las alarmas en la pantalla del panel frontal, navegue hasta Medición > Estado > Alarmas. Todas las alarmas activas se mostrarán en esta pantalla. Las teclas de navegación en el panel frontal se pueden utilizar para desplazarse a través de la lista de alarmas activas.

Para ver el estado de las alarmas mediante BESTCOMS*Plus*, utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Estado, Alarmas, como se muestra en la Figura 40-3. Las alarmas se pueden restablecer al hacer clic en el botón Restablece alarmas debajo de la columna correspondiente.

Figura 40-3. Pantalla Alarmas

Major Alarms	Alarmas principales
Reset Major Alarms	Restablecer alarmas principales
Minor Alarms	Alarmas secundarias
Irig Sync Lost	Sincronización IRIG perdida
Reset Minor Alarms	Restablecer alarmas secundarias
Logic Alarms	Alarmas de lógica
Setting Change	Cambio de ajuste
Reset Logic Alarms	Restablecer alarmas de lógica
Relay Alarms	Alarmas de relé
Reset Relay Alarms	Restablecer alarmas de relé

Restablecimiento de las alarmas

Una expresión de BESTlogic*Plus* se puede utilizar para restablecer las alarmas. Utilice el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogic*Plus*. Seleccione el boqueo de la lógica Restablecer alarma principal, Restablecer alarma secundaria o Restablecer alarma de lógica de la lista de Elementos. Restablecer alarma principal restablecerá todas las alarmas principales. Restablecer alarma secundaria restablecerá todas las alarmas secundarias. Restablecer alarma de lógica restablecerá todas las alarmas de lógica. Utilice el método de arrastrar y soltar para conectar una variable o una serie de variables con la entrada Restablecer. Los bloqueos de la lógica Restablecer alarma se muestran en la Figura 40-4.

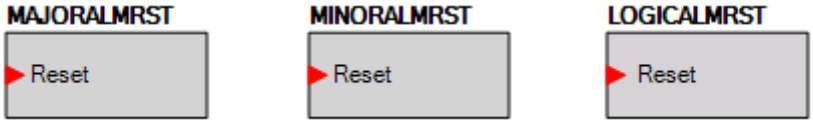


Figura 40-4. Bloqueo de la lógica Restablecer alarma

MAJORALMRST	MAJORALMRST
MINORALMRST	MINORALMRST
LOGICALMRST	LOGICALMRST
Reset	Restablecer

Las alarmas principales y secundarias se pueden eliminar presionando el botón Restablecer en la interfaz del panel frontal, mientras se muestra la pantalla Alarmas, o a través de BESTCOMS*Plus*. Las alarmas no se pueden restablecer a través de la interfaz de la página web.

Al presionar la tecla Restablecer del panel frontal, se eliminan las alarmas y el LED de alarma principal o secundaria. Según la configuración de seguridad del dispositivo, se puede requerir un nombre de usuario y una contraseña para restablecer las alarmas en el panel frontal. El inicio de sesión no se requiere si el Nivel de acceso no protegido está configurado en Operador o una categoría superior, siempre y cuando

ningún otro puerto tenga acceso por sobre el nivel de Lectura. El restablecimiento de las alarmas también se puede realizar fuera del control de seguridad, lo que permite el restablecimiento sin iniciar sesión. Para obtener más información, consulte el capítulo *Seguridad*.

Se encuentra disponible una tecla de restablecimiento de alarmas como entrada de estado en BESTlogic*Plus*. Para obtener más información, consulte el capítulo *BESTlogicPlus*.

41 • Informes del diferencial

El BE1-11*g* registra la información sobre el estado del diferencial de corriente de fase (87) del BE1-11*g* y crea un informe del diferencial. Se guarda solo un informe en la memoria no volátil. Cuando se genera un nuevo informe, el BE1-11*g* descarta el informe antiguo y lo reemplaza por el nuevo.

Para ver los informes del diferencial mediante BESTCOMS*Plus*®, utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Informes, Informe del diferencial, como se muestra en la Figura 41-1.

Desde esta pantalla, puede elegir Descargar el informe del diferencial más reciente en BESTCOMS*Plus*, Guardar el informe del diferencial más reciente en un archivo o Disparar un nuevo informe del diferencial.

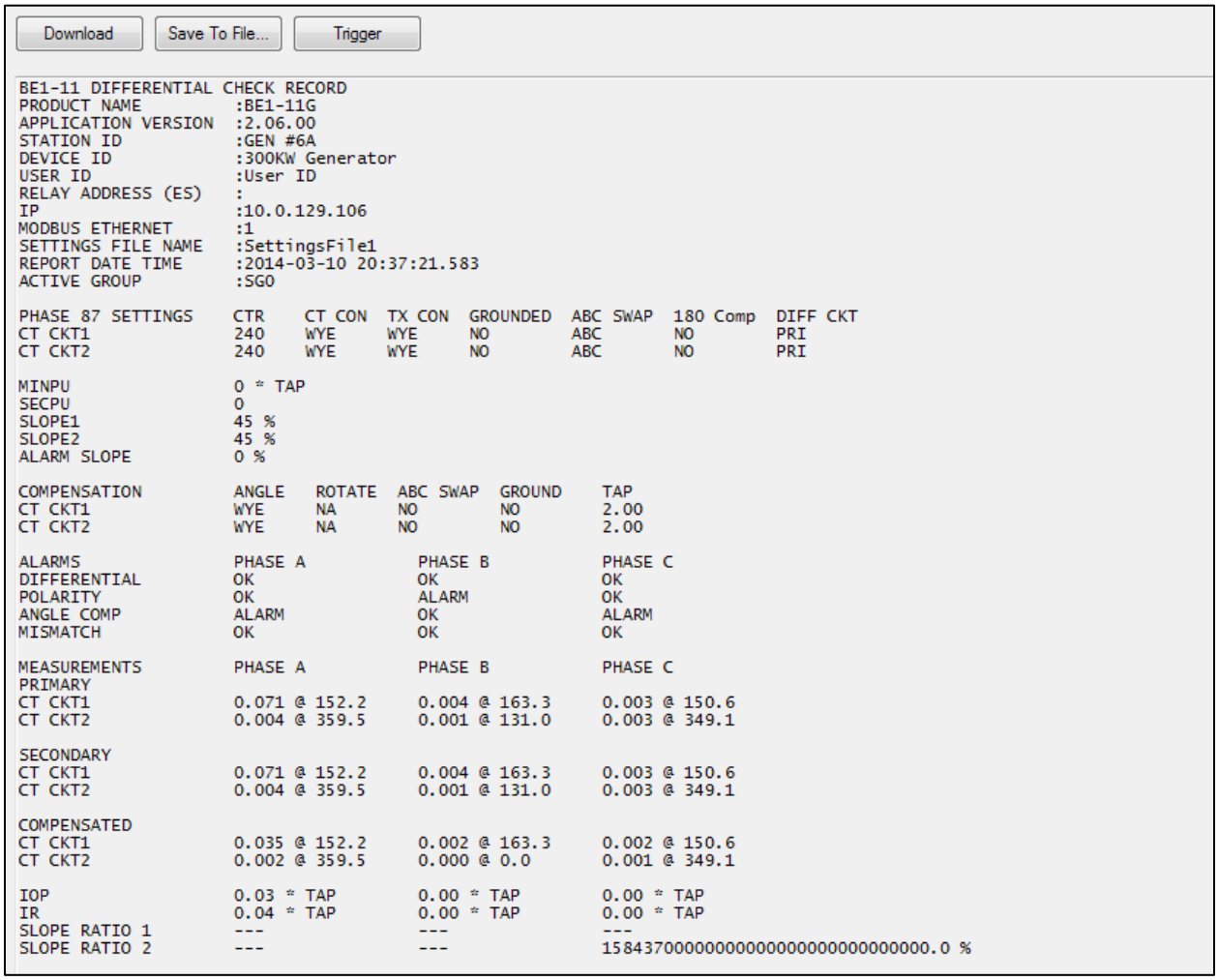


Figura 41-1. Pantalla Informe del diferencial

Download	Descargar
Save To File…	Guardar en archivo…
Trigger	Disparador
BE1-11 DIFFERENTIAL CHECK RECORD	REGISTRO DE VERIFICACIÓN DEL DIFERENCIAL BE1-11
PRODUCT NAME: BE1-11G	NOMBRE DEL PRODUCTO: BE1-11G
APPLICATION VERSION: 2.06.00	VERSIÓN DE LA APLICACIÓN: 2.06.00
STATION ID: GEN #6A	ID. DE ESTACIÓN: GEN #6A
DEVICE ID: 300KW GENERATOR	ID. DE DISPOSITIVO: GENERADOR 300KW
USER ID: User ID	ID. DE USUARIO: Id. de usuario
RELAY ADDRESS(ES):	DIRECCIÓN/DIRECCIONES DE RELÉ:
IP: 10.0.129.106	IP: 10.0.129.106

MODBUS ETHERNET: 1	ETHERNET DE MODBUS: 1
SETTINGS FILE NAME: SettingsFile1	NOMBRE DE ARCHIVO DE AJUSTES: SettingsFile1
REPORT DATE TIME: 2014-03-10 20:37:32.583	FECHA/HORA DEL INFORME: 2014-03-10 20:37:32.583
ACTIVE GROUP: SG0	GRUPO ACTIVO: SG0
PHASE 87 SETTINGS	AJUSTES DE FASE 87
CTR	CTR
CT CON	CT CON
TX CON	TX CON
GROUNDED	CONECTADO A TIERRA
ABC SWAP	ABC SWAP
180 Comp	180 Comp
DIFF CKT	DIFF CKT
CT CKT1	CT CKT1
WYE	ESTRELLA
NO	NO
PRI	PRI
MINPU	MINPU
TAP	TOQUE
SECPU	SECPU
SLOPE1	PENDIENTE1
ALARM SLOPE	PENDIENTE DE ALARMA
COMPENSATION	COMPENSACIÓN
ANGLE	ÁNGULO
ROTATE	ROTAR
GROUND	A TIERRA
TAP	TOQUE
ALARMS	ALARMAS
PHASE A	FASE A
DIFFERENTIAL	DIFERENCIAL
OK	Aceptar
POLARITY	POLARIDAD
ALARM	ALARMA
ANGLE COMP	COMP. DE ÁNGULO
MISMATCH	DIFERENCIA
MEASUREMENTS	MEDICIONES
PHASE A	FASE A
PRIMARY	PRIMARIO
SECONDARY	SECUNDARIO
COMPENSATED	COMPENSADO
IOP	IOP
IR	IR
SLOPE RATIO 1	RELACIÓN DE PENDIENTE 1

42 • Monitoreo del disyuntor

El monitoreo del disyuntor ayuda a administrar los gastos de inspección y mantenimiento de los equipos al brindar un monitoreo y alarmas integrales para el disyuntor del circuito. Las funciones de monitoreo del disyuntor incluyen los informes del estado y del contador de operaciones del disyuntor, el monitoreo de tarea de interrupción de la corriente de falla y el monitoreo de velocidad de disparo. Cada función se puede configurar como alarma programable. El capítulo *Alarmas* incluye más información sobre el uso de las alarmas programables. El monitor de tensión y continuidad del circuito de disparo del disyuntor es una función relacionada y se describe en el capítulo *Monitor del circuito de disparo (52TCM)*.

Informes de estado del disyuntor

La función de monitoreo de estado del disyuntor controla la posición del disyuntor para los fines de informes. Los golpes de apertura del disyuntor también se cuentan y asientan en el registro del contador de operaciones del disyuntor. Las funciones 50BF, 60FL, 25A y 52TCM utilizan el estado del disyuntor del circuito. El bloqueo de la lógica del estado del disyuntor se muestra en la Figura 42-1.

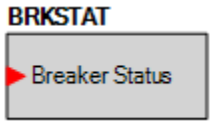


Figura 42-1. Bloqueo de la lógica del estado del disyuntor

BRKSTAT	BRKSTAT
Breaker Status	Estado del disyuntor

Ajustes de BESTlogic™*Plus* para el estado del disyuntor

Debido a que el BE1-11*g* se puede programar por completo, es necesario programar qué variable de la lógica monitoreará el estado del disyuntor. El estado del disyuntor se programa utilizando BESTCOMS*Plus*®. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogic*Plus* y seleccione el bloqueo de la lógica del estado del disyuntor desde la lista de Elementos. Utilice el método de arrastrar y soltar para conectar una variable o un grupo de variables con la entrada. Para obtener más información sobre cómo configurar la lógica programable de BESTlogic*Plus*, consulte el capítulo *BESTlogicPlus*.

La Tabla 42-1 resume los ajustes de BESTlogic*Plus* para el estado del disyuntor.

Tabla 42-1. Ajustes de BESTlogic*Plus* para el estado del disyuntor

Ajuste	Rango/Fin	Valor predeterminado
Estado del disyuntor	Verdadero cuando el disyuntor está cerrado (por ejemplo, lógica 52a).	0

Recuperación de la información del estado y del contador de operaciones del disyuntor

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Estado, Estado del disyuntor

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Estado, Estado del disyuntor

El estado del disyuntor se puede ver a través de BESTCOMS*Plus*, en la pantalla del panel frontal y en la interfaz de la página web.

Para ver el estado del disyuntor mediante BESTCOMS*Plus*, utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Estado, Estado del disyuntor, como se muestra en la Figura 42-2. Para ver el estado del disyuntor en la pantalla del panel frontal, navegue hasta Explorador de mediciones, Estado, Estado del disyuntor.

Figura 42-2. Pantalla Estado del disyuntor

Breaker Status	Estado del disyuntor
OPEN	ABIERTO

La cantidad de operaciones del disyuntor se puede leer en la pantalla del panel frontal. El valor del contador se puede ajustar utilizando la tecla Editar. Esto permite que el valor del contador del BE1-11*g* sea igual al valor de un ciclómetro mecánico existente en un mecanismo de disyuntor. Se debe obtener el acceso de escritura a las funciones de informes con el fin de editar este valor en la pantalla del panel frontal. Para ver el estado del disyuntor mediante BESTCOMS*Plus*, utilice el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Control, Interruptor de control del disyuntor.

El contador de operaciones del disyuntor se puede monitorear para brindar una alarma cuando el valor supere un umbral. Para obtener más información sobre esta característica, consulte *Alarmas del disyuntor* en este capítulo.

El monitoreo de tareas del disyuntor se trata en los siguientes párrafos.

Monitoreo de tareas del disyuntor

Cuando se abre el disyuntor, el monitor de tareas del disyuntor acumula la corriente interrumpida en cada polo del disyuntor de circuito. La apertura del disyuntor está definida por la función de monitoreo de estado del disyuntor (Estado del disyuntor). La Figura 42-3 ilustra el estado del disyuntor durante una falla y un disparo de protección. La

Tabla 42-2 sirve como leyenda para los rótulos de la Figura 42-3.

Cada vez que se dispara el disyuntor, el monitor de tareas del disyuntor actualiza dos conjuntos de registros para cada polo del disyuntor. En los registros Tareas I acumuladas, el monitor de tareas del disyuntor añade la corriente medida en amperios primarios. En los registros Tareas I^2 acumuladas, la función añade la corriente medida en amperios primarios al cuadrado. El usuario selecciona cuál de los dos conjuntos de registros de tareas se informan y se monitorean cuando se configura el monitor de tareas del disyuntor.

Aunque los valores del registro de tareas se calculan y guardan en amperios primarios o amperios primarios al cuadrado, el valor de las tareas se informa como porcentaje de máximo. El usuario establece el valor que el BE1-11*g* utilizará para tareas del 100 por ciento (D_{MAX}). El valor establecido para tareas máximas se utiliza directamente para informar Tareas I acumuladas. El valor al cuadrado establecido para tareas máximas se utiliza para informar Tareas I^2 acumuladas.

Debido a que la medida real del desgaste de contactos incluye un factor para el tiempo de arqueado (t), un tiempo de arqueado supuesto para el disyuntor se debe incluir cuando se elige el ajuste para tareas de interrupción del 100 por ciento (D_{MAX}).

Cuando se prueba el BE1-11*g* inyectando corrientes, los valores en los registros de tareas se deben leer y asentar antes del inicio de las pruebas. Una vez que se completan las pruebas y el BE1-11*g* se vuelve a poner en servicio, los registros se deben restablecer a los valores originales previos a la prueba. Una entrada de la lógica de acumulación de bloqueo se puede utilizar durante las pruebas, de manera que las tareas del disyuntor simuladas no se añadan a los registros de tareas. La entrada de la lógica Bloqueo de la función de tareas del disyuntor es un término de la lógica OR (por ejemplo, IN1 o OUT5) que bloquea la lógica de monitoreo del disyuntor cuando es verdadera (1). Bloqueo se establece en cero para inhabilitar el bloqueo. Cuando el monitoreo del disyuntor está bloqueado (la expresión de la lógica equivale a 1), no se acumulan las tareas del disyuntor.

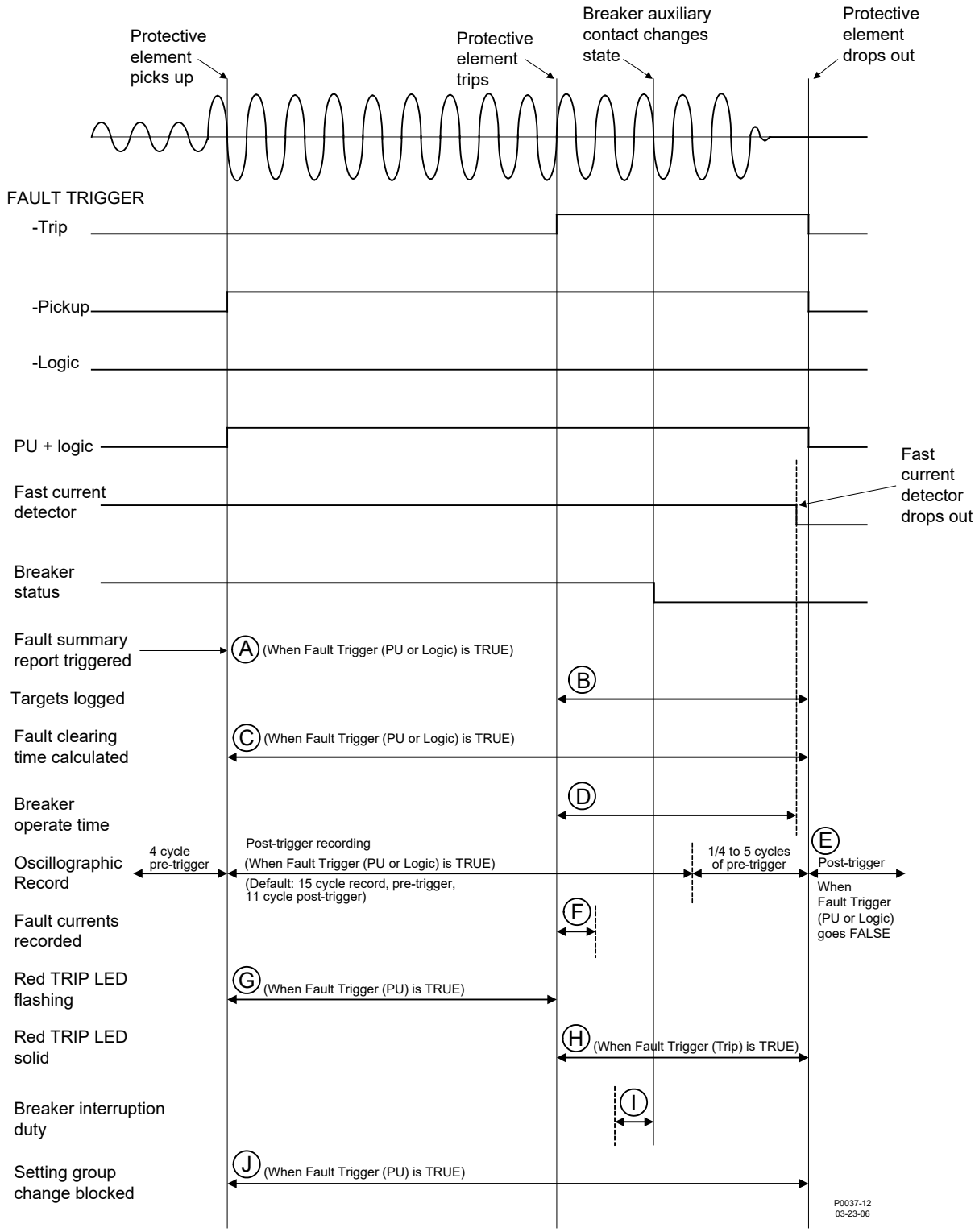


Figura 42-3. Análisis de falla de protección

Protective element picks up	El elemento de protección se activa
Protective element trips	El elemento de protección se dispara
Breaker auxiliary contact changes state	El contacto auxiliar del disyuntor cambia de estado
Protective element drops out	El elemento de protección se desactiva
FAULT TRIGGER	DISPARADOR DE FALLA

Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica
PU + logic	PU + lógica
Fast current detector	Detector rápido de corriente
Fast current detector drops out	El detector rápido de corriente se desactiva
Breaker status	Estado del disyuntor
Fault summary reports triggered	Informes de resumen de falla disparados
(When Fault Trigger (PU or Logic) is TRUE)	(Cuando Disparador de falla (PU o Lógica) es VERDADERO)
Targets logged	Objetivos registrados
Fault clearing time calculated	Tiempo calculado de eliminación de falla
Breaker operate time	Tiempo de operación del disyuntor
Oscillographic Record	Registro oscilográfico
4 cycle pre-trigger	4 ciclos previos al disparador
Post-trigger recording	Registro posterior al disparador
(Default: 15 cycle record, pre-trigger, 11 cycle post-trigger)	(Valor predeterminado: registro de 15 ciclos, previo al disparador, 11 ciclos posteriores al disparador)
1-4 to 5 cycles of pre-trigger	1-4 a 5 ciclos previos al disparador
Post-trigger	Posterior al disparador
When Fault Trigger (PU or Logic) goes FALSE	Cuando Disparador de falla (PU o Lógica) pasa a ser FALSO
Fault currents recorded	Corrientes de falla registradas
Red TRIP LED flashing	El LED rojo de DISPARO parpadea
(When Fault Trigger (PU) is TRUE)	(Cuando Disparador de falla (PU) es VERDADERO)
Red TRIP LED solid	El LED rojo de DISPARO permanece iluminado
(When Fault Trigger (Trip) is TRUE)	(Cuando Disparador de falla (Disparo) es VERDADERO)
Breaker interruption duty	Tarea de interrupción del disyuntor
Setting group change blocked	Cambio de grupo de ajustes bloqueado

Tabla 42-2. Leyenda para Figura 42-3

Referencia	Descripción
A	Se disparan un informe de resumen de falla y un registro oscilográfico cuando la expresión de la lógica Activación pasa a ser verdadera.
B	Durante el tiempo en que la expresión Disparo es verdadera, los objetivos se registran desde cada una de las funciones de protección que alcanzaron el estado de disparo. Si una función de protección no se utiliza para fines de disparo, la función de objetivo relacionada se puede inhabilitar a través de BESTCOMS*Plus*.
C	El tiempo de eliminación de falla se calcula como la duración del tiempo que la expresión de la lógica Activación es verdadera.
D	El tiempo de operación del disyuntor se calcula como el tiempo desde que la expresión de la lógica Disparo pasa a ser verdadera hasta que el detector rápido de corriente detecta que el disyuntor ha interrumpido con éxito la corriente en todos los polos del disyuntor.
E	Un segundo registro oscilográfico se dispara para asentar el final de la falla si la expresión de la lógica Activación permanece en el estado verdadero al momento en que finaliza el primer registro oscilográfico. Este segundo registro tendrá datos previos al disparador de ¼ a cinco ciclos, según cuándo la expresión de la lógica Activación pase a ser falsa.

Referencia	Descripción
F	La corriente, la tensión y las magnitudes de distancia de la falla registrada se muestran en la pantalla Objetivos del panel frontal. La misma información, incluidos la frecuencia de tensión de fase, la frecuencia de tensión auxiliar y los ángulos de tensión y corriente, se registra en el informe de resumen de falla. Los resultados de la magnitud, el ángulo y la distancia se basan en los datos capturados dos ciclos después de que la salida Disparo pasa a ser verdadera. Esta demora de dos ciclos permite que las condiciones transitorias de la línea se asienten con el fin de brindar datos que sean más precisos. Los vectores de corriente posteriores a la falla se comparan con los vectores de corriente previos a la falla capturados tres ciclos antes de la activación de protección, con el fin de realizar los cálculos de distancia. Si la expresión de disparo no pasa a ser verdadera, el dispositivo aguas abajo eliminó la falla. Para estos eventos de activación únicamente, la corriente, la tensión, el ángulo y la distancia de la falla registrados en el informe de resumen de falla serán para el ciclo del sistema de potencia que finaliza dos ciclos antes del final del registro de falla. Este también es el caso si el registro de falla se disparó a través de BESTCOMS*Plus*.
G	Durante el tiempo en que la expresión Activación es verdadera, el LED rojo de disparo en el panel frontal parpadea para indicar que el BE1-11*g* está activado.
H	Durante el tiempo en que la expresión Disparo es verdadera, el LED rojo de disparo en el panel frontal se ilumina en forma constante para indicar que el BE1-11*g* se encuentra en un estado disparado. Si los objetivos se han registrado para la falla, el LED de disparo se sella hasta que se restablecen los objetivos.
I	Las operaciones del disyuntor y las funciones de tarea de interrupción están controladas por la función de estado del disyuntor. El contador de operaciones se incrementa al momento de la apertura del disyuntor. Las magnitudes de las corrientes que se utilizan para acumular tareas del disyuntor se registran para el ciclo del sistema de potencia que finaliza cuando cambia el estado del disyuntor. Por lo tanto, las tareas del disyuntor se acumulan cada vez que el disyuntor se abre, incluso si no se abre en una condición de falla.
J	Los cambios del grupo de ajustes se bloquean cuando la expresión Activación es verdadera, con el fin de impedir que las funciones de protección se reinicien con parámetros nuevos de funcionamiento mientras ocurre una falla.

Establecimiento de la función de monitoreo de tareas del disyuntor

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Monitoreo del disyuntor

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Monitor del disyuntor

Los ajustes de Monitoreo de tareas del disyuntor se realizan utilizando BESTCOMS*Plus*. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Configuración de alarmas, Monitoreo del disyuntor, como se muestra en la Figura 42-4.

Utilizando los menús desplegables y las casillas de ajustes, realice los ajustes correspondientes a la aplicación para la función de monitoreo de tareas del disyuntor.

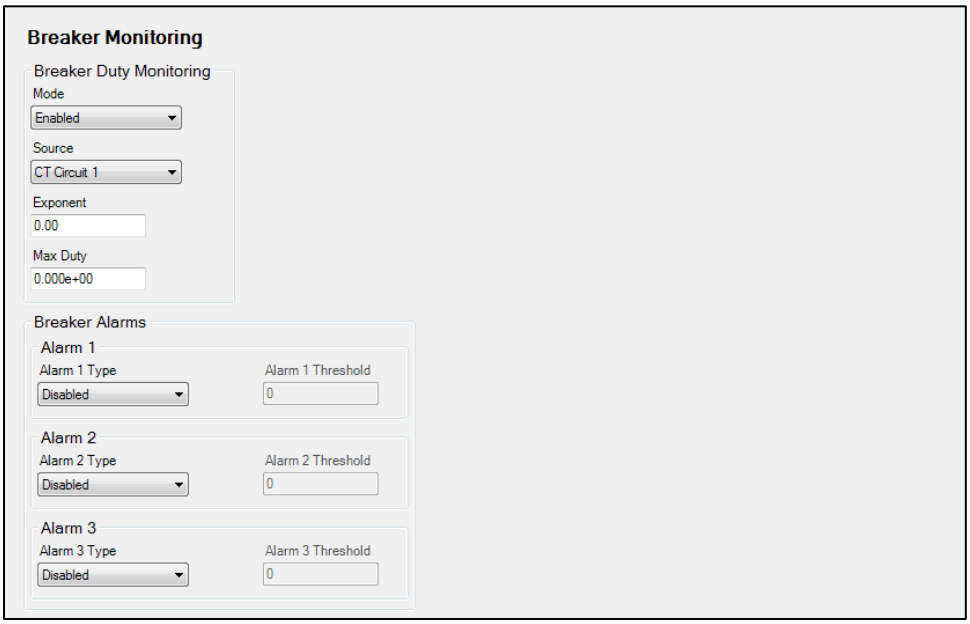


Figura 42-4. Pantalla Monitoreo del disyuntor

Breaker Monitoring	Monitoreo del disyuntor
Breaker Duty Monitoring	Monitoreo de tareas del disyuntor
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Exponent	Exponente
Max Duty	Tareas máximas
Breaker Alarms	Alarmas del disyuntor
Alarm 1	Alarma 1
Alarm 1 Type	Tipo de alarma 1
Disabled	Inhabilitado
Alarm 1 Threshold	Umbral de alarma 1

Para conectar la entrada de la lógica Bloqueo, utilice el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogic*Plus* y seleccione el bloqueo de la lógica de monitor del disyuntor de la lista de *Elementos*. Utilice el método de arrastrar y soltar para conectar una variable o una serie de variables con la entrada. Para obtener más información sobre cómo configurar la lógica programable de BESTlogic*Plus*, consulte el capítulo *BESTlogicPlus*.

El bloqueo de la lógica del monitor del disyuntor se muestra en la Figura 42-5.

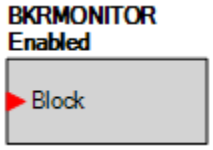


Figura 42-5. Bloqueo de la lógica del monitor del disyuntor

BKRMONITOR	BKRMONITOR
Enabled	Habilitado
Block	Bloqueo

La Tabla 42-3 resume los ajustes de Monitoreo de tareas del disyuntor.

Tabla 42-3. Ajustes de monitoreo de tareas del disyuntor

Función	Rango/Fin	Valor predeterminado
Modo	Habilitado o Inhabilitado	Inhabilitado
Fuente	Seleccione Circuito del CT 1 o Circuito del CT 2	Circuito del CT 1
Exponente	1 a 3 en incrementos de 0,01	0
Tareas máximas	0 a 42.000.000 en incrementos de 1 El parámetro Tareas máximas representa las tareas máximas que los contactos del disyuntor pueden soportar antes de requerir el mantenimiento. Tareas máximas se programa en amperios primarios utilizando el formato de punto flotante exponencial.	0,000e+00
Bloqueo	Entrada de la lógica que bloquea la lógica de monitoreo del disyuntor cuando es verdadero. Cuando es verdadero, no se cuentan las operaciones del disyuntor.	0

Recuperación de la información de las tareas del disyuntor

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Informes, Monitor del disyuntor

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Informes, Informe del disyuntor

Los valores de las tareas del disyuntor se pueden leer en la pantalla del panel frontal. Los valores de las tareas se pueden cambiar utilizando la tecla Editar en el panel frontal. Se requiere el acceso de escritura a los informes para editar los valores de las tareas del disyuntor. Los valores de las tareas también se pueden leer o cambiar a través de los puertos de comunicación utilizando BESTCOMS*Plus*. Utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Informes, Monitor del disyuntor, como se muestra en la Figura 42-6.

Figura 42-6. Pantalla Informe del disyuntor

Breaker Report	Informe del disyuntor
Operations	Operaciones
Duty A	Tarea A
Edit	Editar

Monitoreo del tiempo de operaciones del disyuntor

El monitor del tiempo de operaciones del disyuntor rastrea el tiempo desde el momento en que ocurre una salida Disparo (definida por la expresión de la lógica Disparo) hasta el momento en que el detector rápido de corriente observa que la corriente es cero en la totalidad de los tres polos del disyuntor. Este tiempo se informa en una línea en los informes de resumen de falla. Para obtener información sobre la expresión de la lógica Disparo y los informes de resumen de falla, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

El tiempo de operaciones del disyuntor se puede monitorear para brindar una alarma cuando el valor supere un umbral. *Alarmas del disyuntor* brinda más información sobre esta característica.

Alarmas del disyuntor

Se incluyen tres puntos de alarmas en las alarmas programables para verificar las funciones de monitoreo del disyuntor. Cada punto de alarma se puede programar para que monitoree cualquiera de

las tres funciones de monitoreo del disyuntor, el contador de operaciones, las tareas de interrupción o el tiempo de eliminación. Se puede programar un umbral de alarma para monitorear cada función. Como alternativa, se pueden programar tres umbrales distintos para monitorear una de las funciones controladas.

Ajustes de las alarmas del disyuntor

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Monitoreo del disyuntor

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Monitor del disyuntor

Los ajustes se realizan utilizando BESTCOMS*Plus*. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Configuración de alarmas, Monitoreo del disyuntor, como se muestra en la Figura 42-4.

Utilizando los menús desplegables y las casillas de ajustes, realice los ajustes correspondientes a la aplicación para las alarmas del disyuntor.

43 • Demandas

Los registros de demandas le brindan a un proveedor de energía eléctrica la capacidad para planificar futuras actualizaciones. Por ejemplo, la carga creciente, en el transcurso del tiempo, en una subestación se verá reflejada en los valores de demanda. Esta demanda en aumento se puede tratar con una capacidad adicional, antes de que la carga creciente se convierta en un problema.

El BE1-11*g* calcula en forma continua los valores de demanda de corriente, vatios, vares y VA. Los valores de demanda se registran con marcas de hora y fecha para las demandas pico y las demandas presentes. Se pueden configurar puntos de alarmas programables para brindar una alarma si se superan los umbrales en las condiciones de sobrecarga y carga desequilibrada. Para obtener información sobre cómo habilitar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

Corriente

Los valores de demanda se calculan en forma continua para las corrientes de fase (Circuito IA 1, Circuito IA 2, Circuito IB 1, Circuito IB 2, Circuito IC 1, Circuito IC 2), la corriente neutra (Circuito 3I0 1, Circuito 3I0 2), la corriente de secuencia negativa (Circuito I2 1, Circuito I2 2) y la corriente a tierra (Circuito IG 1, Circuito IG 2).

Ajustes de los informes de corriente demandada

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Demandas

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Demandas

Los ajustes se realizan utilizando BESTCOMS*Plus*®. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Configuración de alarmas, Demandas. Los ajustes de demanda para los umbrales de corriente incluyen Fase, Neutro/A tierra y Secuencia negativa. Ingrese los ajustes correspondientes de los informes de corriente demandada. Consulte la Figura 43-1.

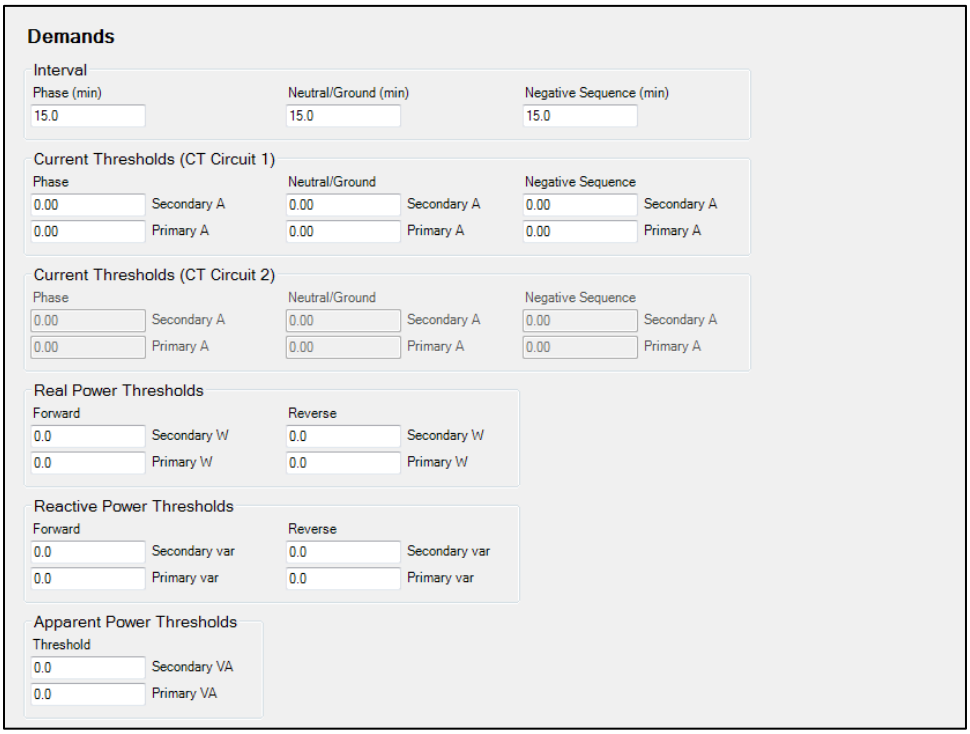


Figura 43-1. Pantalla Demandas

Demands	Demandas

Interval	Intervalo
Phase (min)	Fase (min.)
Neutral/Ground (min)	Neutro/A tierra (min.)
Negative Sequence (min)	Secuencia negativa (min.)
Current Thresholds (CT Circuit 1)	Umbrales de corriente (Circuito del CT 1)
Phase	Fase
Neutral/Ground	Neutro/A tierra
Negative Sequence	Secuencia negativa
Real Power Thresholds	Umbrales de potencia real
Forward	Directo
Reverse	Inverso
Reactive Power Thresholds	Umbrales de potencia reactiva
Forward	Directo
Reverse	Inverso
Apparent Power Thresholds	Umbrales de potencia aparente
Threshold	Umbral
Secondary A	A secundario
Secondary W	W secundario
Secondary var	Var secundario
Secondary VA	VA secundario
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Primary A	A primario

Potencia

Los valores de demanda se calculan en forma continua para la potencia real (A kW, B kW, C kW, kW total), la potencia reactiva (A var, B var, C var, var total) y la potencia aparente (A VA, B VA, C VA, VA total).

Ajustes de los informes de potencia demandada

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Demandas

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Demandas

Los ajustes se realizan utilizando BESTCOMS*Plus*. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Configuración de alarmas, Demandas. Los ajustes de demanda para los umbrales de potencia real incluyen Vatio directo y Vatio inverso. Los ajustes de demanda para la potencia reactiva incluyen Var directo y Var inverso. También se brinda un ajuste para el umbral de potencia aparente. El intervalo de potencia demandada se define mediante el ajuste Intervalo de fase. Ingrese los ajustes correspondientes de los informes de potencia demandada. Consulte la Figura 43-1.

Recuperación de la información de los informes de demandas

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Demanda

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Medidor de demandas

Los valores y las marcas de hora y fecha en los registros de demandas se informan en valores primarios. Se pueden leer en la pantalla del panel frontal, a través de BESTCOMS*Plus* y mediante la interfaz de la página web.

Los valores de demanda pico se pueden preestablecer presionando la tecla Editar y cambiando el valor. Se requiere el acceso de escritura al área funcional Informes para preestablecer los valores en el panel frontal.

Para acceder a los datos de demandas a través de BESTCOMS*Plus*, utilice el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Demanda y seleccione Corriente demandada (Figura 43-2), Potencia

demandada (Figura 43-3), Potencia reactiva demandada o Potencia aparente demandada. Las pantallas Potencia reactiva demandada y Potencia aparente demandada son similares.

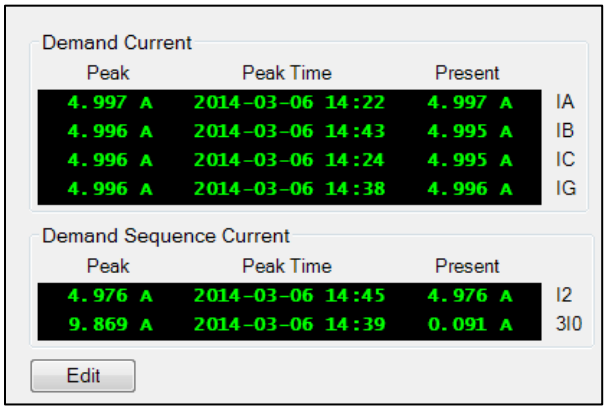


Figura 43-2. Pantalla Corriente demandada

Demand Current	Corriente demandada
Peak	Pico
Peak Time	Tiempo pico
Present	Presente
IA	IA
Demand Sequence Current	Corriente de secuencia demandada
3I0	3I0
Edit	Editar

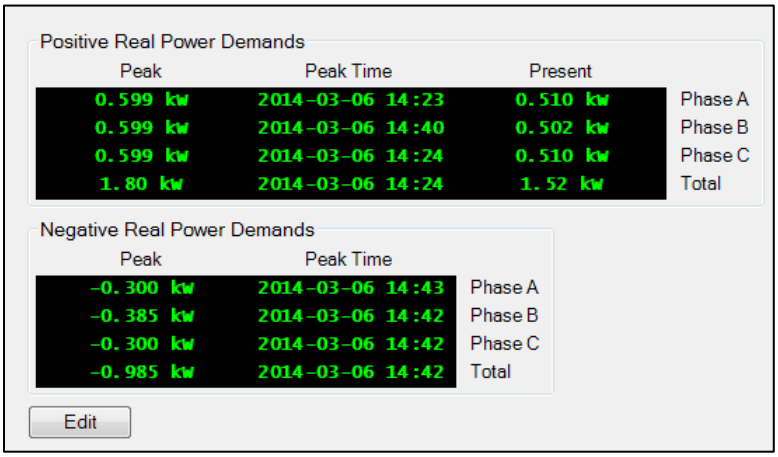


Figura 43-3. Pantalla Potencia demandada

Positive Real Power Demands	Demandas de potencia real positiva
Peak	Pico
Peak Time	Tiempo pico
Present	Presente
Phase A	Fase A
Total	Total
Negative Real Power Demands	Demandas de potencia real negativa
Edit	Editar

Para obtener información sobre la visualización de las demandas a través de la interfaz de la página web, consulte el capítulo *BESTnet™Plus*.

44 • Perfil de carga

La función registro de perfil de carga brinda un promedio móvil de la demanda y ayuda al cliente a determinar cuándo el factor de potencia es deficiente durante determinados momentos del día, la semana o el mes, y por el que paga una multa. La función registro de perfil de carga utiliza una serie de datos de 4.000 puntos para el almacenamiento de datos de las lecturas de demanda de vatio trifásico, var trifásico y corriente de fase.

En el intervalo especificado (programado), la función perfil de carga toma los datos del registro de cálculo de demanda y los coloca en una serie de datos. Si el intervalo programado está establecido en 15 minutos, llevará 41 días y 16 horas generar 4.000 entradas. Los datos del perfil de carga se ven facilitados por la función de cálculo de demanda. Si se realiza un cambio de paso en la corriente primaria, con el intervalo de demanda establecido para quince minutos y el intervalo de registro de perfil de carga establecido para un minuto, llevaría aproximadamente 15 minutos para que la carga (cambio de paso) alcance el 90% del nivel final.

Configuración de la función de registro de perfil de carga

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Configuración de mediciones, Perfil de carga

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Configuración de mediciones, Ajustes de registro de datos

Para que el registro de perfil de carga asiente los datos, debe habilitar la función y establecer el intervalo de registro de demanda. Esto se puede realizar a través de BESTCOMS*Plus*®. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la pantalla Perfil de carga debajo de Configuración de mediciones.

La pantalla Perfil de carga de BESTCOMS*Plus* se ilustra en la Figura 44-1.

Figura 44-1. Pantalla Perfil de carga

Load Profile	Perfil de carga
Load Profile Setup	Configuración de perfil de carga
Enable Log	Habilitar registro
Enabled	Habilitado
Sample Delta (min)	Delta de muestra (min.)
Logging Interval (Days)	Intervalo de registro (días)

Recuperación de los datos registrados de perfil de carga

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Informes, Perfil de carga

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): No disponible a través del panel frontal

Los datos del perfil de carga registrado se pueden descargar a través de BESTCOMS*Plus* en la pantalla Perfil de carga debajo de Informes del explorador de mediciones.

45 • Calidad de potencia

El BE1-11*g* ofrece un rendimiento de medición de calidad de potencia clase B según lo define IEC 610004-30. Los datos de calidad de potencia constan de tensión, distorsión, caídas/aumentos y armónicos. La calidad de potencia se informa a través de BESTCOMS*Plus*®, la interfaz del panel frontal y la interfaz de la página web. Para obtener información sobre la visualización de las demandas a través de la interfaz de la página web, consulte el capítulo *BESTnet™Plus*.

Operación

Un evento de caída comienza cuando una fase disminuye por debajo del umbral de caída y finaliza cuando todas las fases regresan a un valor por sobre el umbral de caída y de la histéresis de caída. Un evento de aumento comienza cuando una fase aumenta por sobre el umbral de aumento y finaliza cuando todas las fases regresan a un valor por debajo del umbral de aumento y de la histéresis de aumento. Un evento de caída informa la duración de la caída y la tensión residual medida durante el evento de caída. Un evento de aumento informa la duración del aumento y la tensión máxima medida durante el evento de aumento. Es posible que un evento de caída o aumento comience en una fase y finalice en otra. También es posible que una caída o un aumento ocurran al mismo tiempo en distintas fases.

Modo de referencia

En el modo de deslizamiento, los umbrales de caída y aumento se calculan sobre la base de la tensión promedio de deslizamiento, que cambia con el tiempo. En el modo fijo, los umbrales de caída y aumento se calculan sobre la base de la tensión nominal del sistema.

Histéresis de caída

Este ajuste determina la histéresis del umbral de caída. Por ejemplo, un valor de 1.02 establece la histéresis en el 2 % del umbral de caída.

Relación de caída

Este ajuste determina el umbral de caída. Por ejemplo, un valor de 0.90 establece el umbral de caída en el 90% de la tensión de referencia.

Histéresis de aumento

Este ajuste determina la histéresis del umbral de aumento. Por ejemplo, un valor de 0.98 establece la histéresis en el 2 % del umbral de aumento.

Relación de aumento

Este ajuste determina el umbral de aumento. Por ejemplo, un valor de 1.10 establece el umbral de aumento en el 110% de la tensión de referencia.

Ajustes

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Configuración de mediciones, Calidad de potencia

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Configuración de mediciones, Calidad de potencia

Los ajustes se realizan utilizando BESTCOMS*Plus*. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Configuración de mediciones, Calidad de potencia. La pantalla Calidad de potencia se ilustra en la Figura 45-1.

Figura 45-1. Pantalla Configuración de mediciones, Calidad de potencia

Power Quality	Calidad de potencia
Power Quality Setup	Configuración de calidad de potencia
Reference Mode	Modo de referencia
Fixed	Fijo
Dip Hysteresis	Histéresis de caída
Dip Ratio (Vmeasured/Vreference)	Relación de caída (V medido/V de referencia)
Swell Hysteresis	Histéresis de aumento
Swell Ratio (Vmeasured/Vreference)	Relación de aumento (V medido/V de referencia)

Medición

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Calidad de potencia

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Calidad de potencia

Los datos de calidad de potencia se pueden ver utilizando BESTCOMS*Plus*, a través de la interfaz del panel frontal y mediante la interfaz de la página web. Para ver los datos mediante BESTCOMS*Plus*, utilice el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Calidad de potencia.

Tensión

La Figura 45-2 ilustra la pantalla Calidad de potencia, Tensión.

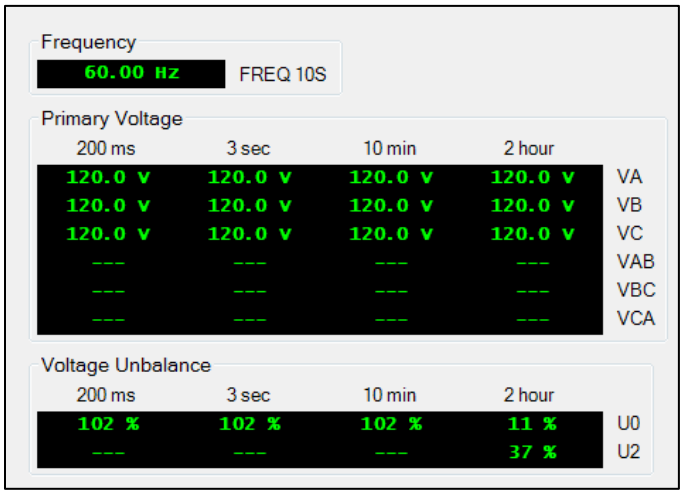


Figura 45-2. Pantalla Calidad de potencia, Tensión

Frequency	Frecuencia
FREQ 10S	FREQ 10S
Primary Voltage	Tensión primaria
200 ms	200 ms

3 sec	3 seg.
10 min	10 min.
2 hour	2 horas
VA	VA
VAB	VAB
Voltage Unbalance	Desequilibrio de tensión
U0	U0

Frecuencia de 10 segundos

Un promedio de 10 segundos de la frecuencia se calcula utilizando la Ecuación 45-1.

$$\frac{Number\ of\ Integral\ Cycles}{Total\ Duration\ of\ Integer\ Cycles}$$

Ecuación 45-1. Cálculo de la frecuencia de 10 segundos

Ejemplo

Cantidad de ciclos integrales: 501 ciclos durante 10 s

Duración total de los 501 ciclos: 9,998 s

Frecuencia de 10 segundos = 501/9,998 = 50,1100 Hz

Distorsión

A menudo, la tensión durante una caída se distorsiona. Esta distorsión puede ser importante para comprender el efecto de la caída en el sistema. El BE1-11g calcula la distorsión utilizando la Ecuación 45-2.

$$THD\% = \frac{\sqrt{{V_{total}}^2 - {V_1}^2}}{V_1} \times 100$$

Ecuación 45-2. Cálculo de la distorsión

La Figura 45-3 ilustra la pantalla Calidad de potencia, Distorsión.

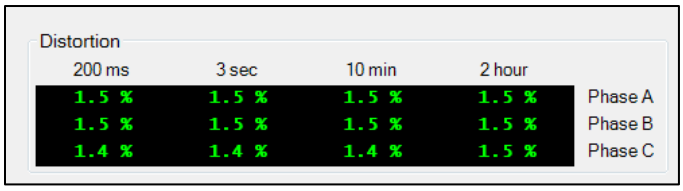


Figura 45-3. Pantalla Calidad de potencia, Distorsión

Distorsion	Distorsión
200 ms	200 ms
3 sec	3 seg.
10 min	10 min.
2 hour	2 horas
Phase A	Fase A

Caída/Aumento

La Figura 45-4 ilustra la pantalla Calidad de potencia, Caída/Aumento. Un LED de color verde indica que se ha superado el umbral especificado en Ajustes de calidad de potencia.

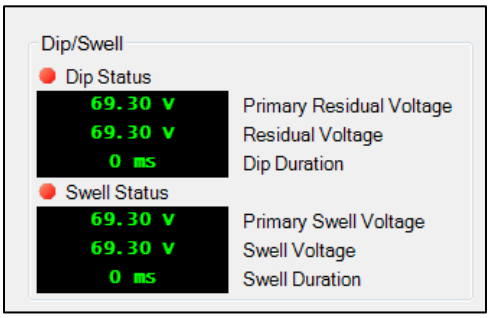


Figura 45-4. Pantalla Calidad de potencia, Caída/Aumento

Dip/Swell	Caída/Aumento
Dip Status	Estado de caída
Primary Residual Voltage	Tensión residual primaria
Residual Voltage	Tensión residual
Dip Duration	Duración de caída
Swell Status	Estado de aumento
Primary Swell Voltage	Tensión de aumento primaria
Swell Voltage	Tensión de aumento
Swell Duration	Duración de aumento

Armónicos

La Figura 45-5 ilustra la pantalla Calidad de potencia, Tensión de armónico. La pantalla Corriente de armónico es similar.

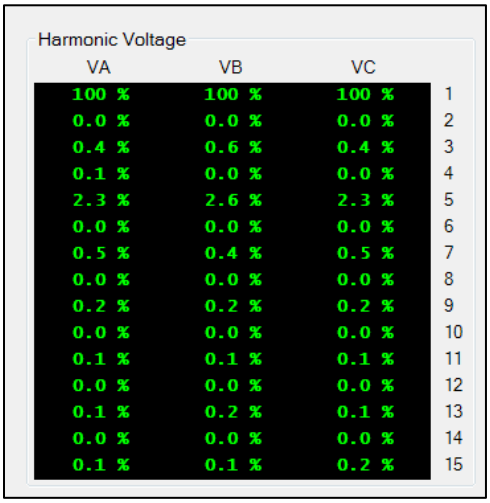


Figura 45-5. Pantalla Calidad de potencia, Tensión de armónico

Harmonic Voltage	Tensión de armónico
VA	VA
VB	VB
VC	VC

Para obtener información sobre la visualización de los datos de calidad de potencia a través de la interfaz de la página web, consulte el capítulo *BESTnetPlus*.

46 • Monitor del circuito de disparo (52TCM)

Un elemento monitor del circuito de disparo (52TCM) monitorea de manera continua el circuito de disparo del disyuntor de circuito en cuanto a la tensión y la continuidad.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus,* en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Monitor del circuito de disparo (52TCM), en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de la salida de la lógica y de los ajustes operativos.

Funcionamiento del elemento

Un disyuntor cerrado sin tensión detecta en los contactos de disparo puede indicar que un fusible del circuito de disparo está abierto o existe una pérdida de continuidad en el circuito de la bobina de disparo. El elemento 52TCM detecta esta condición e indica una alarma. En BESTlogic*Plus*, la salida Alarma se puede conectar a otros elementos de la lógica o a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva.

Estado del disyuntor

El estado del disyuntor (abierto o cerrado) se obtiene a través de la función de informes de estado del disyuntor (configurada por el bloqueo de la lógica del estado del disyuntor). Para obtener más información, consulte el capítulo *Monitoreo del disyuntor*.

Alarma programable

Una alarma de Monitor de bobina de disparo 52 ocurre cuando la función informes de estado del disyuntor detecta un disyuntor cerrado y ninguna tensión del circuito de disparo en el transcurso de la duración de un retardo de coordinación de 500 milisegundos. La alarma aparece en la pantalla del panel frontal, la interfaz de la página web y la pantalla de medición Alarmas en BESTCOMS*Plus*. Para obtener información sobre cómo programar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

Circuito detector

El circuito detector utilizado por el elemento 52TCM se encuentra en paralelo con el contacto OUT1 cuando el puente del TCM está instalado en los sistemas de protección en una caja tipo J. El circuito detector se encuentra siempre en paralelo con el contacto OUT1 en los sistemas de protección en una caja tipo H o P. Consulte la Figura 46-1. Este contacto se utiliza en todos los esquemas de la lógica preprogramados como la salida Disparo principal. El circuito detector a través de OUT1 no detecta la polaridad, debido a que aislador óptico utilizado para detectar la continuidad está conectado a través de un puente de onda completa.

La cantidad de corriente extraída a través del circuito del aislador óptico depende de la impedancia total de la entrada para cada régimen de tensión de suministro de potencia. Consulte la Tabla 46-1.

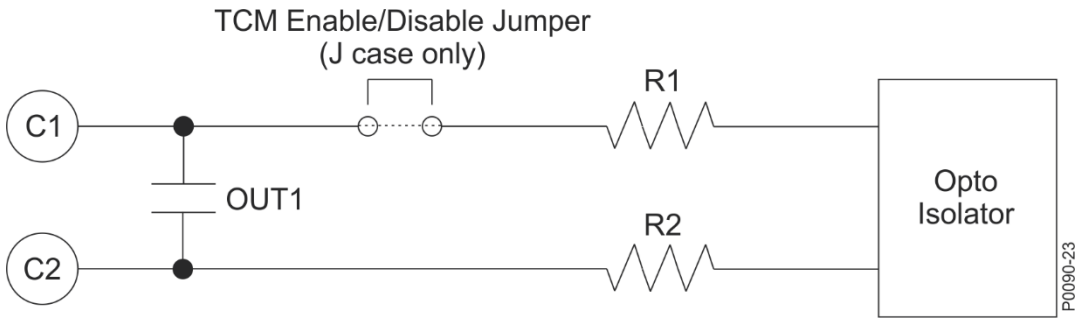


Figura 46-1. Circuito detector de disparo

TCM ENABLE/DISABLE JUMPER (J case only)	PUENTE HABILITADO/INHABILITADO DEL TCM (Caja tipo J solamente)
Opto Isolator	Aislador óptico
OUT1	OUT1

Tabla 46-1. Corriente extraída para cada régimen de tensión de suministro de potencia

Régimen de tensión de suministro de potencia	R1	R2	R total	Aislador óptico	
				Apagado (25% V)	Encendido (80% V)
24 V CC	9,4 kΩ	6,8 kΩ	16,2 kΩ	6,0 V (0,370 mA)	19,2 V (1,19 mA)
48/125 V CC	9,4 kΩ	24 kΩ	33,4 kΩ	12,0 V (0,359 mA)	38,4 V (1,15 mA)
125/250 V CC	9,4 kΩ	82 kΩ	91,4 kΩ	31,2 V (0,342 mA)	100 V (1,09 mA)

La Figura 46-2 ilustra las conexiones del monitor del circuito de disparo típico para el BE1-11*g*.

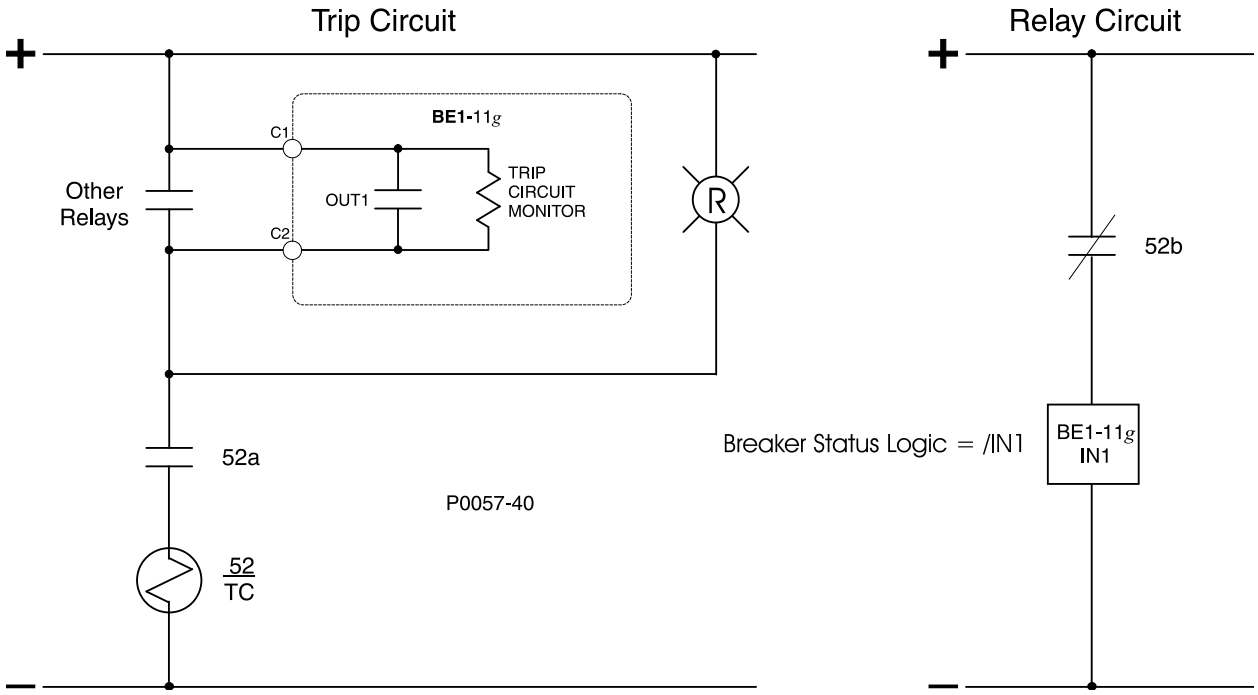


Figura 46-2. Monitor de tensión y continuidad del circuito de disparo

Trip Circuit	Circuito de disparo
Other Relays	Otros relés
OUT1	OUT1
TRIP CIRCUIT MONITOR	MONITOR DEL CIRCUITO DE DISPARO
Relay Circuit	Circuito de relé
Breaker Status Logic = /IN1	Lógica de estado del disyuntor = /IN1

Precaución

Las aplicaciones que colocan otras entradas de dispositivo en paralelo con la bobina de disparo del disyuntor tal vez no tengan el rendimiento deseado. La conexión de otros dispositivos en paralelo con la bobina de disparo causa una división de tensión cuando el disyuntor o el circuito de disparo están abiertos. Esto puede causar el disparo falso de otros dispositivos e impedir que el monitor del circuito de disparo del BE1-11*g* detecte fiablemente un circuito abierto. Comuníquese con Basler Electric para obtener asesoramiento sobre esta aplicación.

El elemento de detección del monitor del circuito tiene el mismo régimen que la tensión de suministro de potencia. Si la tensión del circuito de disparo es significativamente mayor que la tensión de suministro de potencia (por ejemplo, cuando se utiliza un dispositivo de disparo de capacitor), el usuario debe programar el BE1-11*g* para que emplee uno de los otros relés de salida para el disparo. En esta situación, la función monitor del circuito de disparo no estará disponible.

En la Figura 46-3, se muestra un relé auxiliar 62X. En este caso, la impedancia de la bobina 62X es pequeña en comparación con la impedancia del circuito del TCM, por lo tanto, el aislador óptico del TCM siempre está encendido y el TCM siempre está en la lógica 1. Esto impide el funcionamiento de la lógica del TCM, incluso si la bobina de disparo se encuentra abierta. Para evitar este problema, se añadió un diodo como se muestra en la Figura 46-3 para aislar el circuito del TCM de los efectos de 62X.

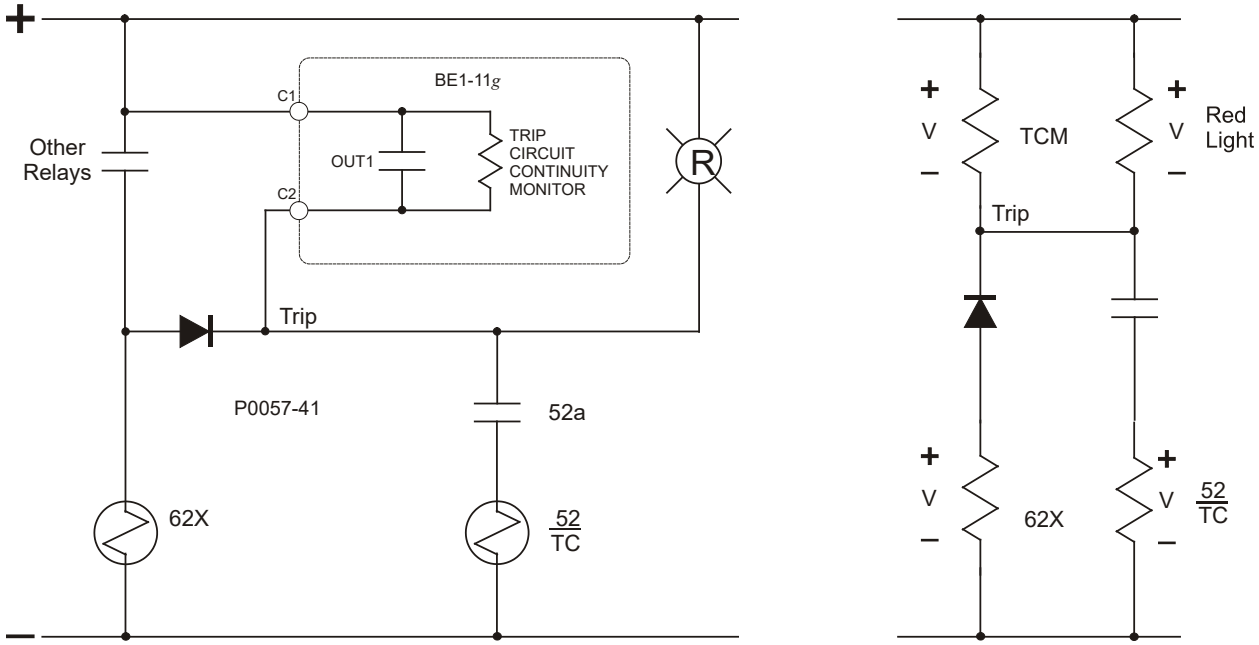


Figura 46-3. TCM con otros dispositivos

Other Relays	Otros relés
OUT1	OUT1
TRIP CIRCUIT CONTINUITY MONITOR	MONITOR DE CONTINUIDAD DEL CIRCUITO DE DISPARO
Trip	Disparo
TCM	TCM
Red Light	Luz roja

Puente habilitado/inhabilitado del monitor del circuito de disparo (52TCM) (caja tipo J)

Nota

Un BE1-11*g* en una caja tipo J se entrega con el monitor del circuito de disparo habilitado (puente del TCM conectado). Lea los siguientes párrafos antes de la puesta en servicio del BE1-11*g*.

El monitor del circuito de disparo extrae una pequeña cantidad corriente, incluso cuando el contacto está abierto. Consulte la Tabla 46-1 para obtener los valores reales. Si la salida está conectada con cargas altas o entradas digitales, puede ser necesario extraer el puente para impedir que el monitor del circuito de disparo active esas entradas.

Los siguientes párrafos describen cómo ubicar y conectar/extraer el puente del monitor del circuito de disparo:

1. El puente del monitor del circuito de disparo está ubicado detrás del bloque de terminales trasero que se utiliza para OUT1 a OUTA y las conexiones de entrada de detección de tensión. Con un destornillador hexagonal de 7/64”, extraiga el bloque de terminales trasero. Respete todas las precauciones de descarga electrostática (ESD) al manipular el BE1-11*g*.
2. Ubique el bloque de terminales del puente que está montado sobre el lado izquierdo de la placa de circuitos. El bloque de terminales tiene cuatro grapas. Con el puente como se instaló en la fábrica, el puente debe estar conectado a través de las grapas 1 y 2 (lado izquierdo) cuando se lo observa desde la parte posterior de la unidad. Esta configuración del puente habilita el monitor del circuito de disparo. La Figura 46-4 ilustra la ubicación del bloque de terminales del puente así como la posición del puente conectado.
3. Para inhabilitar el monitor del circuito de disparo, extraiga el puente de las dos grapas utilizando un alicate puntiagudo. Tenga especial cuidado al extraer el puente, de manera que no se dañe ningún componente. Conserve el puente para habilitar el monitor del circuito de disparo en el futuro.
4. Después de extraer el puente para inhabilitar el monitor del circuito de disparo, vuelva a instalar el bloque de terminales trasero.
5. Ajuste los tornillos con un destornillador hexagonal de 7/64”. Se recomienda un torque de 10 in-lbs (1,12 N•m).

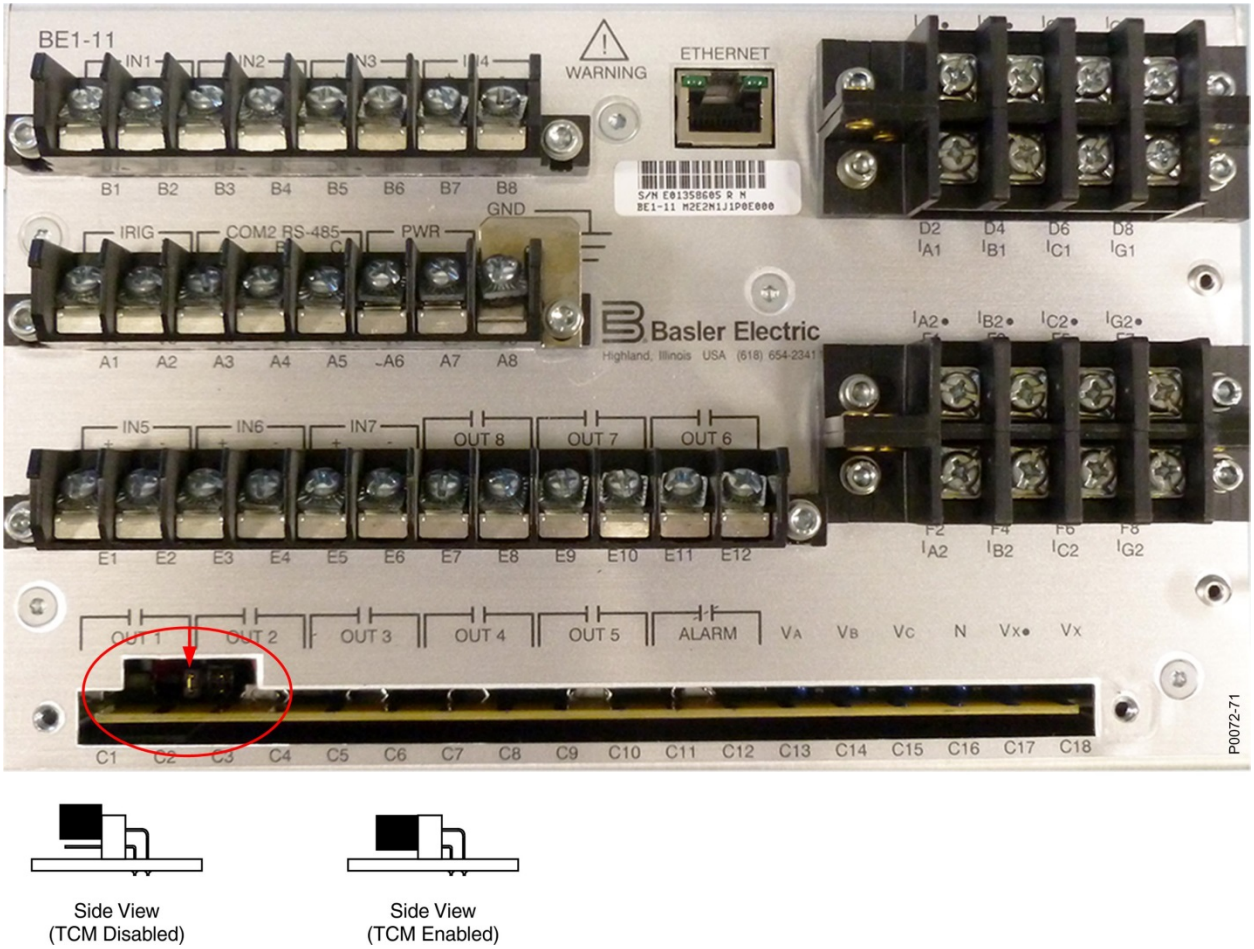


Figura 46-4. Ubicación del puente habilitado/inhabilitado del monitor del circuito de disparo

Side View (TCM Disabled)	Vista lateral (TCM inhabilitado)
Side View (TCM Enabled)	Vista lateral (TCM habilitado)
WARNING	ADVERTENCIA
ETHERNET	ETHERNET
Basler Electric	Basler Electric
IRIG	IRIG
PWR	PWR
IN5	IN5
OUT 1	OUT 1

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del monitor del circuito de disparo se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento monitor del circuito de disparo se ilustra en la Figura 46-5. La salida de la lógica se resume en la Tabla 46-2.

Figura 46-5. Bloqueo de la lógica del elemento monitor del circuito de disparo

Alarm	Alarma

Tabla 46-2. Salida de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Alarma	Salida	Verdadero cuando no se detecta tensión en el circuito de disparo

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento monitor del circuito de disparo se configuran en la pantalla de ajustes Monitor del circuito de disparo (52TCM) (Figura 46-6), en BESTCOMS*Plus*.

Figura 46-6. Pantalla de ajustes Monitor del circuito de disparo

Trip Circuit Monitor	Monitor del circuito de disparo
52TCM Element	Elemento 52TCM
Mode	Modo
Enabled	Habilitado

47 • Pérdida de fusible (60FL)

El elemento pérdida de fusible (60FL) detecta la pérdida de fusible o la pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus,* en BESTCOMS*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de fusible (60FL), en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de la salida de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Pérdida de fusible (60FL)

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Pérdida de fusible 60FL

Funcionamiento del elemento

El elemento 60FL detecta la pérdida de fusible y la pérdida de potencial al utilizar los umbrales de tensión y corriente que se expresan como porcentaje de los valores de tensión y corriente nominales. Para obtener información sobre cómo cambiar los valores de tensión y corriente nominales, consulte el capítulo *Configuración*.

Cuando la lógica del elemento 60FL pasa a ser verdadera, la salida Pérdida de fusible pasa a ser verdadera. En la Figura 47-1 se muestra un diagrama de la lógica. Los parámetros de la lógica se muestran en la Tabla 47-1.

Lógica de disparo: Disparo de 60FL = (A * C * G * J * P) + (E * F * G * J) (Consulte la Tabla 47-1.)

Lógica de restablecimiento: Restablecimiento de 60FL = H * /K */L (Consulte la Tabla 47-1.)

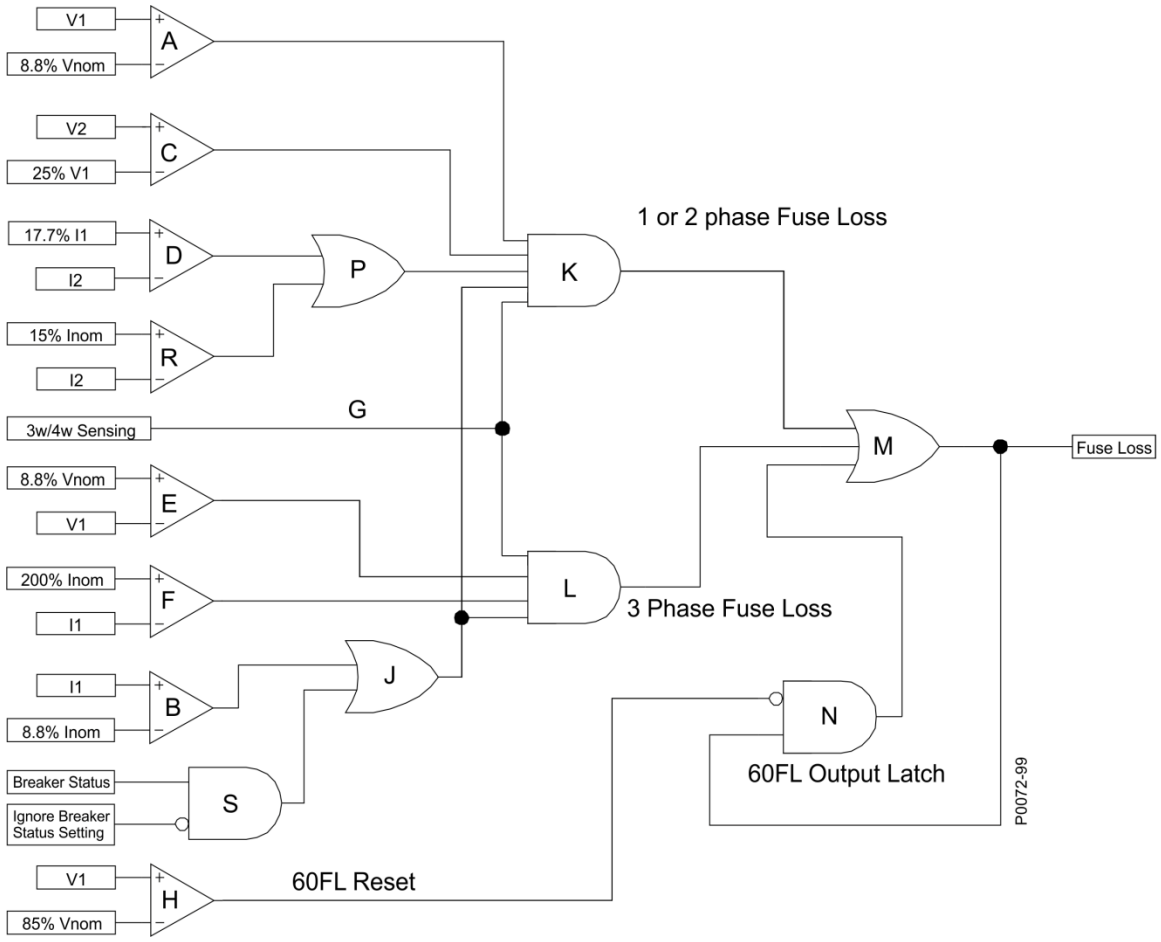


Figura 47-1. Lógica del elemento pérdida de fusible

V1	V1
8.8% Vnom	8,8% Vnom
3w/4w Sensing	3w/4w de detección
Breaker Status	Estado del disyuntor
Ignore Breaker Status Setting	Ignorar disyuntor Establecimiento del estado
60FL Reset	Restablecimiento de 60FL
1 or 2 phase Fuse Loss	Pérdida de fusible monofásica o bifásica
3 Phase Fuse Loss	Pérdida de fusible trifásica
60FL Output Latch	Enclavamiento de salida de 60FL
Fuse Loss	Pérdida de fusible

Tabla 47-1. Parámetros de la lógica de pérdida de fusible

Entrada	Condición verdadera
A	Voltios de secuencia positiva mayores que el 8,8% de la tensión nominal. Detecta que se aplica tensión mínima.
B	Amperios de secuencia positiva mayores que el 8,8% de la corriente nominal. Detecta que se aplica corriente mínima.
C	Voltios de secuencia negativa mayores que el 25% de los voltios de secuencia positiva. Detecta la pérdida de las tensiones monofásica o bifásica.
D	Amperios de secuencia negativa menores que el 17,7% de los amperios de secuencia positiva. Detecta una condición de corriente normal.
E	Voltios de secuencia positiva menores que el 8,8% de la tensión nominal. Detecta la pérdida de la tensión trifásica.
F	Amperios de secuencia positiva menores que el 200% de la corriente nominal. Detecta una condición de corriente de carga normal.
G	Se selecciona la detección trifilar o de cuatro hilos.
H	Voltios de secuencia positiva mayores que el 85% de la tensión nominal. Detecta una condición de tensión restaurada.
J	(B + S). Detecta la posición del disyuntor y una condición de corriente nominal.
K	(A * C * G * J * P). Detecta cuando se pierden una fase o dos fases.
L	(E * F * G * J). Detecta cuando se pierde la totalidad de las tres fases.
M, N	Enclava la salida de 60FL hasta que se cumplen los criterios de restablecimiento.
P	(R+D). OR lógico de comparadores R y D para detectar una condición de corriente normal.
R	Amperios de secuencia negativa menores que el 15% de la corriente nominal. Detecta una condición de corriente normal.
S	El estado del disyuntor está configurado por el bloqueo de la lógica de estado del disyuntor. La información sobre cómo configurar la lógica del estado del disyuntor se puede encontrar en el capítulo *Monitoreo del disyuntor*. El ajuste Ignorar estado del disyuntor se encuentra en la pantalla de ajustes de 60FL. (Habilitado = 1, Inhabilitado = 0)

Bloqueo de la función

Los ajustes de bloqueo que el usuario puede seleccionar determinan cómo operan las funciones de protección 51/27, 24, 25, 25A, 27, 59, 78V, 27X, 59X, 32, 40Z, y 67 cuando existe una condición de pérdida de fusible. El ajuste Bloquear control de tensión (51/27) supone que la tensión es V_{NOM} cuando Pérdida de fusible es verdadera, debido a que la medición de la tensión no está presente o es poco fiable. Si la tensión de entrada es nominal, entonces la restricción y el control de tensión no tienen efecto. Los ajustes Bloquear tensión determinan qué funciones de tensión se bloquean cuando la lógica de Pérdida de fusible es verdadera. El ajuste Bloquear potencia/Factor de potencia bloquea las funciones basadas en la potencia cuando la lógica de Pérdida de fusible es verdadera. El ajuste Bloquear impedancia bloquea las funciones basadas en la impedancia cuando la lógica de Pérdida de fusible es verdadera.

Nota

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Supervisión direccional

Las pruebas direccionales también están supervisadas por el elemento pérdida de fusible. Si la lógica de 60FL es verdadera, la detección de tensión se perdió o es poco fiable. Bajo esta condición, se inhabilitan las pruebas direccionales de secuencia positiva, negativa y cero y se eliminan sus bits. No existe un ajuste de usuario para habilitar o inhabilitar esta supervisión. La polarización de corriente no se ve afectada por 60FL debido a que no depende de la detección de tensión. Asimismo, la polarización de

tensión de secuencia cero se puede realizar solo si se selecciona la detección de 3P4W. Los siguientes modificadores se aplican al elemento de dirección a tierra polarizado de tensión según la cantidad de entradas seleccionadas por el usuario:

- Entradas V0IN:
  Prueba: 60FL=FALSO Y 3P4W=VERDADERO Y (IN > mínimo) Y (IN > I1*8%) Y (V0 > mínimo)
- Entradas V0IG:
  Prueba: 60FL=FALSO Y 3P4W=VERDADERO Y (IG > mínimo) Y (V0 > mínimo)
- Entradas VXIN:
  Prueba: (IG > mínimo) Y (IN > I1*8%) Y (VX > mínimo)
- Entradas VXIG:
  Prueba: (IG > mínimo) Y (VX > mínimo)

Alarma programable

El BE1-11*g* indica una condición de alarma cuando el elemento 60FL detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial. La alarma aparece en la pantalla del panel frontal, la interfaz de la página web y la pantalla de medición Alarmas en BESTCOMS*Plus*. Para obtener información sobre cómo programar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica de pérdida de fusible se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloqueo de la lógica del elemento pérdida de fusible se ilustra en la Figura 47-2. La salida de la lógica se resume en la Tabla 47-2.

Figura 47-2. Bloqueo de la lógica del elemento pérdida de fusible

Fuse Loss	Pérdida de fusible

Tabla 47-2. Salida de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Pérdida de fusible	Salida	Verdadero cuando la lógica de 60FL es verdadera

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento pérdida de fusible se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de fusible (60FL) (Figura 47-3), en BESTCOMS*Plus*. Los ajustes se resumen en la Tabla 47-3.

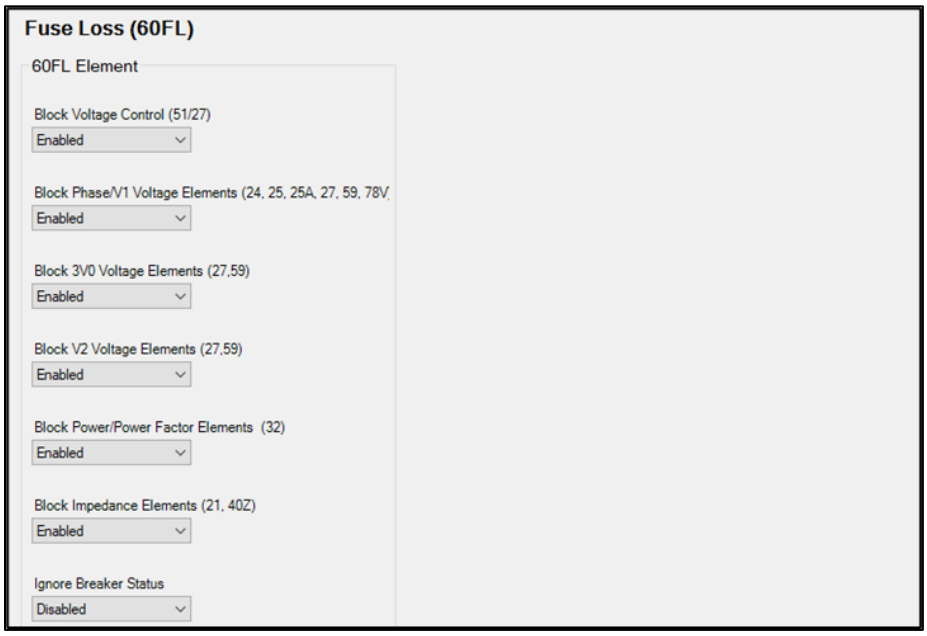


Figura 47-3. Pantalla de ajustes Pérdida de fusible

Fuse Loss (60FL)	Pérdida de fusible (60FL)
60FL Element	Elemento 60FL
Block Voltage Control (51/27)	Bloquear control de tensión (51/27)
Block Phase/V1 Voltage Elements (24, 25, 25A, 27, 59, 78V)	Bloquear elementos de tensión de fase/V1 (24, 25, 25A, 27, 59, 78V)
Block 3V0 Voltage Elements (27, 59)	Bloquear elementos de tensión 3V0 (27, 59)
Block V2 Voltage Elements (27, 59)	Bloquear elementos de tensión V2 (27, 59)
Block Power/Power Factor Elements (32)	Bloquear potencia/Elementos de factor de potencia (32)
Block Impedance Elements (21, 40Z)	Bloquear elementos de impedancia (21, 40Z)
Ignore Breaker Status	Ignorar estado del disyuntor

Tabla 47-3. Ajustes operativos

Ajuste	Fin
Bloquear control de tensión (51/27)	Cuando está habilitado y la lógica de 60FL es verdadera (se pierde la detección de tensión), el nivel de disparo de corriente está controlado por la función 51 y se inhibe la función 27R. Cuando está habilitado y la lógica de 60FL es falsa, el nivel de disparo de corriente está controlado por la función 51/27R.
Bloquear elementos de tensión de fase/V1	Todas las funciones que utilizan mediciones de la tensión de fase (P) y de la tensión de secuencia positiva (V1) están bloqueadas cuando la lógica de 60FL es verdadera. (24, 25, 25A, 27, 59 y 78V)
Bloquear elementos de tensión 3V0	Todas las funciones que utilizan la medición de la tensión residual trifásica (3V0) están bloqueadas cuando la lógica de 60FL es verdadera. (27X, 59X - Modo 3V0)
Bloquear elementos de tensión V2	Todas las funciones que utilizan la medición de la tensión de secuencia negativa (V2) están bloqueadas cuando la lógica de 60FL es verdadera. (27X, 59X - Modo V2)
Bloquear potencia/Elementos de factor de potencia	Todas las funciones que utilizan las mediciones de la potencia están bloqueadas cuando la lógica de 60FL es verdadera. (32)

Ajuste	Fin
Bloquear elementos de impedancia	Todas las funciones que utilizan la medición de la impedancia están bloqueadas cuando la lógica de 60FL es verdadera. (21 y 40Z)
Ignorar estado del disyuntor	Cuando está habilitado, se ignora el estado del disyuntor.

48 • BESTnet™*Plus*

Los sistemas de protección de generadores BE1-11*g* con un puerto Ethernet tienen una interfaz de página web que se puede utilizar para ver el estado, los datos en tiempo real, los datos de demandas, las fallas, la secuencia de eventos y la calidad de potencia del BE1-11*g*. Para obtener información sobre cómo configurar el BE1-11*g* para que se comunique a través del puerto Ethernet, consulte el capítulo *Comunicación*. Verifique que Habilitar páginas web esté seleccionado en la pantalla Ajustes, Comunicaciones, Ethernet en el Explorador de ajustes de BESTCOMS*Plus*® o en la pantalla Ajustes > Comunicación > Ethernet del panel frontal. Mediante un explorador web, ingrese la dirección IP de su BE1-11*g* en la barra de direcciones. La dirección IP del sistema de protección se encuentra en la pantalla del panel frontal debajo de Ajustes > Comunicación > Ethernet. La Figura 48-1 muestra un ejemplo para un BE1-11*g* con una dirección IP de 10.0.129.101.

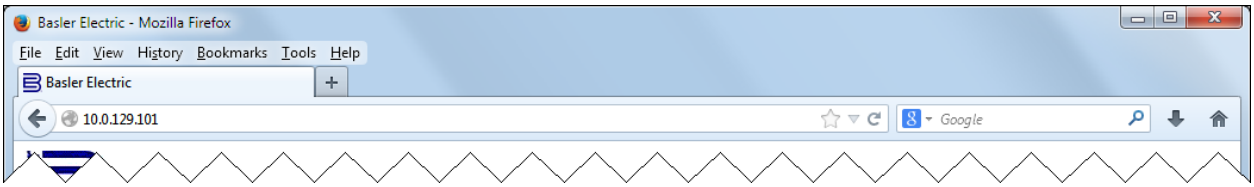


Figura 48-1. Barra de direcciones del explorador web

File	Archivo
Edit	Editar
View	Ver
History	Historial
Bookmarks	Marcadores
Tools	Herramientas
Help	Ayuda
Basler Electric	Basler Electric

Página de estado

La Figura 48-2 ilustra la página de Estado (Inicio). En esta página se muestran la información del dispositivo, la versión de firmware, el estado del disyuntor, el estado de bloqueo, el estado de reconexión, el estado de alarma, los objetivos, el estado de las entradas locales y el estado de las salidas locales. Un indicador de color verde se ilumina para señalar un estado energizado para las entradas y las salidas.

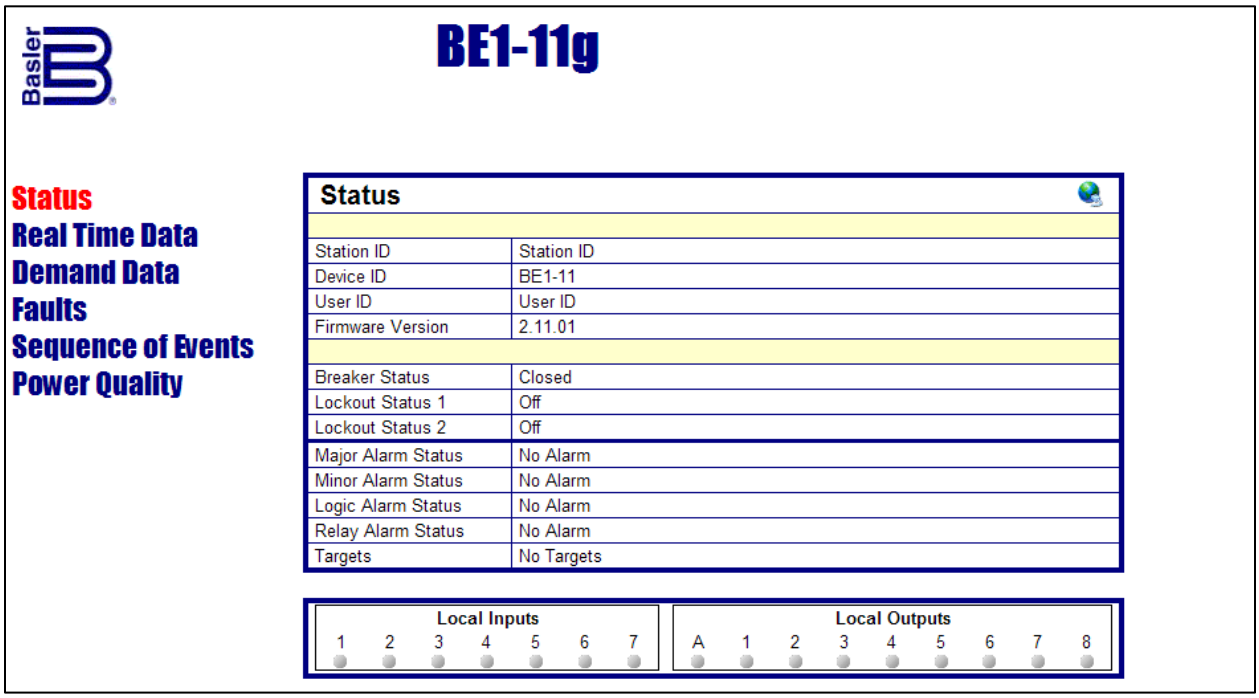


Figura 48-2. Página de Estado (página de Inicio)

BE1-11*g*	BE1-11*g*
Status	Estado
Real Time Data	Datos en tiempo real
Demand Data	Datos de demandas
Faults	Fallas
Sequence of Events	Secuencia de eventos
Power Quality	Calidad de potencia
Station ID	Id. de estación
Device ID	Id. de dispositivo
User ID	Id. de usuario
Firmware Version	Versión de firmware
Breaker Status	Estado del disyuntor
OPEN	ABIERTO
Lockout Status 1	Estado de bloqueo 1
Off	Apagado
Major Alarm Status	Estado de alarma principal
No Alarm	Sin alarma
Minor Alarm Status	Estado de alarma secundaria
Logic Alarm Status	Estado de alarma lógica
Relay Alarm Status	Estado de alarma de relé
Targets	Objetivos
Local Inputs	Entradas locales
Local Outputs	Salidas locales

Datos en tiempo real

La Figura 48-3 ilustra la página de Datos en tiempo real. En esta página se muestran los valores para las corrientes, la frecuencia, las tensiones y la potencia.

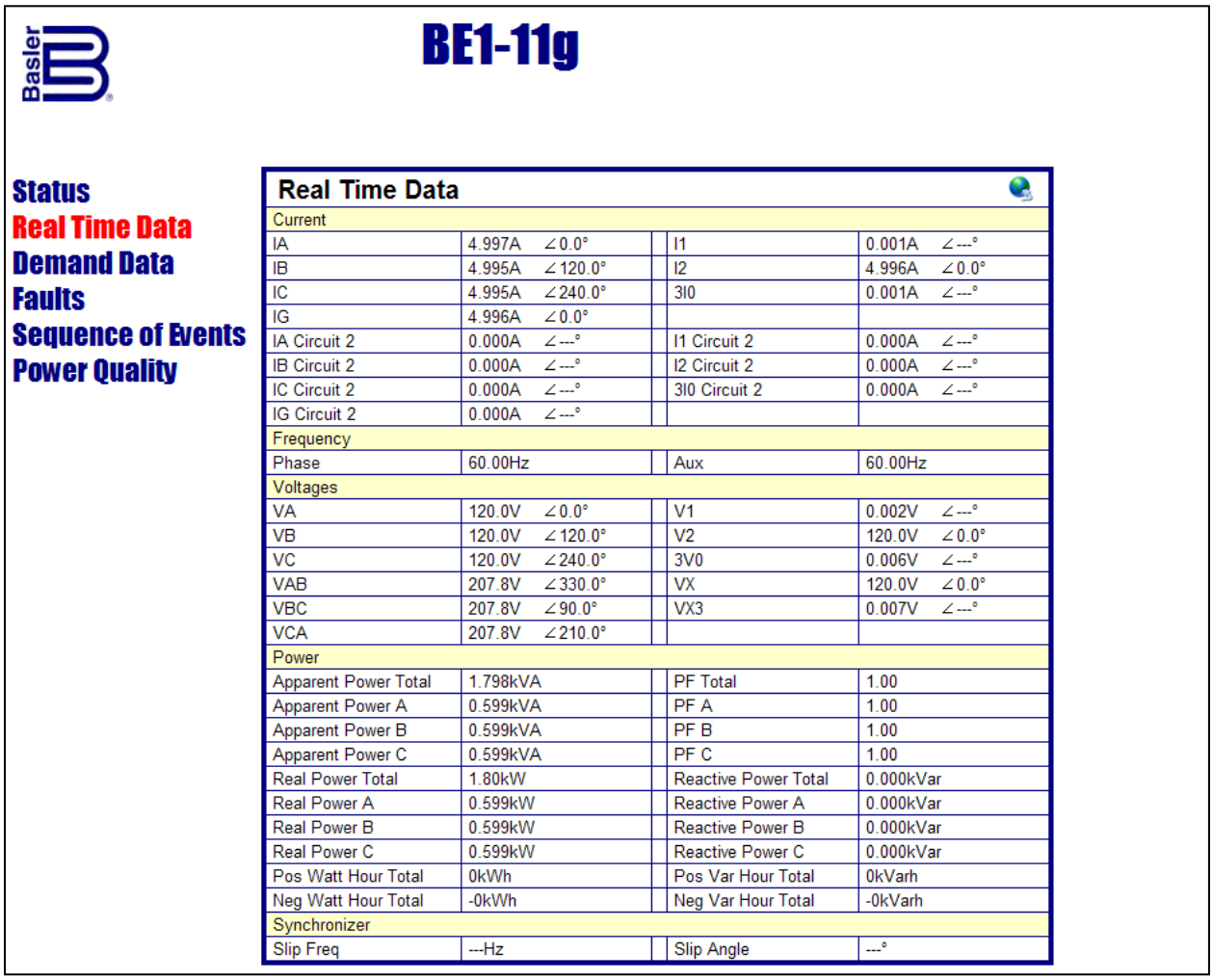


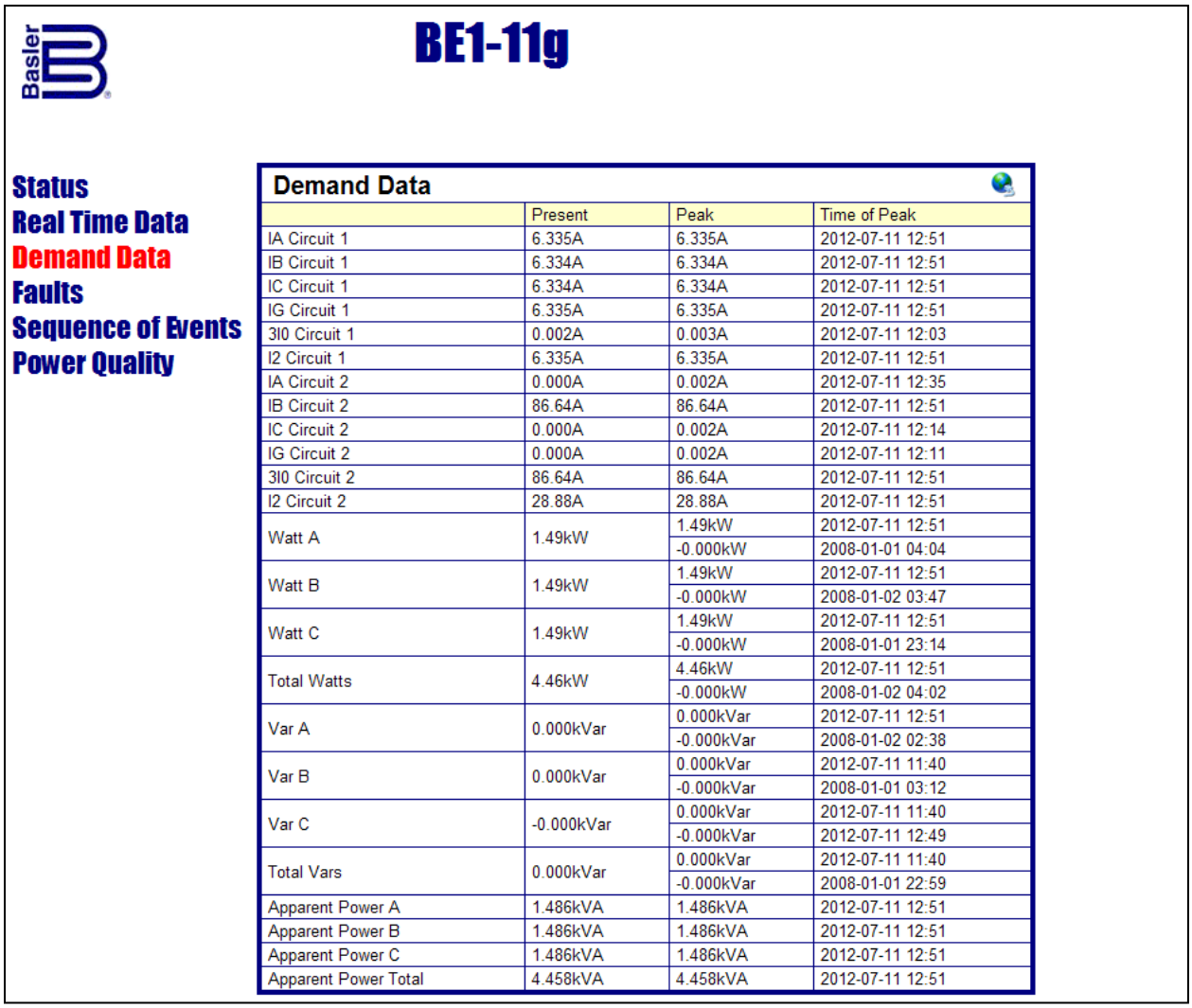
Figura 48-3. Página de Datos en tiempo real

BE1-11*g*	BE1-11*g*
Status	Estado
Real Time Data	Datos en tiempo real
Demand Data	Datos de demandas
Faults	Fallas
Sequence of Events	Secuencia de eventos
Power Quality	Calidad de potencia
Current	Corriente
IA	IA
IA Circuit 2	Circuito IA 2
Frequency	Frecuencia
Phase	Fase
Voltages	Tensiones
VA	VA
Power	Potencia
Apparent Power Total	Potencia aparente total
PF Total	FP total
Apparent Power A	Potencia aparente A
Real Power Total	Potencia real total
Reactive Power Total	Potencia reactiva total
Real Power A	Potencia real A
Reactive Power A	Potencia reactiva A
Pos Watt Hour Total	Vatios positivos/hora totales

Pos Var Hour Total	Vares positivos/hora totales
Neg Watt Hour Total	Vatios negativos/hora totales
Neg Var Hour Total	Vares negativos/hora totales
Synchronizer	Sincronizador
Slip Freq	Frecuencia de deslizamiento
Slip Angle	Ángulo de deslizamiento

Datos de demandas

La Figura 48-4 ilustra la página de Datos de demandas. En esta página se muestran los valores de demandas presentes y pico.



Demand Data

	Present	Peak	Time of Peak
IA Circuit 1	6.335A	6.335A	2012-07-11 12:51
IB Circuit 1	6.334A	6.334A	2012-07-11 12:51
IC Circuit 1	6.334A	6.334A	2012-07-11 12:51
IG Circuit 1	6.335A	6.335A	2012-07-11 12:51
3I0 Circuit 1	0.002A	0.003A	2012-07-11 12:03
I2 Circuit 1	6.335A	6.335A	2012-07-11 12:51
IA Circuit 2	0.000A	0.002A	2012-07-11 12:35
IB Circuit 2	86.64A	86.64A	2012-07-11 12:51
IC Circuit 2	0.000A	0.002A	2012-07-11 12:14
IG Circuit 2	0.000A	0.002A	2012-07-11 12:11
3I0 Circuit 2	86.64A	86.64A	2012-07-11 12:51
I2 Circuit 2	28.88A	28.88A	2012-07-11 12:51
Watt A	1.49kW	1.49kW	2012-07-11 12:51
		-0.000kW	2008-01-01 04:04
Watt B	1.49kW	1.49kW	2012-07-11 12:51
		-0.000kW	2008-01-02 03:47
Watt C	1.49kW	1.49kW	2012-07-11 12:51
		-0.000kW	2008-01-01 23:14
Total Watts	4.46kW	4.46kW	2012-07-11 12:51
		-0.000kW	2008-01-02 04:02
Var A	0.000kVar	0.000kVar	2012-07-11 12:51
		-0.000kVar	2008-01-02 02:38
Var B	0.000kVar	0.000kVar	2012-07-11 11:40
		-0.000kVar	2008-01-01 03:12
Var C	-0.000kVar	0.000kVar	2012-07-11 11:40
		-0.000kVar	2012-07-11 12:49
Total Vars	0.000kVar	0.000kVar	2012-07-11 11:40
		-0.000kVar	2008-01-01 22:59
Apparent Power A	1.486kVA	1.486kVA	2012-07-11 12:51
Apparent Power B	1.486kVA	1.486kVA	2012-07-11 12:51
Apparent Power C	1.486kVA	1.486kVA	2012-07-11 12:51
Apparent Power Total	4.458kVA	4.458kVA	2012-07-11 12:51

Figura 48-4. Página de Datos de demandas

BE1-11*g*	BE1-11*g*
Status	Estado
Real Time Data	Datos en tiempo real
Demand Data	Datos de demandas
Faults	Fallas
Sequence of Events	Secuencia de eventos
Power Quality	Calidad de potencia
Present	Presente
Peak	Pico

Time of Peak	Tiempo de pico
IA Circuit 1	Circuito IA 1
Watt A	Vatio A
Total Watts	Vatios totales
Var A	Var A
Total Vars	Vares totales
Apparent Power A	Potencia aparente A
Apparent Power Total	Potencia aparente total

Fallas

Resumen de falla

La Figura 48-5 ilustra la página de Resumen de falla. Para ver los detalles de la falla y descargar los archivos de oscilografía, haga clic en una falla en la lista de resumen de falla.

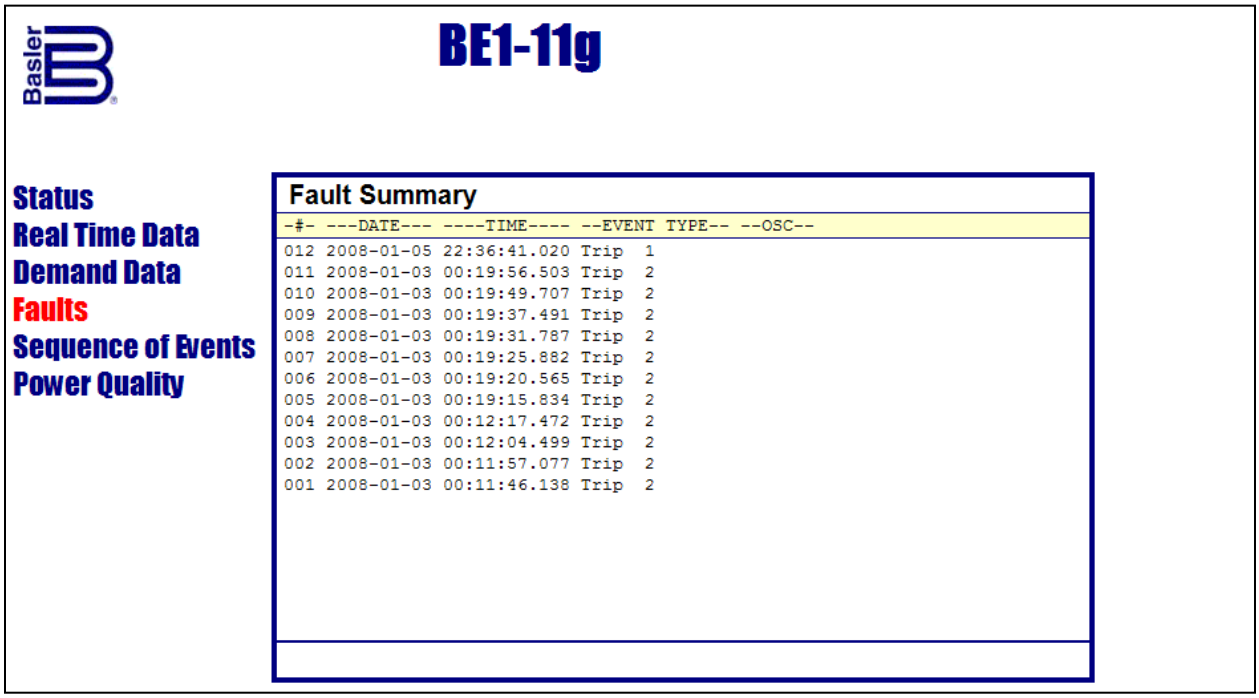


Figura 48-5. Página de Resumen de falla

BE1-11*g*	BE1-11*g*
Status	Estado
Real Time Data	Datos en tiempo real
Demand Data	Datos de demandas
Faults	Fallas
Sequence of Events	Secuencia de eventos
Power Quality	Calidad de potencia
Fault Summary	Resumen de falla
DATE	FECHA
TIME	HORA
EVENT TYPE	TIPO DE EVENTO
OSC	OSC

Detalles de falla

La Figura 48-6 ilustra la página de Detalles de falla. Utilice los botones para descargar los archivos de oscilografía.

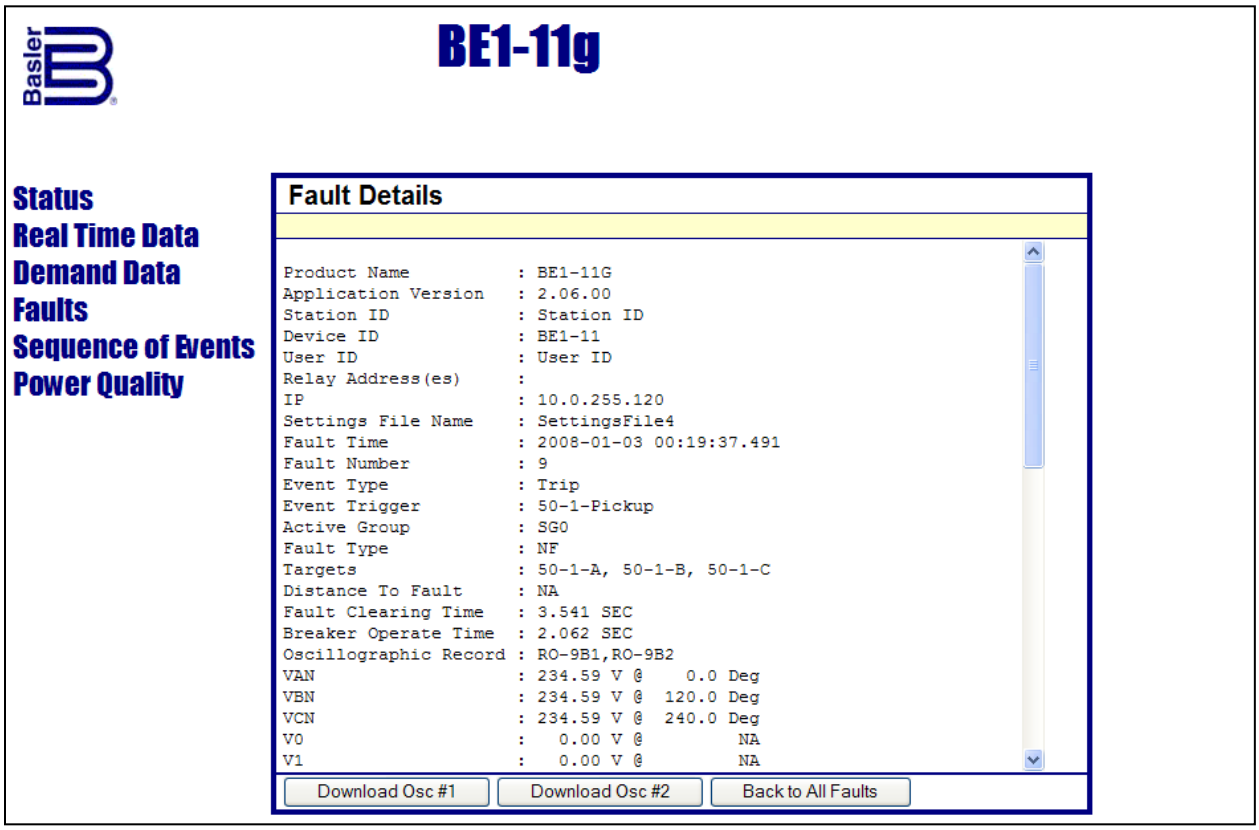


Figura 48-6. Página de Detalles de falla

BE1-11*g*	BE1-11*g*
Status	Estado
Real Time Data	Datos en tiempo real
Demand Data	Datos de demandas
Faults	Fallas
Sequence of Events	Secuencia de eventos
Power Quality	Calidad de potencia
Fault Details	Detalles de falla
Product Name	Nombre del producto
Application Version	Versión de la aplicación
Station ID	Id. de estación
Device ID	Id. de dispositivo
User ID	Id. de usuario
Relay Address(es)	Dirección/Direcciones de relé
IP	IP
Settings File Name	Nombre de archivo de ajustes
Fault Time	Hora de la falla
Fault Number	Número de la falla
Event Type	Tipo de evento
Trip	Disparo
Event Trigger	Disparador de evento
Pickup	Activación
Active Group	Grupo activo
Fault Type	Tipo de falla
Targets	Objetivos
Distance To Fault	Distancia hasta la falla
Fault Clearing Time	Tiempo de eliminación de falla
Breaker Operate Time	Tiempo de operación del disyuntor
Oscillographic Record	Registro oscilográfico

VAN	VAN
Download Osc #1	Descargar osc. núm. 1
Back to All Faults	Regresar a todas las fallas

Secuencia de eventos

La Figura 48-7 ilustra la página de Resumen de la secuencia de eventos. En esta pantalla se muestra un resumen de la secuencia de eventos. La vista se puede personalizar haciendo clic en Ver nuevo, Ver protección, Ver alarmas o Ver objetivos. Un subconjunto seleccionado de datos de evento se puede descargar como archivo *.csv (valores separados por comas).

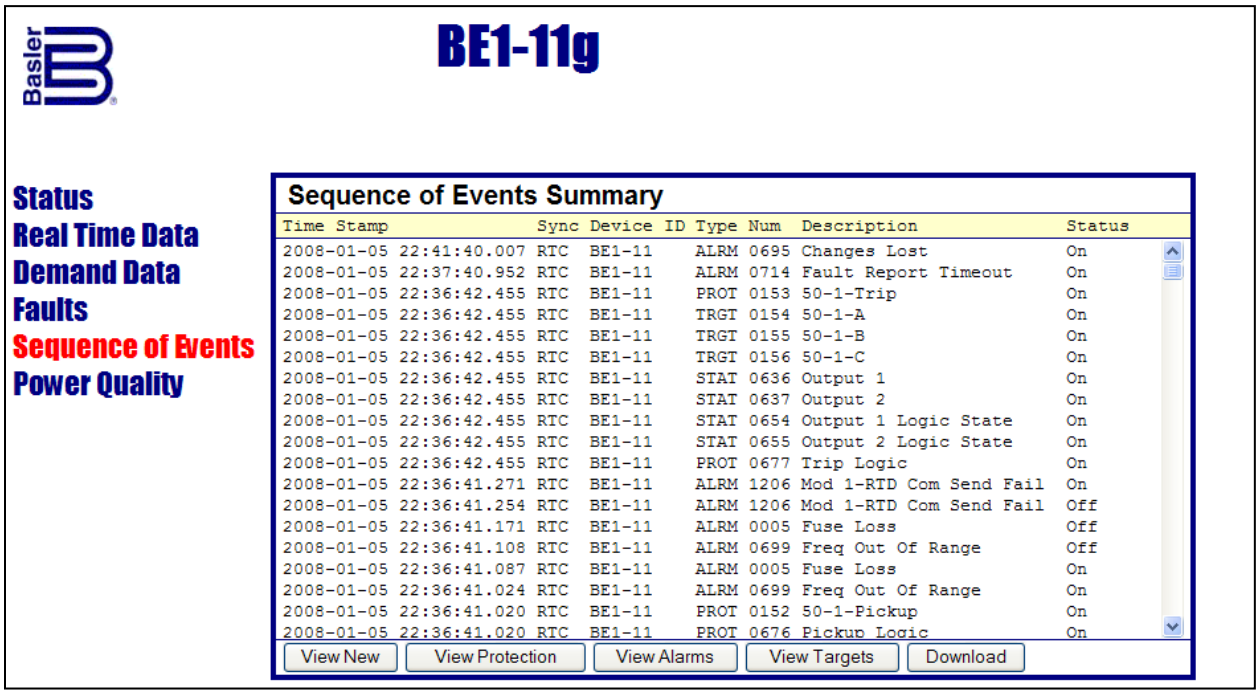


Figura 48-7. Página de Resumen de la secuencia de eventos

BE1-11*g*	BE1-11*g*
Status	Estado
Real Time Data	Datos en tiempo real
Demand Data	Datos de demandas
Faults	Fallas
Sequence of Events	Secuencia de eventos
Power Quality	Calidad de potencia
Sequence of Events Summary	Resumen de la secuencia de eventos
Time	Marca de
Stamp	hora y fecha
Sync	Sincronización
Device	Dispositivo
ID	Id.
Type	Tipo
Num	Número
Description	Descripción
Status	Estado
RTC	RTC
ALRM	ALRM
PROT	PROT
TRGT	TRGT
STAT	STAT

Changes Lost	Cambios perdidos
Fault Report Timeout	Interrupción de informe de falla
Output 1	Salida 1
Output 1 Logic State	Estado de la lógica de salida 1
Trip Logic	Lógica de disparo
Mod 1-RTD Com Send Fail	Falló envío de Mod 1-RTD Com
Fuse Loss	Pérdida de fusible
Freq Out Of Range	Frec. fuera de rango
50-1 Pickup	Activación 50-1
Pickup Logic	Lógica de activación
On	Encendido
Off	Apagado
View New	Ver nuevo
View Protection	Ver protección
View Alarms	Ver alarmas
View Targets	Ver objetivos
Download	Descargar

Calidad de potencia

La Figura 48-8 ilustra la página de Calidad de potencia.

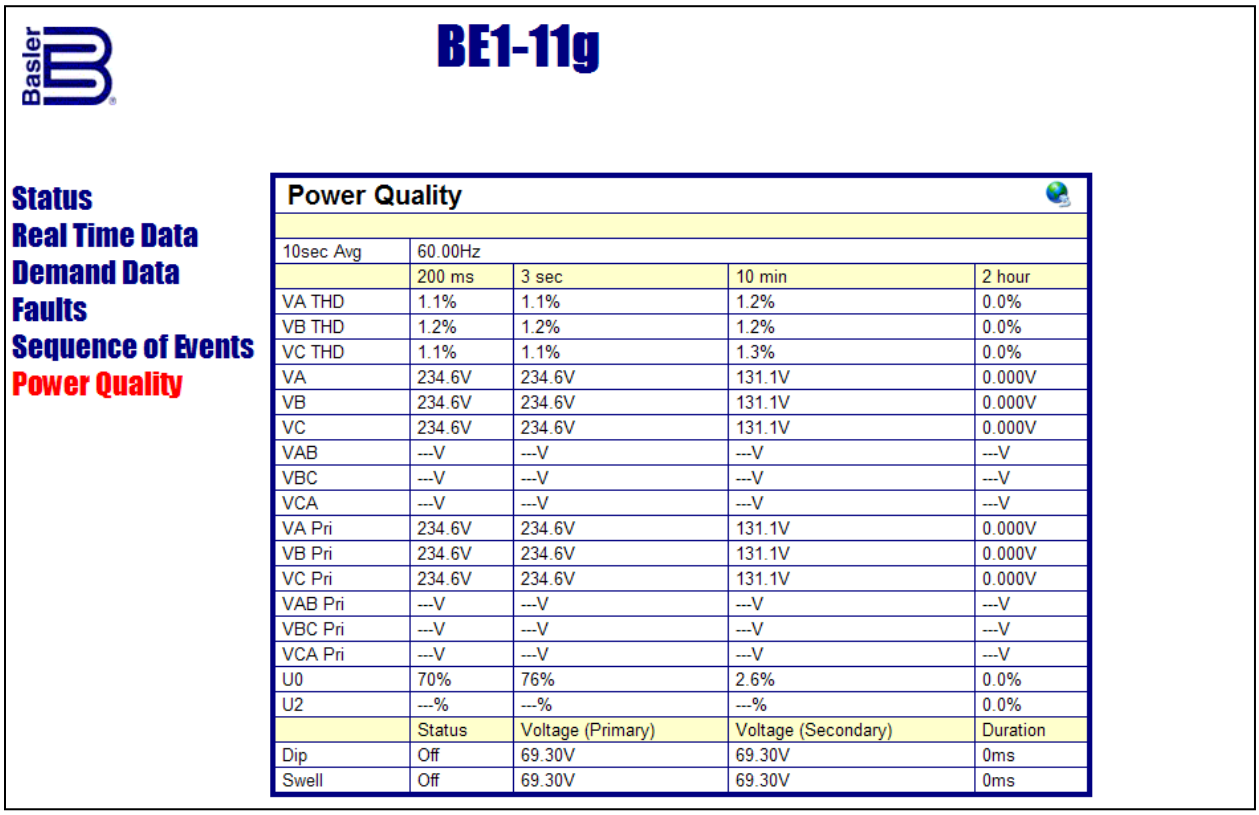


Figura 48-8. Página de Calidad de potencia

BE1-11*g*	BE1-11*g*
Status	Estado
Real Time Data	Datos en tiempo real
Demand Data	Datos de demandas
Faults	Fallas
Sequence of Events	Secuencia de eventos
Power Quality	Calidad de potencia

10sec Avg	10 seg. en promedio
60.00Hz	60,00 Hz
200 ms	200 ms
3 sec	3 seg.
10 min	10 min.
2 hour	2 horas
VA THD	VA THD
VA Pri	VA Pri
U0	U0
Status	Estado
Voltage (Primary)	Tensión (primaria)
Voltage (Secondary)	Tensión (secundaria)
Duration	Duración
Dip	Caída
Off	Apagado
Swell	Aumento

49 • Montaje

Los sistemas de protección BE1-11*g* están disponibles en dos configuraciones de caja. Los sistemas de protección con la opción J se entregan en una caja no extraíble de tamaño S1 que se adapta a una abertura de panel S1 estándar. Las tiras de terminales de la caja en J se pueden quitar mediante dos tornillos hexagonales de 7/64”. Kits de tiras de terminales adicionales (Figura 49-1) están disponibles como número de pieza 9424226100. Los sistemas de protección con la opción H y P se entregan en una caja de tamaño H1 con piezas extraíbles. Una caja H1 se puede adaptar a un panel o un bastidor para el montaje de caja única o doble. Las placas adaptadoras se venden por separado. El BE1-11*g* se puede montar en cualquier ángulo conveniente.

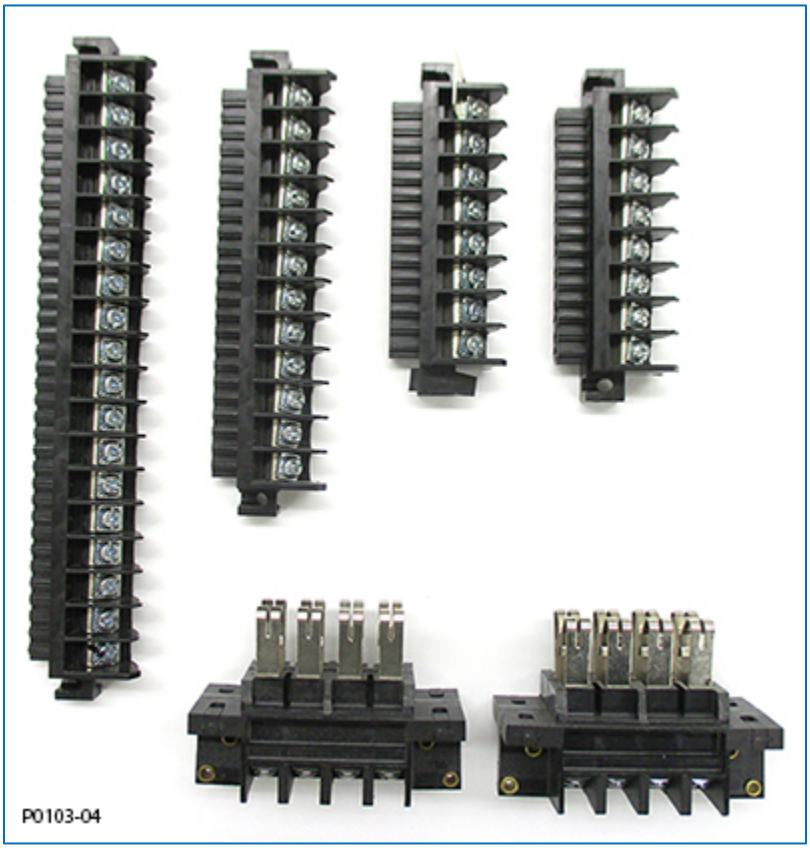


Figura 49-1. Juego de tiras de terminales de caja J, número de pieza 9424226100

Nota
Las opciones J- y P- de espárragos de montaje de cubierta son de acero al carbono #10-32. El par de aplicado a las tuercas provistas debe ser de 25 a 35 lb-pulg. (2.82 a 3.95 N•m).

Recortes y dimensiones de la caja tipo J

Las dimensiones delanteras se muestran en la Figura 49-2 y las dimensiones laterales se muestran en la Figura 49-3. Las dimensiones se muestran en pulgadas [milímetros].

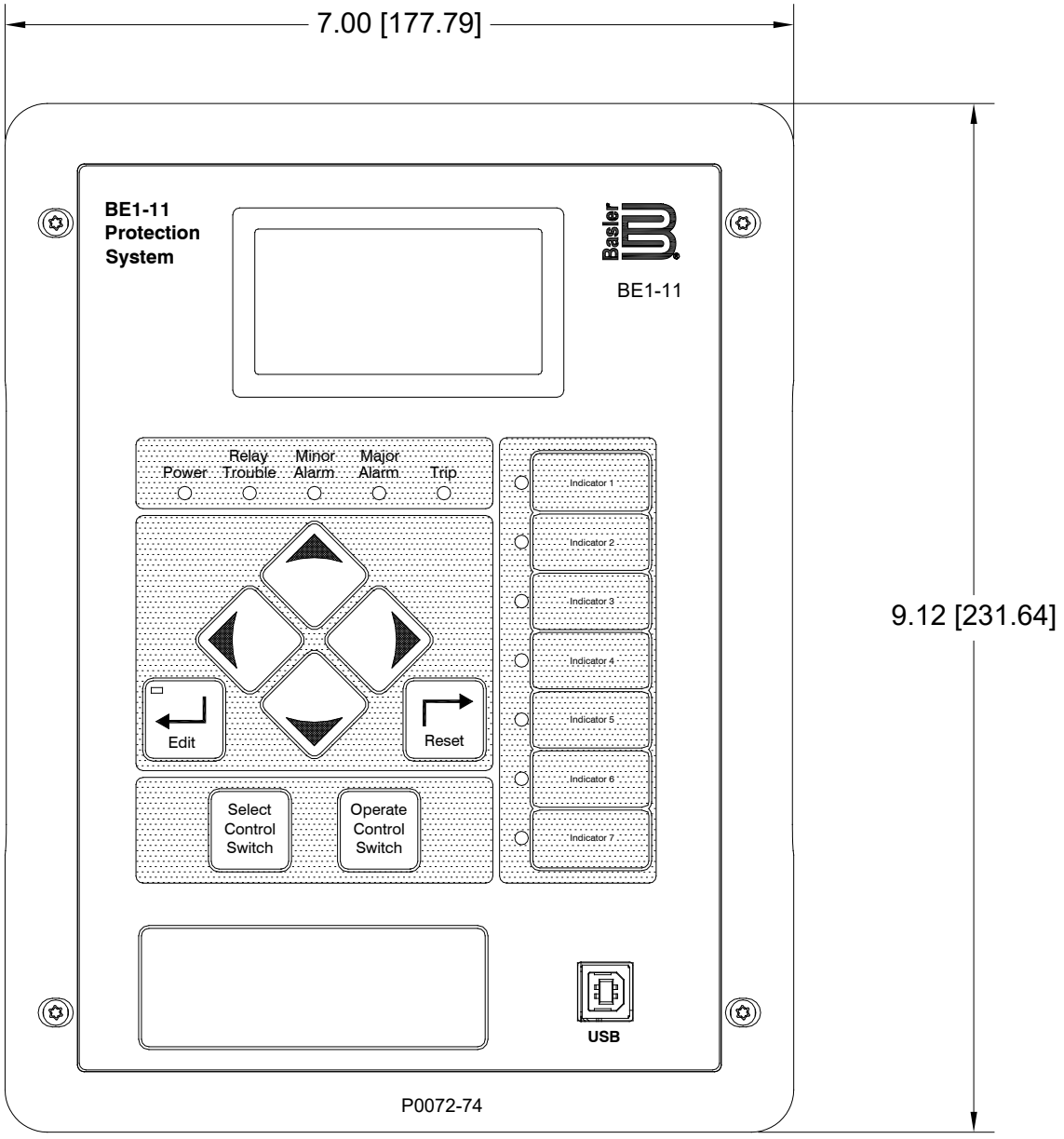


Figura 49-2. Caja tipo J - Dimensiones delanteras

BE1-11 Protection System	Sistema de protección BE1-11
Power	Potencia
Relay Trouble	Problema de relé
Minor Alarm	Alarma secundaria
Major Alarm	Alarma principal
Trip	Disparo
Edit	Editar
Reset	Restablecer
Select Control Switch	Seleccionar interruptor de control
Operate Control Switch	Operar interruptor de control
Indicator 1	Indicador 1

USB	USB

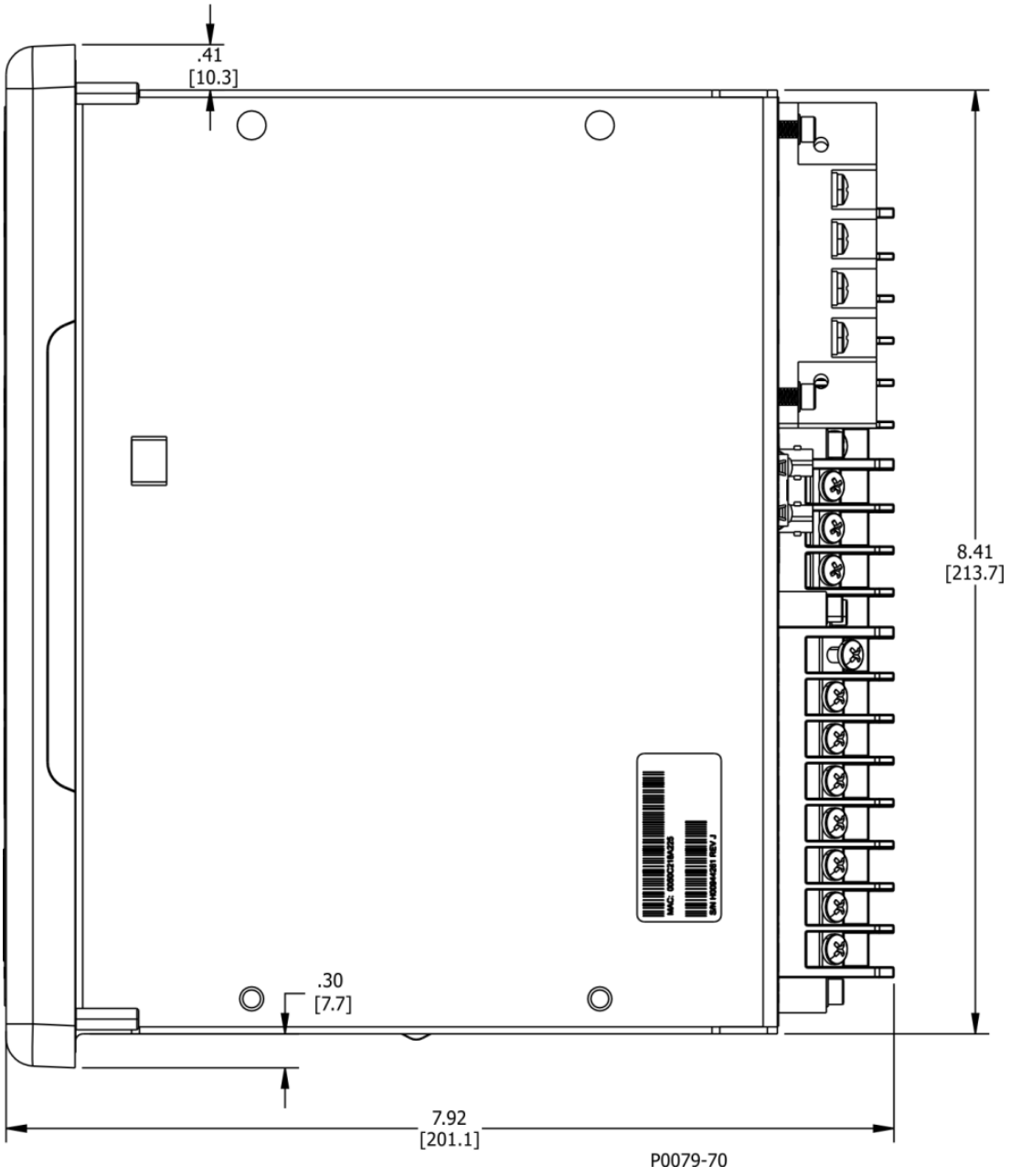


Figura 49-3. Caja tipo J - Dimensiones laterales

Las dimensiones del recorte y de perforación de la caja se muestran en la Figura 49-4.

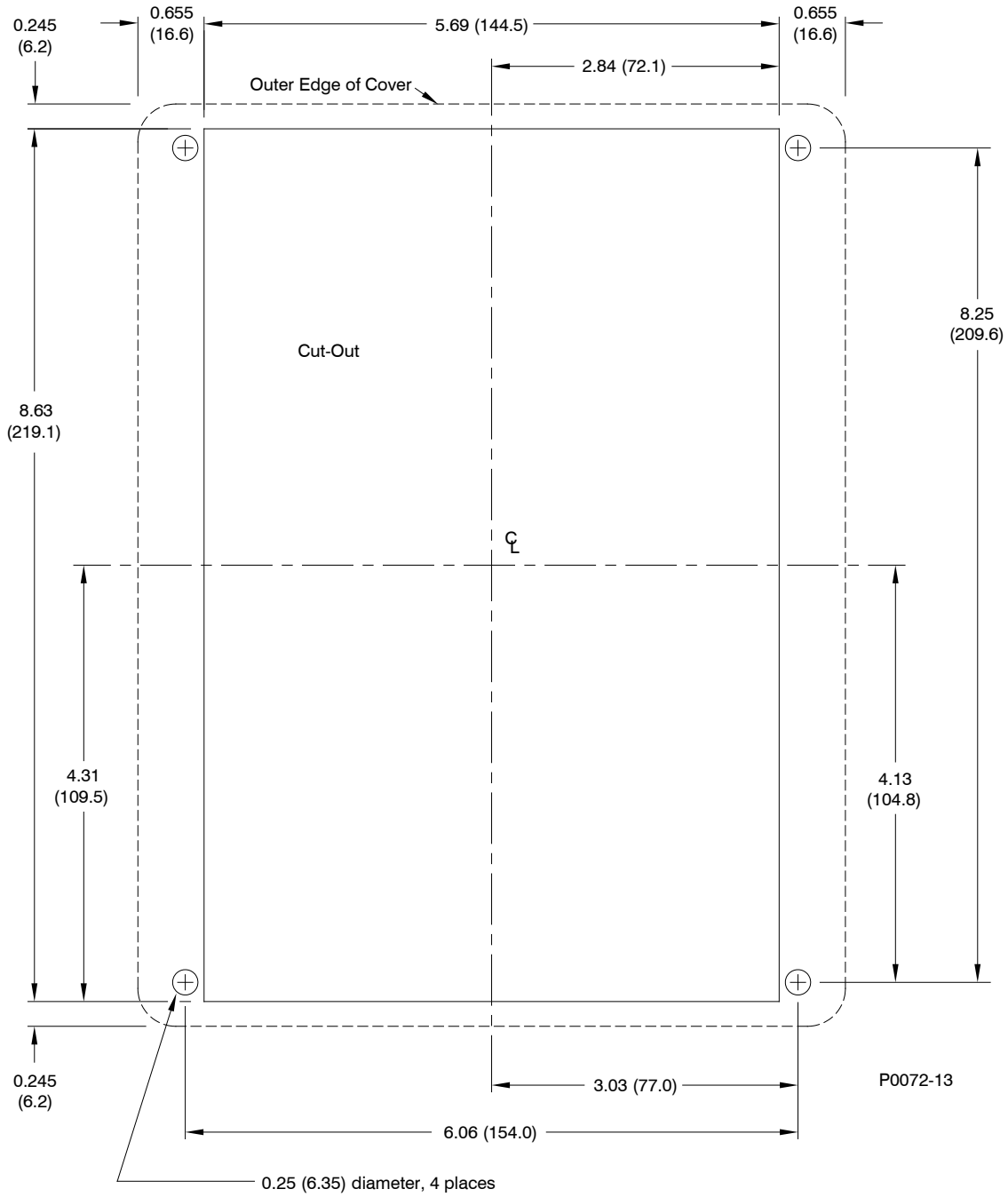


Figura 49-4. Caja tipo J - Dimensiones del recorte y de perforación

Outer Edge of Cover	Borde externo de la cubierta
Cut-Out	Recorte
0.25 (6.35) diameter, 4 places	0,25 (6,35) de diámetro, 4 lugares

Una placa adaptadora para montar una caja J en un recorte GE S2 o ABB FT-21 se muestra en la Figura 49-5. Solicite el número de pieza de Basler 9108551021.

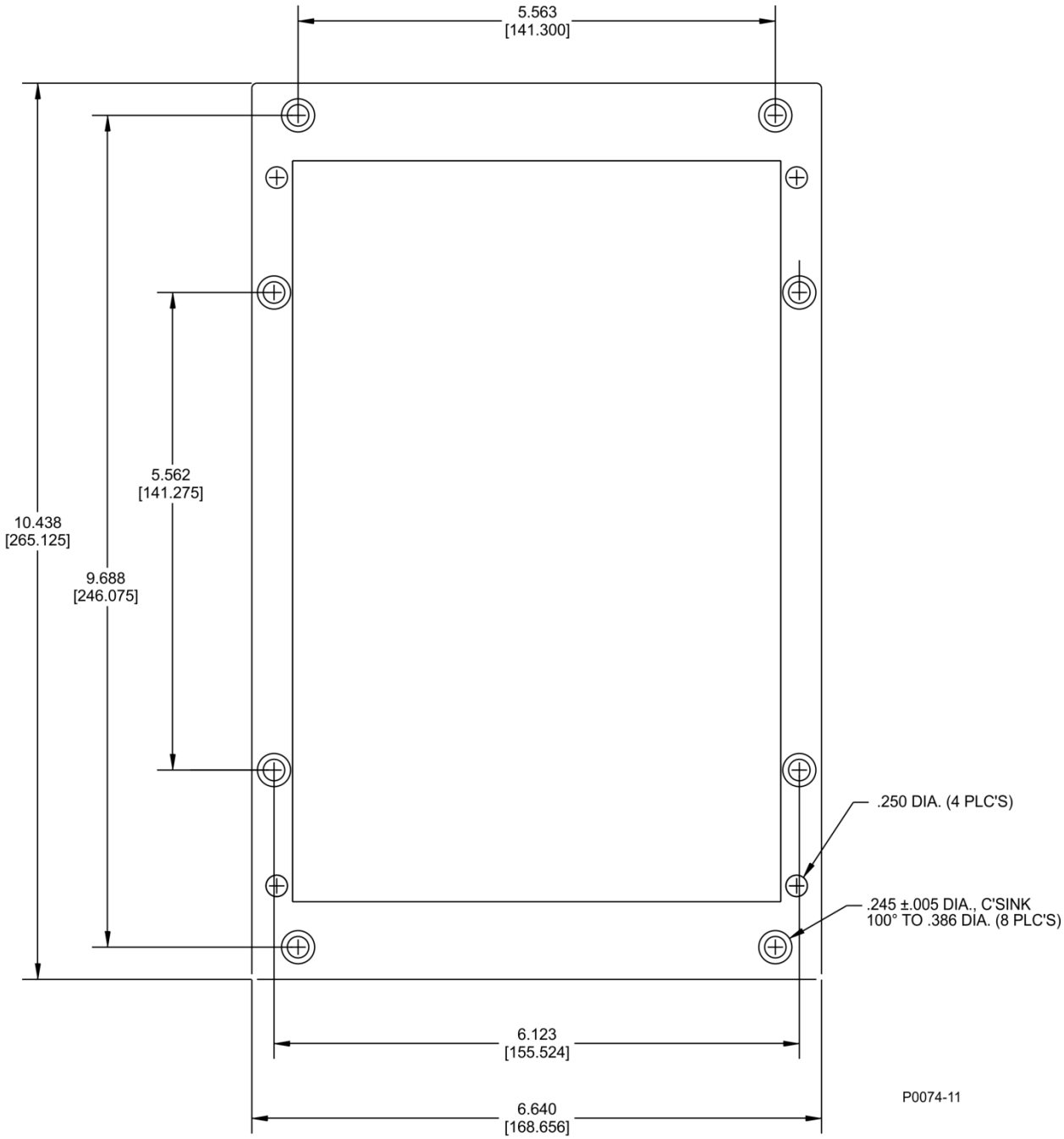


Figura 49-5. Placa adaptadora (Basler N/P: 9108551021)

250 DIA. (4 PLC'S)	250 DE DIÁMETRO (4 LUGARES)
C'SINK	C'SINK

Una placa adaptadora para montar una caja J en un recorte ABB FT-31/FT-32 se muestra en la Figura 49-6. Solicite el número de pieza de Basler 9108551022.

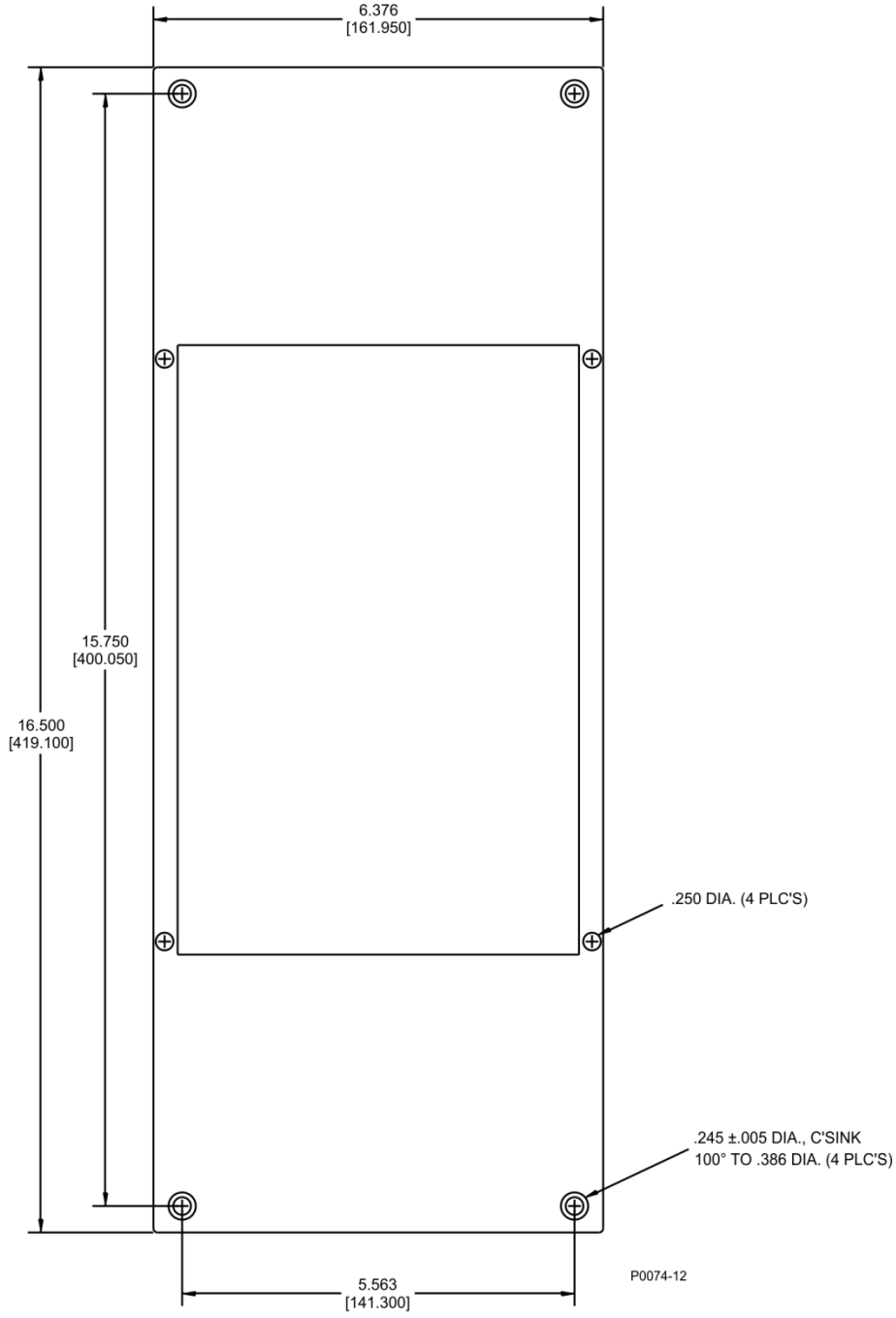


Figura 49-6. Placa adaptadora (Basler N/P: 9108551022)

250 DIA. (4 PLC'S)	250 DE DIÁMETRO (4 LUGARES)
C'SINK	C'SINK

Una placa adaptadora para montar una caja J en un recorte GE M1/M2 o Basler M1 se muestra en la Figura 49-7. Solicite el número de pieza de Basler 9108551029.

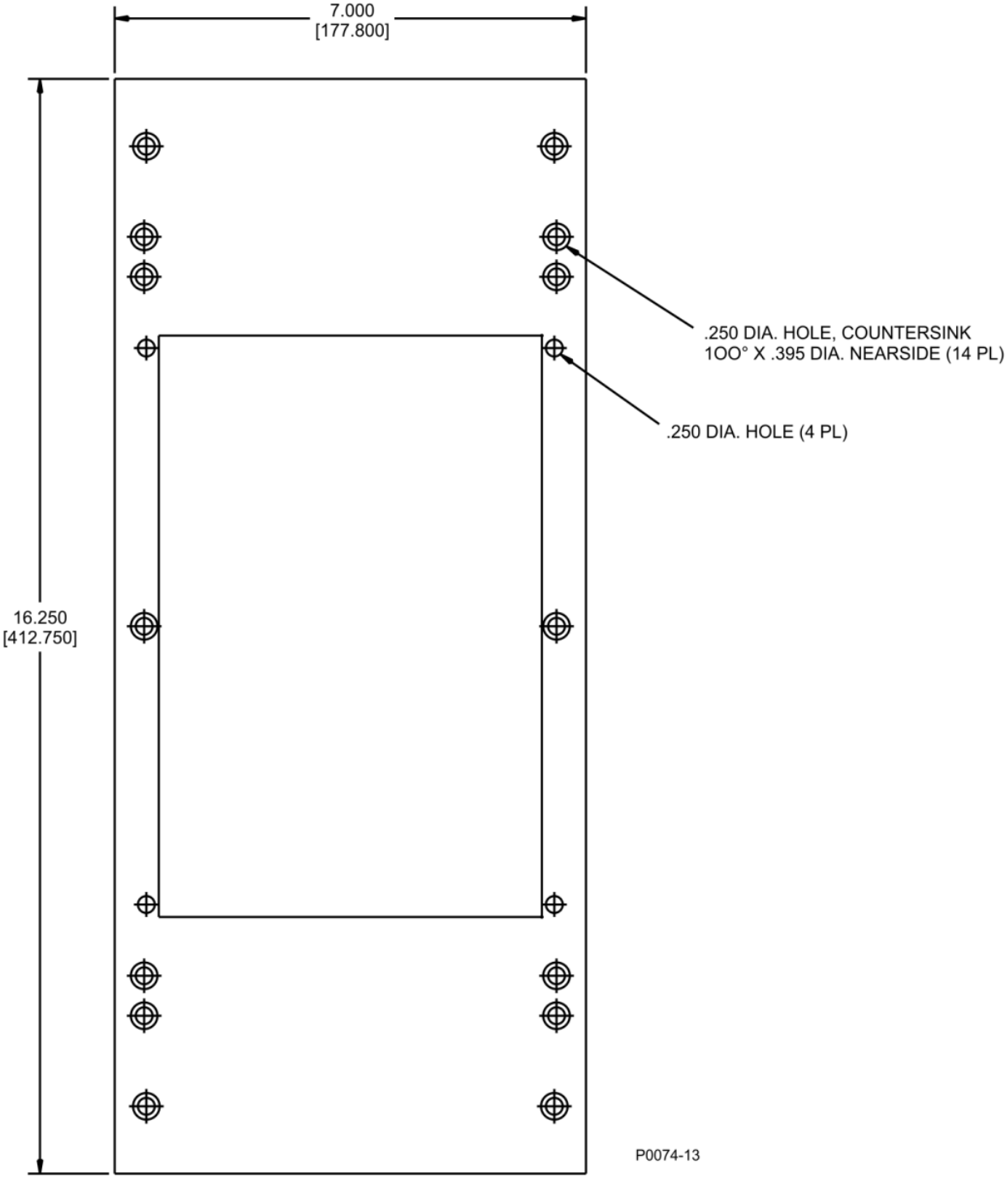


Figura 49-7. Placa adaptadora (Basler N/P: 9108551029)

250 DIA. HOLE, COUNTERSINK	250 DE DIÁMETRO ORIFICIO, AVELLANADO
395 DIA. NEARSIDE (14 PL)	395 DE DIÁMETRO BORDE LATERAL (14 LUGARES)
250 DIA. HOLE (4 PL)	250 DE DIÁMETRO ORIFICIO (4 LUGARES)

Una placa de montaje de readaptación de caja J para Multilin 489 consta de dos piezas. Consulte la Figura 49-8 y la Figura 49-9. Solicite el número de pieza de Basler 9424200073.

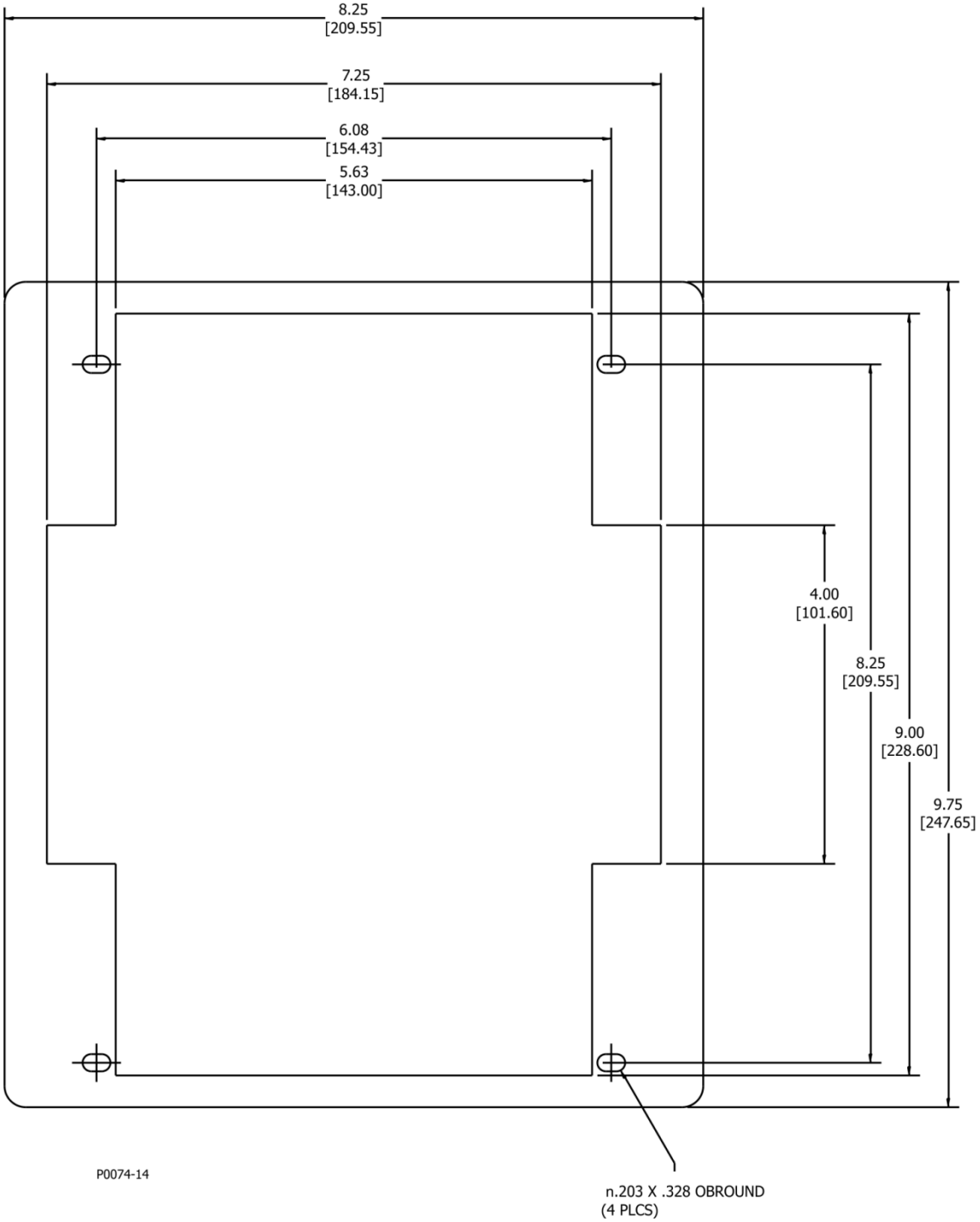


Figura 49-8. Placa de montaje de readaptación (Basler N/P: 9424200073) – Pieza 1

328 OBROUND	328 OVALADO
(4 PLCS)	(4 LUGARES)

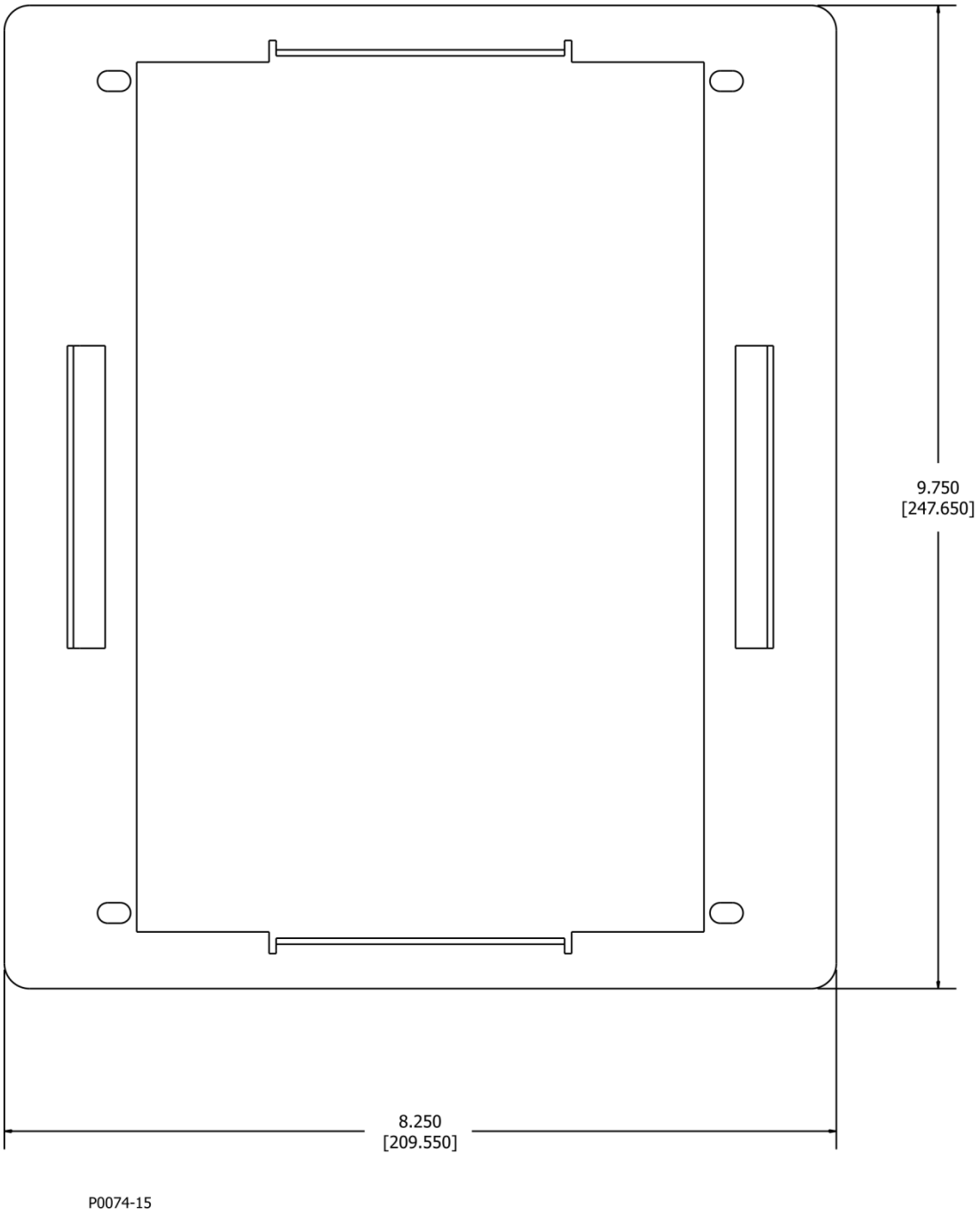


Figura 49-9. Placa de montaje de readaptación (Basler N/P: 9424200073) – Pieza 2

Un kit de montaje de proyección giratoria para la caja J se muestra en la Figura 49-10. Cuando se instala, este kit brinda acceso trasero a las conexiones al permitir que el BE1-11*g* gire a la izquierda o a la derecha. Solicite el número de pieza de Basler 9424226101.

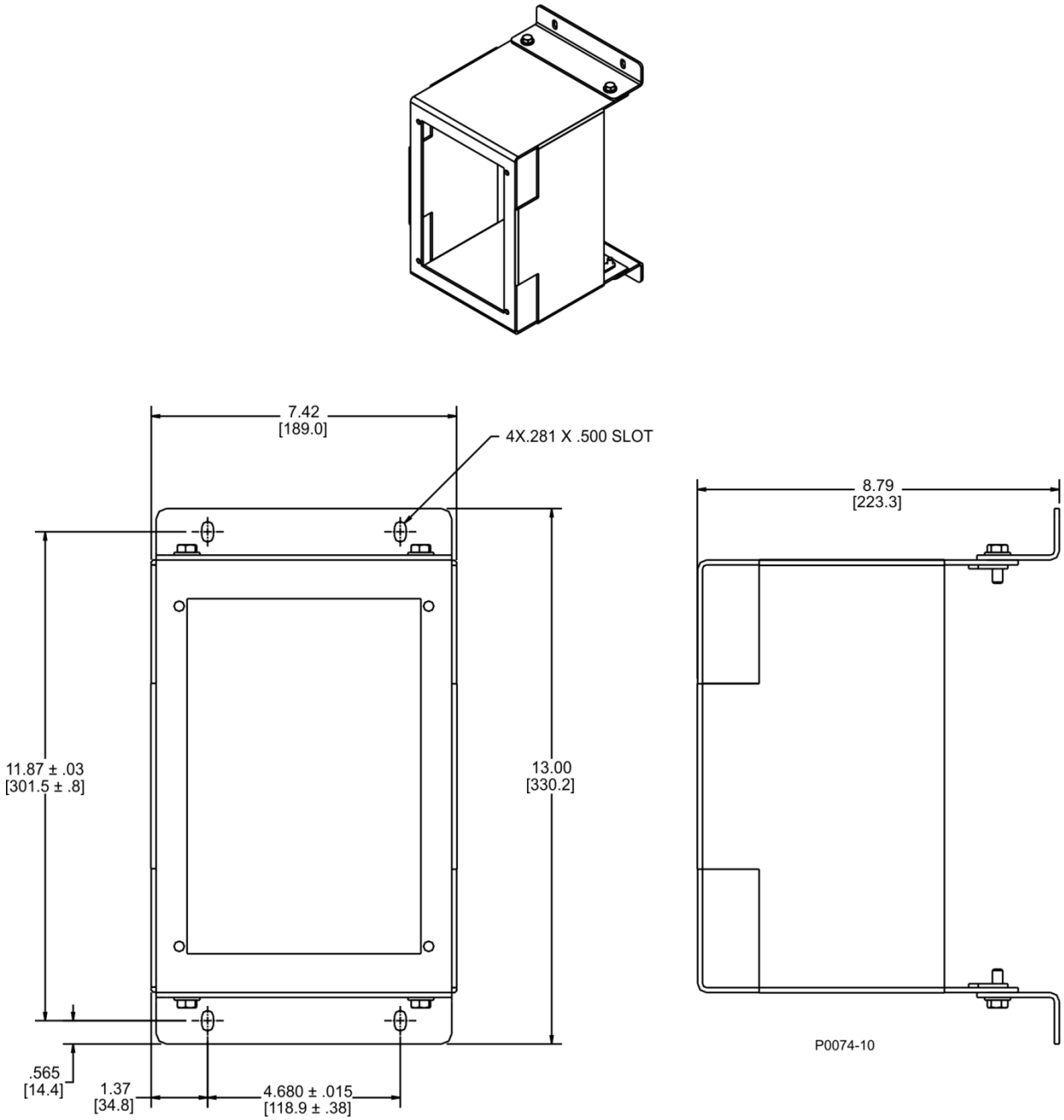


Figura 49-10. Kit de montaje de proyección giratoria (Basler N/P: 9424226101)

500 SLOT	500 RANURA

Recorte y dimensiones de la caja tipo H o P

Las dimensiones del paquete de montaje en bastidor H1 se muestran en la Figura 49-11. Las dimensiones del paquete de montaje en panel H1 se muestran en la Figura 49-12. Las dimensiones se muestran en pulgadas [milímetros].

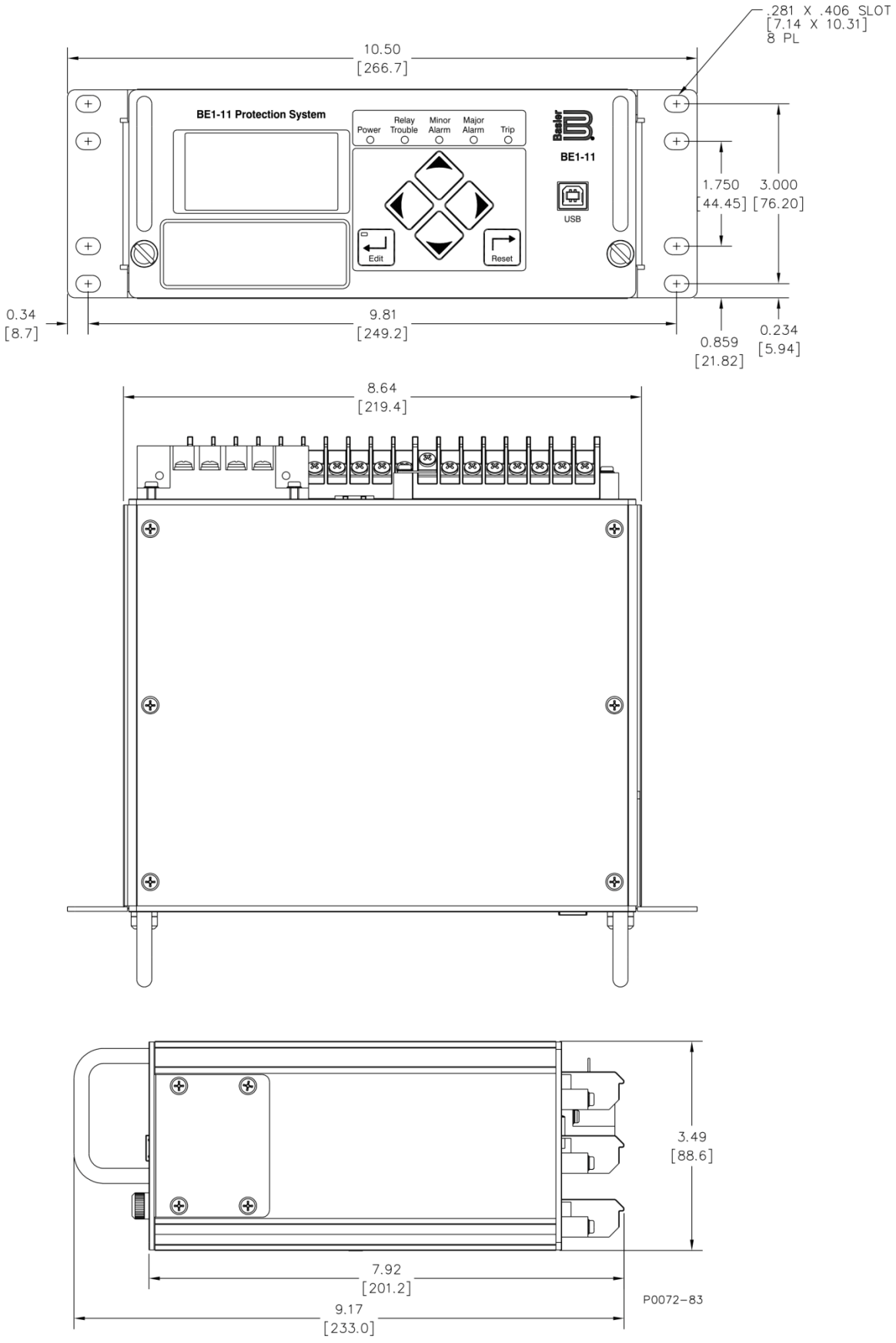


Figura 49-11. Dimensiones de la caja de montaje en bastidor H1

BE1-11 Protection System	Sistema de protección BE1-11
Power	Potencia
Relay Trouble	Problema de relé
Minor Alarm	Alarma secundaria
Major Alarm	Alarma principal
Trip	Disparo
Edit	Editar
Reset	Restablecer
USB	USB
281 X 406 SLOT	281 X 406 RANURA
8 PL	8 LUGARES

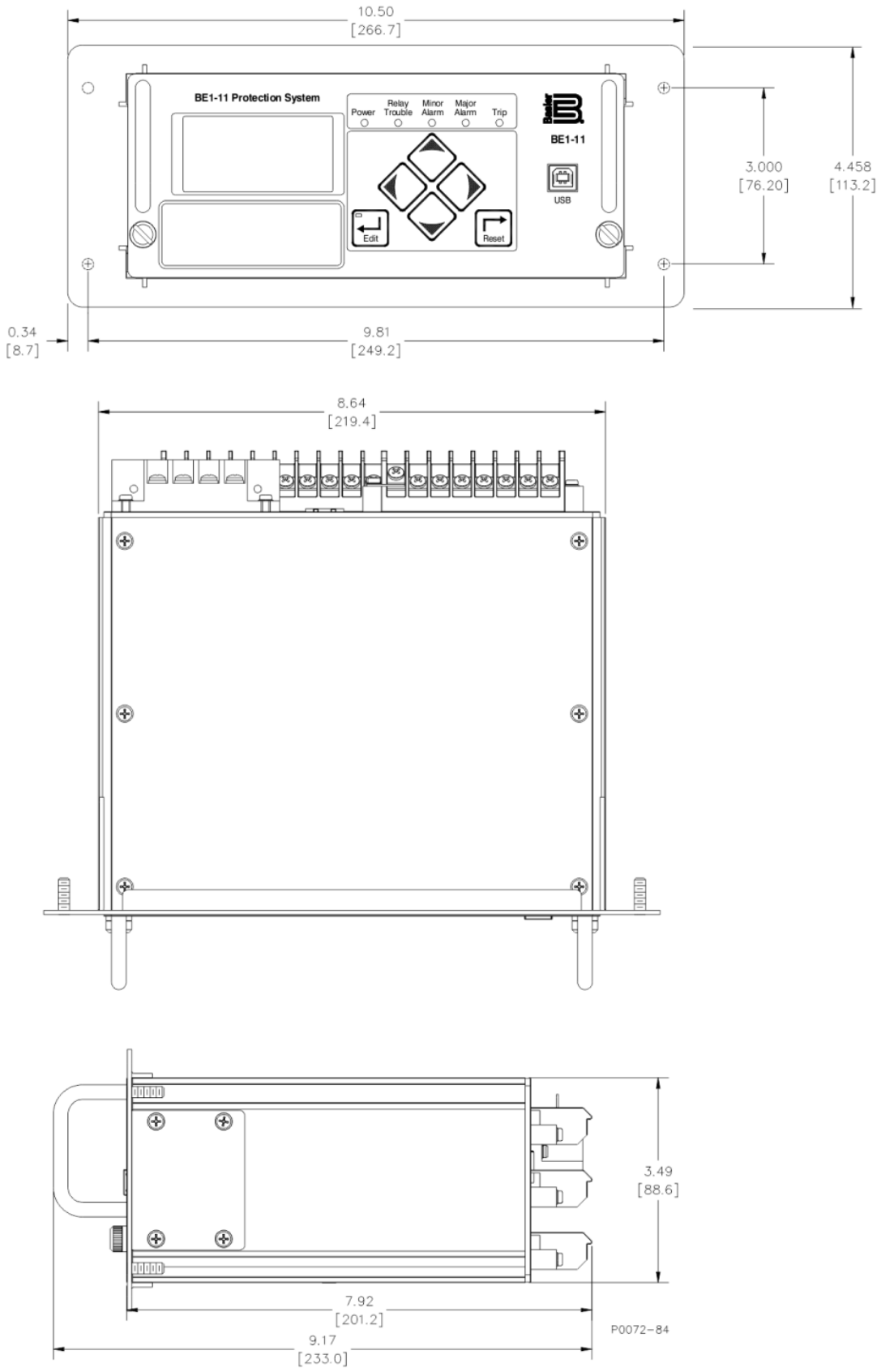


Figura 49-12. Dimensiones de la caja de montaje en panel H1

BE1-11 Protection System	Sistema de protección BE1-11
Power	Potencia
Relay Trouble	Problema de relé
Minor Alarm	Alarma secundaria
Major Alarm	Alarma principal
Trip	Disparo
Edit	Editar
Reset	Restablecer
USB	USB

El soporte adaptador 9289924100 permite que un BE1-11*g* único se monte en un bastidor de 19 pulgadas (consulte la Figura 49-13). Un segundo soporte adaptador (9289929100) realiza la misma función, pero incluye un recorte para un interruptor ABB FT (consulte la Figura 49-14).

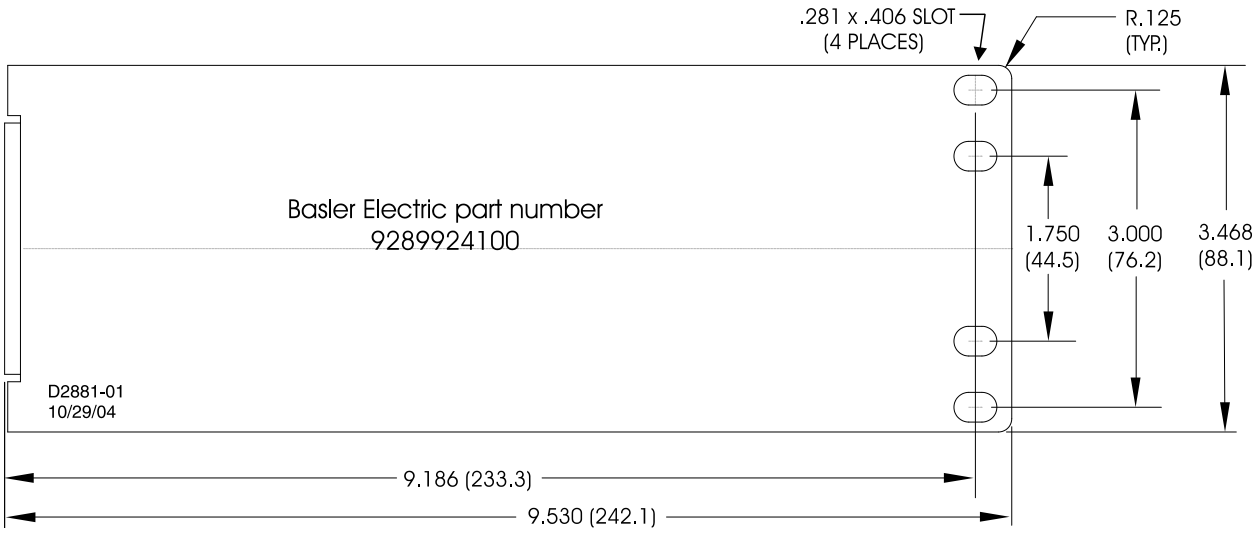


Figura 49-13. Soporte adaptador para montar un BE1-11*g* único en un bastidor de 19 pulgadas

281 x 406 SLOT (4 PLACES)	281 x 406 RANURA (4 LUGARES)
R.125 (TYP.)	R.125 (TYP.)
Basler Electric part number	Número de pieza de Basler Electric

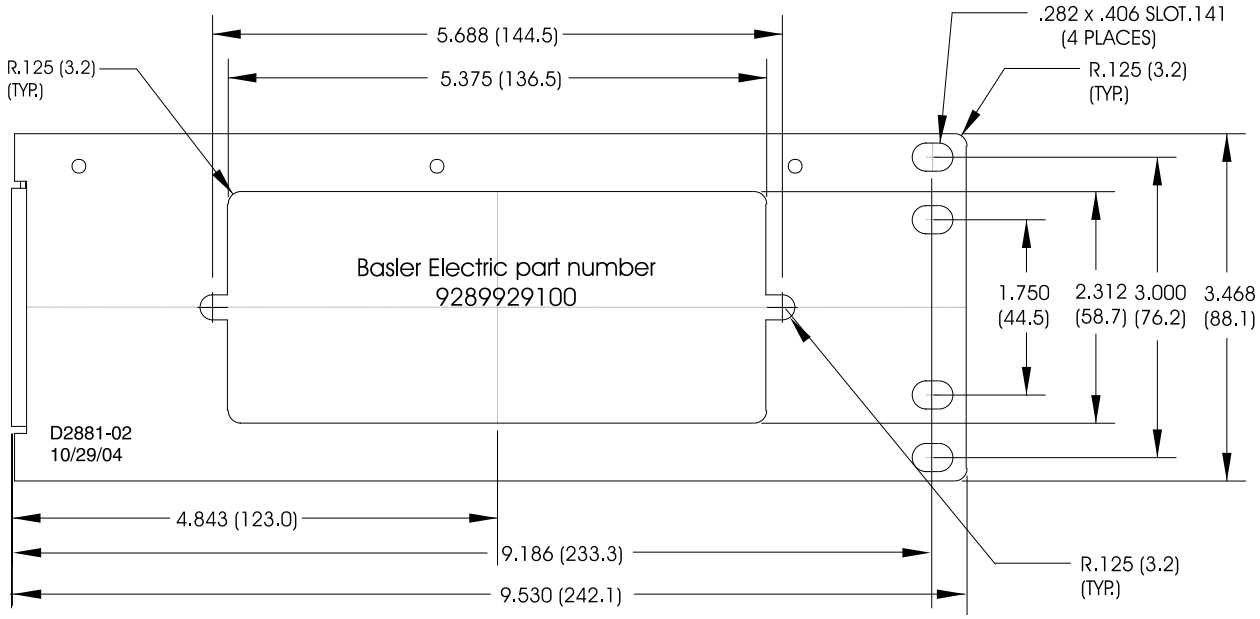


Figura 49-14. Soporte adaptador para el montaje en bastidor de 19 pulgadas con interruptor de recorte ABB FT

281 x 406 SLOT. 141 (4 PLACES)	281 x 406 RANURA. 141 (4 LUGARES)
R.125 (3.2) (TYP.)	R.125 (3.2) (TYP.)
Basler Electric part number	Número de pieza de Basler Electric

Si se montará en bastidor un BE1-11*g* H1 único (caja estilo H), se deben utilizar las dimensiones del recorte y de perforación de la Figura 49-15. Si se montará en panel un BE1-11*g* H1 único (caja estilo P), se deben utilizar las dimensiones del recorte y de perforación de la Figura 49-16.

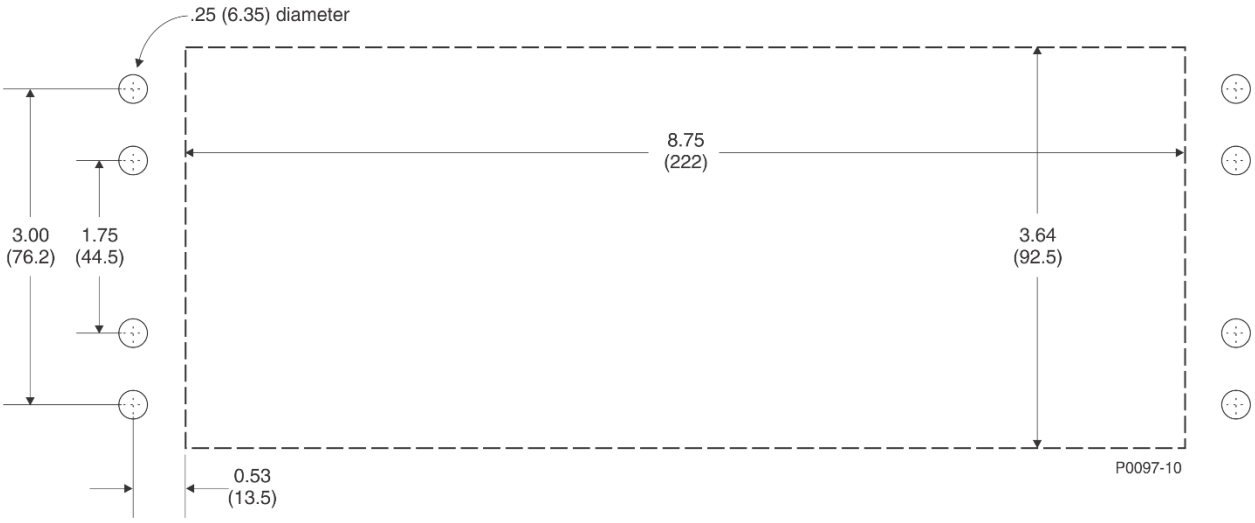


Figura 49-15. Dimensiones del recorte y de perforación para el montaje en bastidor del BE1-11*g* H1 único (caja estilo H)

25 (6.35) diameter	25 (6,35) de diámetro

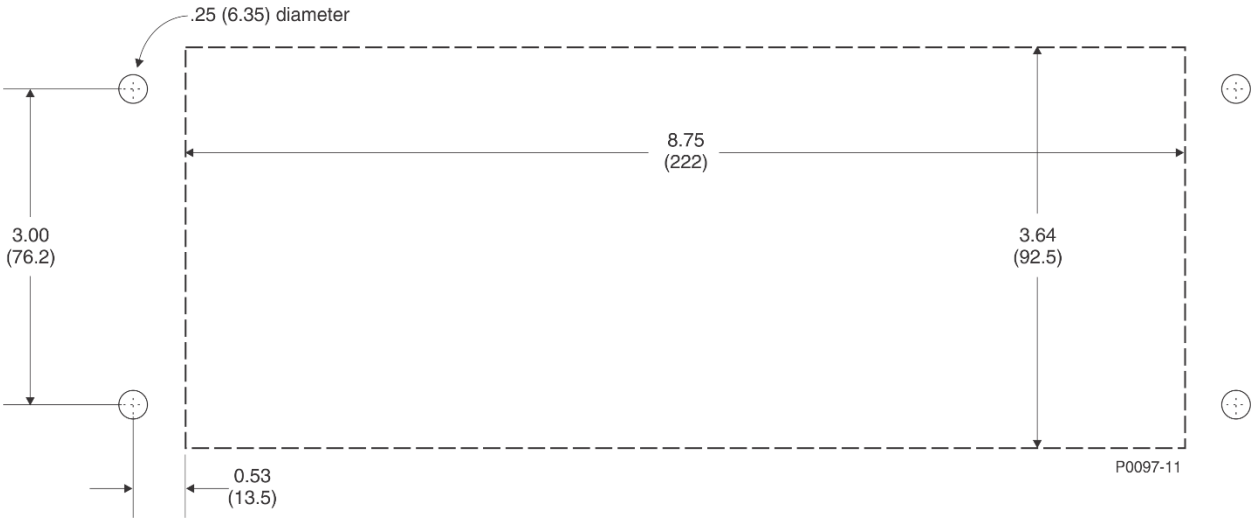


Figura 49-16. Dimensiones del recorte y de perforación para el montaje en panel del BE1-11*g* H1 único (caja estilo P)

25 (6.35) diameter	25 (6,35) de diámetro

En la Figura 49-17 se muestra una placa adaptadora para montar una caja H en un corte BE3-GPR 17. Solicite el número de pieza de Basler 9289900037.

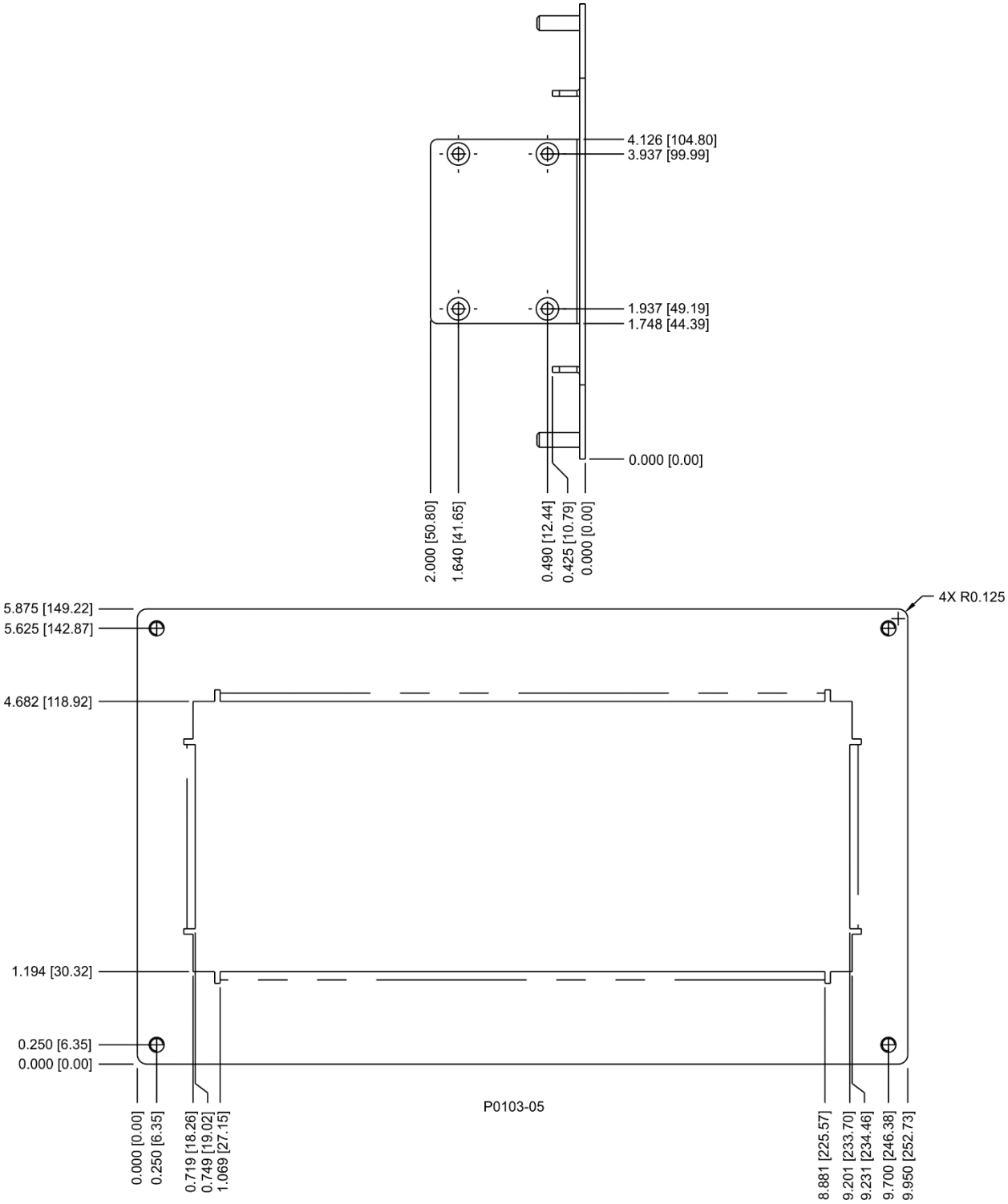


Figura 49-17. Placa adaptadora BE3-GPR (Basler P / N: 9289900037)

Las dimensiones del recorte y de perforación de la placa de montaje para dos sistemas de protección H1 ensamblados se muestran en la Figura 49-18.

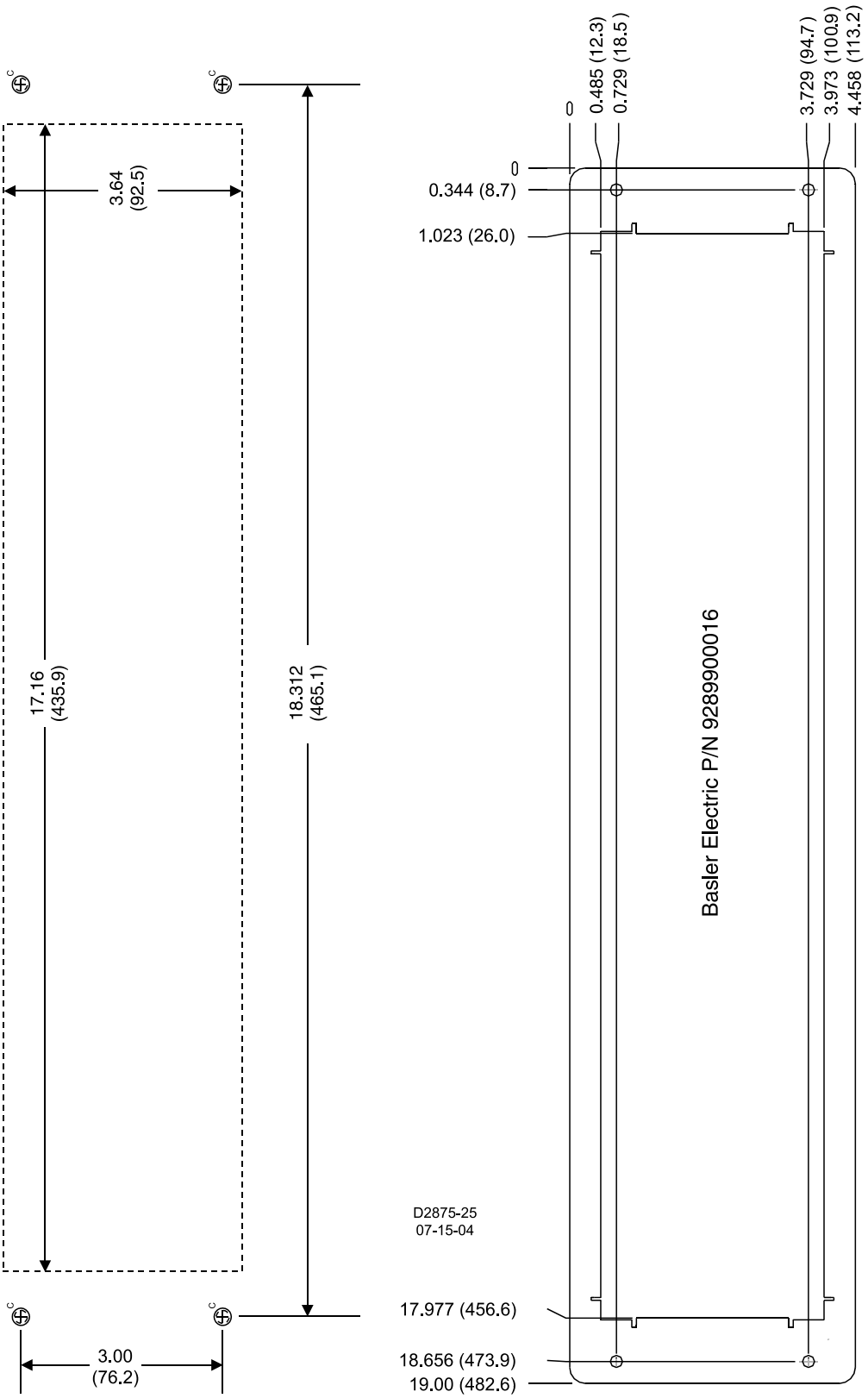


Figura 49-18. Dimensiones de la placa protectora y del recorte del BE1-11*g* H1 ensamblado

Basler Electric P/N	Basler Electric N/P

El número de pieza 9289900016 se utiliza para montar en panel dos sistemas de protección ensamblados. La Figura 49-19 brinda las dimensiones del recorte y de perforación para el montaje en panel de dos cajas ensambladas sin placa protectora.

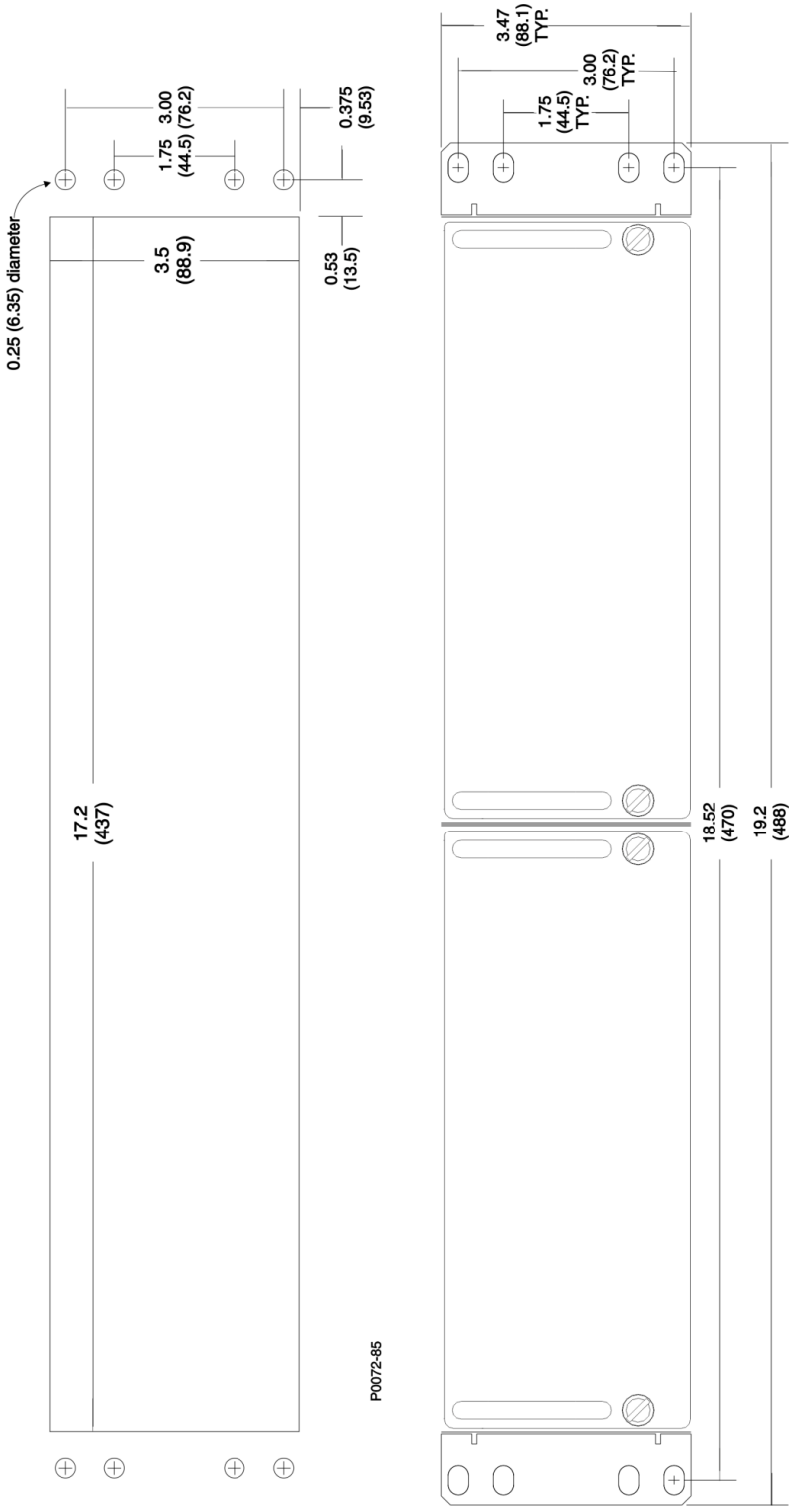


Figura 49-19. Dimensiones del montaje para el montaje en panel de dos sistemas de protección H1 sin placa protectora

0.25 (6.35) diameter	0,25 (6,35) de diámetro
TYP.	TYP.

Procedimiento de ensamble

Las cajas H1 Basler se pueden interbloquear por medio de una espiga y una muesca en los lados izquierdo y derecho de cada caja. Los siguientes párrafos describen el procedimiento de ensamble de dos cajas. La Figura 49-20 ilustra el proceso.

Paso 1: Retire el ensamble extraíble de cada caja girando los dos tornillos cautivos del panel frontal en sentido contrario a las agujas del reloj y luego deslizando el ensamble hacia afuera de la caja. Respete las precauciones de descarga electrostática (ESD) al manipular los ensambles extraíbles.

Paso 2: Retire el soporte de montaje del costado de cada caja donde se unirán las dos cajas. Cada soporte está fijado en su lugar con cuatro tornillos Phillips.

Paso 3: El panel trasero se debe retirar de una de las cajas para que se puedan unir las dos cajas. En ese panel, extraiga el tornillo Phillips de cada esquina del panel trasero excepto el tornillo en la esquina superior izquierda (cuando se observa la parte trasera de la caja). Este tornillo se encuentra más cerca de la franja de terminales A.

Paso 4: Gire el tornillo más cercano a la franja de terminales A en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que el panel trasero se pueda extraer de la caja. Si tiene dificultad para extraer este tornillo, utilice el método alternativo descrito en el Paso 4a. De lo contrario, continúe con el Paso 5.

Paso 4a: Utilice un destornillador T15 Torx® para extraer los dos tornillos que unen la franja de terminales A al panel trasero. Extraiga la franja de terminales y déjela a un costado. Extraiga el tornillo Phillips restante del panel trasero y deje el panel trasero a un costado.

Paso 5: Disponga las dos cajas de manera que el borde ensamblado trasero de la caja sin panel trasero esté alineado con el borde ensamblado frontal de la caja sin el panel trasero instalado. Una vez que los ensambles estén alineados, deslice las cajas para unirlas.

Paso 6: Coloque el panel trasero en la caja de la que se extrajo. Asegúrese de que la orientación del panel sea la correcta. Realice el Paso 6a si la franja de terminales A no se extrajo durante el proceso de desmontaje. Realice el Paso 6b si la franja de terminales A se extrajo durante el desmontaje.

Paso 6a: Coloque el panel trasero sobre la caja y alinee el tornillo más cercano a la franja de terminales A con su orificio de acoplamiento. Ajuste el tornillo mientras mantiene la alineación adecuada entre el panel trasero y la caja. Por último, una el panel a la caja instalando los tres tornillos Phillips restantes. Cuando estén instalados, los paneles traseros evitarán que las dos cajas se separen.

Paso 6b: Alinee el panel trasero con la caja e instale los cuatro tornillos Phillips que mantienen al panel trasero en su lugar. Coloque la franja de terminales A en su abertura del panel y reemplace los dos tornillos T15 Torx®. Cuando estén instalados, los paneles traseros evitarán que las dos cajas se separen.

Paso 7: Monte el ensamble de cajas en la abertura del bastidor o del panel deseado y vuelva a instalar el ensamble extraíble en cada caja.

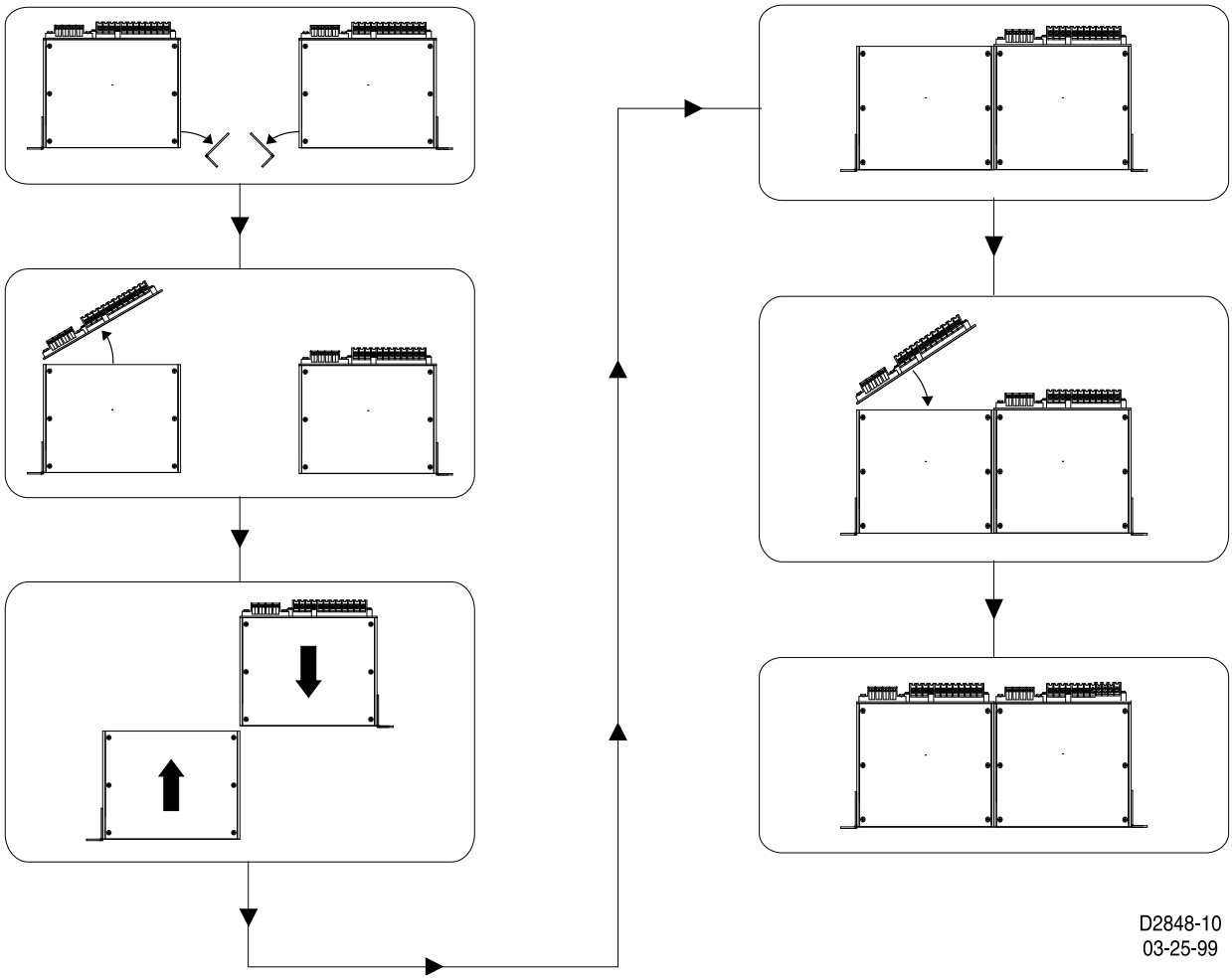


Figura 49-20. Procedimiento de ensamble

50 • Terminales y conectores

Las conexiones con el BE1-11*g* dependen de la aplicación y el esquema de la lógica seleccionados por el usuario. Como resultado, algunas entradas y salidas del BE1-11*g* tal vez no se utilicen para una aplicación en particular. Antes de energizar el BE1-11*g*, asegúrese de que las conexiones coincidan con las opciones relacionadas con el número de modelo y estilo que se encuentra en la placa de identificación del BE1-11*g*. Para obtener las opciones disponibles, consulte la tabla de estilos en el capítulo *Introducción*. Asegúrese de utilizar la potencia de entrada correcta para el suministro de potencia especificado. El cableado incorrecto puede provocar daños en el BE1-11*g*.

Notas

Las conexiones con las entradas de tensión, las entradas de contacto, las entradas de suministro de potencia y las salidas de contacto del BE1-11*g* se deben realizar con un cable de tamaño de 14 AWG (2,08 mm^2) como mínimo.

Las conexiones con las entradas de corriente y el terminal a tierra del BE1-11*g* se deben realizar con un cable de tamaño de 12 AWG (3,31 mm^2) como mínimo.

Cuando el BE1-11*g* está configurado en un sistema junto con otros dispositivos de protección, se recomienda instalar un cable de bus a tierra por separado para cada BE1-11*g*.

En todas las aplicaciones en las que las salidas de contacto controlan las bobinas de los relés, se recomienda implementar un diodo con polarización inversa en paralelo con la bobina del relé para la supresión de EMI.

Los sistemas de protección BE1-11*g* se suministran en una caja de tamaño S1 (opción J) o una caja de tamaño H1 (opción H o P).

Caja tipo J

Las conexiones del panel trasero se muestran en las figuras 50-1 a 50-4.

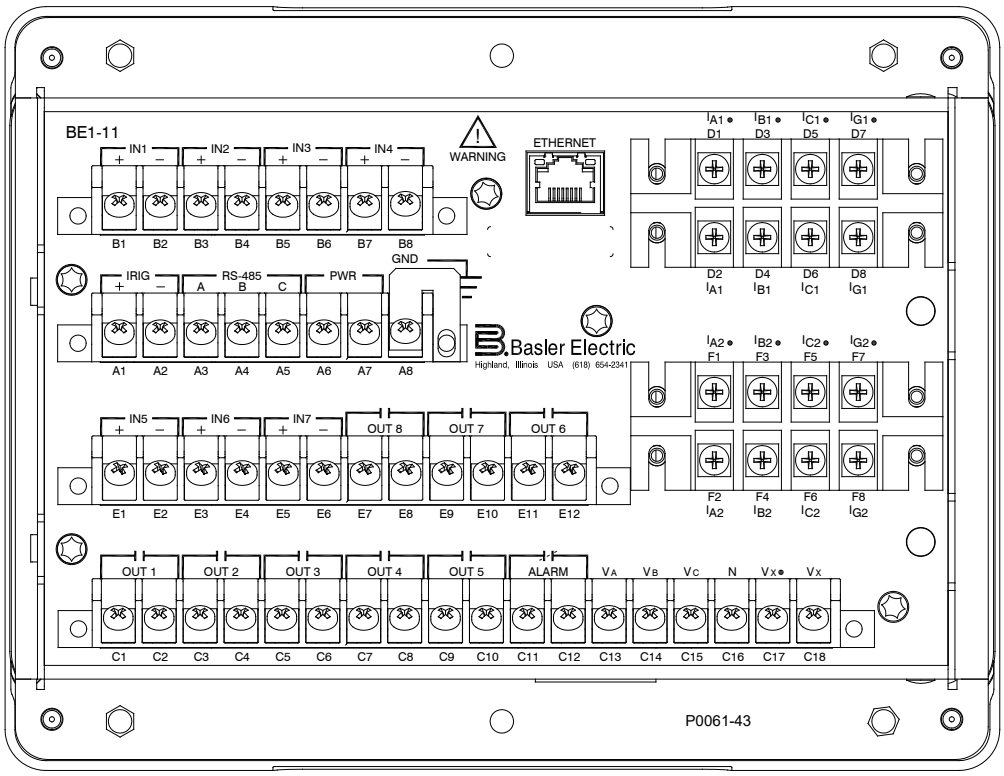


Figura 50-1. Conexiones del panel trasero con Ethernet RJ45 (caja tipo J)

BE1-11	BE1-11
IN1	IN1
WARNING	ADVERTENCIA
ETHERNET	ETHERNET
IRIG	IRIG
RS-485	RS-485
PWR	PWR
GND	GND
Basler Electric	Basler Electric
IN5	IN5
OUT8	OUT8
ALARM	ALARMA

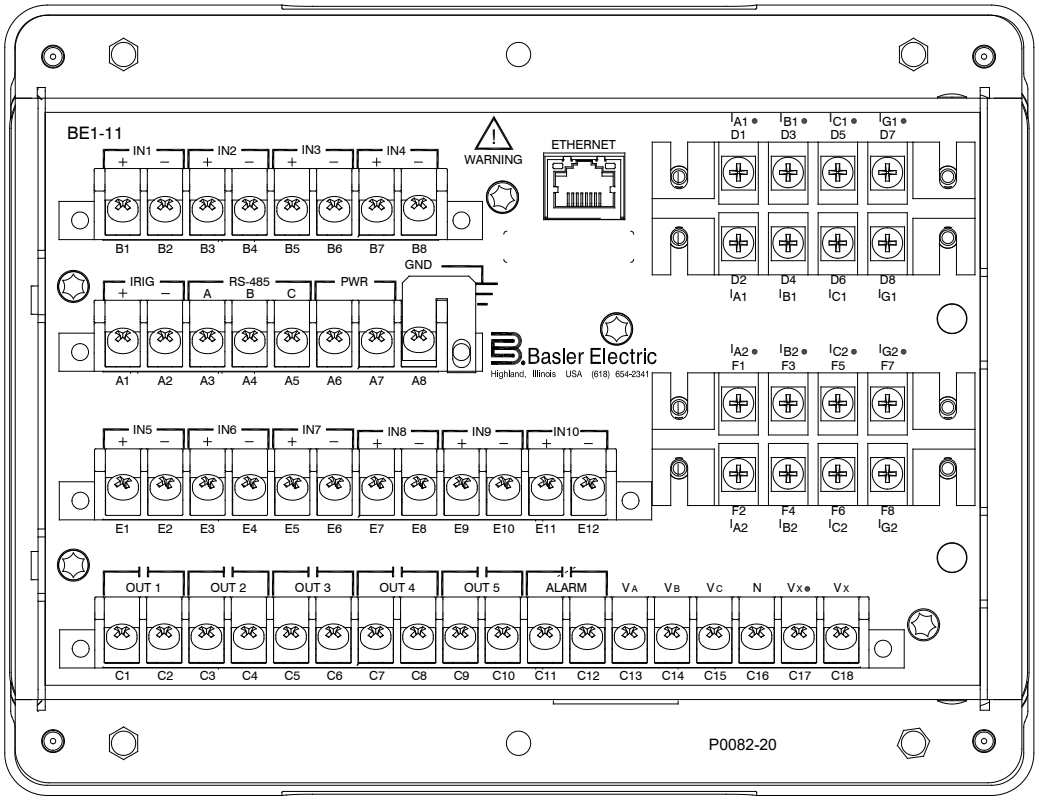


Figura 50-2. Conexiones del panel trasero con Ethernet RJ45 (opción de 10 Entradas y 5 Salidas)

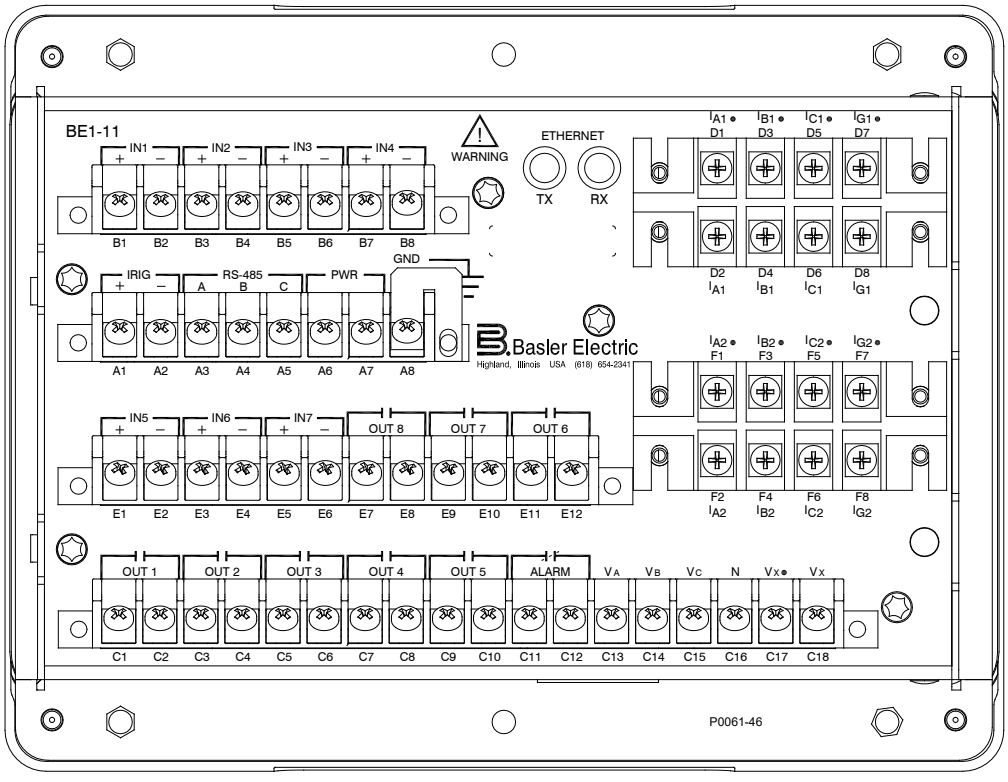


Figura 50-3. Conexiones del panel trasero con Ethernet RJ45 (opción de 7 Entradas y 8 Salidas)

BE1-11	BE1-11
IN1	IN1
WARNING	ADVERTENCIA

ETHERNET	ETHERNET
IRIG	IRIG
RS-485	RS-485
PWR	PWR
GND	GND
Basler Electric	Basler Electric
IN5	IN5
OUT8	OUT8
ALARM	ALARMA

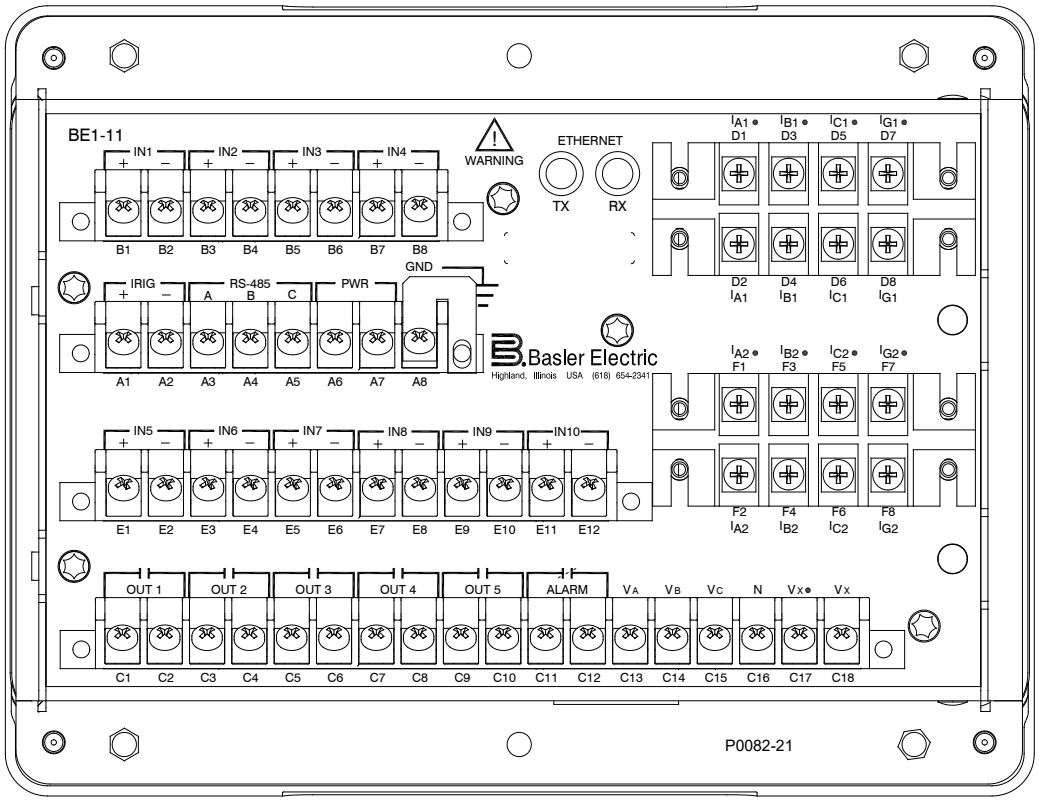


Figura 50-4. Conexiones del panel trasero con Ethernet de fibra óptica (opción de 10 Entradas y 5 Salidas)

Bloques de terminales

Las cajas estilo J utilizan dos tamaños de bloques de terminales.

Los bloques de terminales utilizados para las conexiones de detección de corriente emplean tornillos núm. 8-32 con arandelas de fijación. La arandela de fijación es una parte integral del sistema de cableado de detección de corriente y no se debe extraer. Sin la arandela de fijación, el tornillo del terminal puede llegar hasta el fondo e impedir un ajuste firme contra la lengüeta. El torque aplicado a los tornillos del terminal no debe exceder las 15 pulgadas-libras (1,69 N•m). Cada tornillo de bloque de terminales incorpora una lengüeta más angosta que 0,344 pulgadas (8,6 milímetros).

Todos los demás bloques de terminales utilizan tornillos núm. 6-32. El torque aplicado a estos tornillos no debe exceder las 12 pulgadas-libras (1,35 N•m). Cada tornillo de bloque de terminales incorpora una lengüeta más angosta que 0,320 pulgadas (8,1 milímetros).

Caja tipo H o P

La Figura 50-5 muestra las conexiones del panel trasero con un conector Ethernet RJ45. La Figura 50-6 muestra las conexiones del panel trasero con un conector Ethernet de fibra óptica.

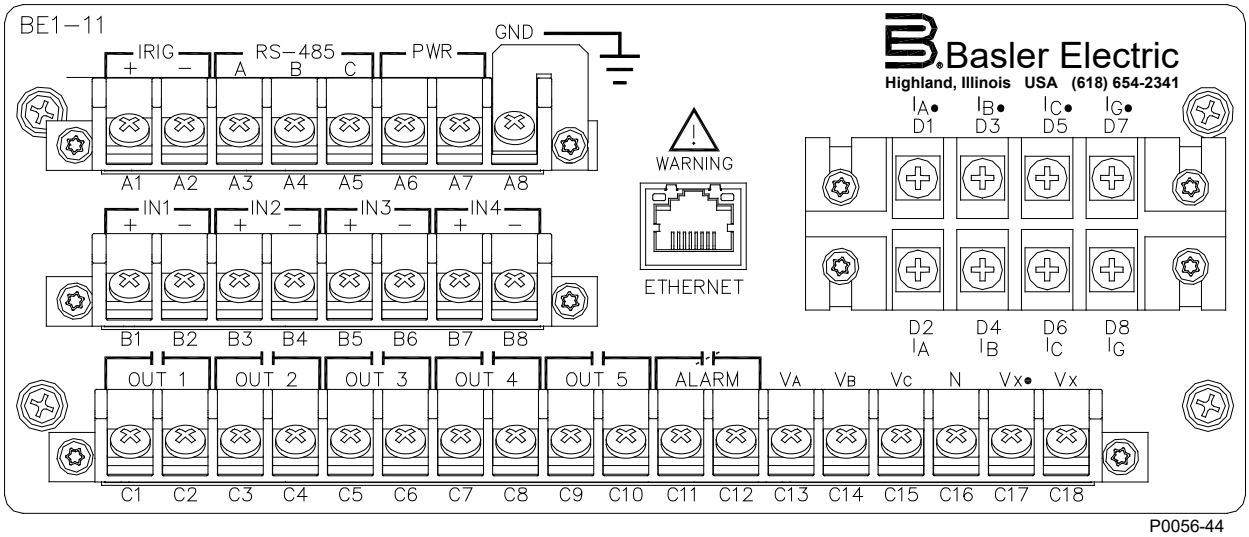


Figura 50-5. Conexiones del panel trasero con Ethernet de fibra óptica (opción de 10 Entradas y 5 Salidas)

BE1-11	BE1-11
IN1	IN1
WARNING	ADVERTENCIA
ETHERNET	ETHERNET
IRIG	IRIG
RS-485	RS-485
PWR	PWR
GND	GND
Basler Electric	Basler Electric
IN5	IN5
OUT8	OUT8
ALARM	ALARMA

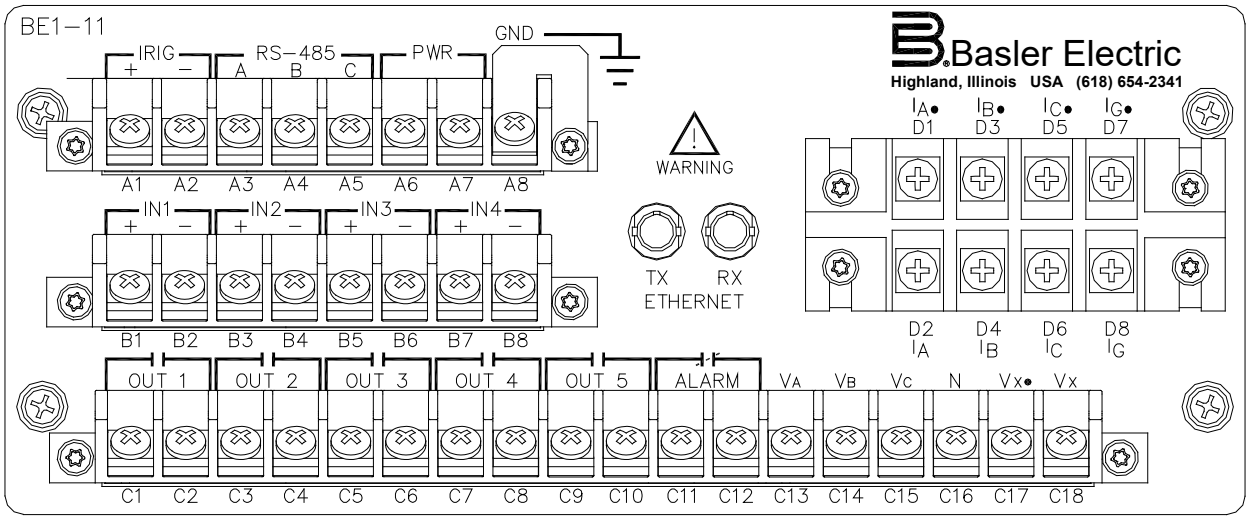


Figura 50-6. Conexiones del panel trasero con Ethernet de fibra óptica (caja tipo H o P)

BE1-11	BE1-11
IN1	IN1
WARNING	ADVERTENCIA
TX	TX
RX	RX
ETHERNET	ETHERNET

IRIG	IRIG
RS-485	RS-485
PWR	PWR
GND	GND
Basler Electric	Basler Electric
IN1	IN1
OUT 1	OUT 1
ALARM	ALARMA

Bloques de terminales

Las cajas estilo H o P utilizan dos tamaños de bloques de terminales.

El bloque de terminales utilizado para las conexiones de detección de corriente emplea tornillos núm. 8-32 con arandelas de fijación. La arandela de fijación es una parte integral del sistema de cableado de detección de corriente y no se debe extraer. Sin la arandela de fijación, el tornillo del terminal puede llegar hasta el fondo e impedir un ajuste firme contra la lengüeta. El torque aplicado a los tornillos del terminal no debe exceder las 15 pulgadas-libras (1,69 N•m). Cada tornillo de bloque de terminales incorpora una lengüeta más angosta que 0,344 pulgadas (8,6 milímetros).

Todos los demás bloques de terminales utilizan tornillos núm. 6-32. El torque aplicado a estos tornillos no debe exceder las 12 pulgadas-libras (1,35 N•m). Cada tornillo de bloque de terminales incorpora una lengüeta más angosta que 0,320 pulgadas (8,1 milímetros).

Polaridad del CT

La polaridad del CT es muy importante para el correcto funcionamiento del BE1-11g. Los siguientes párrafos brindan información fundamental sobre la polaridad del CT y los sistemas de protección.

De acuerdo con la convención de ANSI, la polaridad del transformador de corriente desaparecerá del devanado protegido de un transformador, motor, generador o reactor, y de los contactos en un disyuntor de circuito. Por lo tanto, el flujo de corriente primaria hacia el devanado o los contactos (dirección de la zona protegida) dará como resultado una corriente secundaria hacia afuera de X1, en fase con la corriente primaria (consulte la Figura 50-7 y la Figura 50-8).

Sin embargo, en algunas ocasiones, los ingenieros de protección se enfrentarán a situaciones en las que la polaridad del CT se revertirá para una aplicación específica. Es decir, la no polaridad de la corriente secundaria del CT estará en fase con el flujo de corriente primaria (Figura 50-9). Por ejemplo, el CT de diferencial de transformador de un disyuntor con una convención de polaridad distinta, como los conmutadores de baja tensión, o el CT de diferencial de un bus tomado del lado bajo de un transformador.

La orientación de la polaridad del CT relativa al flujo de corriente primaria establece el terminal del CT secundario que se debe conectar a la polaridad del BE1-11g.

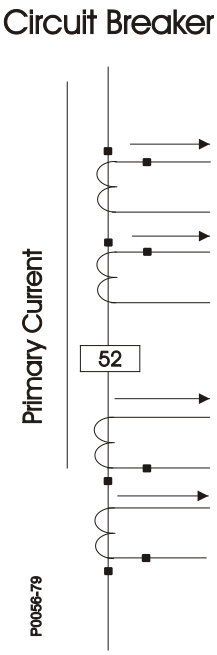


Figura 50-7. Polaridad del CT estándar

Circuit Breaker	Disyuntor de circuito
Primary Current	Corriente primaria

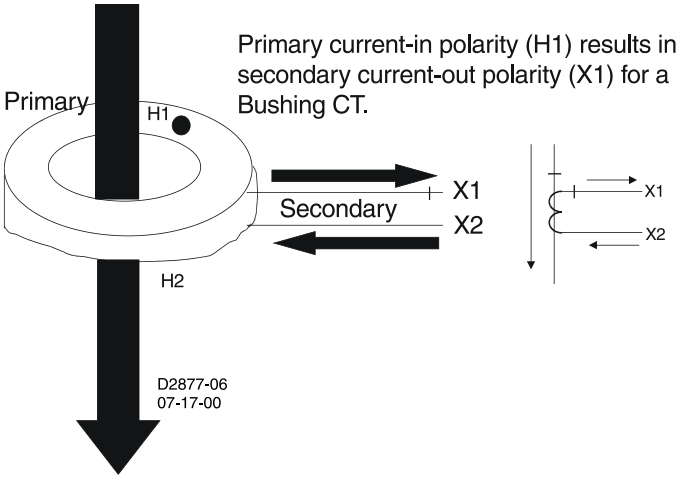


Figura 50-8. Acción del transformador de corriente

Primary	Primario
Primary current-in polarity (H1) results in secondary current-out polarity (X1) for a Bushing CT.	La polaridad de corriente de entrada primaria (H1) da como resultado la polaridad de corriente de salida secundaria (X1) para un CT con boquillas.
Secondary	Secundario
X1	X1
H1	H1

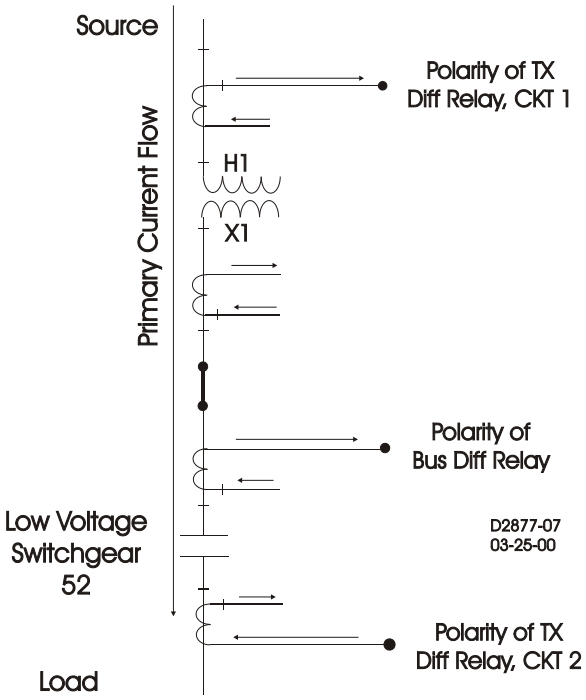


Figura 50-9. Ejemplo de polaridad del CT invertida

Source	Fuente
Polarity of TX Diff Relay, CKT 1	Polaridad de TX Relé de diferencial, CKT 1
Primary Current Flow	Flujo de corriente primaria
Polarity of Bus Diff Relay	Polaridad de relé de diferencial de bus
Low Voltage Switchgear 52	Conmutador de baja tensión 52
Load	Carga
Polarity of TX Diff Relay, CKT 2	Polaridad de TX Relé de diferencial, CKT 2

51 • Conexiones típicas

Nota

El relé debe estar cableado a tierra con un cable de cobre no inferior a 12 AWG (4 mm2) conectado al terminal de tierra trasero de la caja del relé. Cuando el relé está configurado en un sistema con otros dispositivos de protección, se recomienda un cable de bus de tierra separado para cada relé.

Las conexiones CC externas típicas para el BE1-11*g* se muestran en la Figura 51-1.

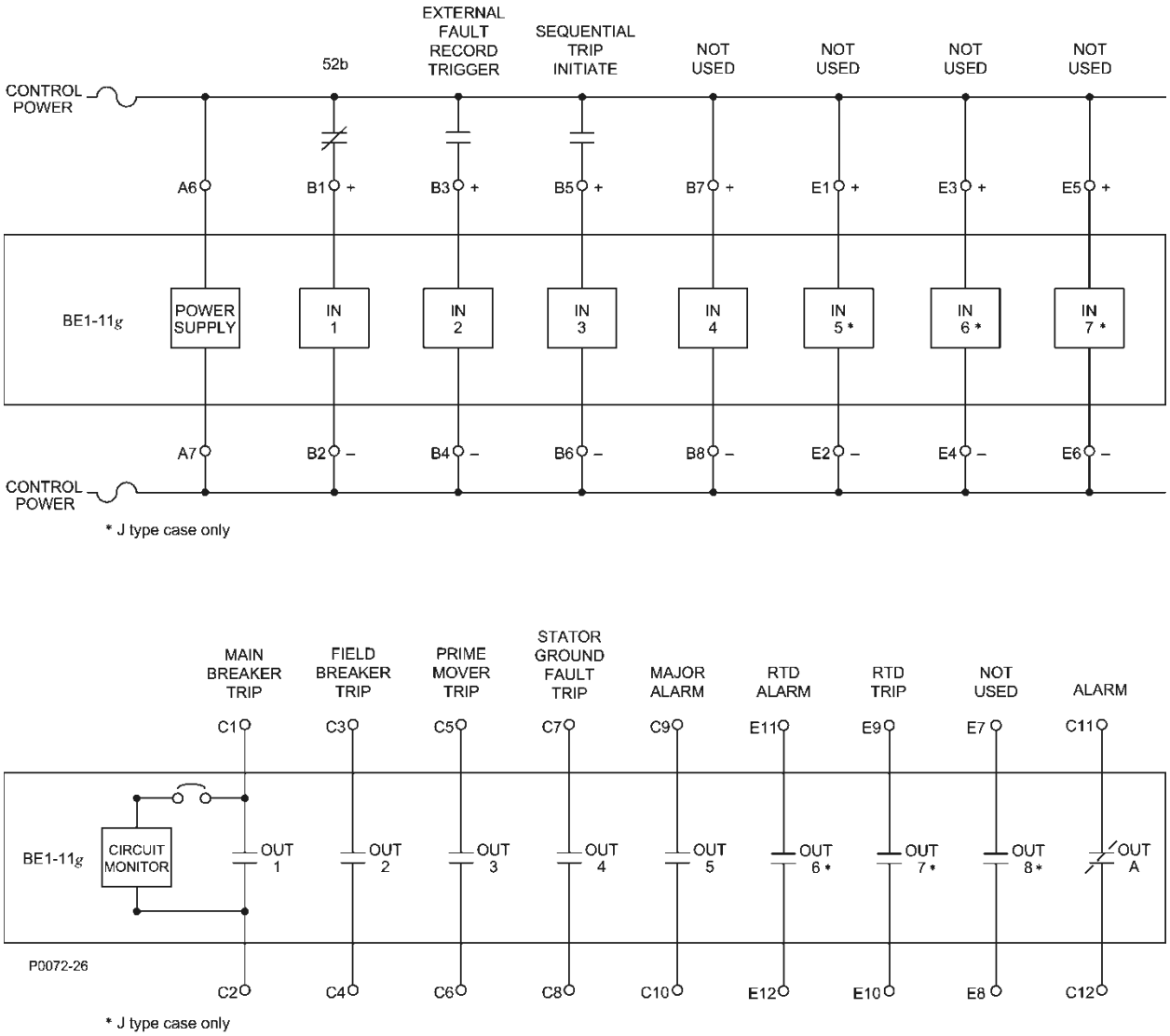
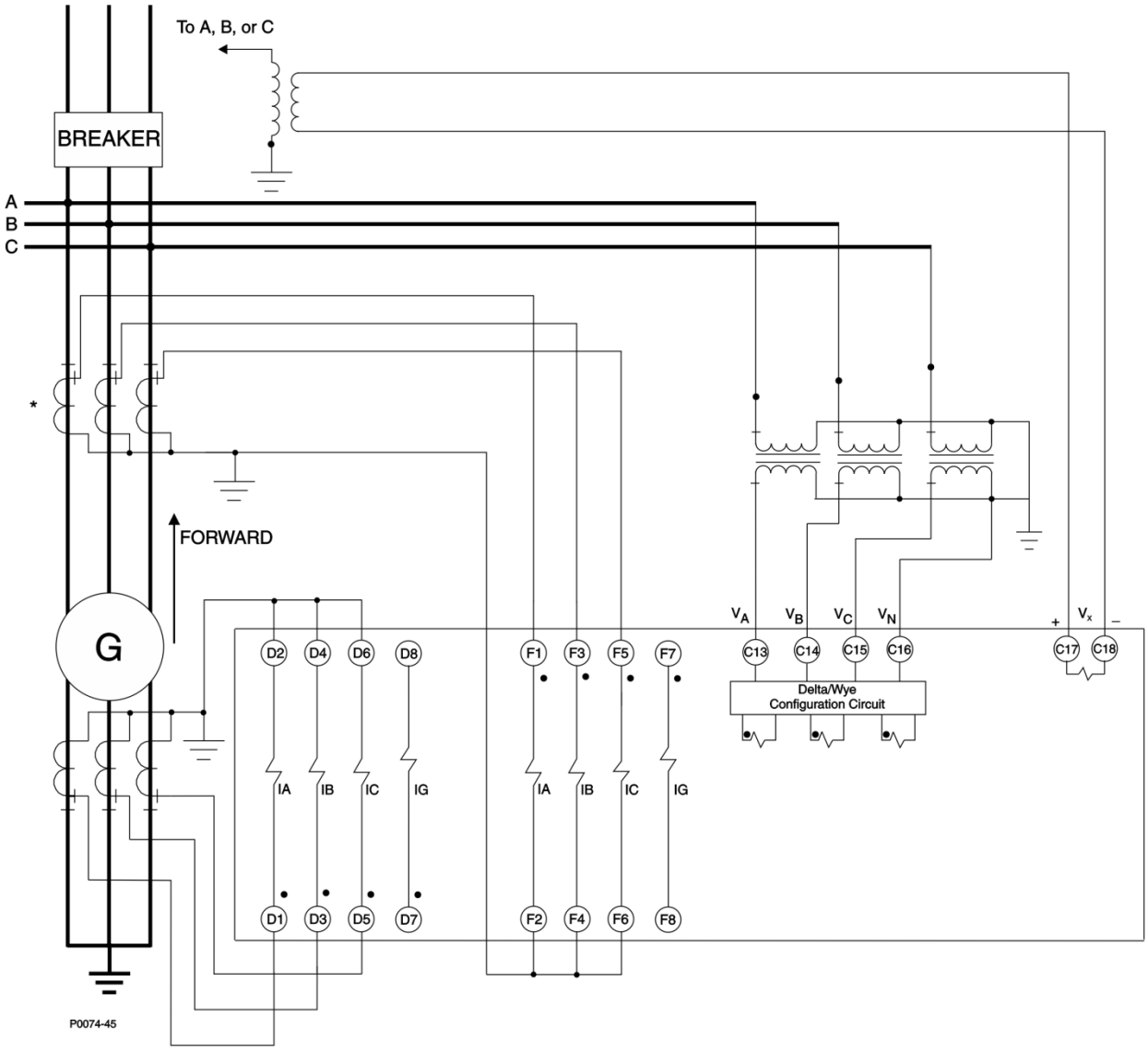


Figura 51-1. Conexiones CC externas típicas

CONTROL POWER	POTENCIA DE CONTROL
EXTERNAL FAULT RECORD TRIGGER	DISPARADOR DE REGISTRO DE FALLA EXTERNA

SEQUENTIAL TRIP INITIATE	INICIO DE DISPARO SECUENCIAL
NOT USED	NO SE UTILIZA
POWER SUPPLY	SUMINISTRO DE POTENCIA
IN	IN
CONTROL POWER	POTENCIA DE CONTROL
J type case only	Caja tipo J únicamente
MAIN BREAKER TRIP	DISPARO DEL DISYUNTOR PRINCIPAL
FIELD BREAKER TRIP	DISPARO DEL DISYUNTOR DE CAMPO
PRIME MOVER TRIP	DISPARO DEL MOTOR PRIMARIO
STATOR GROUND FAULT TRIP	DISPARO DE FALLA A TIERRA DEL ESTATOR
MAJOR ALARM	ALARMA PRINCIPAL
RTD ALARM	ALARMA DE RTD
RTD TRIP	DISPARO DE RTD
NOT USED	NO SE UTILIZA
ALARM	ALARMA
CIRCUIT MONITOR	MONITOR DEL CIRCUITO
OUT	OUT

Las conexiones CA externas típicas (diferencial del generador) para el BE1-11g se muestran en la Figura 51-2.



* Second set of CTs only used for differential protection.

Figura 51-2. Conexiones CA típicas para el diferencial del generador

To A, B, or C	Para A, B o C
BREAKER	DISYUNTOR
FORWARD	DIRECTO
Delta/Wye Configuration Circuit	Circuito con configuración delta/en estrella
Second set of CTs only used for differential protection.	Segundo conjunto de CT utilizados solo para la protección del diferencial.

Las conexiones CA externas típicas (diferencial total) para el BE1-11g se muestran en la Figura 51-3.

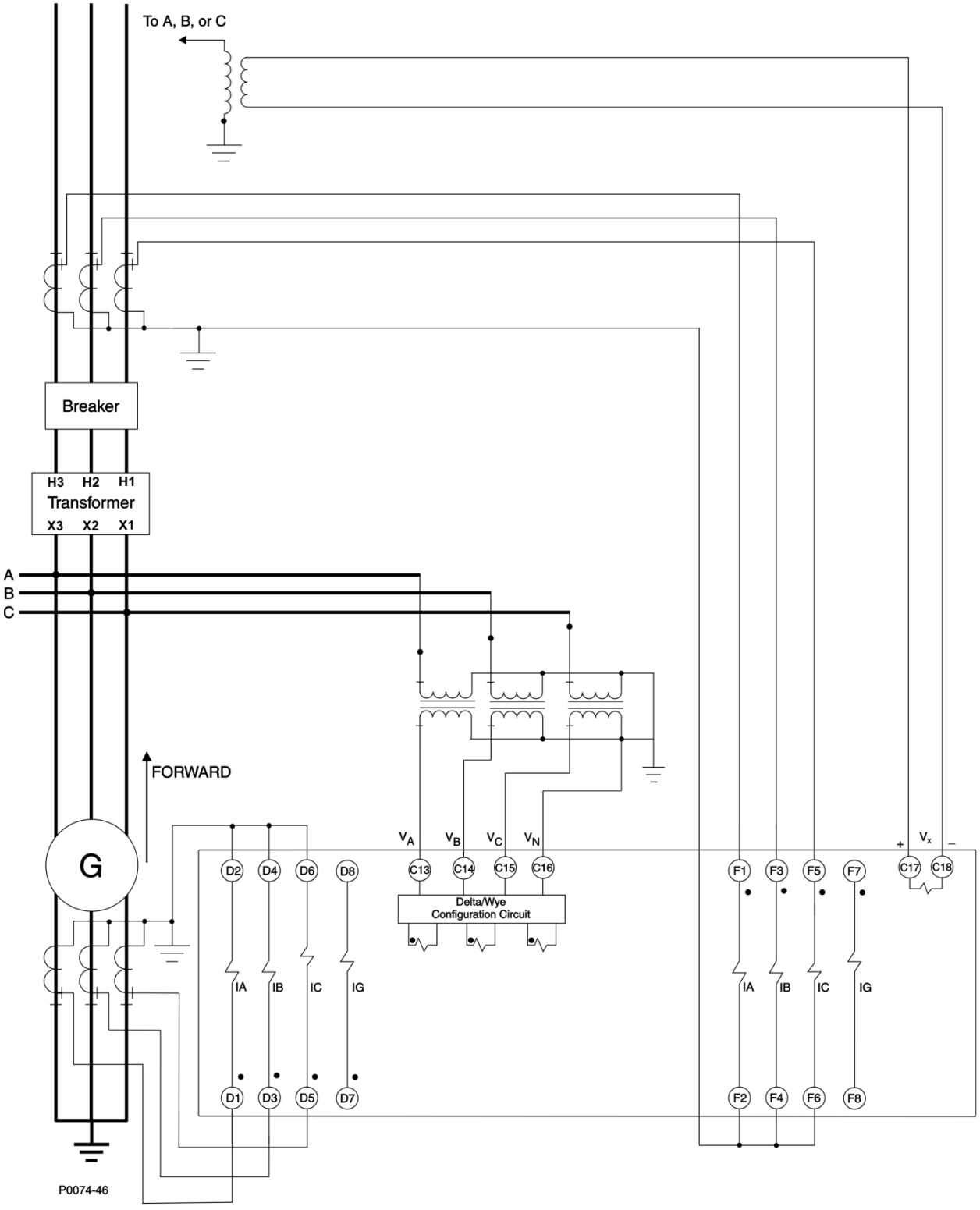
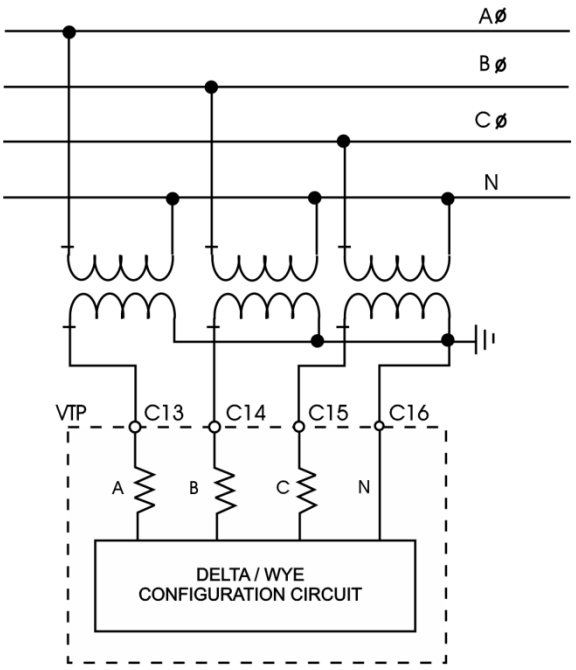


Figura 51-3. Conexiones CA típicas para el diferencial total

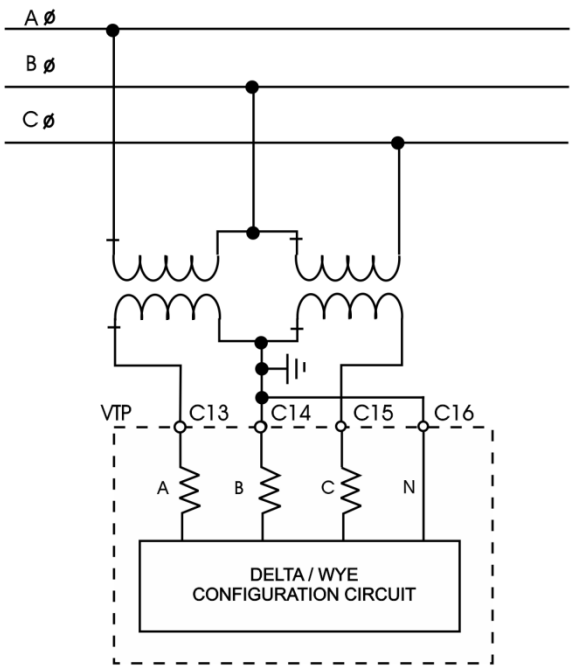
To A, B, or C	Para A, B o C
Breaker	Disyuntor
Transformer	Transformador
FORWARD	DIRECTO
Delta/Wye Configuration Circuit	Circuito con configuración delta/en estrella

Las entradas TT alternativas de detección de tensión trifásica se muestran en la Figura 51-4.



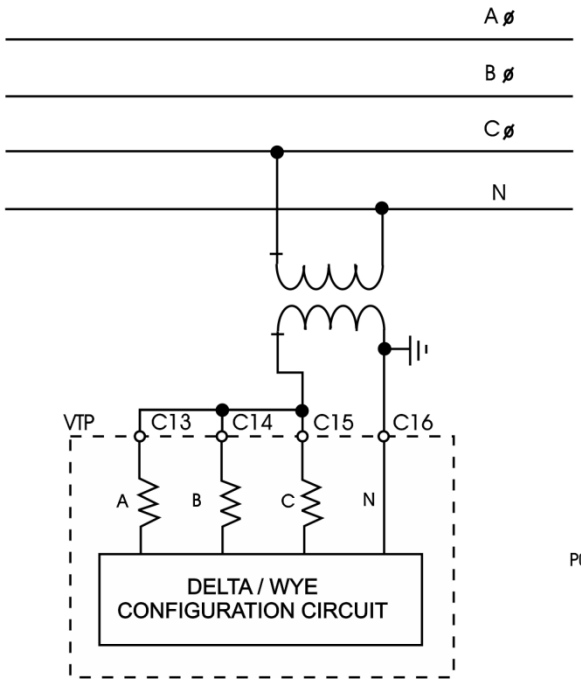
A) Three Phase VTs; 4-Wire Connection

Provides three-element metering. Elements 27P and 59P can be p-n or p-p. Provides negative- and zero-sequence polarizing for ground faults (67N).



B) Three Phase VTs; 3-Wire Connection

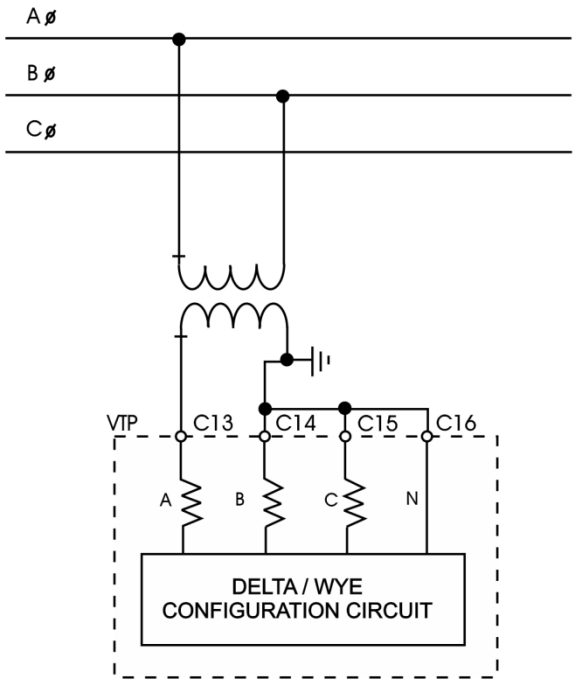
Provides two-element metering. Elements 27P and 59P are p-p. Element 59N (3V0) is disabled. Provides negative-sequence polarizing for ground faults (67N). Note relay B-to-N connection.



C) One Phase VT; P-N Connection

VT primary can be connected to any phase A-N, B-N, or C-N. One-element metering. Elements 47 (V2) and 59N (3V0) are disabled. Elements 27P and 59P are p-n.

P0074-54



D) One Phase VT; P-P Connection

VT primary can be connected to any phase A-B, B-C, or C-A. One-element metering (30° shift). Elements 47 (V2) and 59N (3V0) are disabled. Elements 27P and 59P are p-p.

Figura 51-4. Entradas TTf alternativas de detección de tensión trifásica

DELTA/WYE CONFIGURATION CIRCUIT	CIRCUITO CON CONFIGURACIÓN DELTA/EN ESTRELLA
A) Three Phase VTs; 4-Wire Connection	A) TT trifásicas, conexión de 4 hilos
Provides three-element metering. Elements 27P and 59P can be p-n or p-p. Provides negative- and zero-sequence polarizing for ground faults (67N).	Brinda medición de tres elementos. Los elementos 27P y 59P pueden ser fn o ff. Brinda polarización de secuencia negativa y cero para las fallas a tierra (67N).
B) Three Phase VTs; 3-Wire Connection	B) TT trifásicas, conexión de 3 hilos
Provides two-element metering. Elements 27P and 59P are p-p. Element 59N (3V0) is disabled. Provides negative-sequence polarizing for ground faults (67N). Note relay B-to-N connection.	Brinda medición de dos elementos. Los elementos 27P y 59P son ff. El elemento 59N (3V0) está inhabilitado. Brinda polarización de secuencia negativa para las fallas a tierra (67N). Tenga en cuenta la conexión B a N de relé.
C) One Phase VT; P-N Connection	C) TT monofásicas, conexión fn
VT primary can be connected to any phase A-N, B-N or C-N. One-element metering. Elements 47 (V2) and 59N (3V0) are disabled. Elements 27P and 59P are p-n.	La TT primaria se puede conectar a cualquier fase A-N, B-N o C-N. Medición de un elemento. Los elementos 47 (V2) y 59N (3V0) están inhabilitados. Los elementos 27P y 59P son fn.
D) One Phase VT; P-P Connection	D) TT monofásicas, conexión ff
VT primary can be connected to any phase A-B, B-C, or C-A. One-element metering (30° shift). Elements 47 (V2) and 59N (3V0) are disabled. Elements 27P and 59P are p-p.	La TT primaria se puede conectar a cualquier fase A-B, B-C o C-A. Medición de un elemento (cambio de 30°). Los elementos 47 (V2) y 59N (3V0) están inhabilitados. Los elementos 27P y 59P son ff.

Las conexiones de detección de corriente monofásica se muestran en la Figura 51-5.

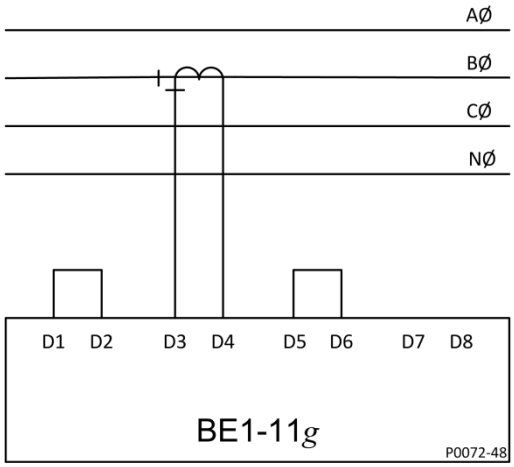


Figura 51-5. Conexiones de detección de corriente monofásica

Nota

Algunos elementos tal vez no funcionen adecuadamente en determinados modos cuando se utiliza la detección de corriente monofásica.

52 • Aplicaciones del sistema de potencia

Las siguientes figuras muestran ejemplos de las aplicaciones que puede brindar el sistema de protección de generadores BE1-11*g* de Basler Electric. Muchas de estas aplicaciones se pueden utilizar en combinación con otros sistemas numéricos de Basler, como por ejemplo, el sistema de protección de sobrecorriente BE1-851, el sistema de protección de alimentadores BE1-11*f* o cualquier otro miembro de la familia de sistemas de protección BE1-11.

Para obtener las notas de las aplicaciones detalladas y las descargas de los esquemas de la lógica, visite el sitio web de Basler Electric.

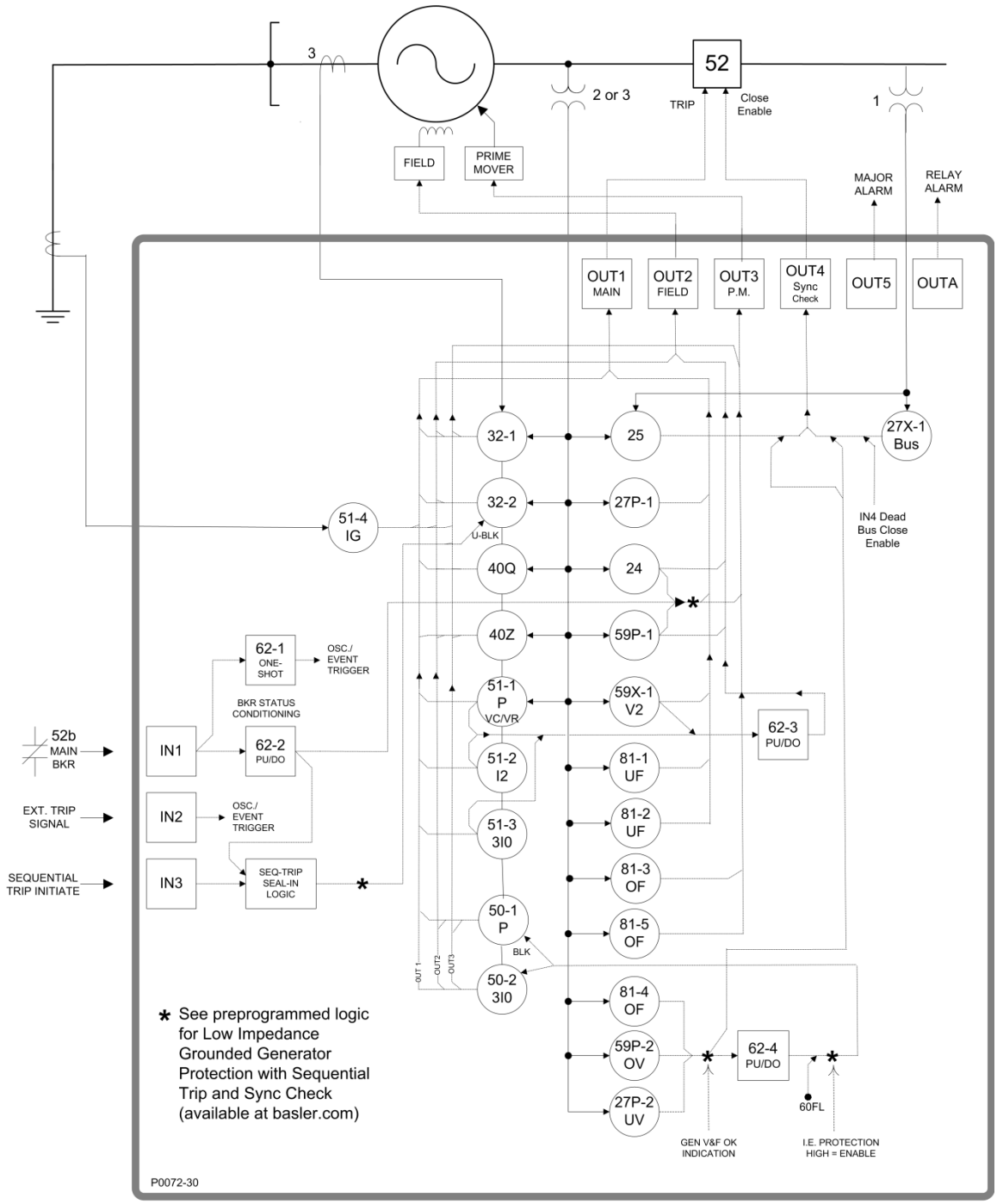


Figura 52-1. Diagrama de una línea de la protección del generador con conexión a tierra de baja impedancia con disparo secuencial y verificación de sincronización

FIELD	CAMPO
PRIME MOVER	MOTOR PRIMARIO
TRIP	DISPARO
Close Enable	Cerrar Habilitar
MAJOR ALARM	ALARMA PRINCIPAL
RELAY ALARM	ALARMA DE RELÉ
OUT1 MAIN	OUT1 PRINCIPAL
OUT2	OUT2

FIELD	CAMPO
OUT3 P.M.	OUT3 P.M.
OUT4 Sync Check	OUT4 Verificación de sincronización
27x-1 Bus	Bus 27x-1
51-4 IG	51-4 IG
U-BLK	U-BLK
IN4 Dead Bus Close Enable	IN4 cierre de bus inactivo habilitado
62-1 ONE-SHOT	MONOESTABLE 62-1
OSC / EVENT TRIGGER	OSC/ EVENTO DISPARADOR
BKR STATUS CONDITIONING	ESTADO DEL DISYUNTOR CONDICIONAMIENTO
52b MAIN BKR	52b PRINCIPAL DISYUNTOR
62-2 PU/DO	62-2 PU/DO
EXT. TRIP SIGNAL	EXTERNO DISPARO SEÑAL
SEQUENTIAL TRIP INITIATE	SECUENCIAL INICIO DE DISPARO
SEQ-TRIP SEAL-IN LOGIC	DISPARO SECUENCIAL SELLADO LÓGICA
BLK	BLOQUEO
See preprogrammed logic for Low Impedance Grounded Generator Protection with Sequential Trip and Sync Check (available at basler.com)	Consulte la lógica preprogramada para la protección del generador con conexión a tierra de baja impedancia con disparo secuencial y verificación de sincronización (disponible en basler.com)
GEN V&F OK INDICATION	GENERADOR V&F OK INDICACIÓN
I.E. PROTECTION HIGH = ENABLE	I.E. PROTECCIÓN ALTO = HABILITAR

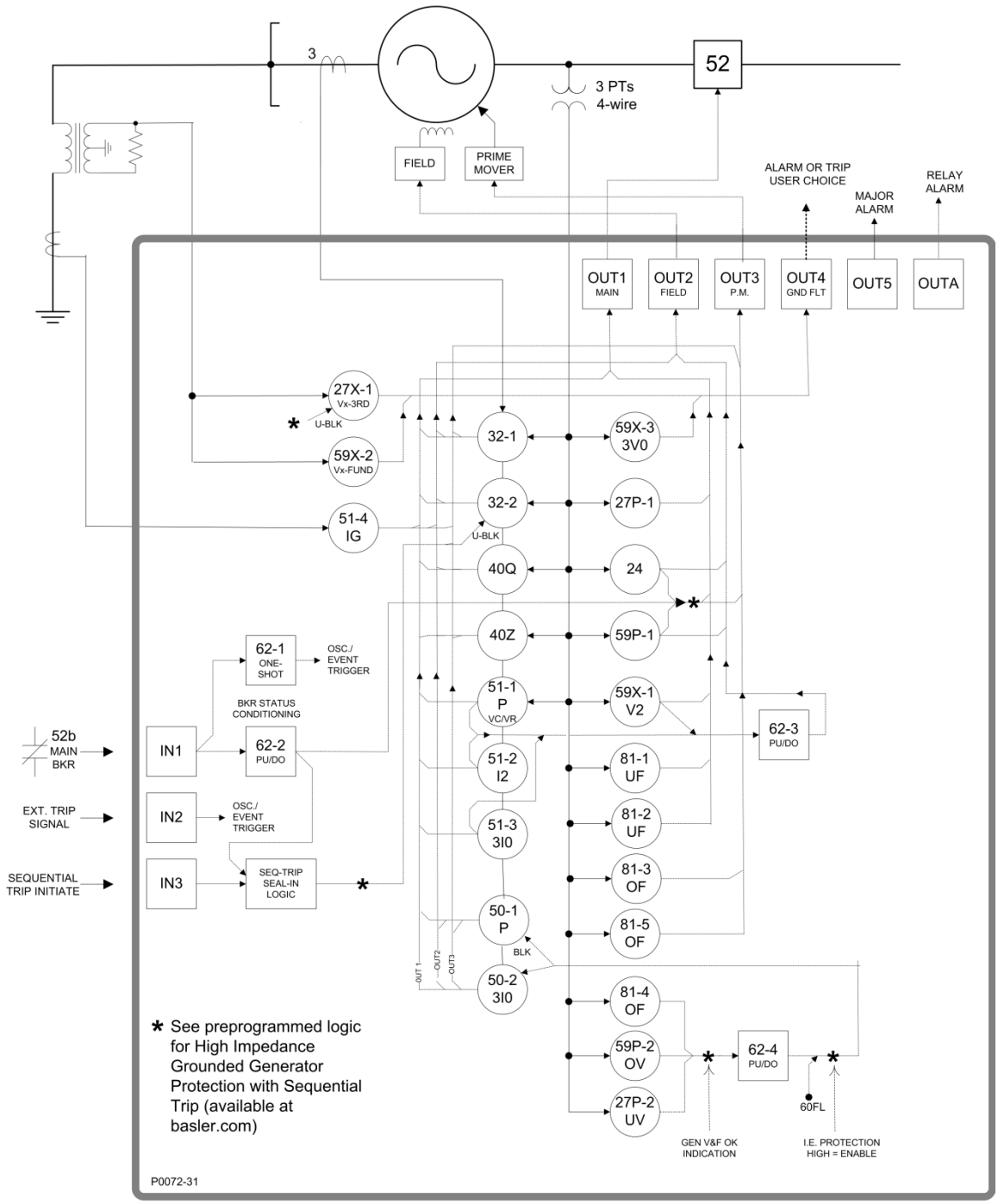


Figura 52-2. Diagrama de una línea de la protección del generador con conexión a tierra de alta impedancia con disparo secuencial

FIELD	CAMPO
PRIME MOVER	MOTOR PRIMARIO
4 PTs 4-wire	4 PT 4 hilos
ALARM OR TRIP USER CHOICE	ALARMA O DISPARO ELECCIÓN DEL USUARIO
MAJOR ALARM	ALARMA PRINCIPAL
RELAY ALARM	ALARMA DE RELÉ
OUT1 MAIN	OUT1 PRINCIPAL

OUT2 FIELD	OUT2 CAMPO
OUT3 P.M.	OUT3 P.M.
OUT4 GND FLT	OUT4 FALLA A TIERRA
27x-1 Vx-3RD	27x-1 Vx-3RD
U-BLK	U-BLK
59X-2 Vx-FUND	59X-2 Vx-FUND
62-1 ONE-SHOT	MONOESTABLE 62-1
OSC / EVENT TRIGGER	OSC/ EVENTO DISPARADOR
BKR STATUS CONDITIONING	ESTADO DEL DISYUNTOR CONDICIONAMIENTO
52b MAIN BKR	52b PRINCIPAL DISYUNTOR
62-2 PU/DO	62-2 PU/DO
EXT. TRIP SIGNAL	EXTERNO DISPARO SEÑAL
SEQUENTIAL TRIP INITIATE	SECUENCIAL INICIO DE DISPARO
SEQ-TRIP SEAL-IN LOGIC	DISPARO SECUENCIAL SELLADO LÓGICA
BLK	BLOQUEO
See preprogrammed logic for High Impedance Grounded Generator Protection with Sequential Trip (available at basler.com)	Consulte la lógica preprogramada para la protección del generador con conexión a tierra de alta impedancia con disparo secuencial (disponible en basler.com)
GEN V&F OK INDICATION	GENERADOR V&F OK INDICACIÓN
I.E. PROTECTION HIGH = ENABLE	I.E. PROTECCIÓN ALTO = HABILITAR

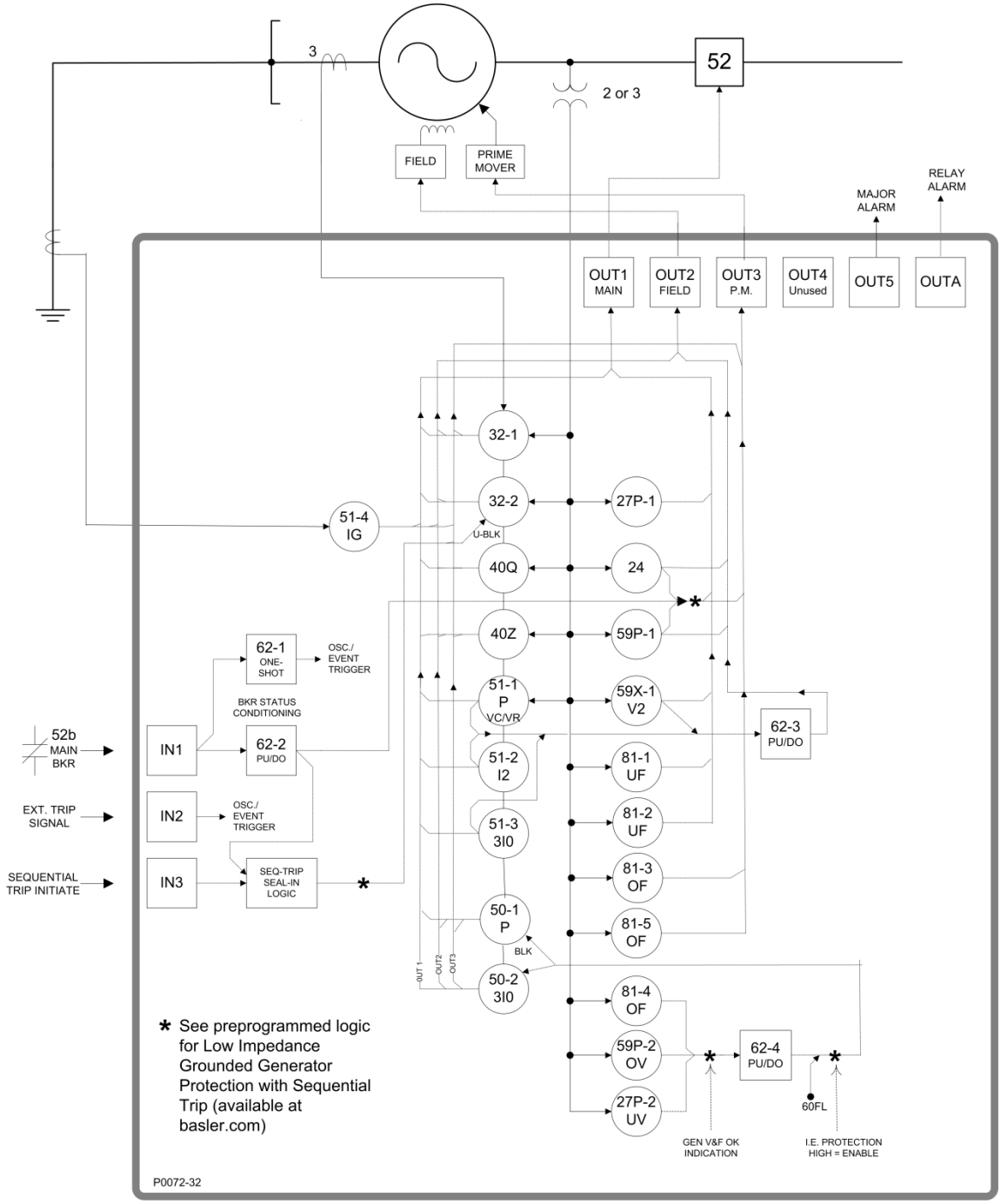


Figura 52-3. Diagrama de una línea de la protección del generador con conexión a tierra de baja impedancia con disparo secuencial

FIELD	CAMPO
PRIME MOVER	MOTOR PRIMARIO
2 or 3	2 o 3
MAJOR ALARM	ALARMA PRINCIPAL
RELAY ALARM	ALARMA DE RELÉ
OUT1 MAIN	OUT1 PRINCIPAL
OUT2 FIELD	OUT2 CAMPO
OUT3	OUT3

P.M.	P.M.
OUT4 Unused	OUT4 Sin uso
U-BLK	U-BLK
62-1 ONE-SHOT	MONOESTABLE 62-1
OSC / EVENT TRIGGER	OSC/ EVENTO DISPARADOR
BKR STATUS CONDITIONING	ESTADO DEL DISYUNTOR CONDICIONAMIENTO
52b MAIN BKR	52b PRINCIPAL DISYUNTOR
62-2 PU/DO	62-2 PU/DO
EXT. TRIP SIGNAL	EXTERNO DISPARO SEÑAL
SEQUENTIAL TRIP INITIATE	SECUENCIAL INICIO DE DISPARO
SEQ-TRIP SEAL-IN LOGIC	DISPARO SECUENCIAL SELLADO LÓGICA
BLK	BLOQUEO
See preprogrammed logic for Low Impedance Grounded Generator Protection with Sequential Trip (available at basler.com)	Consulte la lógica preprogramada para la protección del generador con conexión a tierra de baja impedancia con disparo secuencial (disponible en basler.com)
GEN V&F OK INDICATION	GENERADOR V&F OK INDICACIÓN
I.E. PROTECTION HIGH = ENABLE	I.E. PROTECCIÓN ALTO = HABILITAR

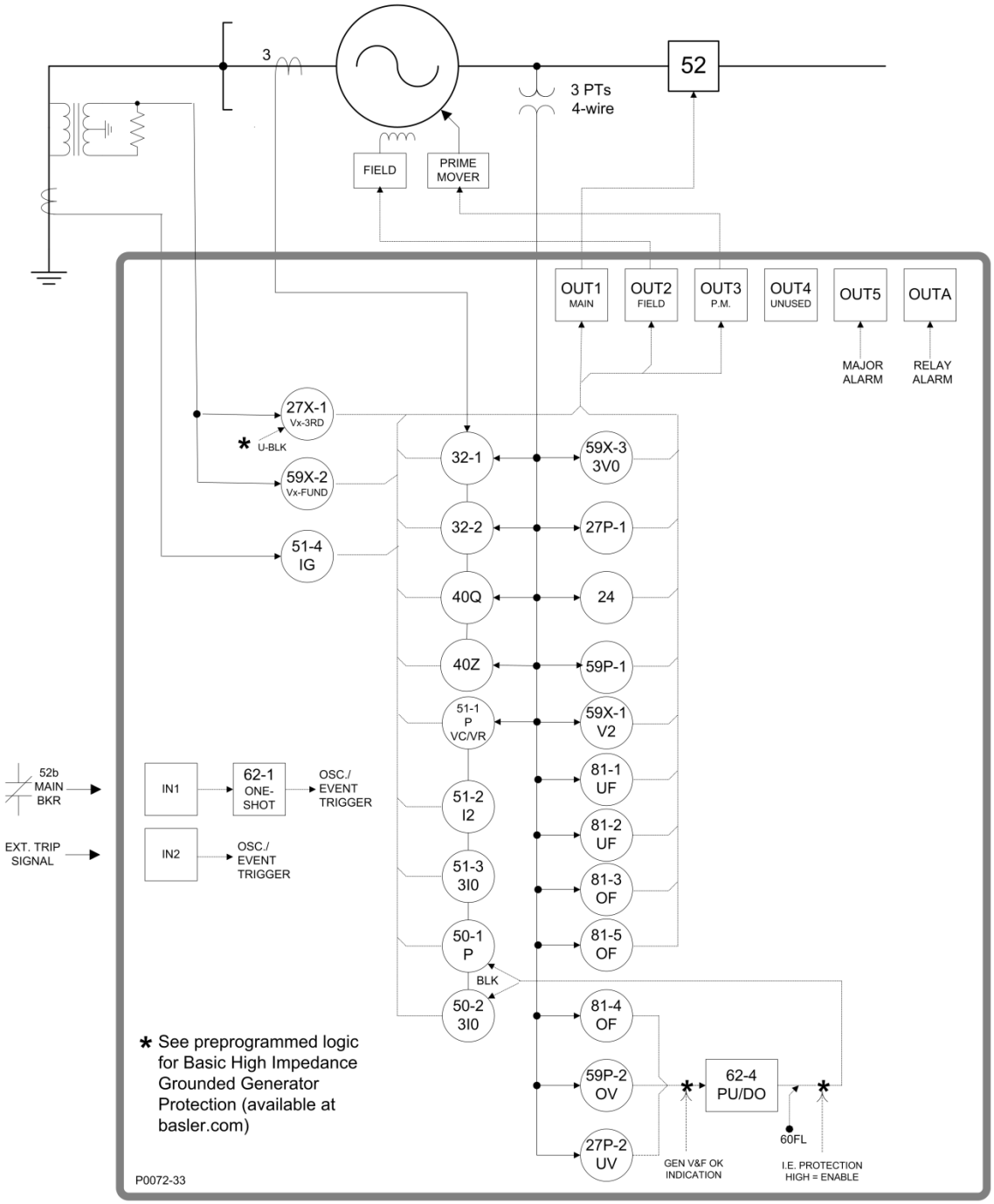


Figura 52-4. Diagrama de una línea de la protección básica del generador con conexión a tierra de alta impedancia

FIELD	CAMPO
PRIME MOVER	MOTOR PRIMARIO
3 PTs 4-wire	3 PT 4 hilos
MAJOR ALARM	ALARMA PRINCIPAL
RELAY ALARM	ALARMA DE RELÉ
OUT1 MAIN	OUT1 PRINCIPAL
OUT2 FIELD	OUT2 CAMPO

OUT3 P.M.	OUT3 P.M.
OUT4 UNUSED	OUT4 SIN USO
27x-1 Vx-3RD	27x-1 Vx-3RD
U-BLK	U-BLK
59X-2 Vx-FUND	59X-2 Vx-FUND
62-1 ONE-SHOT	MONOESTABLE 62-1
OSC / EVENT TRIGGER	OSC/ EVENTO DISPARADOR
52b MAIN BKR	52b PRINCIPAL DISYUNTOR
62-4 PU/DO	62-4 PU/DO
BLK	BLOQUEO
See preprogrammed logic for Basic High Impedance Grounded Generator Protection (available at basler.com)	Consulte la lógica preprogramada para la protección básica del generador con conexión a tierra de alta impedancia (disponible en basler.com)
GEN V&F OK INDICATION	GENERADOR V&F OK INDICACIÓN
I.E. PROTECTION HIGH = ENABLE	I.E. PROTECCIÓN ALTO = HABILITAR

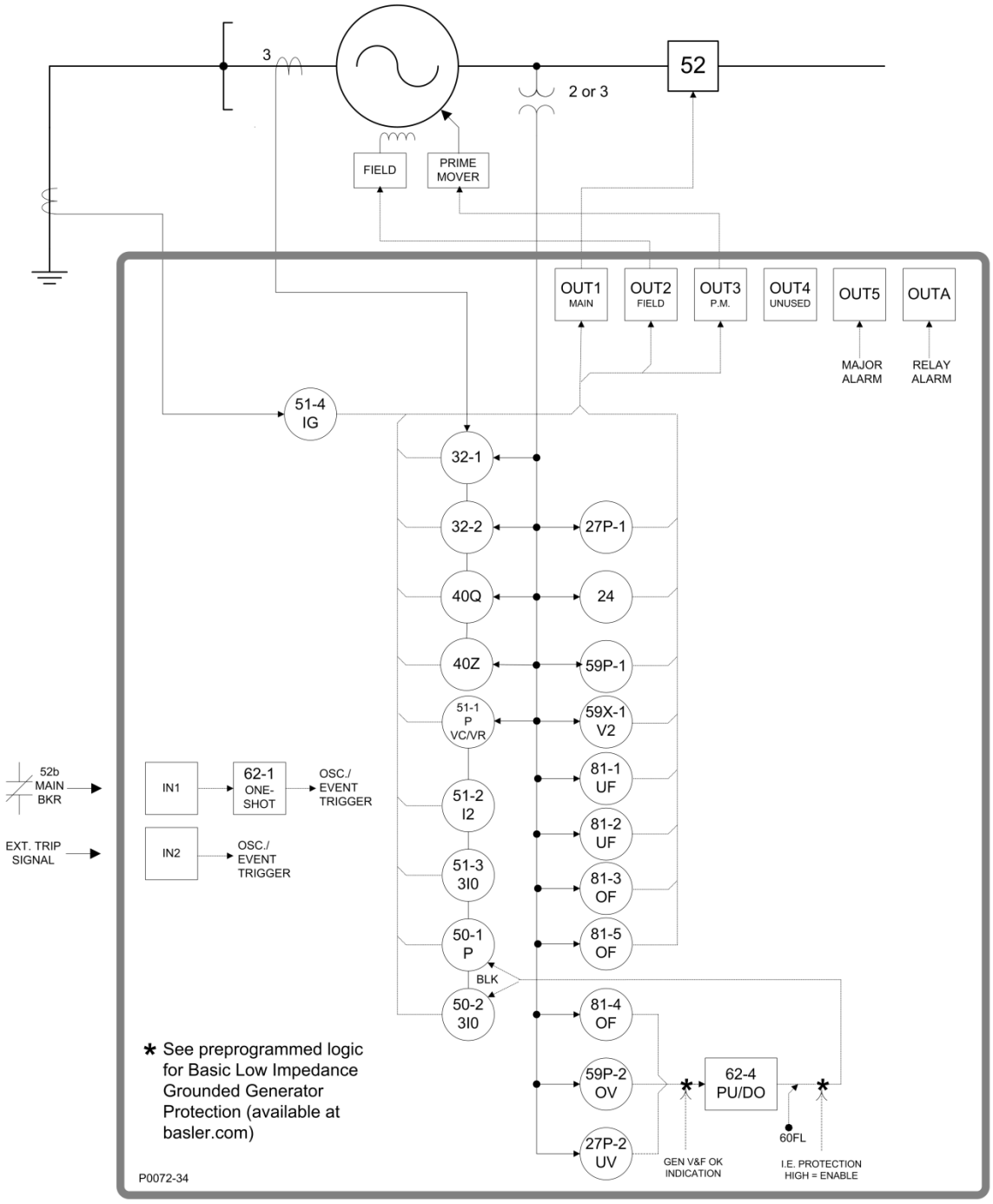


Figura 52-5. Diagrama de una línea de la protección básica del generador con conexión a tierra de baja impedancia

FIELD	CAMPO
PRIME MOVER	MOTOR PRIMARIO
2 or 3	2 o 3
MAJOR ALARM	ALARMA PRINCIPAL
RELAY ALARM	ALARMA DE RELÉ
OUT1 MAIN	OUT1 PRINCIPAL
OUT2 FIELD	OUT2 CAMPO
OUT3	OUT3

P.M.	P.M.
OUT4 UNUSED	OUT4 SIN USO
62-1 ONE-SHOT	MONOESTABLE 62-1
OSC / EVENT TRIGGER	OSC/ EVENTO DISPARADOR
52b MAIN BKR	52b PRINCIPAL DISYUNTOR
EXT. TRIP SIGNAL	EXTERNO SEÑAL DE DISPARO
BLK	BLOQUEO
See preprogrammed logic for Basic Low Impedance Grounded Generator Protection (available at basler.com)	Consulte la lógica preprogramada para la protección básica del generador con conexión a tierra de baja impedancia (disponible en basler.com)
62-4 PU/DO	62-4 PU/DO
GEN V&F OK INDICATION	GENERADOR V&F OK INDICACIÓN
I.E. PROTECTION HIGH = ENABLE	I.E. PROTECCIÓN ALTO = HABILITAR

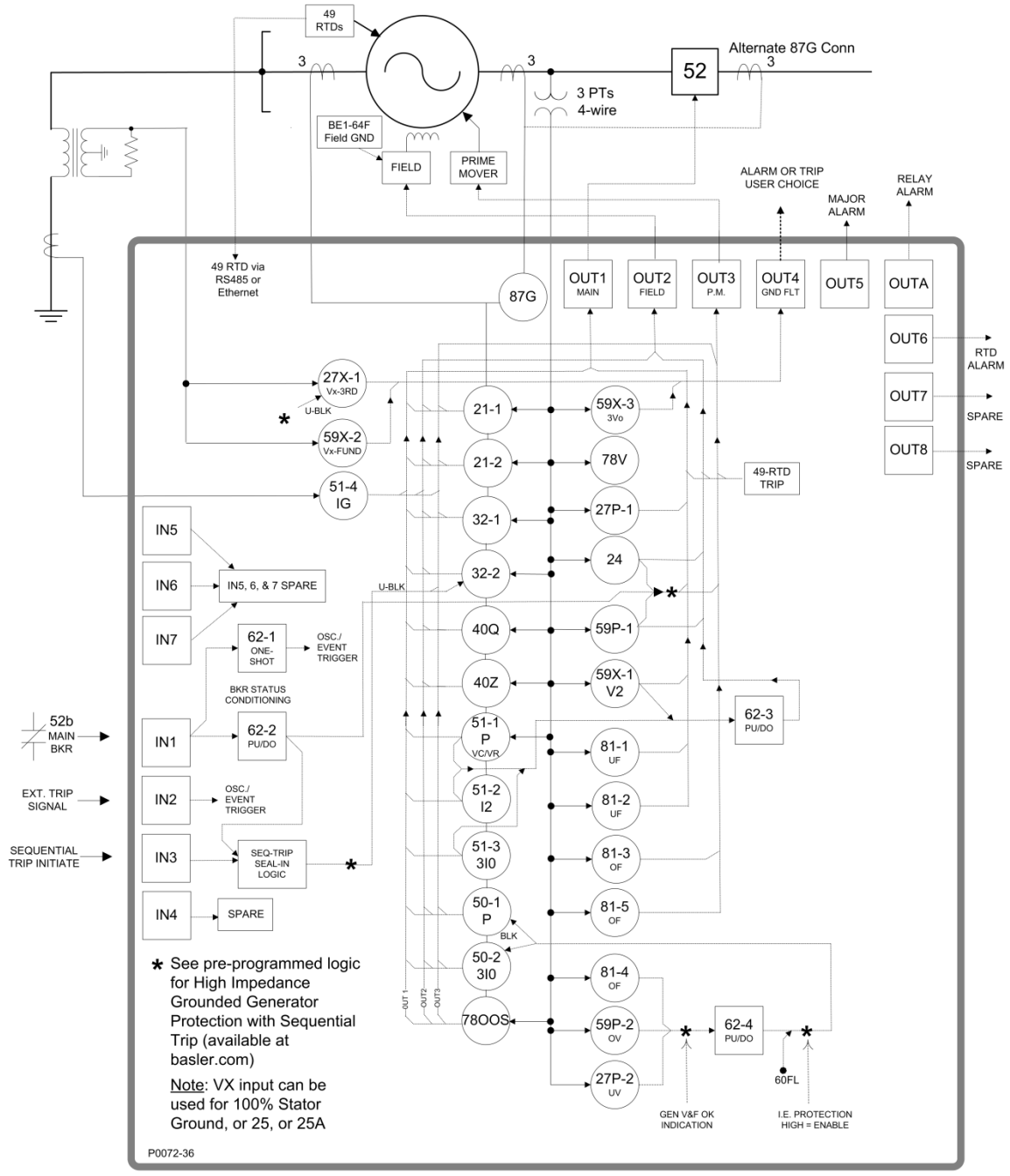


Figura 52-6. Diagrama de una línea de la protección del generador con conexión a tierra de alta impedancia con disparo diferencial y secuencial

49 RTDs	49 RTD
Alternate 87G Conn	Conexión de 87G alternativa
3 PTs 4-wire	3 PT 4 hilos
BE1-64F Field GND	BE1-64F GND de campo
FIELD	CAMPO
PRIME MOVER	MOTOR PRIMARIO
ALARM OR TRIP USER CHOICE	ALARMA O DISPARO ELECCIÓN DEL USUARIO
MAJOR ALARM	ALARMA PRINCIPAL

RELAY ALARM	ALARMA DE RELÉ
49 RTD via RS485 or Ethernet	RTD 49 vía RS485 o Ethernet
OUT1 MAIN	OUT1 PRINCIPAL
OUT2 FIELD	OUT2 CAMPO
OUT3 P.M.	OUT3 P.M.
OUT4 GND FLT	OUT4 FALLA A TIERRA
RTD ALARM	ALARMA DE RTD
SPARE	REPUESTO
27X-1 Vx-3RD	27X-1 Vx-3RD
U-BLK	U-BLK
59X-3 3Vo	59X-3 3Vo
59X-2 Vx-FUND	59X-2 Vx-FUND
49-RTD TRIP	49-RTD DISPARO
IN5, 6, & 7 SPARE	IN5, 6 Y 7 DE REPUESTO
U-BLK	U-BLK
62-1 ONE-SHOT	MONOESTABLE 62-1
OSC / EVENT TRIGGER	OSC/DISPARADOR DE EVENTO
BKR STATUS CONDITIONING	ESTADO DEL DISYUNTOR CONDICIONAMIENTO
52b MAIN BRK	52b DISYUNTOR PRINCIPAL
62-2 PU/DO	62-2 PU/DO
EXT. TRIP SIGNAL	EXTERNO DISPARO SEÑAL
SEQUENTIAL TRIP INITIATE	INICIO DE DISPARO SECUENCIAL
SEQ-TRIP SEAL-IN LOGIC	DISPARO SECUENCIAL SELLADO LÓGICA
SPARE	REPUESTO
BLK	BLOQUEO
See pre-programmed logic for High Impedance Grounded Generator Protection with Sequential Trip (available at basler.com) Note: VX input can be used for 100% Stator Ground, or 25, or 25 A	Consulte la lógica preprogramada para la protección del generador con conexión a tierra de alta impedancia con disparo secuencial (disponible en basler.com) Nota: La entrada VX se puede utilizar para la conexión a tierra del estator al 100%, o 25 o 25 A
62-4 PU/DO	62-4 PU/DO
GEN V&F OK INDICATION	GENERADOR V&F OK INDICACIÓN
60FL	60FL
I.E. PROTECTION HIGH = ENABLE	I.E. PROTECCIÓN ALTO = HABILITAR

53 • Software BESTCOMS*Plus*®

BESTCOMS*Plus* es una aplicación para computadora basada en Windows® que ofrece una interfaz gráfica de usuario fácil de usar para los productos de comunicación de Basler Electric. El nombre BESTCOMS*Plus* es la abreviatura en inglés de Basler Electric Software Tool for Communications, Operations, Maintenance and Settings.

BESTCOMS*Plus* le brinda al usuario un medio para configurar y monitorear el BE1-11*g* con solo marcar y hacer clic con el ratón. Las capacidades de BESTCOMS*Plus* permiten que la configuración de uno o más sistemas de protección de generadores BE1-11*g* sea rápida y eficiente. Una de las ventajas principales de BESTCOMS*Plus* es que se puede crear un esquema de ajustes, guardarlo en un archivo y luego cargarlo al BE1-11*g* cuando el usuario lo crea conveniente.

BESTCOMS*Plus* utiliza complementos, lo que le permite al usuario gestionar varios productos distintos de Basler Electric. El complemento del BE1-11 se abre dentro del intérprete de órdenes principal de BESTCOMS*Plus*. El mismo esquema de la lógica predeterminado que se envía con el BE1-11*g* se incorpora a BESTCOMS*Plus* mediante la descarga de los ajustes y la lógica del BE1-11*g* o mediante la selección de la aplicación tipo “G” en la pantalla Número de estilo. Esto le da al usuario la opción de desarrollar un archivo de ajustes personalizados mediante la modificación del esquema de la lógica predeterminado o la creación de un esquema único desde cero.

La lógica programable de BESTlogic™*Plus* se utiliza para programar la lógica del BE1-11*g* para los elementos de protección, las entradas, las salidas, las alarmas, etc. Esto se logra mediante el método de arrastrar y soltar. El usuario puede arrastrar elementos, componentes, entradas y salidas a la grilla del programa y hacer conexiones entre ellos para crear el esquema de la lógica deseado.

BESTCOMS*Plus* también permite descargar los archivos COMTRADE estándar de la industria para analizar los datos almacenados de la oscilografía. Se puede hacer un análisis detallado de los archivos de oscilografía usando el software BESTdata. El software BESTdata es gratuito y está disponible en www.basler.com.

La Figura 53-1 ilustra los componentes típicos de la interfaz de usuario del complemento del BE1-11 con BESTCOMS*Plus*.

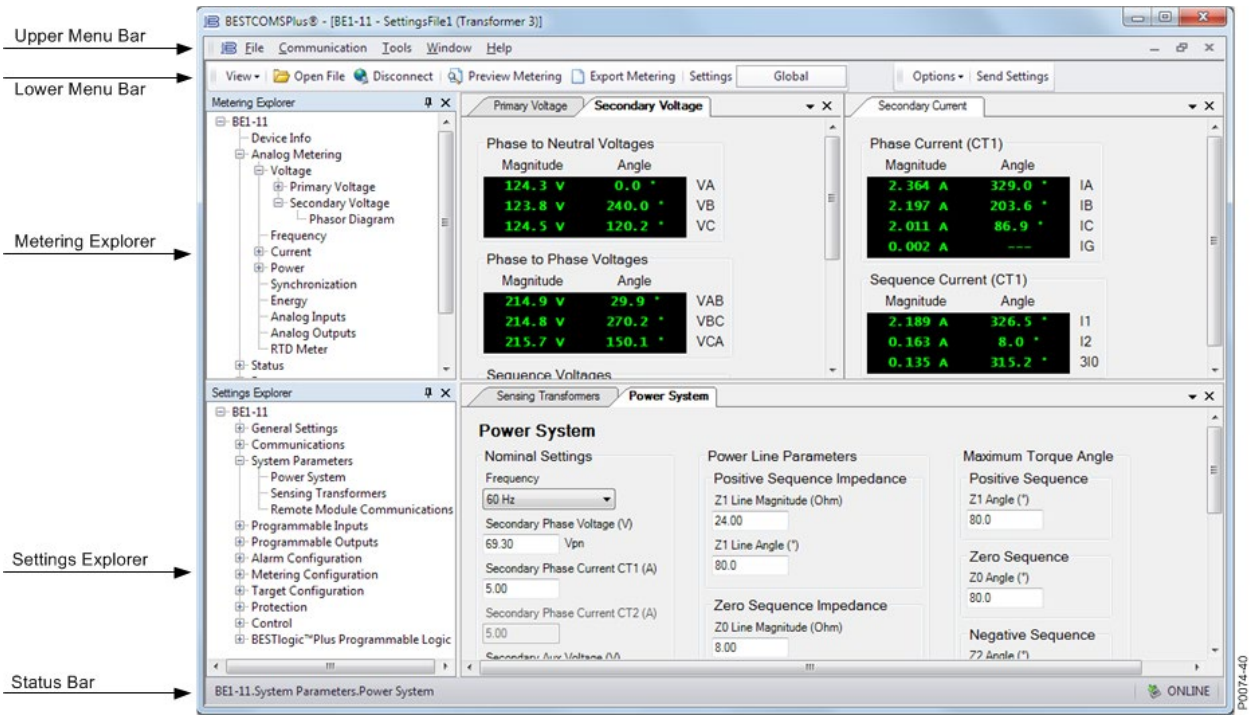


Figura 53-1. Componentes típicos de la interfaz de usuario

Upper Menu Bar	Barra de menú superior

Lower Menu Bar	Barra de menú inferior
Metering Explorer	Explorador de mediciones
Settings Explorer	Explorador de ajustes
Status Bar	Barra de estado
View	Ver
Open File	Abrir archivo
Disconnect	Desconectar
Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Global	Global
Options	Opciones
Send Settings	Enviar ajustes
BE1-11	BE1-11
Device Info	Información del dispositivo
Analog Metering	Medición analógica
Voltage	Tensión
Primary Voltage	Tensión primaria
Secondary Voltage	Tensión secundaria
Phasor Diagram	Diagrama de fasor
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Synchronization	Sincronización
Energy	Energía
Analog Inputs	Entradas analógicas
Analog Outputs	Salidas analógicas
RTD Meter	Medidor de RTD
Status	Estado
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Power System	Sistema de potencia
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Remote Module Communications	Comunicaciones del módulo remoto
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
Bestlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de Bestlogic™Plus
Primary Voltage	Tensión primaria
Secondary Voltage	Tensión secundaria
Phase to Neutral Voltages	Tensiones de fase a neutro
Magnitude	Magnitud
Angle	Ángulo
Phase to Phase Voltages	Tensiones de fase a fase
Sequence Voltages	Tensiones de secuencia
Secondary Current	Corriente secundaria
Phase Current (CT1)	Corriente de fase (CT1)
Sequence Current (CT1)	Corriente de secuencia (CT1)
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Power System	Sistema de potencia
Nominal Settings	Ajustes nominales

Frequency	Frecuencia
Secondary Phase Voltage (V)	Tensión de fase secundaria (V)
Secondary Phase Current CT1 (A)	Corriente de fase secundaria CT1 (A)
Power Line Parameters	Parámetros de la línea de potencia
Positive Sequence Impedance	Impedancia de secuencia positiva
Z1 Line Magnitude (Ohm)	Magnitud de la línea Z1 (Ohm)
Z1 Line Angle (°)	Ángulo de la línea Z1 (°)
Zero Sequence Impedance	Impedancia de secuencia cero
Maximum Torque Angle	Ángulo de torque máximo
Positive Sequence	Secuencia positiva
Z1 Angle (°)	Ángulo Z1 (°)
Zero Sequence	Secuencia cero
Negative Sequence	Secuencia negativa
ONLINE	EN LÍNEA

Recomendaciones del sistema

El software BESTCOMS*Plus* está basado en .NET Framework de Microsoft®. El programa de configuración que instala BESTCOMS*Plus* en su computadora también instala el complemento del BE1-11 y la versión requerida de .NET Framework (si no la tiene instalada). El BESTCOMS*Plus* opera con sistemas que usan Windows® 7 SP1, Windows 8.1, Windows 10, y Windows 11. Las recomendaciones del sistema para .NET Framework y BESTCOMS*Plus* se enumeran en la Tabla 53-1.

Tabla 53-1. Recomendaciones del sistema para BESTCOMS*Plus* y .NET Framework

Tipo de sistema	Componente	Recomendación
32/64 bits	Procesador	2,0 GHz
32/64 bits	RAM	1 GB (mínimo); 2 GB (recomendado)
32 bits	Disco duro	200 MB (si .NET Framework ya está instalado en la computadora)
		4,5 GB (si .NET Framework no está instalado en la computadora)
64 bits	Disco duro	200 MB (si .NET Framework ya está instalado en la computadora)
		4,5 GB (si .NET Framework no está instalado en la computadora)

Para instalar BESTCOMS*Plus*, el usuario de Windows debe tener derechos de administrador.

Instalación

Nota

No conecte un cable USB hasta que se complete la configuración correctamente. Si conecta un cable USB antes de que finalice la configuración, se pueden producir errores.

Ejecute el archivo de instalación de la aplicación BESTCOMSPlus. El programa de configuración instala BESTCOMS*Plus*, .NET Framework (si no está instalado), el controlador de USB y el complemento del BE1-11 para BESTCOMS*Plus* en su computadora.

Una vez finalizada la instalación de BESTCOMS*Plus*, se agrega la carpeta Basler Electric al menú de programas de Windows. Puede acceder a esta carpeta haciendo clic en el botón Inicio de Windows y luego accediendo a la carpeta Basler Electric en el menú Programas. La carpeta Basler Electric contiene un ícono que inicia BESTCOMS*Plus* cuando se le hace clic.

Conecte el BE1-11 e inicie BESTCOMSPlus®

El complemento del BE1-11 es un módulo que se ejecuta dentro del intérprete de órdenes de BESTCOMS*Plus*. El complemento del BE1-11 contiene ajustes específicos operativos y de la lógica solo para el BE1-11*g*.

Conexión de un cable USB

El controlador de USB se copió en su computadora durante la instalación de BESTCOMS*Plus* y se instala automáticamente después de encender el BE1-11*g*. El progreso de la instalación del controlador de USB se muestra en el área de la barra de tareas de Windows. Windows le informará cuando la instalación esté completa.

Conecte un cable USB entre la computadora y su BE1-11*g*. Aplique una potencia de funcionamiento (según la tabla de estilos en el capítulo *Introducción*) al BE1-11*g* en los terminales traseros A6 y A7. Espere a que finalice la secuencia de arranque.

Nota

En algunos casos, el Asistente de hardware nuevo encontrado le advertirá acerca del controlador de USB. Si esto sucede, dirija al asistente hacia la siguiente carpeta:

C:\Program Files\Basler Electric\USB Connect Driver\

Si el controlador de USB no se instala correctamente, consulte el capítulo *Detección de problemas*.

Inicio de BESTCOMS*Plus*®

Para iniciar BESTCOMS*Plus*, haga clic en el botón Inicio, señale Programas, Basler Electric, y luego haga clic en el ícono BESTCOMS*Plus*. Durante el arranque inicial, se muestra la pantalla Seleccionar idioma de BESTCOMS*Plus* (Figura 53-2). Puede elegir ver esta pantalla cada vez que inicie BESTCOMS*Plus* o puede seleccionar un idioma preferido y esta pantalla se eludirá en el futuro. Haga clic en Aceptar para continuar. Se puede acceder a esta pantalla en otro momento, seleccionando Herramientas y Seleccionar idioma en la barra de menú.

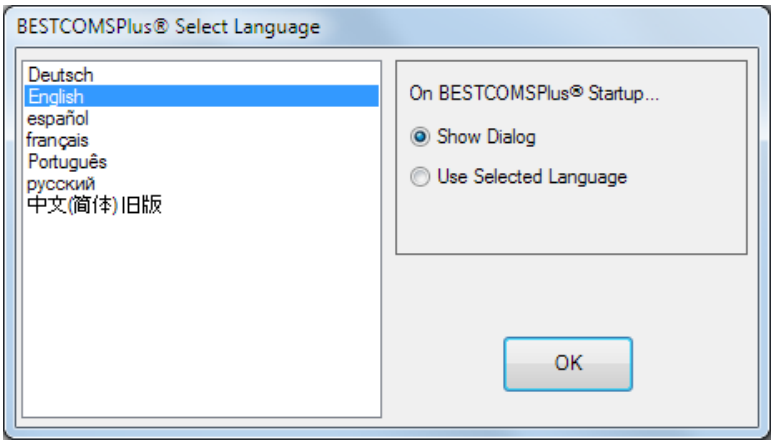


Figura 53-2. Pantalla Seleccionar idioma de BESTCOMS*Plus*

BESTCOMSPlus® Select Language	Seleccionar idioma de BESTCOMSPlus®
On BESTCOMSPlus® Startup…	En el arranque de BESTCOMSPlus®…
Show Dialog	Mostrar cuadro de diálogo
Use Selected Language	Utilizar el idioma seleccionado
OK	Aceptar

La pantalla inicial de BESTCOMS*Plus* se muestra por un momento breve. Consulte la Figura 53-3.

Figura 53-3. Pantalla inicial de BESTCOMS*Plus*

Basler Electric	Basler Electric
BESTCOMS*Plus*®	BESTCOMS*Plus*®
Version XX.YY.ZZ	Versión XX.YY.ZZ
www.basler.com	www.basler.com

Se abre la ventana de la plataforma BESTCOMS*Plus*. Seleccione Nueva conexión del menú desplegable Comunicación y seleccione BE1-11. Consulte la Figura 53-4.

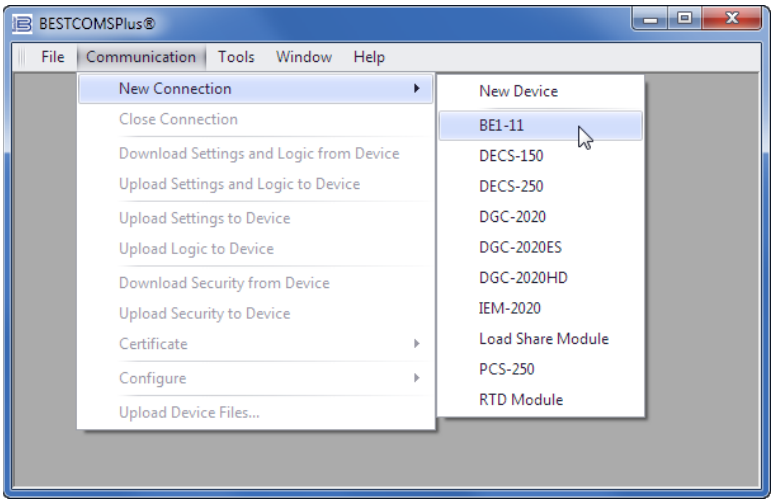


Figura 53-4. Menú desplegable Comunicación

File	Archivo
Communication	Comunicación
Tools	Herramientas
Window	Ventana
Help	Ayuda
New Connection	Nueva conexión
Close Connection	Cerrar conexión
Download Settings and Logic from Device	Descargar ajustes y lógica del dispositivo
Upload Settings and Logic to Device	Cargar ajustes y lógica al dispositivo
Upload Settings to Device	Cargar ajustes al dispositivo
Upload Logic to Device	Cargar lógica al dispositivo
Download Security from Device	Descargar seguridad del dispositivo
Upload Security to Device	Cargar seguridad al dispositivo
Certificate	Certificado
Configure	Configurar
Upload Device Files…	Cargar archivos del dispositivo…
New Device	Nuevo dispositivo

Load Share Module	Módulo de reparto de carga
RTD Module	Módulo de RTD

Se muestra la pantalla Conexión del BE1-11, que aparece en la Figura 53-5. Seleccione Conexión USB y luego haga clic en el botón Conectar.

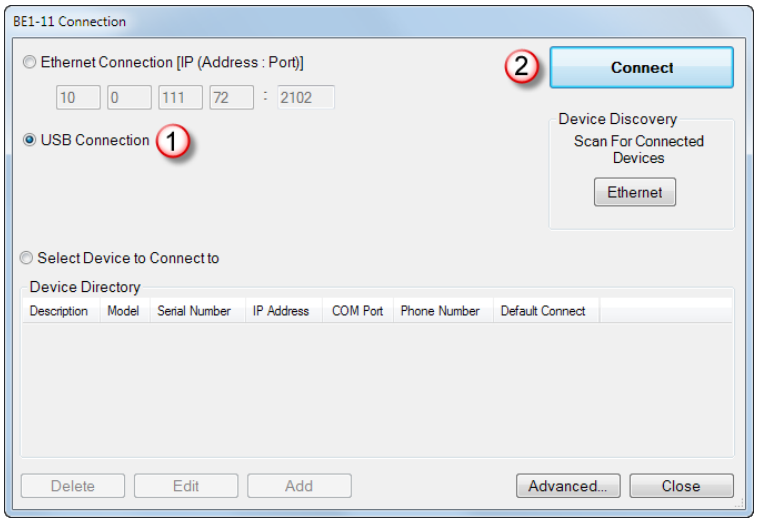


Figura 53-5. Pantalla Conexión del BE1-11

BE1-11 Connection	Conexión del BE1-11
Ethernet Connection [IP (Address : Port)]	Conexión Ethernet [IP (Dirección: Puerto)]
USB Connection	Conexión USB
Connect	Conectar
Device Discovery	Identificación de dispositivos
Scan For Connected Devices	Buscar dispositivos conectados
Ethernet	Ethernet
Select Device to Connect to	Seleccionar dispositivo para conectarse
Device Directory	Directorio de dispositivos
Description	Descripción
Model	Modelo
Serial Number	Número de serie
IP Address	Dirección IP
COM Port	Puerto COM
Phone Number	Número de teléfono
Default Connect	Conexión predeterminada
Delete	Eliminar
Edit	Editar
Add	Agregar
Advanced…	Avanzado…
Close	Cerrar

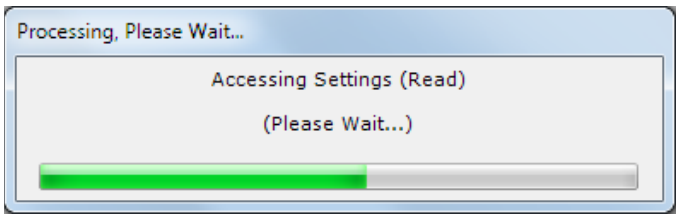


Figura 53-6. Procesando, espere…

Processing, Please Wait…	Procesando, espere…
Accessing Settings (Read)	Accediendo a los ajustes (Lectura)
(Please Wait…)	(Espere…)

Propiedades avanzadas

Haga clic en el botón Opciones avanzadas en la pantalla Conexión para mostrar el cuadro de diálogo Propiedades avanzadas. Los ajustes predeterminados se muestran en la Figura 53-7.

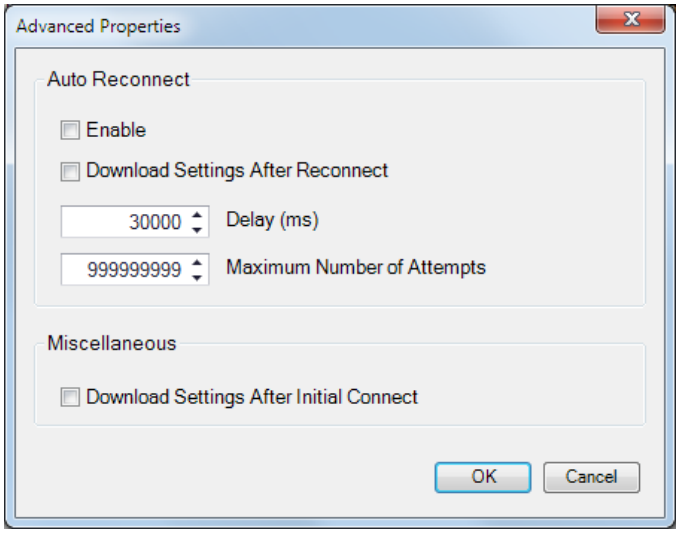


Figura 53-7. Cuadro de diálogo Propiedades avanzadas

Advanced Properties	Propiedades avanzadas
Auto Reconnect	Volver a conectar automáticamente
Enable	Habilitar
Download Settings After Reconnect	Descargar ajustes después de la reconexión
Delay (ms)	Retardo (ms)
Maximum Number of Attempts	Cantidad máxima de intentos
Miscellaneous	Varios
Download Settings After Initial Connect	Descargar ajustes después de la conexión inicial
OK	Aceptar
Cancel	Cancelar

Barras de menús

Las barras de menús se encuentran cerca de la parte superior de la pantalla de BESTCOMSPlus (consulte la Figura 53-1). La barra de menú superior tiene cinco menús desplegables. Con la barra de menú superior, es posible administrar los archivos de ajustes, configurar los ajustes de comunicación, cargar y descargar los archivos de ajustes/seguridad y comparar los archivos de ajustes. La barra de menú inferior consta de íconos sobre los que puede hacer clic. La barra de menú inferior se utiliza para cambiar las vistas de BESTCOMS*Plus*, abrir un archivo de ajustes, conectar/desconectar, hacer una vista previa de la impresión de medición, exportar la medición, cambiar al Modo en directo y enviar los ajustes después de realizar un cambio cuando no se está en Modo en directo.

Barra de menú superior (intérprete de órdenes de BESTCOMS*Plus*®)

Las funciones de la barra de menú superior se enumeran y describen en la Tabla 53-2.

Tabla 53-2. Barra de menú superior (intérprete de órdenes de BESTCOMS*Plus*)

Elemento del menú	Descripción
Archivo	
Nuevo	Crear un nuevo archivo de ajustes
Abrir	Abrir un archivo de ajustes existente
Cerrar	Cerrar el archivo de ajustes

Elemento del menú	Descripción
Guardar	Guardar el archivo de ajustes
Guardar como	Guardar el archivo de ajustes con un nombre diferente
Exportar a archivo	Guardar los ajustes como archivo *.csv
Imprimir	Imprimir, exportar o enviar un archivo de ajustes
Propiedades	Ver las propiedades de un archivo de ajustes
Historial	Ver el historial de un archivo de ajustes
Archivos recientes	Abrir un archivo abierto previamente
Salir	Cerrar el programa BESTCOMS*Plus*
Comunicación	
Nueva conexión	Elegir un nuevo dispositivo o el BE1-11
Cerrar conexión	Cerrar la comunicación entre BESTCOMS*Plus* y el BE1-11
Descargar ajustes y lógica del dispositivo	Descargar los ajustes operativos y de la lógica del dispositivo
Cargar ajustes y lógica al dispositivo	Cargar los ajustes operativos y de la lógica al dispositivo
Cargar ajustes al dispositivo	Cargar los ajustes operativos al dispositivo
Cargar lógica al dispositivo	Carga los ajustes de la lógica al dispositivo
Descargar seguridad del dispositivo	Descargar los ajustes de seguridad del dispositivo
Cargar seguridad al dispositivo	Cargar los ajustes de seguridad al dispositivo
Certificado - Cargar certificado al dispositivo	Cargar certificado al dispositivo
Certificado - Eliminar certificado del dispositivo	Eliminar certificado del dispositivo
Restablecer a los valores predeterminados de fábrica	Restablecer los valores predeterminados de fábrica en el BE1-11*g* (Disponible solo cuando el dispositivo no incluye ajustes predeterminados. Se requiere el nivel de acceso de administrador.)
Cargar ajustes, lógica y seguridad	Cargar los ajustes operativos, de la lógica y de seguridad al dispositivo (Disponible solo cuando el dispositivo incluye ajustes predeterminados. No se requiere contraseña.)
Configurar	Ajustes de Ethernet
Cargar archivos del dispositivo	Cargar el firmware al dispositivo
Actualizar el número de estilo	Cargar un archivo de actualización de estilo suministrado por Basler Electric
Herramientas	
Seleccionar idioma	Seleccionar el idioma de BESTCOMS*Plus*
Establecer contraseña de archivo	Protección mediante contraseña de un archivo de ajustes
Comparar archivos de ajustes	Comparar dos archivos de ajustes
Copiar grupo de ajustes	Copiar ajustes de grupo a grupo
Exportar automáticamente la medición	Exporta los datos de medición en un intervalo definido por el usuario
Iniciar BEST61850™	Abre BEST61850 (si está instalado)
Registro de eventos - Ver	Ver el registro de eventos de BESTCOMS*Plus*
Registro de eventos - Creación de registros prolijos	Habilitar/inhabilitar creación de registros prolijos

Elemento del menú	Descripción
Registro de eventos - Creación de registros prolijos de las comunicaciones	Habilitar/inhabilitar creación de registros prolijos de las comunicaciones
Establecer carcasa predeterminada	Seleccione el shell predeterminado para BESTCOMSPlus
Generar certificado	Generar un certificado
Dispositivos aceptados	Ver y eliminar dispositivos aceptados
Ayuda	
Buscar actualizaciones	Buscar actualizaciones de BESTCOMS*Plus* en Internet
Buscar ajustes de actualizaciones	Habilitar o cambiar la búsqueda automática de actualizaciones
Acerca de	Ver información general, detallada y del sistema

Barra de menú inferior (complemento del BE1-11)

Las funciones de la barra de menú inferior se enumeran y describen en la Tabla 53-3.

Tabla 53-3. Barra de menú inferior (complemento del BE1-11)

Botón Menú	Descripción
View ▾	Le permite mostrar/ocultar el Panel de mediciones, el Panel de ajustes o el Panel de información de ajustes. Abre y guarda los espacios de trabajo. Los espacios de trabajo personalizados hacen que el cambio entre las tareas sea más fácil y más eficaz.
Open File	Abre un archivo de ajustes guardado.
Connect	Abre la pantalla Conexión del BE1-11, la cual le permite conectarse al BE1-11 a través de un puerto USB o Ethernet. Este botón solo aparece cuando un BE1-11*g* no está conectado.
Disconnect	Se utiliza para desconectar un BE1-11*g* conectado. Este botón solo aparece cuando un BE1-11*g* está conectado.
Preview Metering	Muestra la pantalla Vista previa de impresión cuando se muestra la impresión de la medición. Haga clic en el botón de la impresora para enviar a una impresora.
Export Metering	Permite exportar todos los valores de medición a un archivo csv * (valores separados por comas).
Settings Group 0 Settings Global	Cuando se hacen ajustes de protección, hay disponible un menú desplegable que permite la selección de grupos. Los ajustes se pueden aplicar a los Grupos 0, 1, 2 o 3. Si se cambia un ajuste global, aparecerá Global en lugar del menú desplegable.
Options ▾	Muestra una lista desplegable titulada Ajustes del modo en directo, que activa el Modo en directo, en el cual los ajustes se envían automáticamente al dispositivo en tiempo real a medida que se cambian. Los ajustes cambiados del dispositivo se guardan en una memoria no volátil haciendo clic en el botón Guardar.
Save | LIVE MODE	Guarda todos los ajustes del dispositivo en una memoria no volátil. Este botón aparece solo cuando se opera en el Modo en directo.
Send Settings	Envía los ajustes al BE1-11 cuando BESTCOMS*Plus* no está funcionando en el Modo en directo. Haga clic en este botón después de realizar un cambio de ajuste para enviar el ajuste modificado al BE1-11*g*.

Explorador de ajustes

El Explorador de ajustes es una herramienta conveniente dentro BESTCOMS*Plus*, que se utiliza para navegar por las diferentes pantallas de ajustes del complemento del BE1-11. Las descripciones de estos ajustes de configuración se organizan de la siguiente manera:

- Ajustes generales
- Comunicaciones
- Parámetros del sistema
- Entradas programables
- Salidas programables
- Configuración de alarmas
- Configuración de mediciones
- Configuración de objetivos
- Protección
- Control
- Lógica programable de BESTlogic*Plus*

Será necesaria la configuración de la lógica después de hacer determinados cambios en los ajustes. Para obtener más información, consulte el capítulo *BESTlogicPlus*.

Entrada de ajustes

Al ingresar los ajustes en el BESTCOMS*Plus*, cada ajuste se valida contra límites prestablecidos. Los ajustes ingresados que no se apegan a los límites prestablecidos se aceptan, pero se les ponen banderas de incumplimiento. La Figura 53-8 ilustra un ejemplo de ajustes con bandera que no cumplen (localizador A) y la ventana de Validación de ajuste (localizador B) usada para diagnosticar los ajustes con falla.

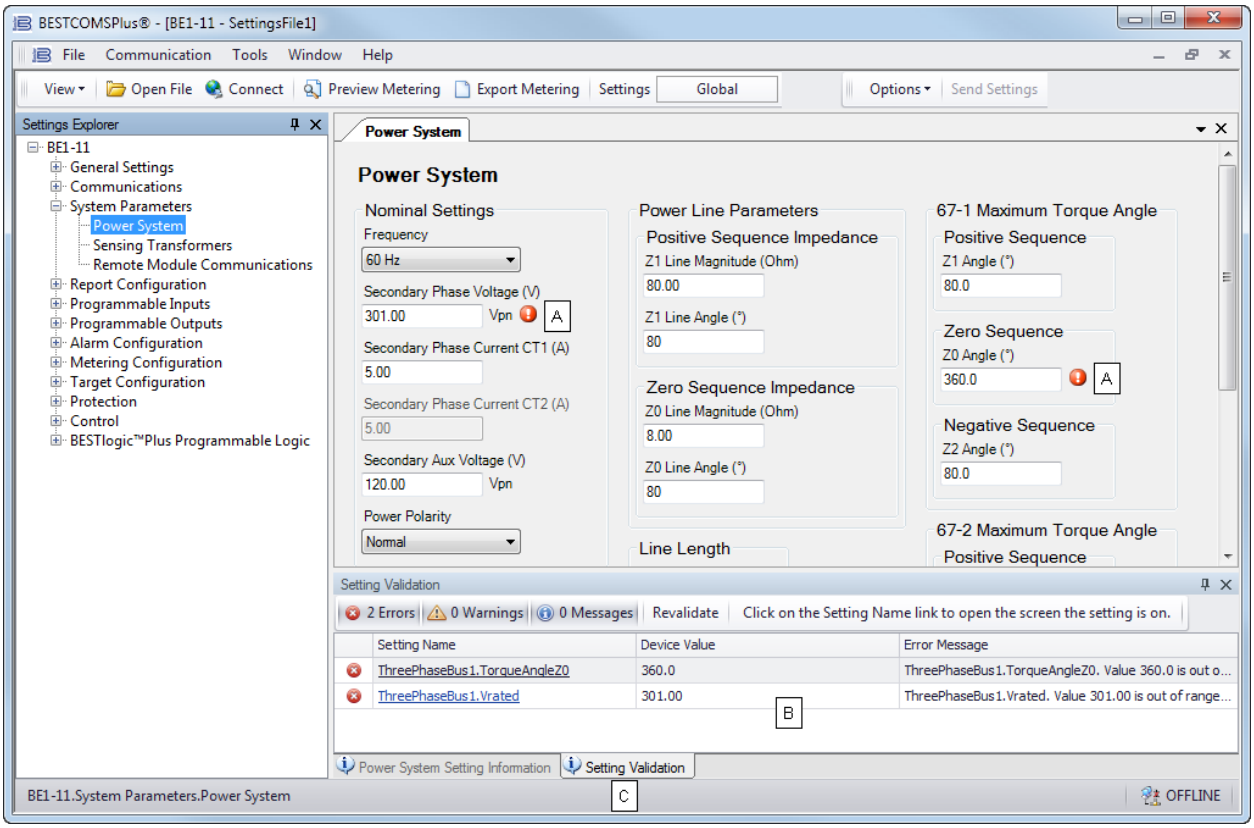


Figura 53-8. Ajustes con bandera de incumplimiento y Ventana de validación de ajuste

La ventana de validación de ajuste, vista al seleccionar la pestaña de Validación de Ajuste (localizador C), despliega tres tipos de anuncios; errores, advertencias y mensajes. Un error describe un problema como un ajuste que está fuera de rango. Una advertencia describe una condición donde los ajustes de soporte no son válidos, haciendo que otros ajustes no cumplan con los límites prestablecidos. Un mensaje describe un problema menor de ajuste que fue resuelto de manera automática por el BESTCOMS*Plus*. Un ejemplo de una condición que dispara un mensaje es el ingreso de un valor de ajuste con una resolución que excede el límite impuesto por el BESTCOMS*Plus*. En esta situación, el valor se redondea automáticamente y se dispara un mensaje. Cada nuncio lista un nombre con hipervínculo para el ajuste que no cumple y un mensaje de error que describe el problema. Hacer clic en el nombre del ajuste con hipervínculo lo lleva a la pantalla de ajuste con el ajuste causante del problema. Si hace clic derecho en el nombre del ajuste con hipervínculo restablecerá el ajuste a su valor predeterminado.

Nota

Es posible guardar un archivo de ajustes del BE1-11 en el BESTCOMS*Plus* con ajustes que no cumplen. Sin embargo, no es posible cargar ajustes que no cumplen al BE1-11.

Explorador de mediciones

El Explorador de mediciones se describe en el capítulo *Medición*.

Administración de archivos de ajustes

Un archivo de ajustes contiene todos los ajustes del BE1-11*g*, incluida la lógica.

Un archivo de ajustes creado en el BESTCOMS*Plus* tendrá una de dos extensiones de archivo. Los archivos de ajustes creados en versiones 4.00.00 o posteriores reciben la extensión “bst4”. Los archivos de ajustes creados en versiones anteriores a la 4.00.00 tendrán la extensión “bstx”.

Es posible guardar solo la lógica del BE1-11*g* que se despliega en la pantalla de la Lógica programable de BESTlogic*Plus,* como una lógica por separado. Esta capacidad es útil cuando se requiere una lógica similar para varios sistemas BE1-11*g*. La extensión de un archivo creado en BESTCOMS*Plus* será “bsl4” (versión 4.00.00 y posterior) o “bslx” (versiones anteriores a 4.00.00).

Es importante tener en cuenta que los ajustes y la lógica se pueden cargar al dispositivo juntos o por separado, pero siempre se descargan juntos. Para obtener más información sobre los archivos de la lógica, consulte el capítulo *BESTlogicPlus*.

Cómo abrir un archivo de ajustes

Para abrir un archivo de ajustes del BE1-11*g* con BESTCOMS*Plus*, abra el menú desplegable Archivo y seleccione Abrir. Aparece el cuadro de diálogo Abrir. Este cuadro de diálogo le permite utilizar las técnicas habituales de Windows para seleccionar el archivo que desea abrir. Seleccione el archivo y elija Abrir. También puede abrir un archivo haciendo clic en el botón Abrir archivo de la barra de menú inferior. Si está conectado a un dispositivo, se le pedirá que cargue los ajustes y la lógica del archivo al dispositivo actual. Si selecciona Sí, los ajustes mostrados en la instancia BESTCOMS*Plus* se reemplazarán por los ajustes del archivo abierto.

Cómo guardar un archivo de ajustes

Seleccione Guardar o Guardar como en el menú desplegable Archivo. Aparece un cuadro de diálogo que le permite introducir un nombre de archivo y una ubicación para guardar el archivo. Seleccione el botón Guardar para guardar el archivo.

Cargar los ajustes y/o la lógica al dispositivo

Para cargar un archivo de ajustes al BE1-11*g*, abra el archivo o cree un nuevo archivo a través de BESTCOMS*Plus*. Luego, abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Cargar ajustes y lógica al dispositivo. Si desea cargar los ajustes operativos sin la lógica, seleccione Cargar ajustes al dispositivo. Si desea cargar la lógica sin los ajustes operativos, seleccione Cargar lógica al dispositivo. Se le pedirá que ingrese el nombre de usuario y la contraseña. El nombre de usuario predeterminado es “**A**” y la contraseña predeterminada es “**A**”. Si el nombre de usuario y la contraseña son correctos, comienza la carga y se muestra la barra de progreso.

Cargar los ajustes, la lógica y la seguridad al dispositivo

Esta función está disponible solo cuando el dispositivo incluye los ajustes predeterminados. No se requiere una contraseña. Para cargar los ajustes, la lógica y la seguridad al BE1-11*g*, abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Cargar ajustes, lógica y seguridad.

Descargar ajustes y lógica del dispositivo

Para descargar los ajustes y la lógica del BE1-11*g*, abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Descargar ajustes y lógica del dispositivo. Si los ajustes de BESTCOMS*Plus* han cambiado, se abrirá un cuadro de diálogo preguntándole si quiere guardar los cambios de los ajustes actuales. Puede elegir Sí o No. Después de haber realizado la acción requerida para guardar o descartar los ajustes actuales, comienza la descarga. BESTCOMS*Plus* lee todos los ajustes y la lógica del BE1-11*g* y los carga en la memoria de BESTCOMS*Plus*. Consulte la Figura 53-9.

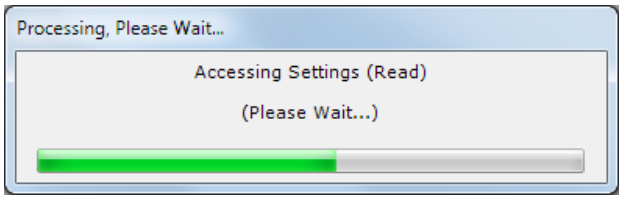


Figura 53-9. Procesando, espere…

Processing, Please Wait…	Procesando, espere…
Accessing Settings (Read)	Accediendo a los ajustes (Lectura)
(Please Wait…)	(Espere…)

Cómo imprimir un archivo de ajustes

Para obtener una vista previa de la impresión de los ajustes, seleccione Vista previa de impresión en el menú desplegable Archivo. Para imprimir los ajustes, seleccione el ícono de impresora en la esquina superior izquierda de la pantalla Vista previa de impresión.

Abra el menú desplegable Archivo y seleccione Imprimir para omitir la vista previa e imprimir directamente. Se abre un cuadro de diálogo con la opción típica de Windows para configurar las propiedades de la impresora. Ejecute este comando, según sea necesario, y seleccione Imprimir.

Cómo comparar los archivos de ajustes

BESTCOMSPlus tiene la capacidad para comparar dos archivos de ajustes. Para comparar los archivos, abra el menú desplegable Herramientas y seleccione Comparar archivos de ajustes. Aparece el cuadro de diálogo Configuración de comparación de ajustes de BESTCOMS*Plus* (Figura 53-10). Seleccione la ubicación del primer archivo en Origen de ajustes a la izquierda y seleccione la ubicación del segundo archivo en Origen de ajustes a la derecha. Si compara un archivo de ajustes ubicado en el disco duro de la computadora o en medios portátiles, haga clic en el botón de carpeta y navegue hasta el archivo. Si desea comparar los ajustes de una unidad, haga clic en el botón Descargar ajustes de la unidad para configurar el puerto de comunicación. Haga clic en el botón Comparar para comparar los archivos de ajustes seleccionados.

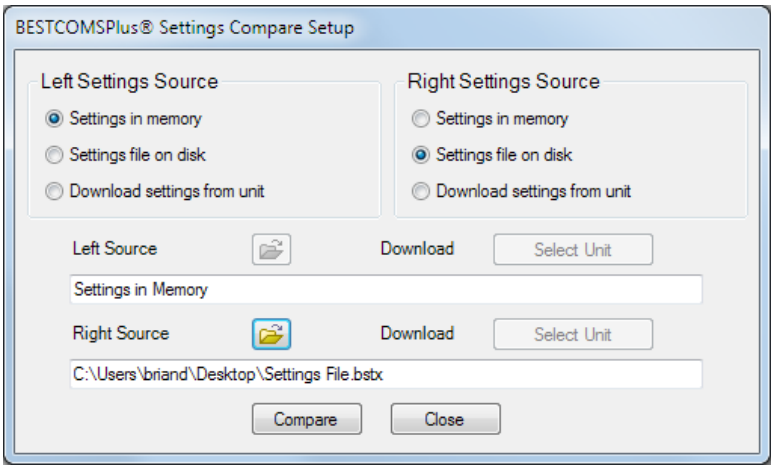


Figura 53-10. Configuración de comparación de ajustes de BESTCOMS*Plus*

BESTCOMSPlus® Settings Compare Setup	Configuración de comparación de ajustes de BESTCOMSPlus®
Left Settings Source	Origen de ajustes a la izquierda
Settings in memory	Ajustes en la memoria
Settings file on disk	Archivo de ajustes en el disco
Download settings from unit	Descargar ajustes de la unidad
Right Settings Source	Origen de ajustes a la derecha
Left Source	Origen a la izquierda
Right Source	Origen a la derecha

Download	Descargar
Select Unit	Seleccionar unidad
Compare	Comparar
Close	Cerrar

Aparecerá un cuadro de diálogo que le notificará si se encontró alguna diferencia. El cuadro de diálogo Comparación de ajustes de BESTCOMS*Plus* (Figura 53-11) se muestra para que pueda seleccionar ver todos los ajustes, las diferencias de los ajustes, todas las rutas de la lógica, las diferencias de las rutas de la lógica, todas las opciones de DNP/Modbus o las diferencias de DNP/Modbus. Si un archivo de ajustes basado en una versión más antigua del firmware se cargó en el BE1-11*g*, el BE1-11*g* podría incluir ajustes adicionales que no existían cuando se creó el archivo de ajustes original. La función comparación de ajustes detecta estas diferencias y las muestra cuando está seleccionada la casilla Incluir faltante. Quite la marca de esta casilla para ignorar las diferencias debido a los ajustes adicionales. Haga clic en Imprimir para imprimir un informe o haga clic en Cerrar para cerrar esta ventana.

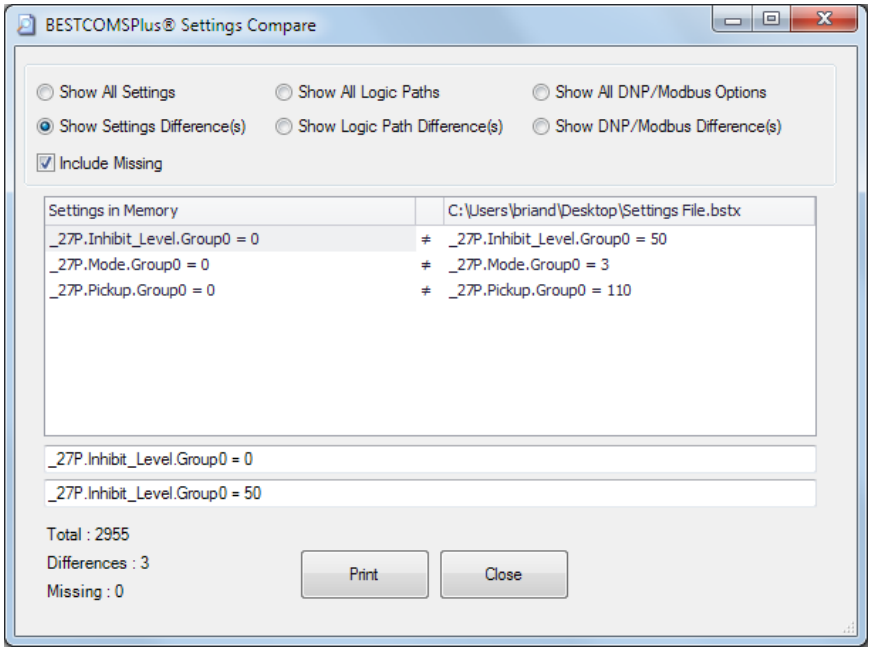


Figura 53-11. Comparación de ajustes de BESTCOMS*Plus*

BESTCOMSPlus® Settings Compare	Comparación de ajustes de BESTCOMSPlus®
Show All Settings	Mostrar todos los ajustes
Show Settings Difference(s)	Mostrar diferencias de los ajustes
Include Missing	Incluir faltante
Show All Logic Paths	Mostrar todas las rutas de la lógica
Show Logic Path Difference(s)	Mostrar las diferencias de las rutas de la lógica
Show All DNP/Modbus Options	Mostrar todas las opciones de DNP/Modbus
Show DNP/Modbus Difference(s)	Mostrar las diferencias de DNP/Modbus
Settings in Memory	Ajustes en la memoria
Total : 2955	Total: 2955
Differences : 3	Diferencias: 3
Missing : 0	Faltante: 0
Print	Imprimir
Close	Cerrar

Exportar automáticamente la medición

La función Exportar automáticamente la medición exporta de manera automática los datos de la medición durante un periodo definido por el usuario. El usuario especifica la Cantidad de exportaciones y el Intervalo entre cada exportación. Introduzca un nombre de archivo para los datos de medición y una carpeta en la cual guardar el archivo. La primera exportación se realiza inmediatamente después de hacer clic en el botón Iniciar. Haga clic en el botón Filtrar para seleccionar las pantallas de medición específicas. La Figura 53-12 ilustra la pantalla Exportar automáticamente la medición.

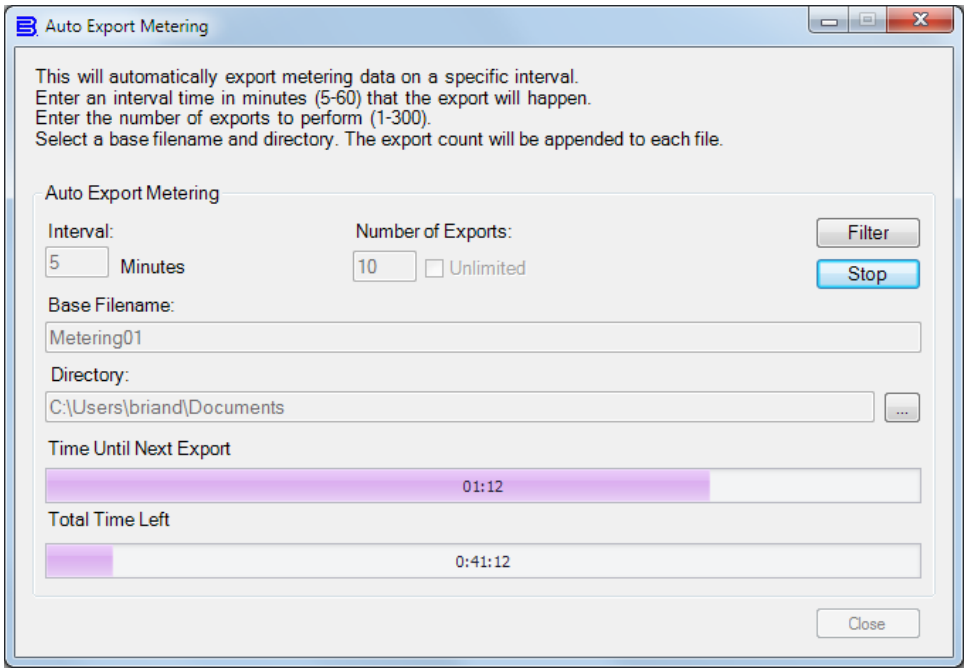


Figura 53-12. Exportar automáticamente la medición

Auto Export Metering	Exportar automáticamente la medición
This will automatically export metering data on a specific interval. Enter an interval time in minutes (5-60) that the export will happen. Enter the number of exports to perform (1-300). Select a base filename and directory. The export count will be appended to each file.	Esto exportará automáticamente los datos de la medición en un intervalo específico. Ingrese un tiempo de intervalo en minutos (5-60) durante el cual se realizará la exportación. Ingrese la cantidad de exportaciones para realizar (1-300). Seleccione un nombre de archivo de base y un directorio. El recuento de la exportación se adjuntará a cada archivo.
Auto Export Metering	Exportar automáticamente la medición
Interval:	Intervalo:
Minutes	Minutos
Number of Exports:	Cantidad de exportaciones:
Unlimited	Ilimitado
Filter	Filtrar
Stop	Detener
Base Filename:	Nombre de archivo de base:
Directory:	Directorio:
Time Until Next Export	Tiempo hasta la próxima exportación
Total Time Left	Tiempo total restante
Close	Cerrar

Actualizaciones de BESTCOMSPlus®

Las mejoras continuas en la funcionalidad del BE1-11*g* pueden requerir futuras actualizaciones del firmware del BE1-11*g*. Las mejoras para el firmware del BE1-11*g* generalmente coinciden con las mejoras para el complemento del BE1-11*g* para BESTCOMS*Plus*. Cuando un BE1-11*g* está actualizado con la última versión del firmware, también se debe obtener la última versión de BESTCOMS*Plus*.

- Puede descargar la última versión de BESTCOMS*Plus* en www.basler.com.
- BESTCOMS*Plus* busca actualizaciones de manera automática cuando se selecciona Buscar automáticamente en la pantalla Ajustes de usuario, Buscar actualizaciones. Se accede a esta pantalla a través del menú desplegable Ayuda. (Se requiere una conexión a Internet.)
- Puede usar la función manual “Buscar actualizaciones” en BESTCOMS*Plus* para asegurarse de que la última versión se instale cuando selecciona Buscar actualizaciones en el menú desplegable Ayuda. (Se requiere una conexión a Internet.)

Actualizaciones del firmware

Para obtener información sobre la actualización del firmware, consulte el capítulo *Información del dispositivo*.

54 • BESTlogic™*Plus*

La Lógica programable de BESTlogic*Plus* es un método de programación que se utiliza para administrar las capacidades de entrada, salida, protección, control, monitoreo e informes del sistema de protección de generadores BE1-11*g* de Basler Electric. Cada BE1-11*g* tiene múltiples bloqueos de la lógica autónomos, que poseen todas las entradas y salidas de sus componentes discretos equivalentes. Cada bloqueo de la lógica independiente interactúa con entradas de control y salidas de hardware basadas en variables de la lógica, que se definen con BESTlogic*Plus*. Las ecuaciones de BESTlogic*Plus* que se ingresan y se guardan en la memoria no volátil del sistema BE1-11*g* integran (conectan electrónicamente) los bloqueos de protección y control habilitados o seleccionados con las entradas de control y las salidas de hardware. El grupo de ecuaciones de la lógica que define la lógica del BE1-11*g* se denomina esquema de la lógica.

Un esquema de la lógica activo predeterminado se encuentra precargado en el BE1-11*g*. Este esquema está configurado para una aplicación típica de protección y control, y prácticamente elimina la necesidad de realizar una programación "desde cero". BESTCOMS*Plus*® se puede usar para abrir un esquema de la lógica que se ha guardado previamente como archivo y cargarlo en el BE1-11*g*. El esquema de la lógica predeterminado también se puede personalizar en función de una aplicación determinada.

BESTlogic*Plus* no se utiliza para definir los ajustes operativos (modos, umbrales de activación y retardos) de las funciones individuales de protección y control. Los ajustes operativos y los ajustes de la lógica son interdependientes, pero son funciones que se programan por separado. Modificar los ajustes de la lógica equivale a cambiar las conexiones en un panel y supone un procedimiento diferente al de la configuración de los ajustes operativos que controlan los umbrales de activación y los retardos de un BE1-11*g*. En cada capítulo de las diversas funciones de protección y control, podrá encontrar información detallada sobre los ajustes operativos.

Precaución

Este producto incluye uno o más dispositivos con *memoria no volátil*. La memoria no volátil se utiliza para almacenar información (como por ejemplo, los ajustes) que se debe preservar cuando el producto se somete a ciclos de encendido/apagado o se reinicia. Las tecnologías establecidas con memoria no volátil tienen un límite físico con respecto a la cantidad de veces que se pueden borrar y escribir. En este producto, el límite es de 100.000 ciclos de borrado/escritura. Durante la aplicación del producto, se deben considerar las comunicaciones, la lógica y otros factores que pueden causar escrituras frecuentes/reiteradas de los ajustes u otra información que se conserva en el producto. Las aplicaciones que dan lugar a dichas escrituras frecuentes/reiteradas pueden reducir la vida útil del producto y causar la pérdida de información y/o la inoperatividad del producto.

Generalidades de BESTlogic™Plus

Los ajustes de BESTlogic*Plus* se realizan a través de BESTCOMS*Plus*. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 54-1.

La pantalla Lógica programable de BESTlogic*Plus* contiene una biblioteca de lógicas para abrir y guardar archivos de la lógica, herramientas para crear y editar documentos de la lógica, y ajustes de protección.

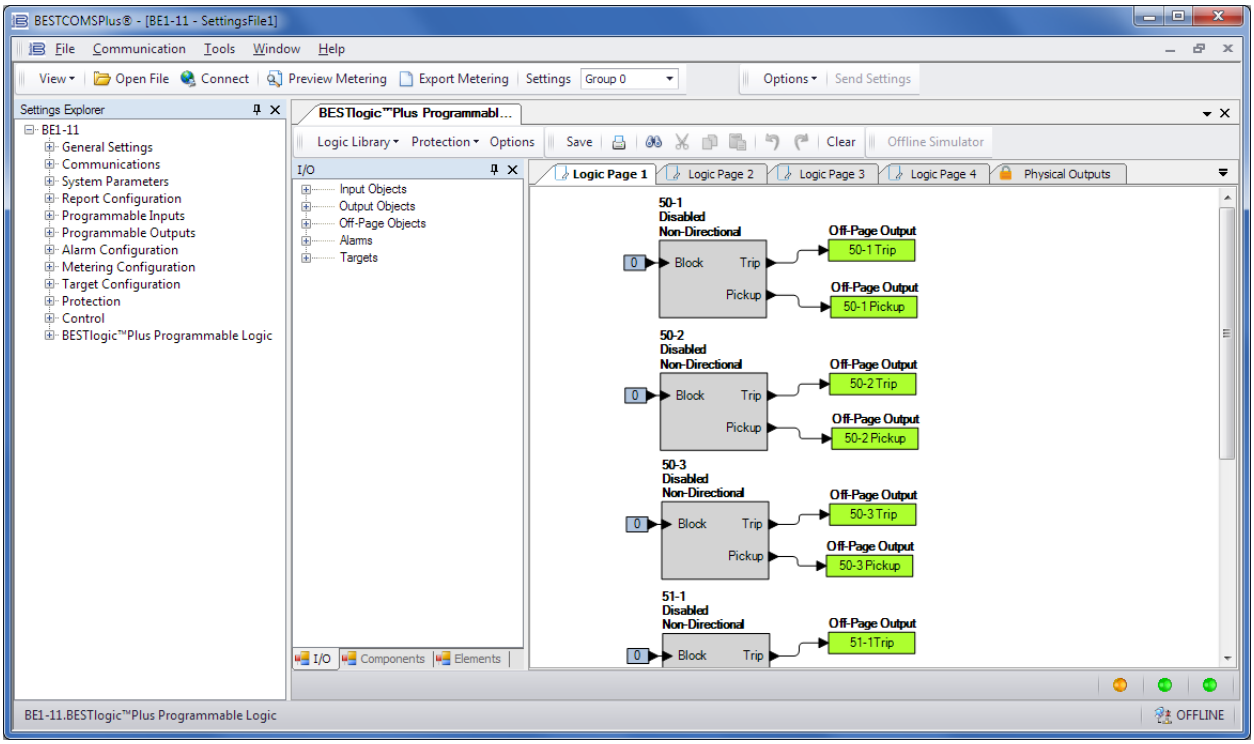


Figura 54-1. Rama del árbol Lógica programable de BESTlogic*Plus*

View	Ver
Open File	Abrir archivo
Connect	Conectar
Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Group 0	Grupo 0
Options	Opciones
Send Settings	Enviar ajustes
Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Logic Library	Biblioteca de lógicas
Protection	Protección
Options	Opciones
Save	Guardar
Clear	Borrar
Offline Simulator	Simulador fuera de línea
I/O	E/S
Input Objects	Objetos de entrada
Output Objects	Objetos de salida
Off-page Objects	Objetos fuera de página
Alarms	Alarmas

Components	Componentes
Elements	Elementos
Logic Page 1	Página 1 de Lógica
Physical Outputs	Salidas físicas
61850 Outputs	61850 salidas
50-1 Disabled Non-Directional	50-1 Inhabilitado No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Off-Page Output	Salida fuera de página
50-1 Trip	Disparo 50-1
50-1 Pickup	Activación 50-1
OFFLINE	FUERA DE LÍNEA

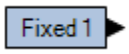
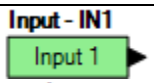
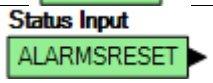
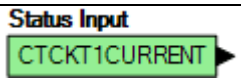
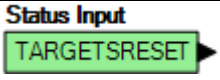
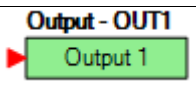
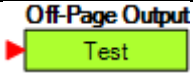
Composición de BESTlogic™*Plus*

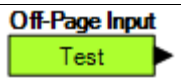
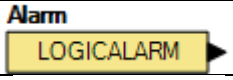
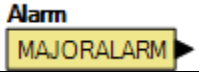
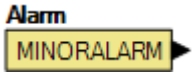
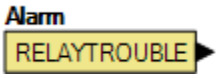
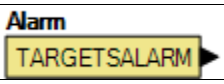
Para la programación de BESTlogic*Plus* se utilizan tres grupos principales de objetos. Estos grupos son E/S, Componentes y Elementos. Si desea obtener información detallada respecto del uso de estos objetos para programar BESTlogic*Plus*, consulte los párrafos sobre la *Programación de BESTlogicPlus*.

E/S

Este grupo incluye los objetos de entrada, los objetos de salida, los objetos fuera de página y las alarmas. Los objetos de entrada se pueden conectar lógicamente a cualquier entrada de bloqueo de la lógica. Los objetos de salida se pueden conectar lógicamente a cualquier salida de bloqueo de la lógica. La Tabla 54-1 enumera los nombres y las descripciones de los objetos en el grupo E/S.

Tabla 54-1. Grupo E/S, nombres y descripciones

Nombre	Descripción	Símbolo
Lógica 0	Siempre falso (bajo). Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón sobre el objeto para cambiar el estado fijo de 0 a 1.	
Lógica 1	Siempre verdadero (alto). Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón sobre el objeto para cambiar el estado fijo de 1 a 0.	
Entradas físicas IN1 – IN10	Verdadero cuando la entrada física x está activa.	
Entradas de estado Restablecimiento de alarma	La entrada de estado Restablecimiento de alarma se eleva momentáneamente cuando se borran las alarmas principal, secundaria y de lógica.	
Entradas de estado Corriente detectada del Circuito del CT 1 y CT2	La entrada de estado Corriente detectada del Circuito 1 del TC se eleva cuando la corriente CA es mayor que el 5 % del valor nominal, según está determinado por el detector rápido de corriente.	
Entradas de estado Restablecimiento de objetivo	La entrada de estado Restablecimiento de objetivo se eleva momentáneamente cuando se borran los objetivos.	
Salidas físicas OUT1 – OUT8 y OUTA	Entradas físicas 1 a 8 y A.	
Salida fuera de página	Se utiliza conjuntamente con la Entrada fuera de página para transformar una salida de una página de lógica en una entrada de otra página de lógica. Puede modificar el nombre de las salidas haciendo clic con el botón derecho del ratón y seleccionando Cambiar el nombre de la salida.	

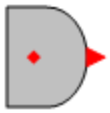
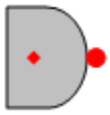
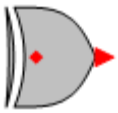
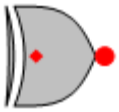
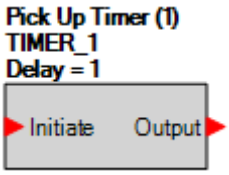
Nombre	Descripción	Símbolo
	Al hacer clic con el botón derecho del ratón, también se muestran las páginas donde puede encontrar las entradas correspondientes. Al seleccionar la página, podrá acceder a esa página.	
Entrada fuera de página	Se utiliza conjuntamente con la Salida fuera de página para transformar una salida de una página de lógica en una entrada de otra página de lógica. Puede modificar el nombre de las entradas haciendo clic con el botón derecho del ratón y seleccionando Cambiar el nombre de la entrada. Al hacer clic con el botón derecho del ratón, también se muestran las páginas donde puede encontrar las salidas correspondientes. Al seleccionar la página, podrá acceder a esa página.	
Alarma de lógica	Verdadero cuando Alarma de lógica es verdadero. Para obtener más información, consulte el capítulo *Alarmas*.	
Alarma principal	Verdadero cuando Alarma principal es verdadero. Para obtener más información, consulte el capítulo *Alarmas*.	
Alarma secundaria	Verdadero cuando Alarma secundaria es verdadero. Para obtener más información, consulte el capítulo *Alarmas*.	
Alarma de problema de relé	Verdadero cuando Alarma de problema de relé está activo. Para obtener más información, consulte el capítulo *Alarmas*.	
Objetivos	Verdadero cuando Objetivos está activo. Para obtener más información, consulte el capítulo *Informes de fallas*.	

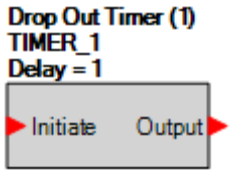
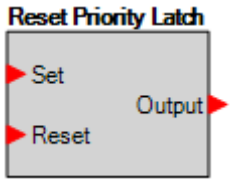
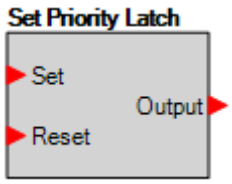
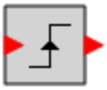
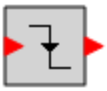
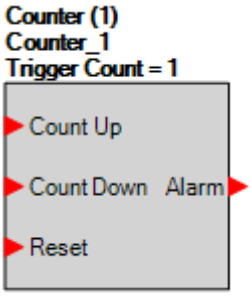
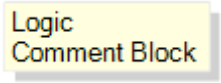
Fixed 0	Fijo 0
Input - IN1 Input 1	Entrada - IN1 Entrada 1
Status Input ALARMSRESET	Entrada de estado ALARMSRESET
CTCKT1CURRENT	CTCKT1CURRENT
TARGETSRESET	TARGETSRESET
Output - OUT1 Output 1	Salida - OUT1 Salida 1
Off-Page Output Test	Salida fuera de página Prueba
Off-Page Input	Entrada fuera de página
LOGICALARM	LOGICALARM
MAJORALARM	MAJORALARM
MINORALARM	MINORALARM
RELAYTROUBLE	RELAYTROUBLE
TARGETSALARM	TARGETSALARM

Componentes

Este grupo incluye compuertas de lógica, cronómetros de activación y desactivación, enclavamientos, contadores de lógica y bloqueos de comentarios. Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón sobre una compuerta para cambiar el tipo. La Tabla 54-2 enumera los nombres y las descripciones de los objetos en el grupo Componentes.

Tabla 54-2. Grupo Componentes, nombres y descripciones

Nombre	Descripción	Símbolo
Compuertas de lógica		
AND	Entrada Salida 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 1	
NAND	Entrada Salida 0 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1 0	
O	Entrada Salida 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1	
NOR	Entrada Salida 0 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 0	
XOR	Entrada Salida 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0	
XNOR	Entrada Salida 0 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 1	
NOT (INVERSOR)	Entrada Salida 0 1 1 0	
Cronómetros de activación y desactivación		
Cronómetro de activación	Un cronómetro de activación genera una salida verdadera cuando el tiempo transcurrido es igual o mayor al ajuste Tiempo de activación después de que se ha producido una transición de falso a verdadero en la entrada Inicio de la lógica conectada. Cada vez que el estado de la entrada Inicio pasa a ser falso, la salida pasará a ser inmediatamente falsa. Consulte *Programación de BESTlogicPlus, Cronómetros de activación y desactivación*. Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón en el cronómetro de lógica para seleccionar los cronómetros de 1 a 16.	

Nombre	Descripción	Símbolo
Cronómetro de desactivación	Un cronómetro de desactivación genera una salida verdadera cuando el tiempo transcurrido es igual o mayor al ajuste Tiempo de desactivación después de que se ha producido una transición de verdadero a falso en la entrada Inicio de la lógica conectada. Cada vez que la entrada Inicio pase a ser verdadera, la salida pasará a ser inmediatamente falsa. Consulte *Programación de BESTlogicPlus, Cronómetros de activación y desactivación*. Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón en el cronómetro de lógica para seleccionar los cronómetros de 1 a 16.	
Enclavamientos		
Restablecer enclavamiento de prioridad	El enclavamiento se establece cuando la entrada Establecer es verdadera y la entrada Restablecer es falsa. El enclavamiento se elimina cuando la entrada Restablecer es verdadera.	
Establecer enclavamiento de prioridad	El enclavamiento se establece cuando la entrada Establecer es verdadera. El enclavamiento se elimina cuando la entrada Establecer es falsa y la entrada Restablecer es verdadera.	
Disparadores		
Flanco ascendente	La salida de un flanco ascendente dispara pulsos verdaderos cuando la entrada pasa de la lógica 0 a la lógica 1. Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón en el disparador de lógica para cambiar el tipo.	
Flanco descendente	La salida de un flanco descendente activa pulsos verdaderos cuando la entrada pasa de la lógica 1 a la lógica 0. Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón en el disparador de lógica para cambiar el tipo.	
Contadores de lógica		
Contadores de lógica	Un contador de lógica genera una salida Alarma verdadera cuando el recuento transcurrido es igual o mayor al ajuste Recuento de disparos después de que se ha producido una transición de falso a verdadero en la entrada Recuento ascendente de la lógica conectada. Un flanco positivo en la entrada Restablecer restablecerá el contador. El recuento se reducirá en 1 cada vez que se produzca una transición de falso a verdadero en la entrada Recuento descendente. Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón en el contador de lógica para seleccionar los contadores de 1 a 8.	
Otro		
Bloqueo de comentarios de la lógica	El bloqueo de comentarios de la lógica se utiliza para colocar notas en la lógica.	

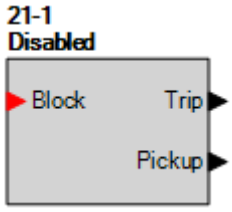
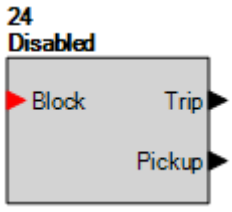
Pick Up Timer (1) TIMER_1 Delay = 1	Cronómetro de activación (1) TIMER_1 Retardo = 1
Initiate	Inicio
Output	Salida
Drop Out Timer (1)	Cronómetro de desactivación (1)
Reset Priority Latch	Restablecer enclavamiento de prioridad
Set	Establecer
Reset	Restablecer
Counter (1) Counter_1 Trigger Count = 1	Contador (1) Counter_1 Recuento de disparos = 1
Count Up	Recuento ascendente
Count Down	Recuento descendente
Alarm	Alarma
Logic Comment Block	Lógica Bloqueo de comentarios

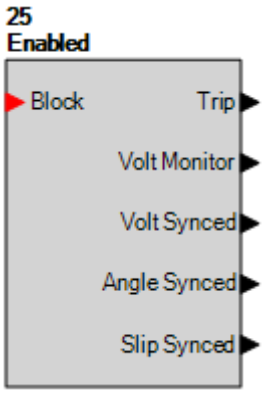
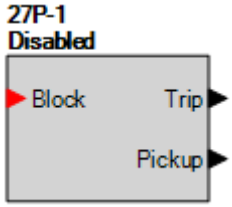
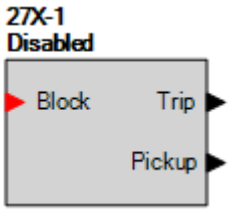
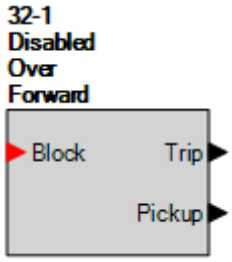
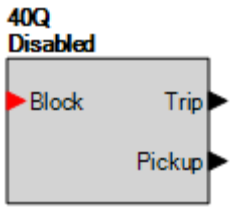
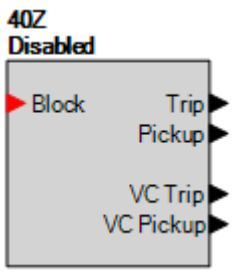
Elementos

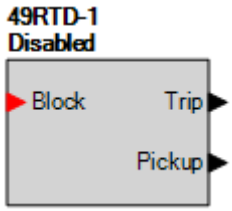
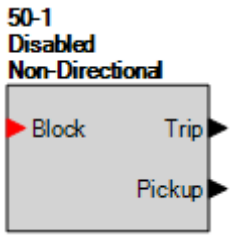
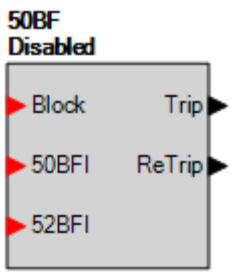
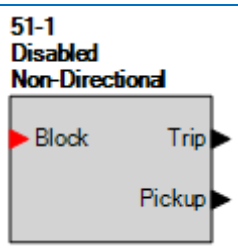
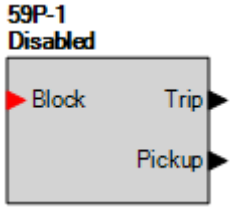
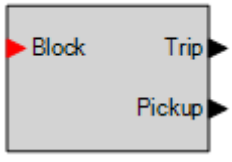
Este grupo incluye elementos para 21, 24, 25, 25A, 27P, 27X, 32, 40Q, 40Z, 43, 49RTD, 50, 50BF, 51, 59P, 59X, 60FL, 62, 78OOS, 78V, 81, 86, 87, 87N y 101. También incluye elementos para 52TCM, Monitor del disyuntor, Estado del disyuntor, Disparador de falla, Disparador de correo electrónico, Control de grupo de ajustes, Entradas analógicas 1-8, Alarmas programables por el usuario 1-16, Objetivos programables por el usuario 1-12,, Etiquetas de lógica 1-12, Indicadores 1-7, Restablecer alarma principal, Restablecer alarma secundaria, Restablecer alarma lógica y Restablecimiento de objetivo.

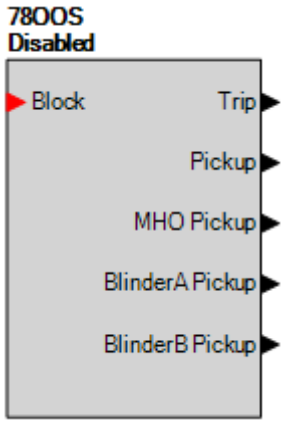
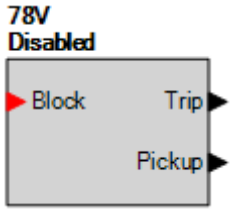
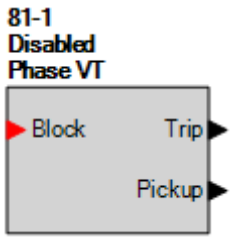
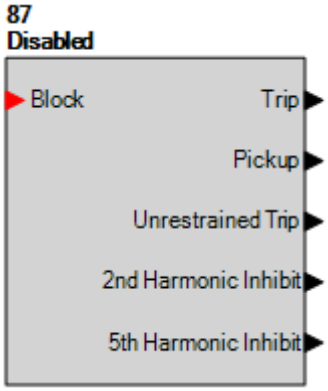
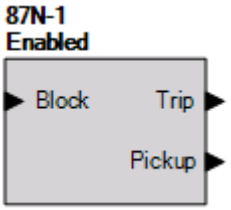
La Tabla 54-3 enumera los nombres y las descripciones de los elementos en el grupo Elementos.

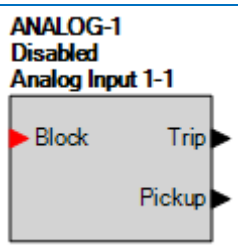
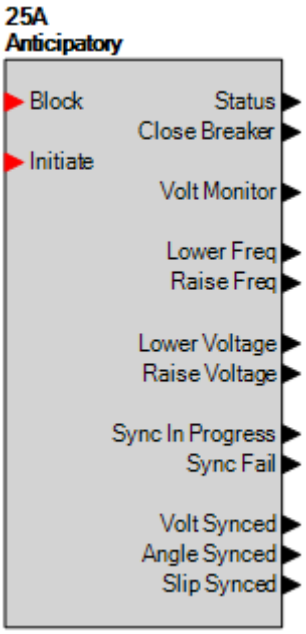
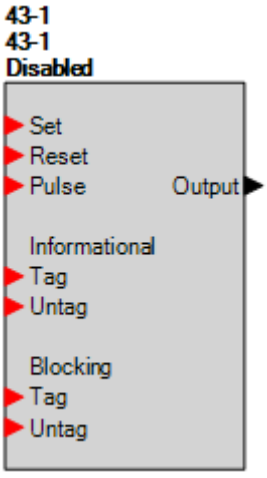
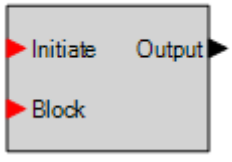
Tabla 54-3. Grupo Elementos, nombres y descripciones

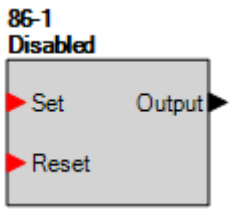
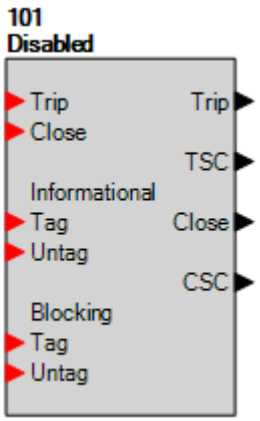
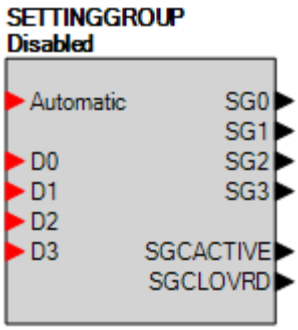
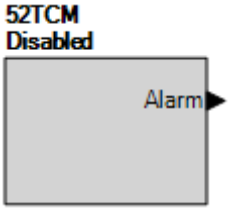
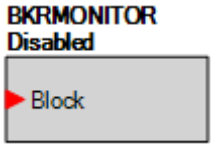
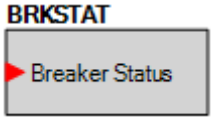
Nombre	Descripción	Símbolo
Protección		
21	Protección de la distancia. Consulte el capítulo *Protección de la distancia (21)*.	
24	Protección de la sobreexcitación. Consulte el capítulo *Protección de la sobreexcitación (24)*.	

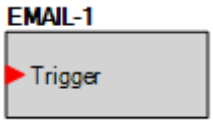
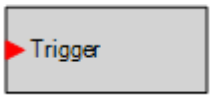
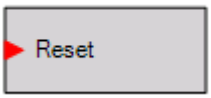
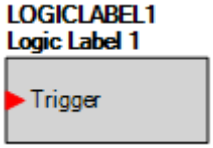
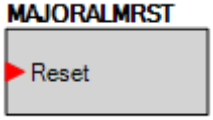
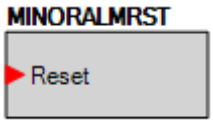
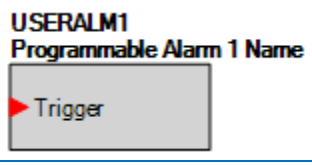
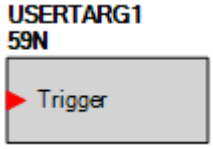
Nombre	Descripción	Símbolo
25	Protección de verificación de sincronización. Consulte el capítulo *Protección de verificación de sincronización (25).*	
27P-x	Protección de la subtensión de fase. Consulte el capítulo *Protección de la subtensión de fase (27P).*	
27X-x	Protección de la subtensión auxiliar. Consulte el capítulo *Protección de la subtensión auxiliar (27X).*	
32-x	Protección de la potencia. Consulte el capítulo *Protección de la potencia (32).*	
40Q	Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso. Consulte el capítulo *Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q).*	
40Z	Pérdida de excitación - Protección basada en la impedancia. Consulte el capítulo *Pérdida de excitación - Protección basada en la impedancia (40Z).*	

Nombre	Descripción	Símbolo
49RTD	Protección del detector de temperatura de resistencia. Para utilizar cuando se encuentra conectado un módulo de RTD opcional. Consulte el capítulo *Protección del detector de temperatura de resistencia (49RTD).*	
50-x	Protección de la sobrecorriente instantánea. Consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente instantánea (50).*	
50BF	Protección de falla del disyuntor. Consulte el capítulo *Protección de la falla del disyuntor (50BF).*	
51-x	Protección de la sobrecorriente inversa. Consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente inversa (51).*	
59P-x	Protección de sobretensión de fase. Consulte el capítulo *Protección de la sobretensión de fase (59P).*	
59X-x	Protección de la sobretensión auxiliar. Consulte el capítulo *Protección de la sobretensión auxiliar (59X).*	

Nombre	Descripción	Símbolo
78OOS	Protección de la pérdida de sincronismo. Consulte el capítulo *Protección de la pérdida de sincronismo (78OOS)*.	
78V	Protección del salto de vector. Consulte el capítulo *Protección del salto de vector (78V)*.	
81-x	Protección de la frecuencia. Consulte el capítulo *Protección de la frecuencia (81)*.	
87	Protección del diferencial de corriente. Consulte el capítulo *Protección del diferencial de corriente (87)*.	
87N-1	Protección del diferencial de corriente neutra. Consulte el capítulo *Protección del diferencial de corriente neutra (87N)*.	

Nombre	Descripción	Símbolo
ANALOG-x	Entradas analógicas 1 a 8. Consulte el capítulo *Módulo de RTD*.	
Control		
25A	Sincronizador. Consulte el capítulo *Sincronizador (25A)*.	
43-x	Interruptores virtuales de control. Consulte el capítulo *Interruptores virtuales de control (43)*.	
62-x	Cronómetros de lógica. Consulte el capítulo *Cronómetros de lógica (62)*.	

Nombre	Descripción	Símbolo
86-x	Funciones de bloqueo. Consulte el capítulo *Funciones de bloqueo (86)*.	
101	Interruptor de control del disyuntor. Consulte el capítulo *Interruptor de control del disyuntor (101)*.	
SETTINGGROUP	Control de grupo de ajustes. Consulte el capítulo *Grupos de ajustes*.	
Informes y alarmas		
52TCM	Monitor del circuito de disparo. Consulte el capítulo *Monitor del circuito de disparo (52TCM)*.	
60FL	Pérdida de fusible. Consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.	
BKRMONITOR	Monitor del disyuntor. Consulte el capítulo *Monitoreo del disyuntor*.	
BRKSTAT	Estado del disyuntor. Consulte el capítulo *Monitoreo del disyuntor*.	

Nombre	Descripción	Símbolo
EMAIL-x	Disparador de correo electrónico 1 a 8. Consulte el capítulo *Comunicación*.	
FAULTTRIG	Disparador de falla. Consulte el capítulo *Informes de fallas*.	
INDICATORx	Indicadores 1 a 7. Consulte el capítulo *Controles e indicadores*. El indicador se muestra en la secuencia de eventos y el indicador correspondiente del panel frontal se ilumina cuando la entrada Disparador es verdadera. Para nombrar los indicadores, utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para expandir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogic*Plus* y seleccione Etiquetas de indicadores del panel frontal.	
LOGICALMRST	Restablecimiento de alarma de lógica. La entrada Restablecer se dispara con un extremo positivo. Consulte el capítulo *Alarmas*.	
LOGICLABELx	Etiquetas de lógica 1 a 12. La etiqueta de lógica se muestra en la secuencia de eventos cuando la entrada Disparador es verdadera. Para nombrar las etiquetas de lógica, utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para expandir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogic*Plus* y seleccione Etiquetas de lógica.	
MAJORALMRST	Restablecimiento de alarma principal. La entrada Restablecer se dispara con un extremo positivo. Consulte el capítulo *Alarmas*.	
MINORALMRST	Restablecimiento de alarma secundaria. La entrada Restablecer se dispara con un extremo positivo. Consulte el capítulo *Alarmas*.	
TARGETRESET	Restablecimiento de objetivo. La entrada Restablecer se dispara con un extremo positivo. Consulte el capítulo *Informes de fallas*.	
USERALARMx	Alarmas programables por el usuario 1 a 16. Consulte el capítulo *Alarmas*.	
USERTARGx	Objetivos programables por el usuario 1 a 12. Consulte el capítulo *Objetivos*.	

Disabled	Inhabilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Enabled	Habilitado
Volt Monitor	Monitor de tensión
Volt Synced	Tensión sincronizada
Angle Synced	Ángulo sincronizado
Slip Synced	Deslizamiento sincronizado
Disabled Over Forward	Inhabilitado Sobre Directo
VC Trip	Disparo de VC
VC Pickup	Activación de VC
Disabled Non-Directional	Inhabilitado No direccional
50BFI	50BFI
ReTrip	Redisparo
MHO Pickup	Activación de MHO
BlinderA Pickup	Activación del cegador A
Phase VT	TT de fase
Unrestrained Trip	Disparo no restringido
2nd Harmonic Inhibit	Inhibición del 2.º armónico
5th Harmonic Inhibit	Inhibición del 5.º armónico
ANALOG-1 Disabled Analog Input 1-1	ANALOG-1 Inhabilitado Entrada analógica 1-1
Anticipatory	Anticipatorio
Status	Estado
Close Breaker	Cerrar disyuntor
Initiate	Inicio
Volt Monitor	Monitor de tensión
Lower Freq	Disminuir frecuencia
Raise Freq	Aumentar frecuencia
Lower Voltage	Disminuir tensión
Raise Voltage	Aumentar tensión
Sync in Progress	Sincronización en curso
Sync Fail	Falla de sincronización
Volt Synced	Tensión sincronizada
Angle Synced	Ángulo sincronizado
Slip Synced	Deslizamiento sincronizado
Set	Establecer
Reset	Restablecer
Pulse	Pulso
Output	Salida
Information	Información
Tag	Etiquetar
Untag	Desetiquetar
Blocking	Bloqueo
TSC	TSC
CSC	CSC
SETTINGGROUP	SETTINGGROUP
Automatic	Automático
SGCACTIVE	SGCACTIVE
SGCLOVRD	SGCLOVRD
Alarm	Alarma

Fuse Loss	Pérdida de fusible
BKRMONITOR	BKRMONITOR
BRKSTAT	BRKSTAT
Breaker Status	Estado del disyuntor
EMAIL-1	EMAIL-1
Trigger	Disparador
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Picked up	Activado
Logic	Lógica
INDICATOR1 Indicator 1	INDICATOR1 Indicador 1
LOGICALMRST	LOGICALMRST
LOGICLABEL1 Logic Label 1	LOGICLABEL1 Etiqueta de lógica 1
MAJORALMRST	MAJORALMRST
MINORALMRST	MINORALMRST
TARGETRESET	TARGETRESET
USERALM1 Programmable Alarm 1 Name	USERALM1 Nombre de alarma programable 1

Esquemas de la lógica

Un esquema de la lógica es un grupo de variables de la lógica que define el funcionamiento del BE1-11*g*. Cada esquema de la lógica recibe un nombre único. Esto le da la posibilidad de seleccionar un esquema específico y confiar en que el esquema seleccionado está en funcionamiento. Se configura un esquema de la lógica para las aplicaciones de control típicas y es el esquema de la lógica activo predeterminado. Solo puede haber un esquema de la lógica activo en un determinado momento. En la mayoría de las aplicaciones, los esquemas de la lógica preprogramados eliminan la necesidad de una programación personalizada. Los esquemas de la lógica preprogramados pueden ofrecer más entradas, salidas o características de las que son necesarias para una aplicación en particular. Esto es porque se diseña un esquema preprogramado para una gran cantidad de aplicaciones sin una programación especial requerida. Las salidas de bloqueo de la lógica innecesarias se pueden dejar abiertas para inhabilitar una función o se puede inhabilitar un bloqueo de función a través de los ajustes operativos.

Cuando se requiere un esquema de la lógica personalizado, el tiempo de programación se reduce al modificar el esquema de la lógica predeterminado.

Esquema de la lógica predeterminado

Todos los sistemas de protección BE1-11*g* se entregan con el esquema de la lógica predeterminado precargado en la memoria. Si la configuración del bloqueo de función y la lógica de salida del esquema de la lógica predeterminado cumplen con los requisitos de su aplicación, solo necesita configurar los ajustes operativos (parámetros del sistema de potencia y ajustes de umbrales) antes de poner el BE1-11*g* en servicio.

Detalles del esquema de la lógica predeterminado describe las características del esquema de la lógica y cómo se combina para crear un Sistema de protección de sobrecorriente para una subestación de sistema radial. También se brinda una descripción detallada del esquema predeterminado.

El esquema de la lógica predeterminado está diseñado para incorporar los esquemas más comunes de coordinación de la sobrecorriente de los sistemas radiales de distribución o subtransmisión. El ingeniero de protección puede adaptarlo al cambiar el funcionamiento y los ajustes del bloqueo de función. Esto elimina la necesidad de crear un esquema de la lógica personalizado.

Se debe advertir que el esquema de la lógica predeterminado también ilustra las formas típicas de utilizar o controlar diversas funciones. El usuario puede elegir crear un esquema de la lógica personalizado al mezclar la lógica del esquema predeterminado. La flexibilidad de BESTlogic*Plus* le permite al ingeniero de protección crear un esquema personalizado que cumpla exactamente con los requisitos de la aplicación.

Precaución

Siempre retire el BE1-11*g* del servicio antes de cambiar o modificar el esquema de la lógica activo. Si intenta modificar un esquema de la lógica mientras el BE1-11*g* está en servicio, podría generar salidas inesperadas o indeseadas.

La modificación de un esquema de la lógica en BESTCOMS*Plus* no pone automáticamente ese esquema de la lógica como activo en el BE1-11*g*. El esquema modificado se debe cargar en el BE1-11*g*. Consulte los párrafos de *Envío y recuperación de los esquemas de la lógica.*

Los ajustes operativos no se incluyen en el esquema de la lógica predeterminado. Cada elemento, objetivo, ajuste de activación, ajuste de cronometraje, etc. tendrá que estar habilitado y programado por separado mediante el uso del Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*.

Generalidades del esquema de la lógica predeterminado

El esquema de la lógica predeterminado brinda protección básica de la sobrecorriente cronometrada e instantánea. Los elementos de protección incluidos son 50-1, 50-2, 50-3, 51-1, 51-2 y 51-3. Las funciones tales como la falla del disyuntor, el control virtual del disyuntor y las características de tensión de protección no están habilitadas en este esquema. Sin embargo, estas características se pueden activar a través de BESTCOMS*Plus*.

Detalles del esquema de la lógica predeterminado

Los siguientes párrafos describen en detalle el esquema de la lógica predeterminado. Se describe el funcionamiento de la lógica de protección y control en condiciones normales. Las características del esquema de la lógica se subdividen en grupos funcionales y se describen en detalle.

El esquema de la lógica predeterminado está diseñado para aplicaciones que requieren protección de la sobrecorriente trifásica y no direccional neutra. Este esquema de la lógica brinda una base excelente a partir de la cual se puede crear un esquema personalizado para una aplicación específica.

Los componentes de la lógica predeterminada se resumen en la Tabla 54-4 y la Tabla 54-5. La Figura 54-2 muestra un diagrama de una línea para el esquema de la lógica predeterminado. En la Figura 54-3 se muestra un diagrama de la lógica predeterminada.

Funcionamiento - Protección

Los elementos de fase, neutros y de secuencia negativa se activan para que brinden protección de la sobrecorriente cronometrada (51) e instantánea (50) en este esquema. Un bloqueo de función se inhabilita al configurar el punto de ajuste de activación en cero en cada uno de los cuatro grupos de ajustes. OUT1 funcionará y disparará el disyuntor. Las salidas de contacto OUT2, OUT3, OUT4 y OUT5 se designan a bloqueos de función específicos. OUT2 funciona para las condiciones de sobrecorriente de fase instantánea, OUT3 se dispara para las situaciones de sobrecorriente de fase cronometrada, OUT4 funciona para las condiciones de sobrecorriente instantánea neutra y de secuencia negativa, y OUT5 funciona para las condiciones de sobrecorriente cronometrada neutra y de secuencia negativa. Todas las entradas de detección de contacto se encuentran sin asignar.

Funcionamiento - Selección del grupo de ajustes

Un grupo de ajustes se puede seleccionar automáticamente o utilizando los puertos de comunicación o la interfaz del panel frontal. Los cambios automáticos del grupo de ajustes se basan en el nivel y la duración de la corriente. Los cambios automáticos del grupo de ajustes para la activación de carga en frío y/o las configuraciones del ajuste dinámico se habilitan utilizando BESTCOMS*Plus*. Los cambios del grupo de ajustes no están incorporados en este esquema.

Funcionamiento - Alarmas

Si el diagnóstico continuo de prueba automática del BE1-11*g* detecta un error, se cerrará la salida de contacto a prueba de fallas OUTA y se iluminará el LED de problema de relé en el panel frontal. OUTA también se cerrará si se pierde la potencia operativa del BE1-11*g*. En el capítulo *Alarmas* se brinda más información sobre las alarmas.

Tabla 54-4. Lógica de bloqueo de la función predeterminada

Función	Fin	BESTlogic™*Plus* Entradas
50-1	Utilizado para la protección de la sobrecorriente de fase instantánea.	0
50-2	Utilizado para la protección de la sobrecorriente neutra instantánea.	0
50-3	Utilizado para la protección de la sobrecorriente de secuencia negativa instantánea.	0
51-1	Utilizado para la protección de la sobrecorriente de fase cronometrada.	0
51-2	Utilizado para la protección de la sobrecorriente neutra cronometrada.	0
51-3	Utilizado para la protección de la sobrecorriente de secuencia negativa cronometrada.	0
DISPARADOR DE FALLA	Disparo	Bus de disparo
	Activado	Activar bus
	Lógica	0

Tabla 54-5. Lógica de salida predeterminada

Salida	Fin	Descripción	Etiqueta	Etiquetas de estado	
				Energizado	Desenergizado
OUTA	Contacto de salida de alarma.	El contacto de la alarma se cierra/abre (consulte el número de estilo) de manera automática cuando ocurre una alarma de problema de relé.	Alarma de salida	Encendido	Apagado
OUT1	Salida Disparo del disyuntor.	El contacto se cierra cuando la expresión de disparo de protección es VERDADERO.	Salida 1	Encendido	Apagado
OUT2	Contacto auxiliar de sobrecorriente de fase instantánea.	El contacto se cierra cuando ocurre el disparo de sobrecorriente instantánea (50-1).	Salida 2	Encendido	Apagado
OUT3	Contacto auxiliar de sobrecorriente de fase cronometrada.	El contacto se cierra cuando ocurre el disparo de sobrecorriente inversa (51-1).	Salida 3	Encendido	Apagado
OUT4	Sobrecorriente neutra y de secuencia negativa instantánea.	El contacto se cierra cuando ocurre el disparo de sobrecorriente instantánea (50-2 o 50-3).	Salida 4	Encendido	Apagado
OUT5	Sobrecorriente neutra y de secuencia negativa cronometrada.	El contacto se cierra cuando ocurre el disparo de sobrecorriente inversa (51-2 o 51-3).	Salida 5	Encendido	Apagado

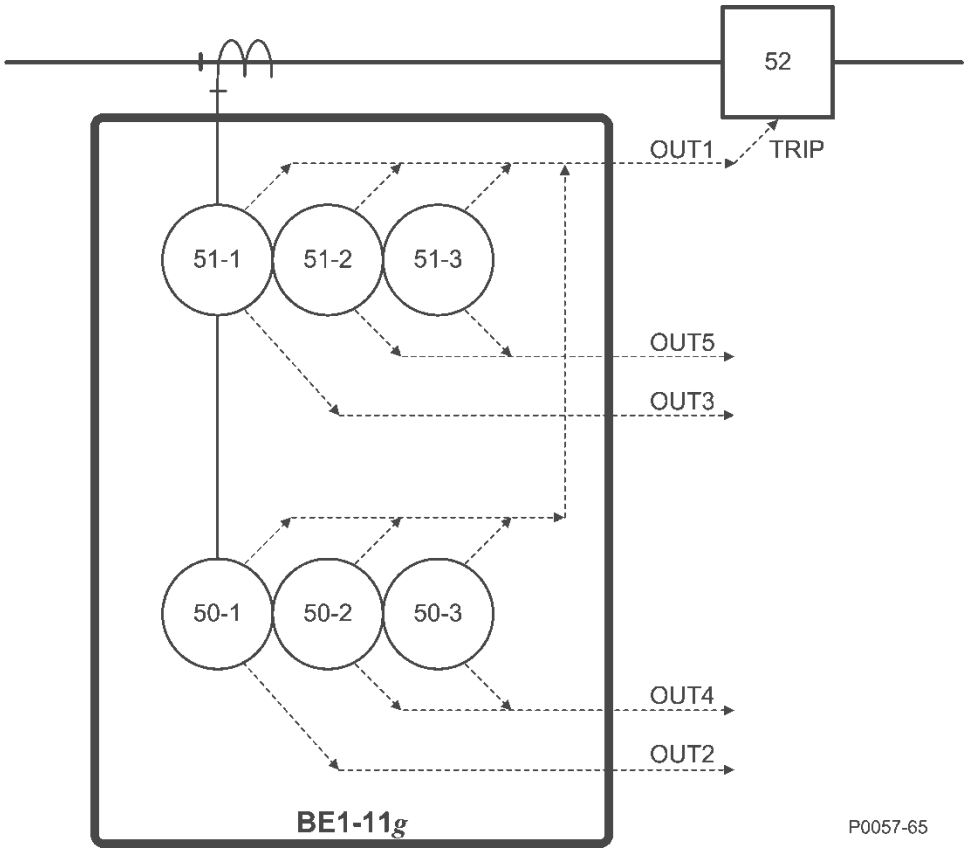


Figura 54-2. Diagrama de una línea para la lógica predeterminada

OUT1	OUT1
TRIP	DISPARO

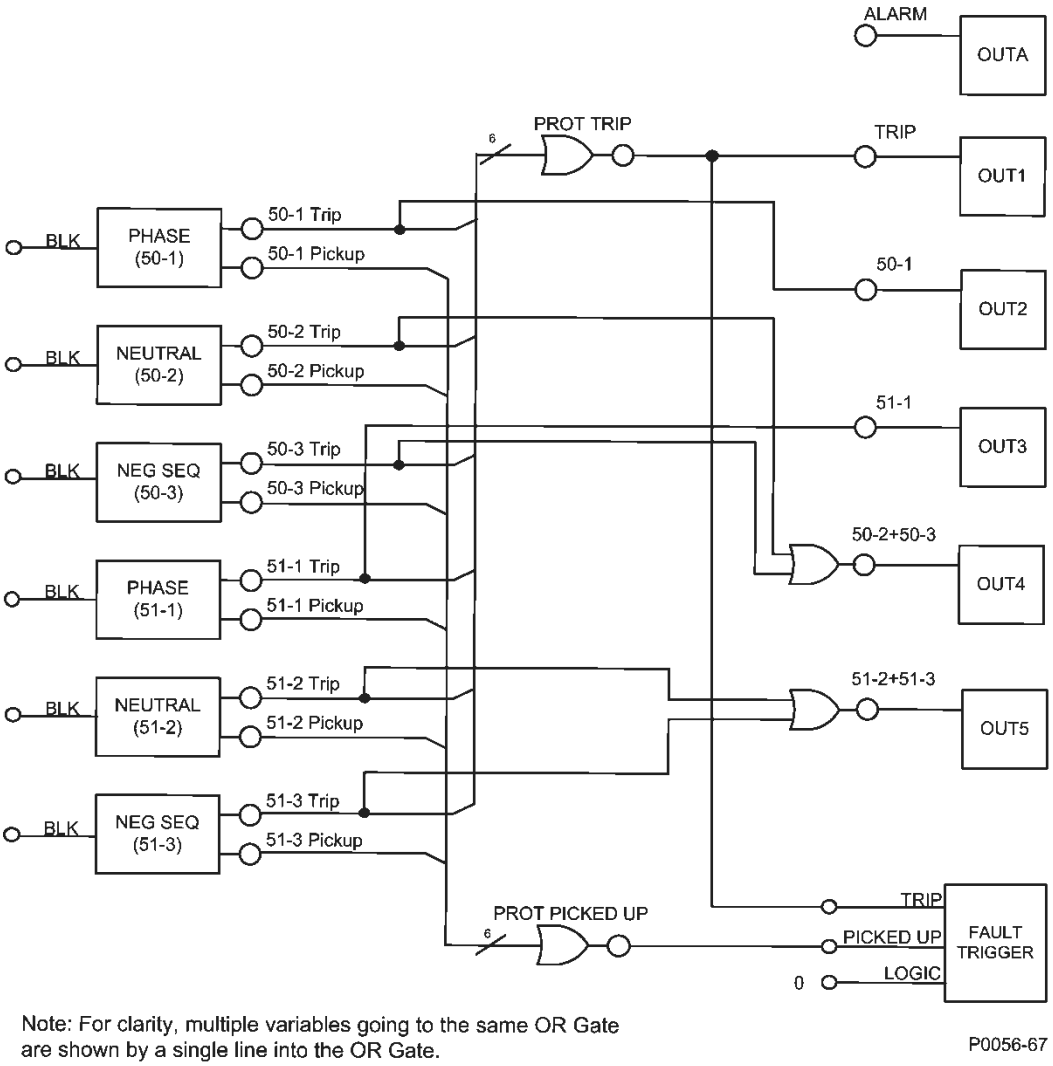


Figura 54-3. Diagrama de la lógica para la lógica predeterminada

BLK	BLOQUEO
PHASE	FASE
NEUTRAL	NEUTRO
NEG SEQ	SECUENCIA NEGATIVA
50-1 Trip	Disparo 50-1
50-1 Pickup	Activación 50-1
PROT TRIP	DISPARO DE PROTECCIÓN
PROT PICKED UP	PROTECCIÓN ACTIVADA
ALARM	ALARMA
TRIP	DISPARO
PICKED UP	ACTIVADO
LOGIC	LÓGICA
OUTA	OUTA
FAULT TRIGGER	DISPARADOR DE FALLA
Note: For clarity, multiple variables going to the same OR Gate are shown by a single line into the OR Gate.	Nota: Para mayor claridad, las múltiples variables que se dirigen a la misma compuerta de sobrecorriente se muestran con una línea única en la compuerta de sobrecorriente.

Copiado y cambio de nombre de los esquemas de la lógica preprogramados

El copiado de un esquema de la lógica guardado para la lógica activa (Nombre de la lógica) y la asignación de un nombre único se logran mediante la carga del esquema de la lógica guardado en BESTCOMS*Plus* y luego con la sobrescritura del nombre del esquema de la lógica. Los cambios no se activan hasta que los nuevos ajustes se hayan guardado y cargado al dispositivo.

Recuperación del esquema de la lógica desde el BE1-11*g*

Para recuperar los ajustes desde el BE1-11*g*, el BE1-11*g* debe estar conectado a una computadora a través de un puerto de comunicaciones. Una vez realizadas las conexiones necesarias, se pueden descargar los ajustes del BE1-11*g* seleccionando Descargar ajustes y lógica del dispositivo en el menú desplegable Comunicación.

Envío de un esquema de la lógica al BE1-11*g*

Para enviar los ajustes al BE1-11*g*, el BE1-11*g* debe estar conectado a una computadora a través de un puerto de comunicaciones. Una vez realizadas las conexiones necesarias, se pueden cargar los ajustes en el
BE1-11*g* seleccionando Cargar ajustes y lógica al dispositivo o Cargar lógica al dispositivo en el menú desplegable Comunicación.

Programación de BESTlogic™Plus

BESTCOMS*Plus* se utiliza para programar BESTlogic*Plus*. El uso de BESTCOMS*Plus* es análogo a una unión física mediante cables de terminales discretos del BE1-11*g*. Para programar BESTlogic*Plus*, utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 54-1.

El método de arrastrar y soltar se utiliza para conectar una variable o una serie de variables a entradas, salidas, componentes y elementos de la lógica. Para trazar una conexión o un enlace entre dos puertos (triángulos), haga clic con el botón izquierdo del ratón en el puerto, lleve la conexión a otro puerto y suelte el botón izquierdo del ratón. Un puerto rojo indica que se requiere o que falta una conexión al puerto. Un puerto negro indica que no se requiere una conexión al puerto. No se permite trazar una conexión o un enlace entre dos entradas o entre dos salidas. Solo se puede trazar una conexión o un enlace a una entrada, sin importar cuál sea. Si la proximidad del punto final de la conexión o del enlace no es exacta, se puede unir a un puerto sin uso previsto.

Si un elemento está inhabilitado debido al número de estilo, tendrá una X roja sobre él. Para habilitar el elemento, configure el número de estilo para incluir el elemento. Para obtener más detalles, consulte capítulo *Información del dispositivo*.

La vista de las páginas 1 a 4 de Lógica y las salidas físicas se pueden ordenar automáticamente haciendo clic con el botón derecho del ratón en la ventana y seleccionando Diseño automático.

Se puede cambiar el nombre de las pestañas de lógica haciendo clic con el botón derecho del ratón en el área de diagrama de la lógica y seleccionando Renombrar pestañas de lógica.

Se debe cumplir con los siguientes puntos antes de que BESTCOMS*Plus* permita cargar la lógica en el BE1-11*g*:

- Un mínimo de dos entradas y un máximo de 32 entradas en cualquier compuerta multipuerto (AND, OR, NAND, NOR, XOR y XNOR).
- Un máximo de 32 elementos de la lógica en serie.
- Un máximo de 256 elementos de la lógica por diagrama.

Los tres indicadores de estado están ubicados en la esquina inferior derecha de la ventana de BESTlogic*Plus*. Estos indicadores muestran el Estado de almacenamiento de la lógica, el Estado de diagrama de la lógica y el Estado de capa de la lógica. La Tabla 54-6 define los colores para cada uno de los indicadores.

Tabla 54-6. Indicadores de estado

Indicador	Color	Definición
Estado de almacenamiento de la lógica (indicador izquierdo)	Naranja	La lógica ha cambiado desde la última vez que se guardó.
	Verde	La lógica NO ha cambiado desde la última vez que se guardó.
Estado de diagrama de la lógica (indicador central)	Rojo	NO se cumple con los requisitos enumerados anteriormente.
	Verde	Se cumple con los requisitos enumerados anteriormente.
Estado de capa de la lógica (indicador derecho)	Rojo	NO se cumple con los requisitos enumerados anteriormente.
	Verde	Se cumple con los requisitos enumerados anteriormente.

Cronómetros de activación y desactivación

En la Figura 54-4 se muestran los bloqueos de la lógica de los cronómetros de activación y desactivación.

Para programar los ajustes del cronómetro de lógica, utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Lógica programable, Cronómetros de lógica de BESTlogic*Plus.* Introduzca la etiqueta de nombre que quiere que aparezca en el bloqueo de la lógica del cronómetro. El rango del valor Retardo es de 0,0 a 1800,0 segundos en incrementos de 0,1 segundo.

A continuación, abra la pestaña Componentes dentro de la ventana de BESTlogic*Plus* y arrastre un cronómetro a la cuadrícula del programa. Haga clic con el botón derecho en el cronómetro para seleccionar el cronómetro que quiere usar, el cual se estableció anteriormente en la rama del árbol Cronómetros de lógica. Aparecerá el cuadro de diálogo Propiedades de cronómetros de lógica. Seleccione el cronómetro que quiere usar.

La precisión del cronometraje es de ±15 milisegundos.

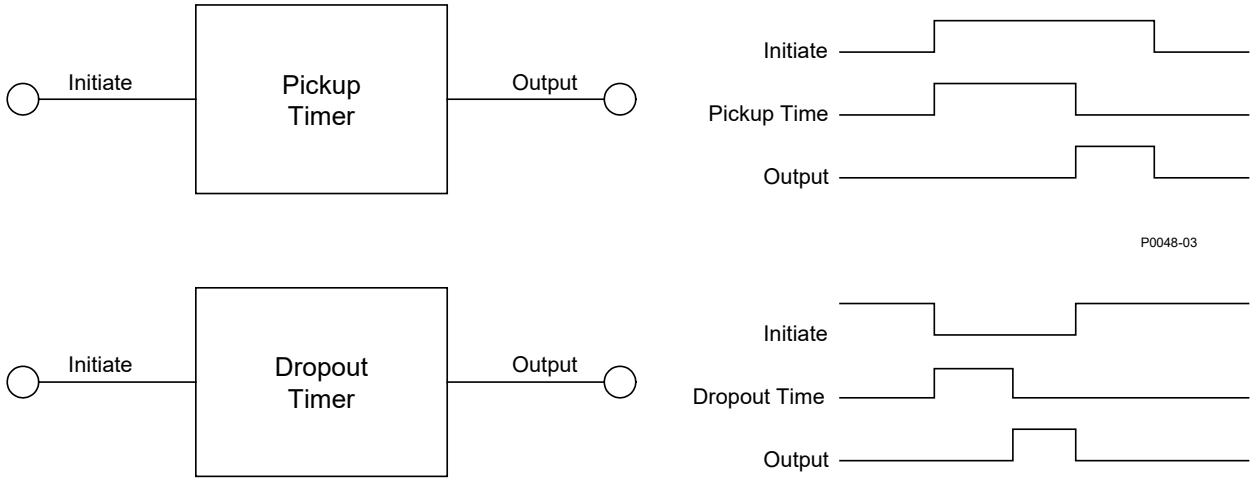


Figura 54-4. Bloqueos de la lógica de los cronómetros de activación y desactivación

Initiate	Inicio
Pickup Timer	Cronómetro de activación
Output	Salida
Dropout Timer	Cronómetro de desactivación
Pickup Time	Tiempo de activación
Dropout Time	Tiempo de desactivación

Simulador de lógica fuera de línea

Puede utilizar el simulador de lógica fuera de línea para probar su lógica personalizada antes de ponerla en funcionamiento. El estado de distintos elementos lógicos puede conmutarse para verificar que los estados de lógica se trasladan a través del sistema según lo previsto.

Antes de ejecutar el simulador de lógica, debe hacer clic en el botón Guardar en la barra de herramientas de BESTlogic*Plus* para guardar la lógica en la memoria. Los cambios en la lógica (en lugar de cambiar el estado) se inhabilitan cuando el simulador está habilitado. Se seleccionan los colores haciendo clic en el botón Opciones en la barra de herramientas de BESTlogic*Plus*. De manera predeterminada, Lógica 0 es de color rojo y Lógica 1 es de color verde. Utilice el ratón para hacer doble clic en un elemento de la lógica y cambiar su estado.

En la Figura 54-5 se muestra un ejemplo del simulador de lógica fuera de línea. La Salida 1 es Lógica 0 (rojo) cuando Entrada 1 es Lógica 0 (rojo) y Fijo 1 es Lógica 1 (verde).

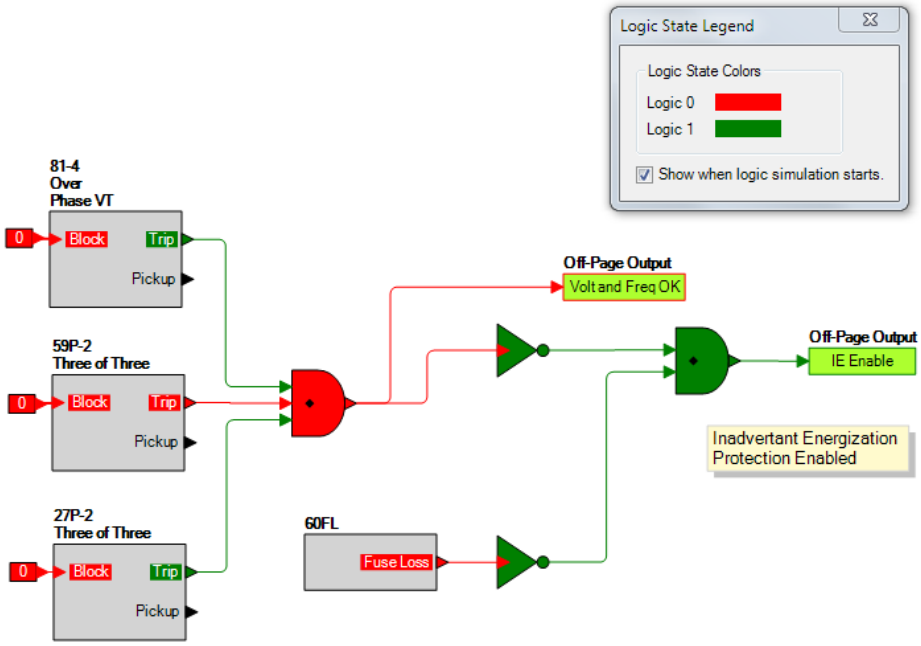


Figura 54-5. Ejemplo del simulador de lógica fuera de línea

Logic State Legend	Leyenda de estado de lógica
Logic State Colors	Colores de estado de lógica
Logic 0	Lógica 0
Show when logic simulation starts.	Se muestra cuando se inicia la simulación de la lógica.
Over Phase VT	Sobre TT de fase
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Three of Three	Tres de tres
Off-Page Output	Salida fuera de página
Volt and Freq OK	Tensión y frecuencia aceptables
Fuse Loss	Pérdida de fusible
IE Enable	IE habilitado
Inadvertant Energization Protection Enabled	Energización inadvertida Protección habilitada

Administración de archivos de BESTlogic™Plus

Para administrar los archivos de BESTlogic*Plus*, utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogic*Plus*. La barra de herramientas Lógica programable de BESTlogic*Plus* se utiliza para administrar los archivos de BESTlogic*Plus*. Consulte la Figura 54-6. Para obtener más información sobre la administración de los archivos de ajustes, consulte el capítulo *Software BESTCOMSPlus.*

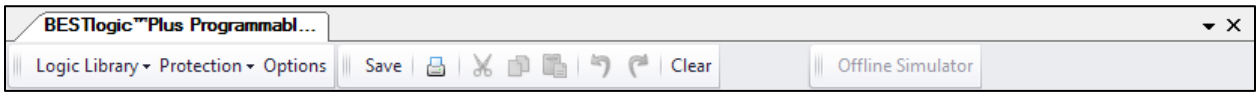


Figura 54-6. Barra de herramientas Lógica programable de BESTlogic*Plus*

Logic Library	Biblioteca de lógicas
Protection	Protección
Options	Opciones
Save	Guardar
Clear	Borrar
Offline Simulator	Simulador fuera de línea

Cómo guardar un archivo de BESTlogic™*Plus*

Después de programar los ajustes de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar para almacenar los ajustes en la memoria.

Antes de cargar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus* en el BE1-11*g*, debe seleccionar Guardar en el menú desplegable Archivo, que se encuentra en la parte superior del intérprete de órdenes principal de BESTCOMS*Plus*. Este paso guardará tanto los ajustes de BESTlogic*Plus* como los ajustes operativos en un archivo.

El usuario también tiene la opción de guardar los ajustes de BESTlogic*Plus* en un único archivo que contenga solo los ajustes de BESTlogic*Plus*. Haga clic en el botón desplegable Biblioteca de lógicas y seleccione Guardar archivo de biblioteca de lógicas. Utilice las técnicas habituales de Windows® para navegar hasta la carpeta donde quiere guardar el archivo e introduzca un nombre de archivo para guardarlo.

Cómo abrir un archivo de BESTlogic™*Plus*

Para abrir un archivo guardado de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón desplegable Biblioteca de lógicas en la barra de herramientas Lógica programable de BESTlogic*Plus* y seleccione Abrir archivo de biblioteca de lógicas. Utilice las técnicas habituales de Windows para navegar hasta la carpeta donde está el archivo.

Cómo proteger un archivo de BESTlogic™*Plus*

Los objetos en un diagrama de la lógica se pueden bloquear para que cuando el documento de la lógica esté protegido, estos objetos no se puedan modificar. El bloqueo y la protección son útiles cuando se modifica el envío de archivos de la lógica a otro personal. No se pueden modificar los objetos bloqueados. Para ver el estado de bloqueo de los objetos, seleccione Mostrar estado de bloqueo en el menú desplegable Protección. Para bloquear los objetos, utilice el ratón para seleccionar los objetos que se van a bloquear. Haga clic con el botón derecho en los objetos seleccionados y seleccione Objetos bloqueados. El candado dorado junto a los objetos cambiará de abierto a cerrado. Para proteger un documento de la lógica, seleccione Proteger documento de la lógica desde el botón desplegable Protección. La contraseña es opcional.

Cómo cargar un archivo de BESTlogic™*Plus*

Para cargar un archivo de BESTlogic*Plus* al BE1-11*g*, primero debe abrir el archivo a través de BESTCOMS*Plus* o crear el archivo utilizando BESTCOMS*Plus*. Luego, abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Cargar lógica al dispositivo.

Cómo descargar un archivo de BESTlogic™*Plus*

Para descargar un archivo de BESTlogic*Plus* del BE1-11*g*, debe abrir el menú desplegable Comunicación y seleccionar Descargar ajustes y lógica del dispositivo. Si la lógica de BESTCOMS*Plus* ha cambiado, se abrirá un cuadro de diálogo preguntándole si quiere guardar los cambios de la lógica actual. Puede elegir Sí o No. Después de haber realizado la acción requerida para guardar o no la lógica actual, se ejecuta la descarga.

Cómo imprimir un archivo de BESTlogic™*Plus*

Para hacer una vista previa de la impresión, haga clic en el ícono Vista previa de impresión ubicado en la barra de herramientas Lógica programable de BESTlogic*Plus*. Si desea imprimir, seleccione el ícono de impresora en la esquina superior izquierda de la pantalla Vista previa de impresión.

Puede saltear la vista previa de impresión e ir directamente a imprimir haciendo clic en el ícono de impresora en la barra de herramientas Lógica programable de BESTlogic*Plus*. Se abre el cuadro de diálogo Seleccionar vistas para imprimir, lo que le permite verificar qué vistas quiere imprimir. A continuación, se abre el cuadro de diálogo Imprimir con la típica opción de Windows para configurar las propiedades de la impresora. Ejecute este comando, según sea necesario, y seleccione Imprimir.

También se proporciona el ícono Configuración de página en la barra de herramientas Lógica programable de BESTlogic*Plus*, lo que le permite seleccionar el Tamaño del papel, la Fuente del papel, la Orientación y los Márgenes.

Cómo borrar el diagrama de la lógica en pantalla

Haga clic en el botón Borrar para borrar el diagrama de la lógica en pantalla en todas las páginas de lógica y volver a comenzar.

Ejemplos de BESTlogic™Plus

Ejemplo 1 - Conexiones de la compuerta de OR

La Figura 54-7 ilustra una conexión típica de la compuerta de OR. En este ejemplo, OUT5 pasará a estar activo cuando OR de alarma principal u OR de alarma secundaria sean verdaderos.

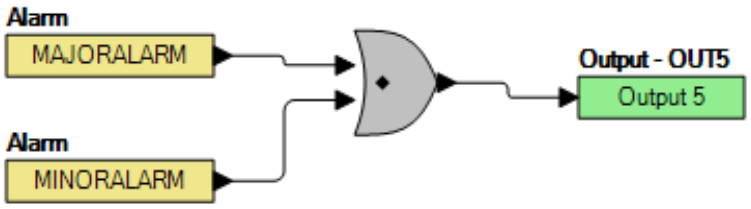


Figura 54-7. Ejemplo 1 - Conexiones de la compuerta de OR

Alarm	Alarma
MAJORALARM	MAJORALARM
MINORALARM	MINORALARM
Output - OUT5	Salida - OUT5
Output 5	Salida 5

Ejemplo 2 - Diagrama de la lógica de la sobrecorriente inversa

La Figura 54-8 ilustra un diagrama típico de la lógica de dos elementos de sobrecorriente inversa configurados para disparar salidas e informes de fallas. La función 51-1 está bloqueada cuando IN1 es verdadero. La función 51-1 está bloqueada cuando IN2 es verdadero. OUT1 es verdadero cuando 51-1 o 51-2 se encuentran en una condición de disparo. OUT2 es verdadero cuando 51-1 o 51-2 se encuentran en una condición de activación. El bloqueo de la lógica del disparador de falla garantiza que se registren las fallas.

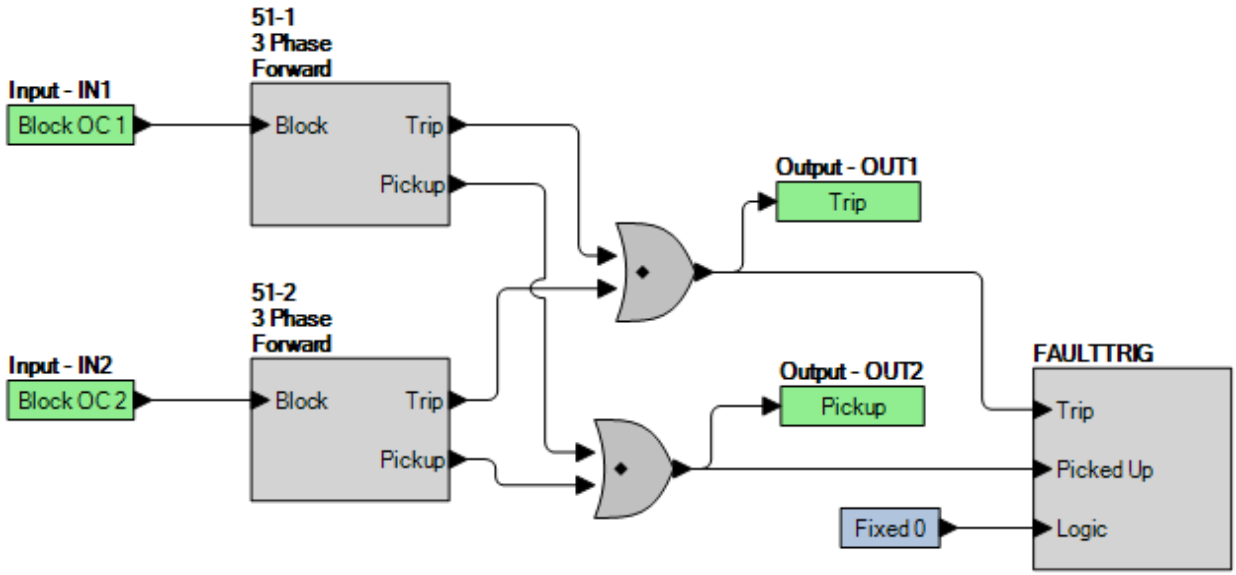


Figura 54-8. Ejemplo 2 - Diagrama de la lógica de la sobrecorriente inversa

Input - IN1	Entrada - IN1
Block OC 1	Bloqueo OC 1
3 Phase Forward	Trifásico Directo
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Fixed 0	Fijo 0
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

55 • Comunicación

Este capítulo describe las conexiones y los ajustes para la comunicación del BE1-11*g*. Además de la comunicación estándar a través de puertos USB, RS-485 y Ethernet opcional, el BE1-11*g* puede enviar mensajes de correo electrónico a un destinatario seleccionado con detalles acerca de una condición seleccionada por el usuario. La configuración de las notificaciones por correo electrónico se describe posteriormente en este capítulo.

Los puertos disponibles para comunicarse con el BE1-11*g* incluyen USB, RS-485 y Ethernet. DHCP (protocolo dinámico de configuración de host) está habilitado en forma predeterminada, lo que le permite al BE1-11*g* enviar una solicitud de difusión para obtener información de la configuración. El servidor DHCP recibe la solicitud y responde con la información de la configuración. Los ajustes para Ethernet se deben realizar a través del puerto USB en el panel frontal si no se utiliza DHCP.

Conexiones

Los siguientes párrafos describen las conexiones de comunicación para el BE1-11*g*. Para obtener las vistas de los puertos de comunicación, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Conexión USB

Un conector USB tipo B en el panel frontal brinda comunicación local con una computadora en la que se ejecuta el software BESTCOMS*Plus*®.

Conexión Ethernet

Los sistemas de protección BE1-11*g* con los números de estilo xxxxx1xxxxxxxx, xxxxx2xxxxxxxx, xxxxx3xxxxxxxx, xxxxx4xxxxxxxx y xxxxx5xxxxxxxx cuentan con un puerto Ethernet en el panel trasero. Para el número de estilo xxxxxxxxx0xxxx (conexión Ethernet de cobre), un puerto 10BASE-T/100BASE-TX es un conector RJ45 de ocho clavijas que se conecta a medios con cable de cobre categoría 5, blindado y de par trenzado. Para el número de estilo xxxxxxxxx1xxxx (conexión Ethernet de fibra óptica), un puerto de conector tipo 100BASE-FX ST utiliza una longitud de onda liviana de infrarrojo cercano (NIR) de nanómetro 1300 transmitida mediante dos hebras de fibra óptica multimodo, una para recepción (RX) y otra para transmisión (TX).

Conexiones RS-485

Las conexiones RS-485 se realizan en un conector de bloque de terminales de tres posiciones que se acopla con un cable de comunicación estándar. Se recomienda un cable de par trenzado. Protéjalos y conéctelos a tierra en ambos extremos a un potencial de tierra común según lo recomendado por los estándares de la industria. Las cantidades de clavijas, las funciones, los nombres y las direcciones de la señal del conector se muestran en la Tabla 55-1. En la Figura 55-1 se brinda un diagrama de conexión de RS-485.

Tabla 55-1. Diagrama de clavijas RS-485

Terminal	Función	Nombre	Dirección
A	Enviar/Recibir A	(SDA/RDA)	Entrada/Salida
B	Enviar/Recibir B	(SDB/RDB)	Entrada/Salida
C	Conexión a tierra de señal	(GND)	n/d

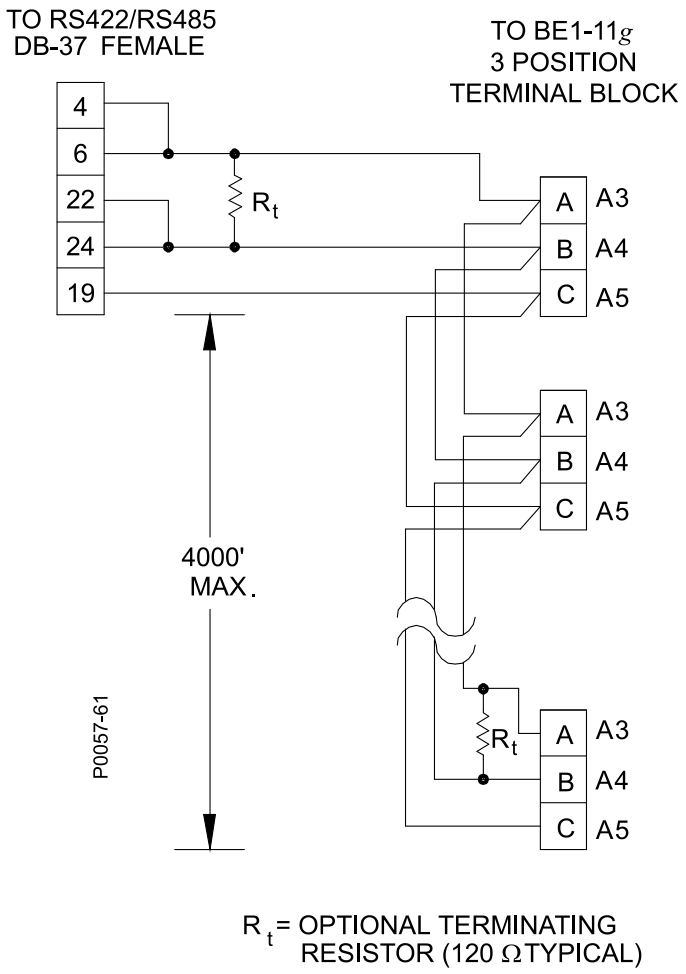


Figura 55-1. RS-485 DB-37 al BE1-11*g*

TO RS422/RS485 DB-37 FEMALE	A RS422/RS485 DB-37 HEMBRA
TO BE1-11g 3 POSITION TERMINAL BLOCK	A BE1-11g 3 POSICIONES BLOQUE DE TERMINALES
4000' MAX.	4000' MÁX.
OPTIONAL TERMINATING RESISTOR (120 Ω TYPICAL)	RESISTENCIA DE TERMINACIÓN OPCIONAL (120 Ω TÍPICO)

Configuración de Ethernet

El puerto de comunicación Ethernet opcional, ubicado en el panel trasero, brinda localización dinámica (DHCP), páginas web (HTTP), alertas por correo electrónico (SMTP), así como comunicación con una computadora en la que se ejecuta el software BESTCOMS*Plus,* Modbus® o DNP. Los ajustes de Ethernet adicional se ilustran en la Figura 55-2.

La casilla Habilitar páginas web debe estar seleccionada para habilitar la visualización de las páginas web del BE1-11*g*. Para obtener más información sobre cómo visualizar las páginas web, consulte *BESTnet™Plus*.

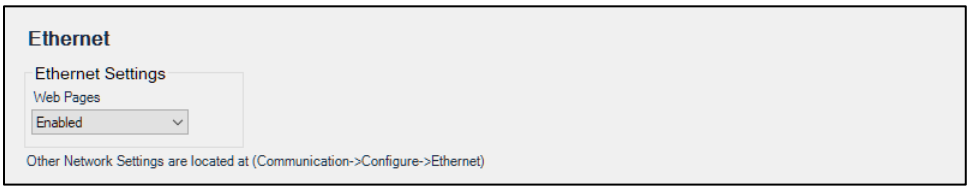


Figura 55-2. Pantalla Ethernet

Ethernet	Ethernet
Ethernet Settings	Ajustes de Ethernet
Enable Web Pages	Habilitar páginas web
Other Network Settings are located at (Communication->Configure->Ethernet)	Otros ajustes de red se encuentran en (Comunicación->Configurar->Ethernet)

Configuración del puerto Ethernet

Al principio, debe utilizar una conexión USB en el panel frontal para configurar las comunicaciones.

1. Conecte un cable Ethernet entre el BE1-11*g* y su red.
2. Conecte un cable USB entre el BE1-11*g* y su computadora.
3. Aplique potencia operativa al BE1-11*g* y espere hasta que finalice la secuencia de arranque.
4. Utilice BESTCOMS*Plus* para conectarse al BE1-11*g* a través del puerto USB.
5. Seleccione Configurar Ethernet del menú desplegable Comunicación. Si el BE1-11*g* está conectado correctamente, aparecerá la pantalla Configurar puerto Ethernet, como se muestra en la Figura 55-3.

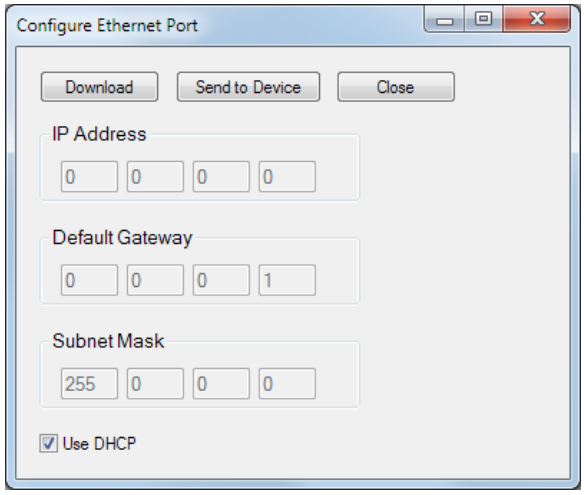


Figura 55-3. Configurar puerto Ethernet

Configure Ethernet Port	Configurar puerto Ethernet
Download	Descargar
Send to Device	Enviar al dispositivo
Close	Cerrar
IP Address	Dirección IP
Default Gateway	Puerta de enlace predeterminada
Subnet Mask	Máscara de subred
Use DHCP	Usar DHCP

DHCP (protocolo dinámico de configuración de host) está habilitado en forma predeterminada y le permite al BE1-11*g* enviar una solicitud de difusión para obtener información de la configuración. El servidor DHCP recibe la solicitud y responde con la información de la configuración. Utilice uno de los siguientes métodos para ubicar la dirección IP activa del BE1-11*g*:

- Utilice la función Identificación de dispositivos en la pantalla Conexión del BE1-11, en BESTCOMS*Plus*.
- Navegue hasta Ajustes > Comunicación > Ethernet en el panel frontal del BE1-11*g*.

Si DHCP no se utiliza, emplee BESTCOMS*Plus* para configurar el puerto Ethernet como se describe en los siguientes párrafos.

Las opciones configurables de Ethernet incluyen:

Dirección IP: Dirección de protocolo de Internet que usará el BE1-11*g*.

Puerta de enlace predeterminada: Huésped predeterminado que enviará datos destinados a un host que no está en la subred de la red.

Máscara de subred: Máscara utilizada para determinar el rango de la subred de la red actual.

Usar DHCP: Cuando esta casilla está seleccionada, la dirección IP, la puerta de enlace predeterminada y la máscara de subred se configuran automáticamente mediante DHCP. Esto solo se puede usar si la red Ethernet tiene configurado correctamente un servidor DHCP que está en ejecución. El BE1-11*g* no actúa como servidor DHCP.

6. Obtenga los valores para estas opciones a través del administrador del sitio si el BE1-11*g* compartirá la red con otros dispositivos.
7. Si el BE1-11*g* funciona en una red aislada, la dirección IP se puede escoger a partir de uno de los siguientes rangos enumerados en la publicación RFC 1918, *Address Allocation for Private Networks* (Asignación de direcciones para redes privadas) del IETF (Grupo de trabajo de ingeniería de Internet).
   - 10.0.0.0 - 10.255.255.255
   - 172.16.0.0 - 172.31.255.255
   - 192.168.0.0 - 192.168.255.255

   Si el BE1-11*g* funciona en una red aislada, la máscara de subred se puede dejar como 0.0.0.0 y la puerta de enlace predeterminada se puede elegir como cualquier dirección IP válida a partir del mismo rango que la dirección IP del BE1-11*g*.

Nota

La computadora que ejecuta el software BESTCOMS*Plus* debe estar configurada correctamente para comunicarse con el BE1-11*g*. La computadora debe tener una dirección IP en el mismo rango de subred que el BE1-11*g* si el BE1-11*g* está funcionando en una red privada local.

De lo contrario, la computadora debe tener una dirección IP válida para acceder a la red y el BE1-11*g* debe estar conectado a un enrutador configurado correctamente. Los ajustes de la red de la computadora dependen del sistema operativo instalado. Consulte el manual del sistema operativo para obtener instrucciones.

En la mayoría de las computadoras con Windows Microsoft, se puede acceder a los ajustes de la red a través del ícono Conexiones de red ubicado dentro del Panel de control.

8. Haga clic en el botón Enviar al dispositivo ubicado en la pantalla Configurar puerto Ethernet. Un cuadro emergente de confirmación indicará que el BE1-11*g* se reiniciará después de que se envíen los ajustes. Haga clic en el botón *Sí* para permitir que se envíen los ajustes. Después de que se reinicia la unidad y se completa la secuencia de energización, el BE1-11*g* está listo para ser utilizado en red.

9. Si lo desea, se pueden verificar los ajustes del BE1-11*g* seleccionando Descargar ajustes y Lógica desde el dispositivo del menú desplegable Comunicación. Los ajustes activos se descargarán del BE1-11*g*. Verifique que los ajustes descargados coincidan con los ajustes enviados anteriormente.

Configuración del correo electrónico

El BE1-11*g* puede enviar alertas por correo electrónico cuando se dispara debido a la lógica escogida. Se puede establecer un máximo de ocho circunstancias para enviar alertas por correo electrónico. La configuración de las notificaciones por correo electrónicos se realiza en la pantalla Configuración del correo electrónico de BESTCOMS*Plus*, (Explorador de ajustes, Comunicaciones, Configuración del correo electrónico), como se ilustra en la Figura 55-4. Una notificación se configura ingresando la dirección del servidor de correo electrónico SMTP, el correo de dominio y las direcciones de correo electrónico de los destinatarios deseados. Una dirección de correo electrónico se puede ingresar en el campo “Para” y una dirección de correo electrónico se puede ingresar en el campo “Cc”. El campo “Asunto” permite hasta 64 caracteres para describir la condición que dispara el correo electrónico de notificación.

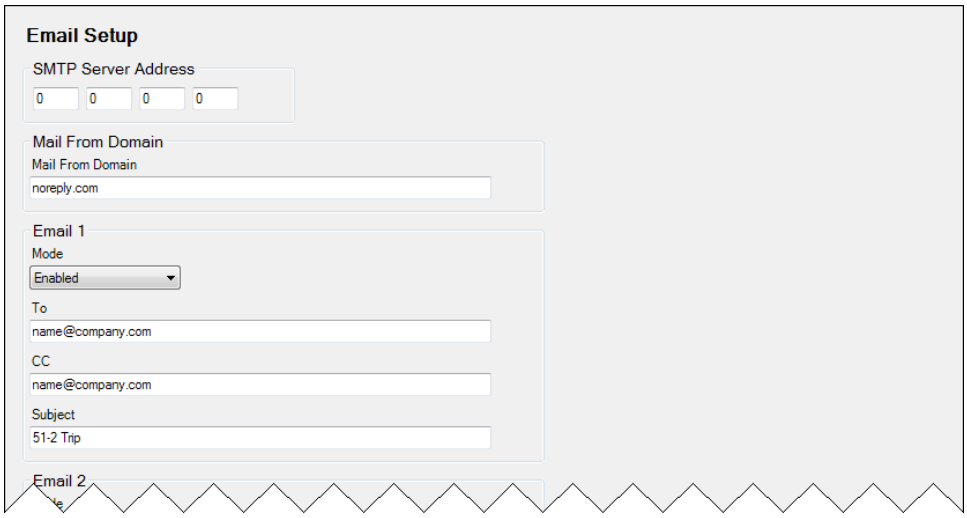


Figura 55-4. Pantalla Configuración del correo electrónico

Email Setup	Configuración del correo electrónico
Mail from domain	Correo de dominio
Noreply.com	Noreply.com
SMTP Server Address	Dirección del servidor SMTP
Email 1	Correo electrónico 1
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
To	Para
CC	CC
Subject	Asunto
Trip	Disparo
Disabled	Inhabilitado

Ajustes de BESTlogic™*Plus* para el correo electrónico

Los ajustes de BESTlogic*Plus* se realizan utilizando BESTCOMS*Plus*. Para programar los ajustes de BESTlogic*Plus*, utilice el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogic*Plus* y seleccione el bloqueo de la lógica de correo electrónico de la lista de Elementos. El bloqueo de la lógica de correo electrónico se muestra en la Figura 55-5. Utilice el método de arrastrar y soltar para conectar una variable o una serie de variables con la entrada. Para obtener más información sobre cómo configurar la lógica programable de BESTlogic*Plus*, consulte el capítulo *BESTlogicPlus*.

Figura 55-5. Bloqueo de la lógica de correo electrónico

Trigger	Disparador

La Tabla 55-2 enumera los ajustes de BESTlogic*Plus* para el correo electrónico.

Tabla 55-2. Ajustes de BESTlogic*Plus* para el correo electrónico

Nombre	Función	Fin	Valor predeterminado
Disparador	Entrada	Dispara un mensaje de correo electrónico	0

Configuración de RS-485

El puerto de comunicación RS-485 se ubica en el panel trasero y brinda la comunicación con la computadora en la que se ejecuta el software Modbus® o DNP. La velocidad de transmisión es la velocidad a la que el BE1-11*g* se comunicará. Los bits por carácter pueden ser 8 bits o 7 bits. La paridad puede ser Ninguno, Impar o Par. Los bits de parada se pueden establecer en 1 o 2. La pantalla Configuración de RS485 de BESTCOMS*Plus* se ilustra en la Figura 55-6.

Figura 55-6. Pantalla Configuración de RS485

RS485 Setup	Configuración de RS485
Communication Settings	Ajustes de comunicación
Baud Rate	Velocidad de transmisión
19200 Baud	19200 baudios
Bits Per Character	Bits por carácter
8 Bits	8 bits
Parity	Paridad
No Parity	Sin paridad
Stop Bits	Bits de parada
1 stop bit	1 bit de parada

Configuración de DNP

Los ajustes para DNP se realizan utilizando el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Comunicaciones, DNP. Los ajustes se pueden realizar para Mapeo de puntos analógicos DNP, Mapeo de puntos binarios DNP, Escalada de entrada analógica DNP y Escalada de salida analógica DNP. En la publicación 9424200773, *Distributed Network Protocol (DNP3) Instruction Manual* (Manual de instrucciones del protocolo de red distribuida (DNP3)) de Basler Electric, se puede encontrar una lista de los objetos de datos DNP accesibles desde una estación maestra.

Ajustes de DNP

La rama del árbol Comunicaciones, DNP, Ajustes de DNP incluye pantallas para varios ajustes de DNP, el soporte de respuesta no solicitada y las variaciones predeterminadas.

Ajustes varios

La pantalla Ajustes varios (Figura 55-7) se utiliza para configurar el puerto físico, el tipo de punto final de Ethernet, el número de puerto Ethernet local, la dirección IP del cliente, el punto final UDP, el punto final de escucha, la capa de enlace, el soporte de sincronización de tiempo, la capa de aplicación, máscara de alarma y Tiempo de DNP en UTC.

Máscara de alarma

La configuración Máscara de alarma permite que las alarmas que no están habilitadas en una lista de alarmas se anuncien en la red DNP.

Tiempo de DNP en UTC

Cuando se activa el ajuste de tiempo de DNP en UTC, ajusta la base de tiempo DNP a UTC.

Nota

La Selección del puerto físico (Ethernet o RS485) está disponible únicamente para las opciones de Protocolo de Ethernet 3 y 4 y solo cuando la opción de protocolo del puerto RS-485 es N (Ninguno). La comunicación del módulo RTD sobre RS-485 no está disponible cuando el puerto físico para la comunicación DNP es RS-485.

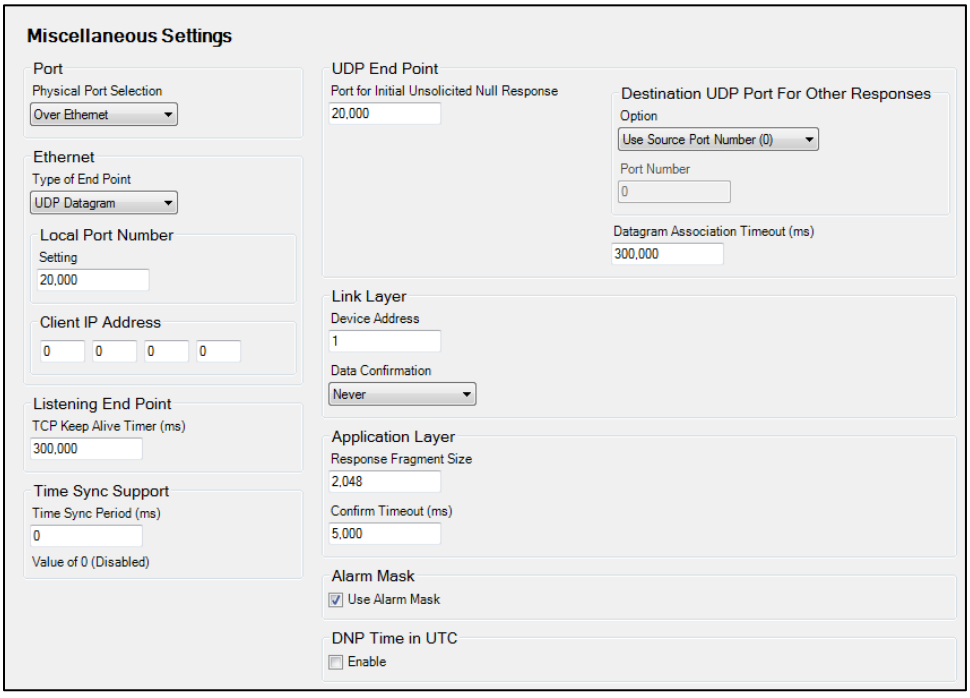


Figura 55-7. Pantalla Ajustes de DNP, Ajustes varios

Miscellaneous Settings	Ajustes varios
Ethernet	Ethernet
Type of End Point	Tipo de punto final
UDP Datagram	Datagrama UDP
Local Port Number	Número de puerto local

Setting	Ajuste
Client IP Address	Dirección IP del cliente
Listening End Point	Punto final de escucha
TCP Keep Alive Timer (ms)	Cronómetro de vigencia TCP (ms)
Time Sync Support	Soporte de sincronización de tiempo
Time Sync Period (ms)	Período de sincronización de tiempo (ms)
Value of 0 (Disabled)	Valor de 0 (Inhabilitado)
UDP End Point	Punto final UDP
Port for Initial Unsolicited Null Response	Puerto para respuesta nula no solicitada inicial
Link Layer	Capa de enlace
Device Address	Dirección del dispositivo
Data Confirmation	Confirmación de datos
Never	Nunca
Application Layer	Capa de aplicación
Response Fragment Size	Tamaño de fragmento de respuesta
Confirm Timeout (ms)	Tiempo de espera de confirmación (ms)
Destination UDP Port For Other Responses	Puerto UDP de destino para otras respuestas
Option	Opción
Use Source Port Number (0)	Utilizar número de puerto de origen (0)
Port Number	Número de puerto
Datagram Association Timeout (ms)	Tiempo de espera de asociación de datagrama (ms)

Soporte de respuesta no solicitada

La pantalla Soporte de respuesta no solicitada (Figura 55-8) configura las respuestas no solicitadas del BE1-11*g* a través de una red DNP y selecciona las clases de eventos que disparan las respuestas.

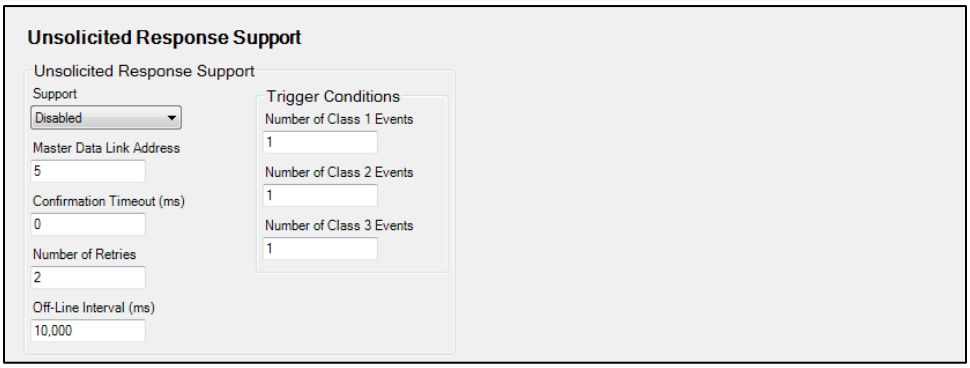


Figura 55-8. Pantalla Ajustes de DNP, Soporte de respuesta no solicitada

Unsolicited Response Support	Soporte de respuesta no solicitada
Support	Soporte
Disabled	Inhabilitado
Master Data Link Address	Dirección de enlace de datos maestro
Confirmation Timeout (ms)	Tiempo de espera de confirmación (ms)
Number of Retries	Cantidad de reintentos
Off-Line Interval (ms)	Intervalo fuera de línea (ms)
Trigger Conditions	Condiciones del disparador
Number of Class 1 Events	Cantidad de eventos clase 1

Variaciones predeterminadas

La pantalla Variaciones predeterminadas (Figura 55-9) se utiliza para configurar los estados de las entradas binarias y analógicas y de las salidas analógicas.

Figura 55-9. Pantalla Variaciones predeterminadas

Default Variations	Variaciones predeterminadas
Object	Objeto
Single-Bit Binary Inputs	Entradas binarias de un solo bit
Default Variation for Binary Input (object 1)	Variación predeterminada para la entrada binaria (objeto 1)
1: Binary Input	1: Entrada binaria
Default Variation for Binary Input Change (object 2)	Variación predeterminada para el cambio de entrada binaria (objeto 2)
2: With Time	2: Con tiempo
Analog Inputs	Entradas analógicas
Default Variation for Analog Input (object 30)	Variación predeterminada para la entrada analógica (objeto 30)
3: 32-bit without Rag	3: 32 bits sin límite
Default Variation for Analog Change Event (object 32)	Variación predeterminada para el evento de cambio analógico (objeto 32)
1: 32-bit without Time	1: 32 bits sin tiempo
Analog Output Status	Estado de salida analógica
Default Variation for Analog Output Status (object 40)	Variación predeterminada para el estado de la salida analógica (objeto 40)
2: 16-bit	2: 16 bits

Mapeo de puntos analógicos DNP

Los puntos analógicos se pueden mapear a cualquiera de los registros de mapas analógicos del usuario que se encuentren disponibles. Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Comunicaciones, DNP, Mapeo de puntos analógicos DNP, como se muestra en la Figura 55-10.

Para mapear un punto analógico al mapa analógico del usuario:

1. Seleccione un punto analógico en la columna izquierda.
2. Haga clic en el botón Agregar >> para agregar el punto analógico a la lista de mapas analógicos del usuario.
3. Utilice los botones Mover hacia arriba o Mover hacia abajo sobre la lista de mapas analógicos del usuario para acomodar los mapas analógicos del usuario.
4. Haga clic en el botón Guardar de color naranja para guardar los ajustes en la memoria de BESTCOMS*Plus*. Este botón cambia al color blanco para indicar que los ajustes se han guardado en la memoria de BESTCOMS*Plus*.

Cargue los ajustes en el dispositivo seleccionando Comunicación desde el menú desplegable superior y luego Cargar ajustes al dispositivo.

Figura 55-10. Pantalla Mapeo de puntos analógicos DNP

DNP Analog Points Mapping	Mapeo de puntos analógicos DNP
Clear	Borrar
Save	Guardar
Analog Points	Puntos analógicos
Phase Bus Meter Circuit 1 IB Prim Mag	Mag. principal IB del Circuito 1 del medidor de bus de fase
Add	Agregar
Add All	Agregar todo
Remove	Eliminar
Move up	Mover hacia arriba
Move Down	Mover hacia abajo
Analog User Map	Mapa analógico del usuario
Phase Bus Meter VA Angle	Ángulo VA del medidor de bus de fase
Phase Bus Meter VB Prim Mag	Mag. principal VB del medidor de bus de fase

Mapeo de puntos binarios DNP

Los puntos binarios se pueden mapear a cualquiera de los registros de mapas binarios del usuario que se encuentren disponibles. Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Comunicaciones, DNP, Mapeo de puntos binarios DNP, como se muestra en la Figura 55-11.

Para mapear un punto binario al mapa binario del usuario:

1. Seleccione un punto binario en la columna izquierda.
2. Haga clic en el botón Agregar >> para agregar el punto binario a la lista de mapas binarios del usuario.
3. Utilice los botones Mover hacia arriba o Mover hacia abajo sobre la lista de mapas binarios del usuario para acomodar los mapas binarios del usuario.
4. Haga clic en el botón Guardar de color naranja para guardar los ajustes en la memoria de BESTCOMS*Plus*. Este botón cambia al color blanco para indicar que los ajustes se han guardado en la memoria de BESTCOMS*Plus*.
5. Cargue los ajustes en el dispositivo seleccionando Comunicación desde el menú desplegable superior y luego Cargar ajustes al dispositivo.

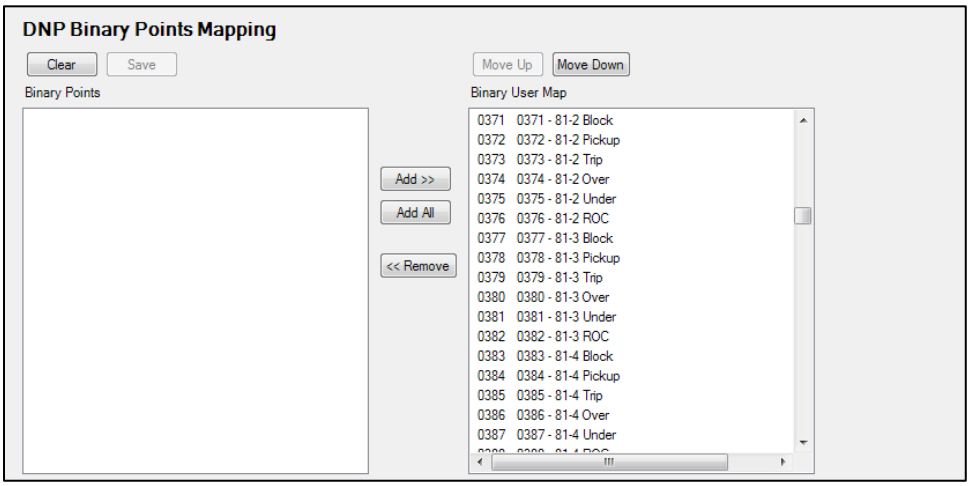


Figura 55-11. Pantalla Mapeo de puntos binarios DNP

DNP Binary Points Mapping	Mapeo de puntos binarios DNP
Clear	Borrar
Save	Guardar
Binary Points	Puntos binarios
Add	Agregar
Add All	Agregar todo
Remove	Eliminar
Move Up	Mover hacia arriba
Move Down	Mover hacia abajo
Binary User Map	Mapa binario del usuario
Block	Bloqueo
Pickup	Activación
Trip	Disparo
Over	Sobre
Under	Sub
ROC	ROC

Escalada de entradas y salidas analógicas DNP

Las entradas y las salidas analógicas individuales del BE1-11*g* se pueden escalar para mantener la legibilidad y la resolución de los valores. La escalada del punto de entrada analógica se ajusta en la pantalla Escalada de entrada analógica DNP (como se muestra en la Figura 55-12) y la escalada del punto de salida analógica se ajusta en la pantalla Escalada de salida analógica DNP. En cada pantalla, los puntos individuales se pueden seleccionar y asignar a un factor de escalada de 0,001 a 1.000.000.000. Un factor de escalada de 1,000 es el valor predeterminado para todos los puntos de entradas y salidas analógicas.

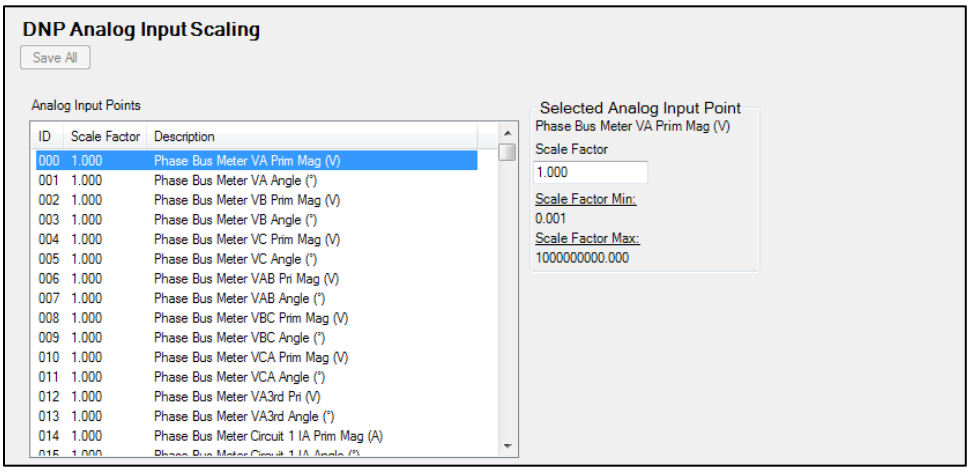


Figura 55-12. Pantalla Escalada de entrada analógica DNP

DNP Analog Input Scaling	Escalada de entrada analógica DNP
Save All	Guardar todo
Analog Input Points	Puntos de entrada analógica
ID	Id.
Scale Factor	Factor de escala
Description	Descripción
Phase Bus Meter VA Prim Mag (V)	Mag. principal VA del medidor de bus de fase (V)
Phase Bus Meter VA Angle (°)	Ángulo VA del medidor de bus de fase (°)
Phase Bus Meter VA3rd Pri (V)	Principal 3.º VA del medidor de bus de fase (V)
Phase Bus Meter VA3rd Angle (°)	Ángulo 3.º VA del medidor de bus de fase (°)
Phase Bus Meter Circuit 1 IA Prim Mag (A)	Mag. principal IA del Circuito 1 del medidor de bus de fase (A)
Selected Analog Input Point	Punto de entrada analógica seleccionado
Scale Factor	Factor de escala
Scale Factor Min:	Factor de escala mín.:
Scale Factor Max:	Factor de escala máx.:

Configuración de Modbus®

Los ajustes para Modbus se realizan utilizando el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Comunicaciones, Modbus. Los ajustes se pueden realizar para el mapeo de Modbus. Puede encontrar una lista de los registros de Modbus en la publicación 9424200774, *Modbus Protocol Instruction Manual* (Manual de instrucciones del protocolo de Modbus) de Basler Electric.

Ajustes varios de Modbus®

La pantalla Ajustes varios de Modbus se muestra en la Figura 55-13. Los ajustes se brindan para Modbus a través de RS485 y Ethernet. Cuando Guardar automáticamente está habilitado, se guardan los grupos para reducir los tiempos de escritura.

Figura 55-13. Ajustes varios de Modbus

Miscellaneous Modbus Settings	Ajustes varios de Modbus
RS485 Settings	Ajustes de RS485
Unit ID	Id. de unidad
Response Delay (ms)	Retardo de respuesta (ms)
Auto Save Settings	Ajustes de guardar automáticamente
Enabled	Habilitado
Ethernet Settings	Ajustes de Ethernet

Mapeo de Modbus®

Los registros de origen se pueden mapear a cualquiera de los 125 registros de bloqueo de sondeo disponibles que varían de 9875 a 9999. Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Comunicaciones, Modbus, Mapeo de Modbus, como se muestra en la Figura 55-14.

Para mapear un registro de origen a los registros de bloqueo de sondeo:

1. Seleccione un registro de origen en la columna izquierda. La categoría, la información de registro y la descripción del registro de origen seleccionado se muestran en la esquina inferior izquierda de la pantalla.
2. Haga clic en el botón Agregar >> para agregar el registro de origen a la lista de registros de bloqueo de sondeo.
3. Utilice los botones Mover hacia arriba o Mover hacia abajo sobre la lista de registros de bloqueo de sondeo para acomodar los registros de bloqueo de sondeo.
4. Haga clic en el botón Guardar de color naranja para guardar los ajustes en la memoria de BESTCOMS*Plus*. Este botón cambia al color blanco para indicar que los ajustes se han guardado en la memoria de BESTCOMS*Plus*.
5. Cargue los ajustes en el dispositivo seleccionando Comunicación desde el menú desplegable superior y luego Cargar ajustes al dispositivo.

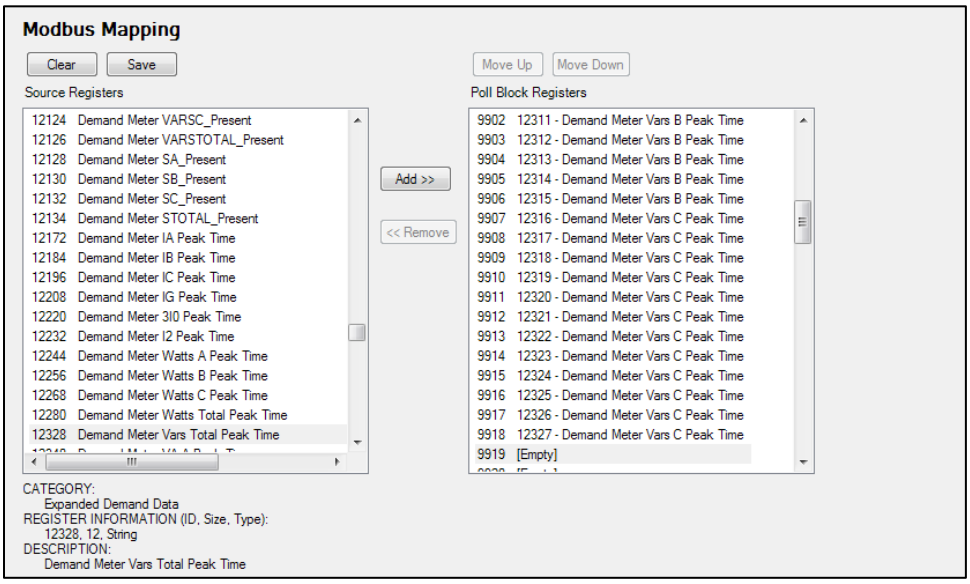


Figura 55-14. Pantalla Mapeo de Modbus

Modbus Mapping	Mapeo de Modbus
Clear	Borrar
Save	Guardar
Source Registers	Registros de origen
Demand Meter VARSC_Present	Medidor de demandas VARSC_Presente
Demand Meter VARSTOTAL_Present	Medidor de demandas VARSTOTAL_Presente
Demand Meter STOTAL_Present	Medidor de demandas STOTAL_Presente
Demand Meter IA Peak Time	Medidor de demandas tiempo pico de IA
Demand Meter Watts A Peak Time	Medidor de demandas tiempo pico vatios A
Demand Meter Watts Total Peak Time	Medidor de demandas tiempo pico total vatios
Demand Meter Vars Total Peak Time	Medidor de demandas tiempo pico total vares
CATEGORY:	CATEGORÍA:
Expanded Demand Data	Datos de demandas expandidos
REGISTER INFORMATION (ID, Size, Type):	INFORMACIÓN DE REGISTRO (Id., Tamaño, Tipo):
12328. 12. String	12328. 12. Cadena
DESCRIPTION:	DESCRIPCIÓN:
Demand Meter Vars Total Peak Time	Medidor de demandas tiempo pico total vares
Add	Agregar
Remove	Eliminar
Move Up	Mover hacia arriba
Move Down	Mover hacia abajo
Poll Block Registers	Registros de bloqueo de sondeo
Demand Meter Vars B Peak Time	Medidor de demandas tiempo pico vares B
[Empty]	[Vacío]

56 • Seguridad

Los niveles múltiples de seguridad del BE1-11*g* brindan al personal el nivel de acceso adecuado para las tareas que se realizan en forma rutinaria mientras se protegen los ajustes importantes del acceso no autorizado.

Nota
El BE1-11*g* no admite el restablecimiento de contraseña de fábrica en el campo y deberá devolverse a Basler Electric para su reparación si todas las contraseñas de administrador se pierden o caducan.

Niveles de acceso

Las contraseñas proporcionan seguridad de acceso para seis áreas diferentes de acceso funcional: Lectura, Control, Operador, Ajustes, Diseño y Administrador (Admin). A cada área funcional se le puede asignar una contraseña única o una contraseña se puede asignar a múltiples áreas. Las áreas funcionales no son independientes unas de otras. Por ejemplo, una contraseña de administrador se utiliza para los niveles de acceso 6, 5, 4, 3, 2 y 1; una contraseña de diseño se utiliza para los niveles de acceso 5, 4, 3, 2 y 1. En la Tabla 56-1, se detallan los niveles de acceso y las descripciones.

Tabla 56-1. Niveles de acceso y descripciones

Nivel de acceso	Descripción
6 - Admin (más alto)	Crear, editar y eliminar usuarios y seguridad del dispositivo.
5 - Diseño	Crear o cambiar la lógica programable y reiniciar el dispositivo.
4 - Ajustes	Cambiar todos los valores de los ajustes. Las ecuaciones de la lógica no se pueden crear ni cambiar.
3 - Operador	Establecer la fecha y la hora, restablecer los valores de medición acumulados y eliminar los datos de eventos.
2 - Control	Operar controles en tiempo real.
1 - Lectura	Leer todos los parámetros del sistema. No se permite realizar ningún cambio ni operación.
0 - Ninguno	Se deniegan todos los accesos.

La seguridad adicional se proporciona mediante el control de las áreas funcionales a las que se puede obtener acceso a través de un determinado puerto de comunicación. Por ejemplo, la seguridad se puede configurar de manera que se permita el acceso al panel frontal en un nivel de acceso más bajo que el acceso de BESTCOMS*Plus*® o Modbus™.

Los puertos de comunicación y los parámetros de contraseña actúan como control bidimensional para limitar cambios. La contraseña ingresada debe ser correcta y el comando se debe ingresar a través de un puerto válido. Solo un puerto a la vez puede estar en uso con un acceso más alto que el acceso de lectura. Por ejemplo, si un usuario obtiene el acceso de ajustes en el puerto USB del panel frontal, los usuarios de otras áreas (Ethernet trasero y panel frontal) podrán obtener un acceso de lectura solo después de que el usuario con acceso de ajustes en el puerto USB del panel frontal se desconecte del dispositivo. El acceso de lectura siempre está permitido para todos los usuarios simultáneos con nivel de acceso 1 o más alto.

Si un puerto que tiene acceso más alto que el acceso de lectura ve que no hay ninguna actividad durante el parámetro Tiempo de espera de acceso, los privilegios de acceso se bajarán automáticamente al acceso de lectura. Esta característica garantiza que la protección de contraseña no se deje accidentalmente en un estado donde los privilegios de acceso están habilitados para una área y otras áreas están bloqueadas durante un período indefinido.

Configuración de nombre de usuario

1. Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para seleccionar Configuración de nombre de usuario en Ajustes generales, Configuración de seguridad del dispositivo. Aparece el cuadro de diálogo Inicio de sesión. Consulte la
2. FiguraFigura 56-1. Se requiere un nivel de acceso de administrador para configurar los nombres de usuario y las contraseñas.

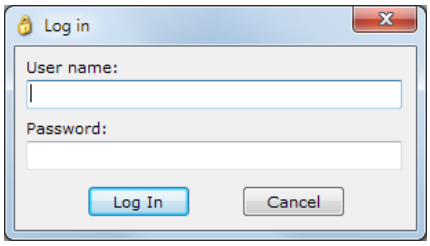


Figura 56-1. Pantalla Inicio de sesión

Log in	Iniciar sesión
User name:	Nombre de usuario:
Password:	Contraseña:
Cancel	Cancelar

3. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña del administrador y luego haga clic en el botón Iniciar sesión. El nombre de usuario de administrador predeterminado es “**A**” y la contraseña predeterminada es “**A**”.
4. Solo un administrador puede modificar los nombres de usuario y las contraseñas en la pantalla Configuración de nombre de usuario (Figura 56-2). Se admiten nombres de usuarios y contraseñas complejos de hasta 16 caracteres de longitud. Los caracteres admitidos incluyen mayúsculas, minúsculas, números y ciertos caracteres especiales.

Nota

Las versiones del firmware BE1-11*g* de 2.09.00 y posteriores soportan cuando menos este juego de caracteres y contraseñas:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h I j k l m n o p q r s t u v w x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

` ~ ! @ # $ % ^ & ( ) _ + - = { } [ ] \ : " ; ' < > ? . / ,

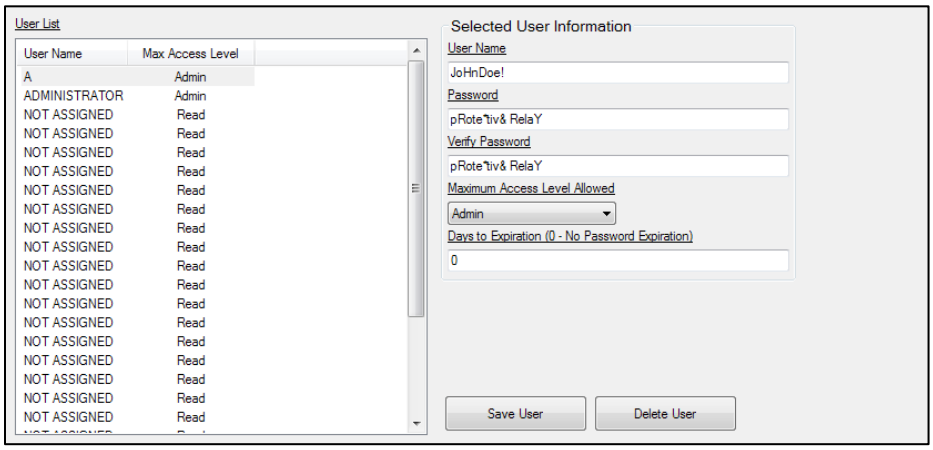


Figura 56-2. Pantalla Configuración de nombre de usuario

User List	Lista de usuarios
User Name	Nombre de usuario
Max Access Level	Nivel de acceso máximo
ADMINISTRATOR	ADMINISTRADOR
NOT ASSIGNED	NO ASIGNADO
Admin	Admin
Read	Lectura
Selected User Information	Información del usuario seleccionado
Password	Contraseña
Verify Password	Verificar contraseña
Maximum Access Level Allowed	Nivel de acceso máximo permitido
Days to Expiration (0 - No Password Expiration)	Días hasta la caducidad (0 - No hay caducidad de la contraseña)
Save User	Guardar usuario
Delete User	Eliminar usuario

5. En la columna izquierda, destaque cualquier nombre de usuario etiquetado como NO ASIGNADO o destaque un nombre de usuario específico para cambiarlo.
6. En el lado derecho de la pantalla, ingrese un nombre de usuario.
7. Ingrese una contraseña para el usuario.
8. Vuelva a ingresar la contraseña para verificarla.
9. Con la Tabla 56-1 como referencia, ingrese el nivel de acceso máximo permitido para el usuario.
10. Ingrese la cantidad de días para la caducidad de la contraseña o establézcala en el valor predeterminado (0) para que no caduque.
11. Haga clic en el botón Guardar usuario para guardar los ajustes en la memoria de BESTCOMS*Plus*.
12. Abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Cargar seguridad al dispositivo. Se muestra el cuadro de diálogo Inicio de sesión. Se requiere un nivel de administrador para cargar los ajustes de seguridad al dispositivo.
13. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña del administrador y luego haga clic en el botón Iniciar sesión. El nombre de usuario de administrador predeterminado es “**A**” y la contraseña predeterminada es “**A**”. BESTCOMS*Plus* le notifica cuando la carga se realiza con éxito.

Configuración de acceso a puertos

1. Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para seleccionar Configuración de acceso a puertos en Ajustes generales, Configuración de seguridad del dispositivo. En la Figura 56-3, se muestra la pantalla Lista de puertos.

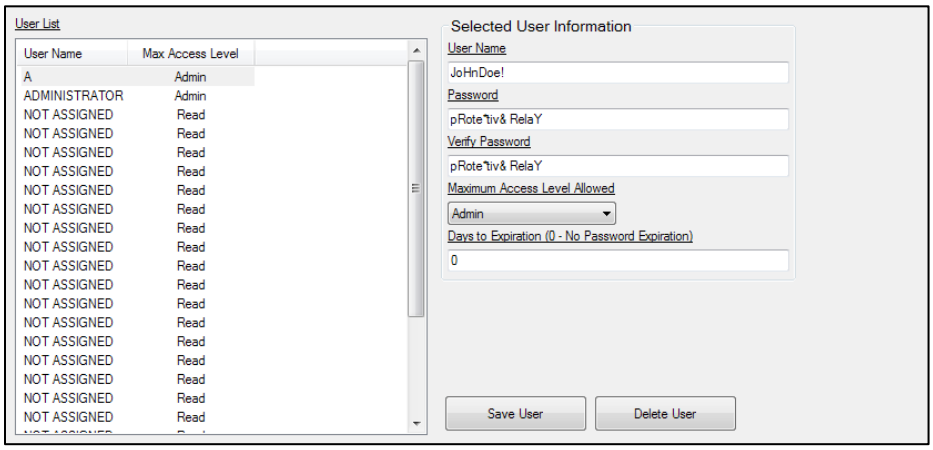


Figura 56-3. Pantalla Lista de puertos

User List	Lista de usuarios
User Name	Nombre de usuario
Max Access Level	Nivel de acceso máximo
ADMINISTRATOR	ADMINISTRADOR
Admin	Admin
NOT ASSIGNED	NO ASIGNADO
Read	Lectura
Selected User Information	Información del usuario seleccionado
User Name	Nombre de usuario
Password	Contraseña
Verify Password	Verificar contraseña
Maximum Access Level Allowed	Nivel de acceso máximo permitido
Admin	Admin
Days to Expiration (0 - No Password Expiration)	Días hasta la caducidad (0 - No hay caducidad de la contraseña)
Save User	Guardar usuario
Delete User	Eliminar usuario

2. Se muestra el cuadro de diálogo Inicio de sesión. Consulte la
3. FiguraFigura 56-1. Se requiere un nivel de acceso de administrador para configurar el acceso a los puertos. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña del administrador y luego haga clic en el botón Iniciar sesión. El nombre de usuario de administrador predeterminado es “**A**” y la contraseña predeterminada es “**A**”.
4. En la columna lateral, destaque un puerto para cambiar.
5. A la derecha de la pantalla, utilice los menús desplegables para seleccionar el Nivel de acceso no protegido y el Nivel de acceso protegido para el puerto destacado. El ajuste Nivel de acceso no protegido establece el nivel máximo de acceso que se puede obtener sin ingresar un nombre de usuario/una contraseña. El ajuste Nivel de acceso protegido establece el nivel máximo de acceso que se puede obtener con una contraseña.

Precaución

La configuración del Nivel de acceso protegido en Ninguno sobre un puerto dado dejará inutilizable dicho puerto. Si el Nivel de acceso protegido se configura en Ninguno sobre todos los puertos disponibles, el BE1-11*g* se debe devolver a Basler Electric para su reparación.

6. Haga clic en el botón Guardar puerto para guardar los ajustes en la memoria de BESTCOMS*Plus*.

7. Abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Cargar seguridad al dispositivo. Se muestra el cuadro de diálogo Inicio de sesión. Se requiere un nivel de administrador para cargar seguridad al dispositivo.
8. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña del administrador y luego haga clic en el botón Iniciar sesión. El nombre de usuario de administrador predeterminado es "**A**" y la contraseña predeterminada es "**A**". BESTCOMS*Plus* le notifica cuando la carga se realiza con éxito.

Control de acceso

El ajuste Tiempo de espera de acceso define el tiempo antes de que caduque el acceso. El cronómetro se restablece cada vez que se cambia un ajuste. Si un nombre de usuario o una contraseña se ingresan en forma incorrecta más de x veces (Intentos de inicio de sesión) en y segundos (Ventana de tiempo de inicio de sesión), se prohibirá el acceso durante z segundos (Tiempo de bloqueo de inicio de sesión).

Cuando está inhabilitado el ajuste Restablecimiento de inicio de sesión de HMI requerido, el restablecimiento del objetivo y de la alarma se puede realizar fuera del control de seguridad, lo que permite el restablecimiento sin iniciar sesión.

La pantalla Control de acceso de BESTCOMS*Plus* se ilustra en la Figura 56-4.

Figura 56-4. Pantalla Control de acceso

Access Control	Control de acceso
Access Timeout	Tiempo de espera de acceso
Delay (s)	Retardo (s)
Login Failure	Falla de inicio de sesión
Login Attempts	Intentos de inicio de sesión
Login Time Window (s)	Ventana de tiempo de inicio de sesión (s)
Login Lockout Time (s)	Tiempo de bloqueo de inicio de sesión (s)
HMI Login Required	Inicio de sesión de HMI requerido
Alarm Reset	Restablecimiento de alarma
Target Reset	Restablecimiento de objetivo

1. Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para seleccionar Control de acceso en Ajustes generales, Configuración de seguridad del dispositivo. La pantalla Control de acceso se muestra en la Figura 56-4.
2. Configure los ajustes Tiempo de espera de acceso y Falla de inicio de sesión.
3. Abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Cargar seguridad al dispositivo. Se muestra el cuadro de diálogo Inicio de sesión. Se requiere un nivel de administrador para cargar seguridad al dispositivo.

4. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña del administrador y luego haga clic en el botón Iniciar sesión. El nombre de usuario de administrador predeterminado es “**A**” y la contraseña predeterminada es “**A**”. BESTCOMS*Plus* le notifica cuando la carga se realiza con éxito.

Visualización del registro de seguridad

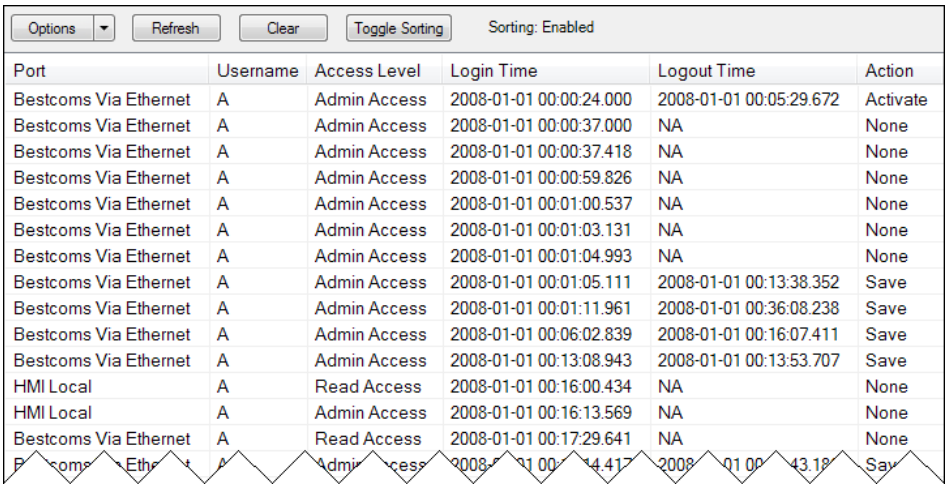
Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Informes, Registro de seguridad

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): No disponible a través del panel frontal

El BE1-11*g* registra información sobre los inicios de sesión del usuario, incluidos el puerto utilizado para iniciar sesión, el nivel de acceso otorgado, el tipo de acción realizada y el tiempo de cierre de sesión, y crea registros de seguridad. También se disparará un registro cuando un usuario intente iniciar sesión, pero no lo logre debido a un nombre de usuario no válido o a una contraseña incorrecta.

Un máximo de 200 entradas se almacena en una memoria no volátil. Cuando se genera una nueva entrada, el
BE1-11*g* descarta la más antigua de las 200 entradas y la reemplaza por una nueva.

Utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Informes, Registro de seguridad. Si existe una conexión activa con el BE1-11*g*, se descargará automáticamente el registro de seguridad. Al utilizar el botón Opciones, puede copiar, imprimir o guardar el registro de seguridad. El botón Actualizar se utiliza para actualizar/restaurar el registro de seguridad. El botón Borrar eliminará el registro de seguridad. El botón Alternar clasificación permite realizar la clasificación. Haga clic en un encabezado de columna para clasificar. Consulte la Figura 56-5.



Port	Username	Access Level	Login Time	Logout Time	Action
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:00:24.000	2008-01-01 00:05:29.672	Activate
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:00:37.000	NA	None
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:00:37.418	NA	None
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:00:59.826	NA	None
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:01:00.537	NA	None
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:01:03.131	NA	None
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:01:04.993	NA	None
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:01:05.111	2008-01-01 00:13:38.352	Save
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:01:11.961	2008-01-01 00:36:08.238	Save
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:06:02.839	2008-01-01 00:16:07.411	Save
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:13:08.943	2008-01-01 00:13:53.707	Save
HMI Local	A	Read Access	2008-01-01 00:16:00.434	NA	None
HMI Local	A	Admin Access	2008-01-01 00:16:13.569	NA	None
Bestcoms Via Ethernet	A	Read Access	2008-01-01 00:17:29.641	NA	None

Figura 56-5. Registro de seguridad

Options	Opciones
Refresh	Actualizar
Clear	Borrar
Toggle Sorting	Alternar clasificación
Sorting: Enabled	Clasificación: Habilitado
Port	Puerto
Bestcoms Via Ethernet	Bestcoms mediante Ethernet
HMI Local	HMI local
Username	Nombre de usuario
Access Level	Nivel de acceso
Admin Access	Acceso de administrador
Read Access	Acceso de lectura
Login Time	Tiempo de inicio de sesión
Logout Time	Tiempo de cierre de sesión
NA	ND
Action	Acción

Activate	Activar
None	Ninguno
Save	Guardar

Autenticidad y encriptado

El BE1-11*g* soporta la autenticación y el encriptado de comunicaciones con BESTCOMS*Plus*. Esto se realiza con el uso del protocolo de seguridad de la capa de transporte, versión 1.2 (TLS 1.2). Para habilitar este modo, se debe cargar un certificado X.509 y una clave privada al BE1-11*g*.

En el TLS 1.2, se utiliza un certificado para verificar la autenticidad del servidor (BE1-11*g*). Los formatos de certificado compatibles son PEM estándar, DER/Binario y PFX (PKCS n.º 12). El BE1-11*g* admite el encriptado RSA en claves de hasta 8192 bits. La longitud de clave recomendada es de 2048 ya que las claves más extensas ralentizarán la conexión inicial. Los formatos DER y PEM por lo general tienen la clave privada almacenada en un archivo separado. Si este es el caso, se le pedirá un archivo adicional que contenga la clave. Si se requiere una contraseña para la clave, también deberá ingresar una en el formulario. Se recomienda que los certificados se carguen con una conexión de confianza o a través de un puerto USB.

Generar un certificado

BESTCOMS*Plus* se utiliza para generar un certificado X.509 autofirmado para la identificación de un dispositivo conectado. Para que el certificado funcione, el nombre común debe concordar con el nombre del dominio o la dirección IP del dispositivo. Se pueden utilizar nombres alternativos si varios nombres del dominio concuerdan con el dispositivo. Las fechas válidas especifican el periodo de validez del certificado. Después del vencimiento de un certificado debe emitirse uno nuevo.

Para generar un certificado, haga clic sobre el menú desplegable de Herramientas en BESTCOMS*Plus* y seleccione Generar certificado. Complete todos los campos que correspondan. La contraseña es opcional. Haga clic en Guardar para generar un archivo .pfx, que es el certificado, y una clave privada requerida para cargar al BE1-11*g*.

Los certificados autofirmados pueden ser menos seguros que utilizar una Autoridad de Certificados a fin de firmar el certificado para el dispositivo. Esto permitirá el encriptado de principio a fin. Tenga precaución cuando utilice este método. La distribución del archivo generado compromete a la seguridad.

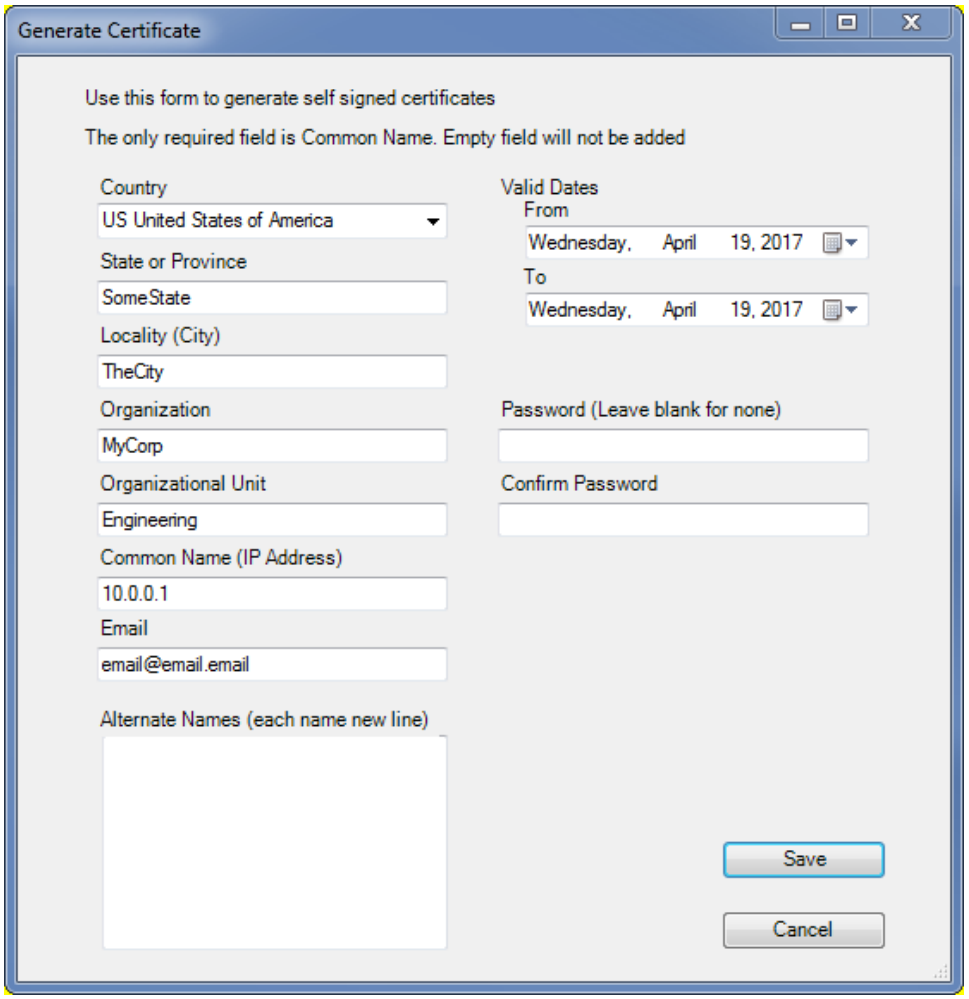


Figura 56-6. Pantalla de Generar certificado

Cargar un certificado al dispositivo

Para cargar un certificado de seguridad, haga clic sobre el menú desplegable de Comunicación en BESTCOMS*Plus* y seleccione Certificado > Cargar certificado al dispositivo. A continuación, seleccione el tipo de certificado, busque el archivo del certificado y haga clic en el botón Cargar. Consulte la Figura 56-7.

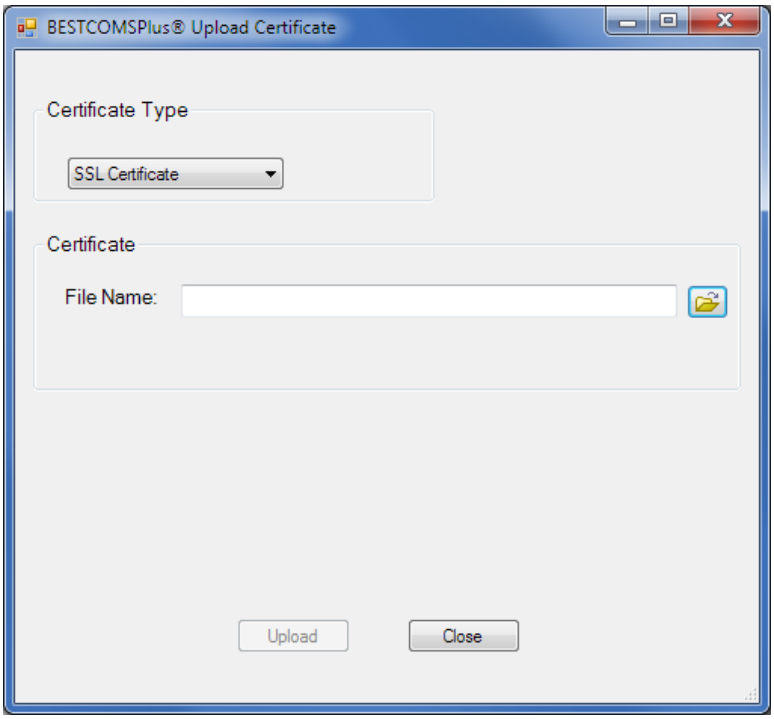


Figura 56-7. Pantalla de Cargar certificado

Eliminar un certificado del dispositivo

Para eliminar un certificado de seguridad, haga clic el menú desplegable de Comunicación en BESTCOMS*Plus* y seleccione Certificado > Eliminar certificado del dispositivo.

Autenticar un certificado

Hay dos métodos para autenticar certificados disponibles. En el primer método, un mecanismo incorporado a Windows® verifica que la cadena de certificados esté firmada por una Autoridad Emisora de Certificados de Confianza. Si carga una cadena de certificados al BE1-11*g* con una raíz de confianza de Windows, se autenticará y conectará de manera inmediata. Si no es de confianza, hay una segunda opción para aceptar el certificado manualmente. Se muestra toda la información sobre el certificado. El certificado puede aceptarse una vez (temporalmente) o de manera permanente. Consulte la Figura 56-8. Si el certificado cambia de alguna forma, se muestra nuevamente el mensaje para aceptar manualmente.

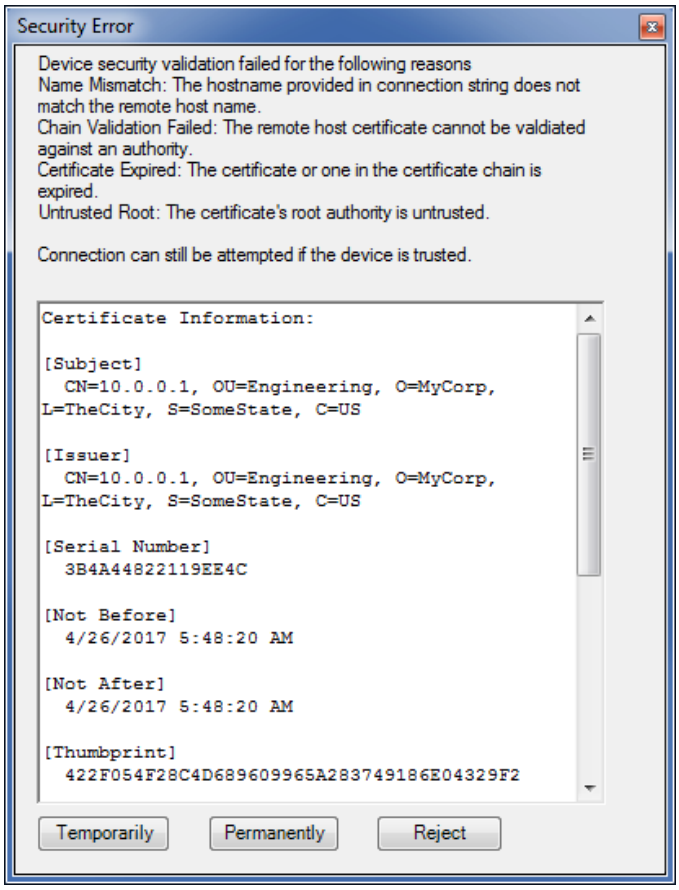
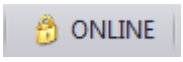


Figura 56-8. Pantalla de error de seguridad

Un símbolo de candado en la barra inferior de estado de BESTCOMS*Plus* significa que la conexión es segura.



Eliminar dispositivo aceptado

Para eliminar un dispositivo previamente aceptado, haga clic en el menú desplegable de Herramientas en BESTCOMS*Plus* y seleccione Certificados aceptados. Consulte la Figura 56-9.

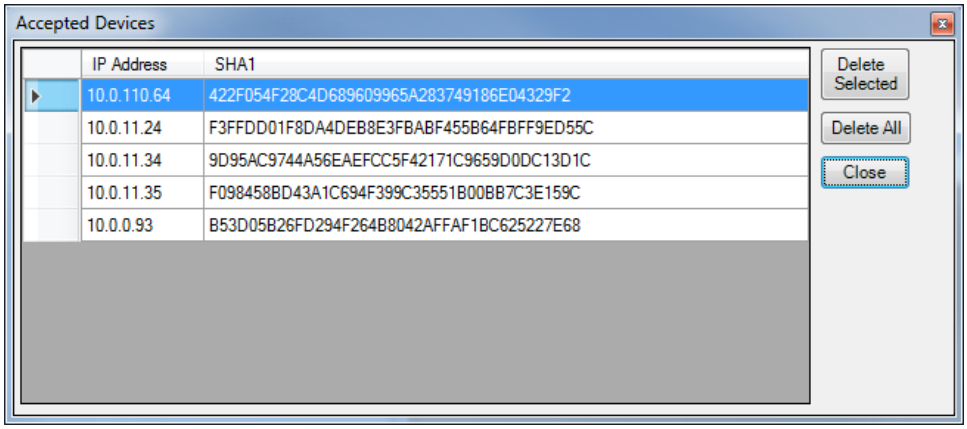


Figura 56-9. Dispositivos aceptados

57 • Cronometraje

El BE1-11*g* brinda un reloj en tiempo real con respaldo del capacitor que puede operar el reloj por hasta 24 horas después de que se desconecta el suministro de potencia del BE1-11*g*. A medida que el capacitor se consume, una batería interna de reserva entra en funcionamiento y mantiene el cronometraje. La batería de reserva es estándar y mantendrá el reloj durante más de cinco años, según las condiciones.

La función informes de demandas, la función informes de fallas, la función registros de oscilografía y la función grabadora de secuencia de eventos utilizan el reloj para marcar la hora y la fecha de los eventos. La función del reloj registra el año en formato de dos dígitos.

Configuración de reloj

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Ajustes generales, Configuración de reloj

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Ajustes generales, Configuración de reloj

Los ajustes del reloj se realizan a través de los puertos de comunicación utilizando BESTCOMS*Plus*® o a través de la interfaz del panel frontal. Se requiere acceso de escritura a los puertos para programar el reloj. Se brinda un punto de alarma en las alarmas programables para detectar cuándo el BE1-11*g* se ha energizado y el reloj no se ha establecido.

Los ajustes del reloj se realizan a través de BESTCOMS*Plus* seleccionando Configuración de reloj en Ajustes generales. La pantalla Configuración de reloj de BESTCOMS*Plus* se ilustra en la Figura 57-1.

En esta pantalla, se configura la zona horaria local. El desplazamiento de la zona horaria es el desplazamiento local a la hora universal coordinada (UTC). El desplazamiento de la zona horaria es obligatorio si se utiliza NTP o IRIG-B para la sincronización de horario o cuando la referencia horaria de inicio/fin se establece en la UTC. La referencia de hora de inicio/fin se establece en la hora UTC si lo requieren las normas locales del horario de verano. Los ajustes de Hora/Minuto de Inicio/Fin determinan la hora en que entrarán en vigencia las normas del horario de verano. El ajuste Desvío es el tiempo que el reloj se adelanta o atrasa. Se configuran los ajustes predeterminados para la zona horaria central de los Estados Unidos como se muestra en la Figura 57-1. Con estos ajustes, el reloj se adelantaría 1 hora a las 2:00 a. m. el segundo domingo de marzo y se atrasaría 1 hora a las 2:00 a. m. el primer domingo de noviembre. Las normas del horario de verano también se pueden configurar para un día específico del mes seleccionando fechas fijas en la configuración del horario de verano.

Configuración de prioridad de hora

Hay tres protocolos (NTP, IRIG-B y DNP) disponibles, a los que se les pueden asignar prioridades para actualizar la fecha y la hora. Haga doble clic en un elemento disponible para moverlo a la casilla Habilitado. Utilice los botones de flechas para configurar la prioridad del elemento seleccionado. Si los tres protocolos están inhabilitados, la fecha y la hora no se actualizarán automáticamente.

El Protocolo de hora de red (NTP) sincroniza el reloj en tiempo real con un servidor de tiempo de la red cuando se conecta un cable Ethernet. Se debe ingresar una dirección válida del servidor NTP cuando se selecciona NTP en la casilla Habilitado de la Configuración de prioridad de tiempo. Si se utiliza un servidor con nombre, utilice las Fuentes de NTP adicionales y deje la dirección NTP en 0.0.0.0.

Decodificación de IRIG

La señal de la Decodificación de IRIG define si se debe decodificar o no el campo de año en la señal de IRIG. Consulte al fabricante de su equipo para determinar si el campo de año se envía al BE1-11*g*.

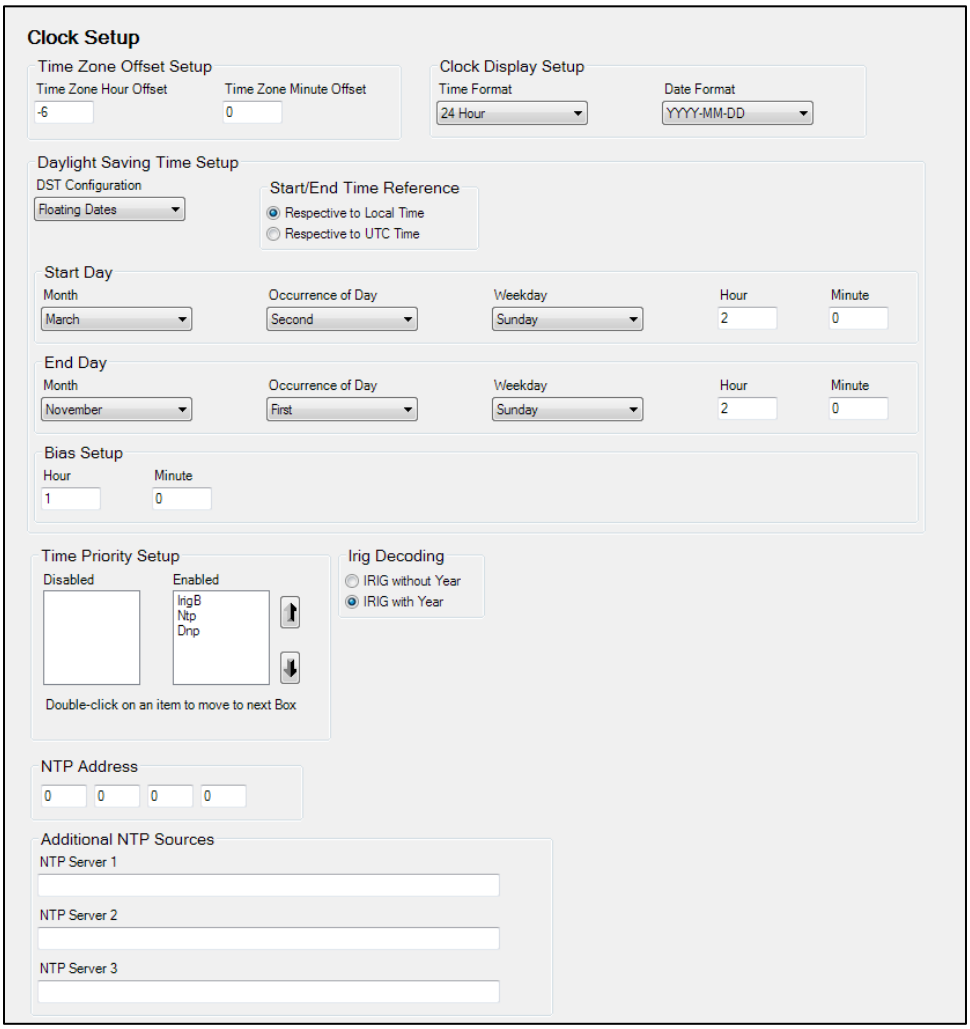


Figura 57-1. Pantalla Configuración de reloj

Clock Setup	Configuración de reloj
Time Zone Offset Setup	Configuración de desplazamiento de la zona horaria
Time Zone Hour Offset	Desplazamiento de hora de la zona horaria
Time Zone Minute Offset	Desplazamiento de minuto de la zona horaria
Clock Display Setup	Configuración de visualización del reloj
Time Format	Formato de hora
24 Hour	24 horas
Date Format	Formato de fecha
Daylight Saving Time Setup	Configuración de hora con ahorro de luz
DST Configuration	Configuración de DST
Floating Dates	Fechas variables
Start/End Time Reference	Referencia de hora de inicio/fin
Respective to Local Time	Respectivo a la hora local
Respective to UTC Time	Respectivo a la hora UTC
Start Day	Día de inicio
Month	Mes
March	Marzo
Occurrence of Day	Instancia de día
Second	Segundo
Weekday	Día de semana
Sunday	Domingo
Hour	Hora

Minute	Minuto
End Day	Día de fin
November	Noviembre
First	Primero
Bias Setup	Configuración de desvío
Time Priority Setup	Configuración de prioridad de hora
Disabled	Inhabilitado
Enabled	Habilitado
IrigB	IrigB
Ntp	Ntp
Dnp	Dnp
Rtc	Rtc
Irig Decoding	Decodificación de Irig
IRIG without Year	IRIG sin año
IRIG with Year	IRIG con año
Double-click on an item to move to next Box	Haga doble clic en un elemento para moverlos a la siguiente casilla
NTP Address	Dirección de NTP
Additional NTP Sources	Fuentes de NTP adicionales
NTP Server 1	Servidor 1 de NTP

Configuración de hora y fecha

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Estado, Reloj en tiempo real

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Estado, Reloj en tiempo real

Los ajustes de hora y fecha se pueden realizar a través de BESTCOMS*Plus* en la pantalla Reloj en tiempo real (Figura 57-2), en la rama de Estado del Explorador de mediciones. Los ajustes también se pueden realizar a través del panel frontal.

Figura 57-2. Pantalla Estado, Reloj en tiempo real

Real Time Clock	Reloj en tiempo real
Time	Hora
Date	Fecha
Edit	Editar

Puerto de IRIG

Las conexiones de las señales del código de hora de IRIG se encuentran en el panel trasero. Cuando se detecta una señal de código de hora válida en el puerto, se utiliza para sincronizar la función del reloj. Tenga en cuenta que la señal de código de hora de IRIG recibida de los receptores anteriores de IRIG no contiene la información de año. Si este es el caso, será necesario ingresar la fecha manualmente. La información de año se almacena en la memoria no volátil, de manera que cuando se restablezca la energía para el funcionamiento después de un corte de energía y el reloj se vuelva a sincronizar, se restablezca el año actual. Cuando el reloj pasa a un nuevo año, el año se incrementa automáticamente en la memoria no volátil. Se incluye un bit de alarma en la función alarma programable para una pérdida de señal de IRIG. El punto de alarma monitorea la pérdida de señal de IRIG una vez que se detecta una señal válida en el puerto de IRIG.

Conexiones

Las conexiones de IRIG se ubican en el bloque de terminales compartido con RS-485 y los terminales de potencia de entrada. Las designaciones y las funciones de los terminales se muestran en la Tabla 57-1.

Tabla 57-1. Asignaciones de los terminales de IRIG

Terminal	Función
A1	Señal (+)
A2	Referencia (–)

Especificaciones

La interfaz admite IRIG estándar 200-04, formato B006.

Señal de entrada ..... Desmodulada CC. Cambio de nivel, señal digital
Rango de tensión de entrada ..... ±10 V CC como máximo
Resistencia de entrada ..... No lineal, 4 kΩ a 3,5 V CC, aproximadamente, 3 kΩ a 20 V CC, aproximadamente

Umbral de tensión de la lógica
Alto ..... 3,5 V CC como mínimo
Bajo ..... 0,5 V CC como máximo

Especificaciones del reloj en tiempo real

Resolución ..... 1 s
Precisión ..... ±1,73 s/d a 77°F (25°C)

Demora del reloj
Tiempo de demora del capacitor ..... Hasta 24 horas, según las condiciones
Tiempo de demora de la batería ..... Mayor que 5 años, según las condiciones
Tipo de batería ..... BR2032 o CR2032, tipo moneda, 3 V CC, 195 mAh Basler Electric, N/P 38526

Batería de reserva para el reloj en tiempo real

La batería de reserva para el reloj en tiempo real es una característica estándar del BE1-11*g*. Una batería se utiliza para mantener la función del reloj durante una pérdida de tensión en el suministro de potencia. En aplicaciones de subestación móvil y generador, el sistema de la batería principal que suministra potencia al BE1-11*g* se puede desconectar durante períodos prolongados (semanas, meses) entre un uso y otro. Sin la batería de reserva para el reloj en tiempo real, las funciones del reloj se detendrán si se retira la energía de entrada de la batería.

La batería de reserva tiene una expectativa de vida útil de más de cinco años, según las condiciones. Después de este tiempo, debe comunicarse con Basler Electric para pedir una nueva batería Basler Electric, N/P 38526.

Precaución

El cambio de la batería de reserva del reloj en tiempo real solo debería ser efectuado por personal calificado.

No provoque un cortocircuito en la batería, no invierta la polaridad ni intente recargarla. Respete las marcas de polaridad en el tomacorriente de la batería al insertar una batería nueva. La polaridad de la batería debe ser la correcta para que el reloj en tiempo real disponga de una reserva.

Nota
Si no se cambia la batería por una Basler Electric, N/P 38526, la garantía podría quedar anulada.

Procedimiento de reemplazo de la batería para la caja estilo J

El acceso a la batería se ubica detrás de la cubierta frontal del BE1-11*g* en la placa de circuitos del panel frontal. Consulte la Figura 57-3.

Paso 1: Deje el BE1-11*g* fuera de servicio.

Paso 2: Utilice un destornillador hexagonal de 7/64” para extraer los tornillos de la cubierta frontal y retirarla.

Paso 3: Busque el soporte de la batería adherido a la parte posterior de la cubierta. Retire la batería que se debe cambiar. Consulte las normas locales para la eliminación correcta de la batería.

Paso 4: Inserte la nueva batería de manera que las marcas de polaridad coincidan con las marcas que se encuentran en el soporte de la batería y la placa de circuitos.

Paso 5: Vuelva a unir la cubierta frontal presionando por igual y con firmeza ambos lados como se muestra en la Figura 57-4. Con un destornillador hexagonal de 7/64”, ajuste los tornillos de la cubierta frontal a 10 in-lbs (1,12 N•m).

Paso 6: Vuelva a poner el BE1-11*g* en servicio.

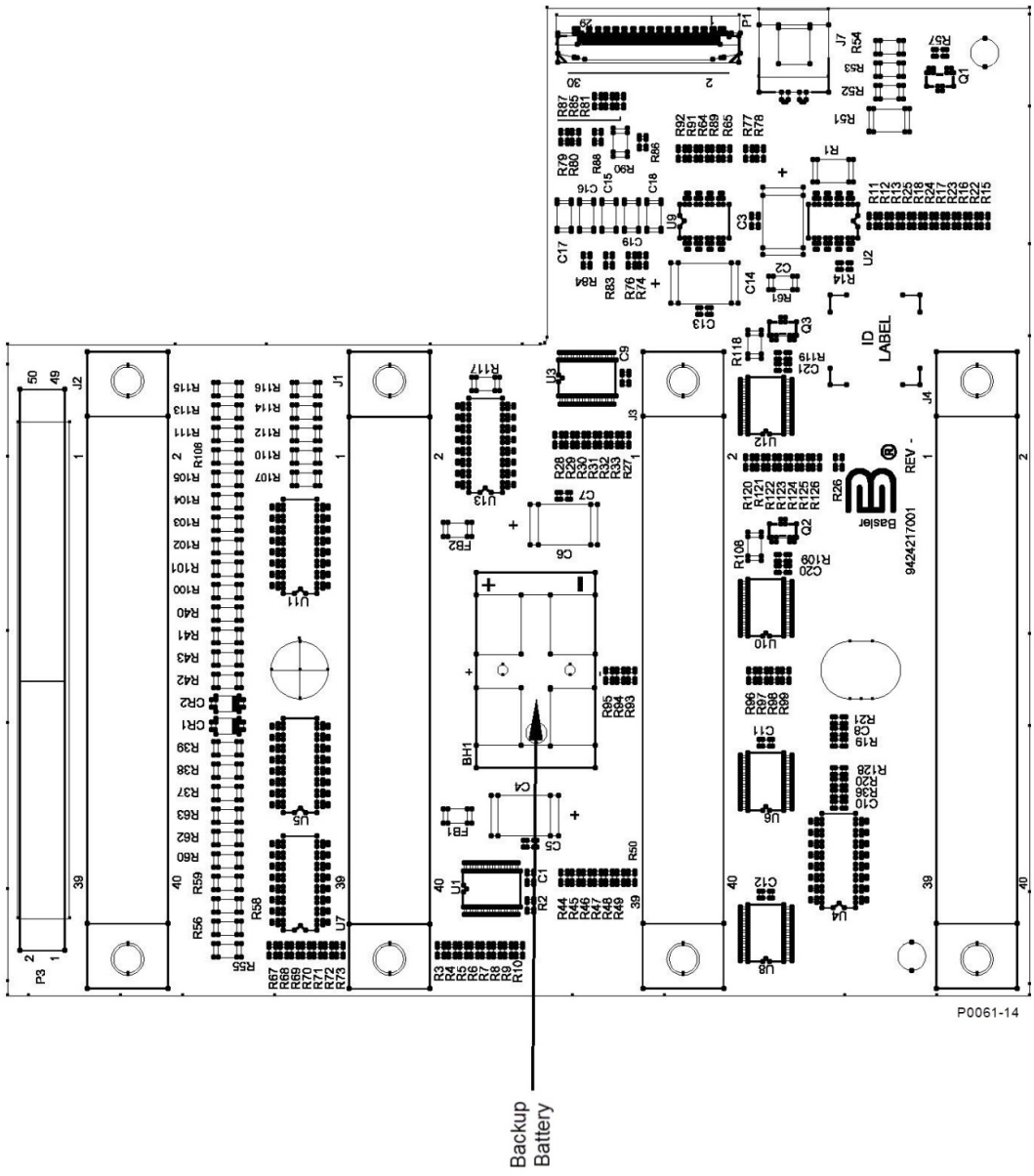


Figura 57-3. Ubicación de la placa de circuitos del panel frontal y de la batería de reserva

Backup Battery	Batería de reserva
ID LABEL	ETIQUETA DE ID.

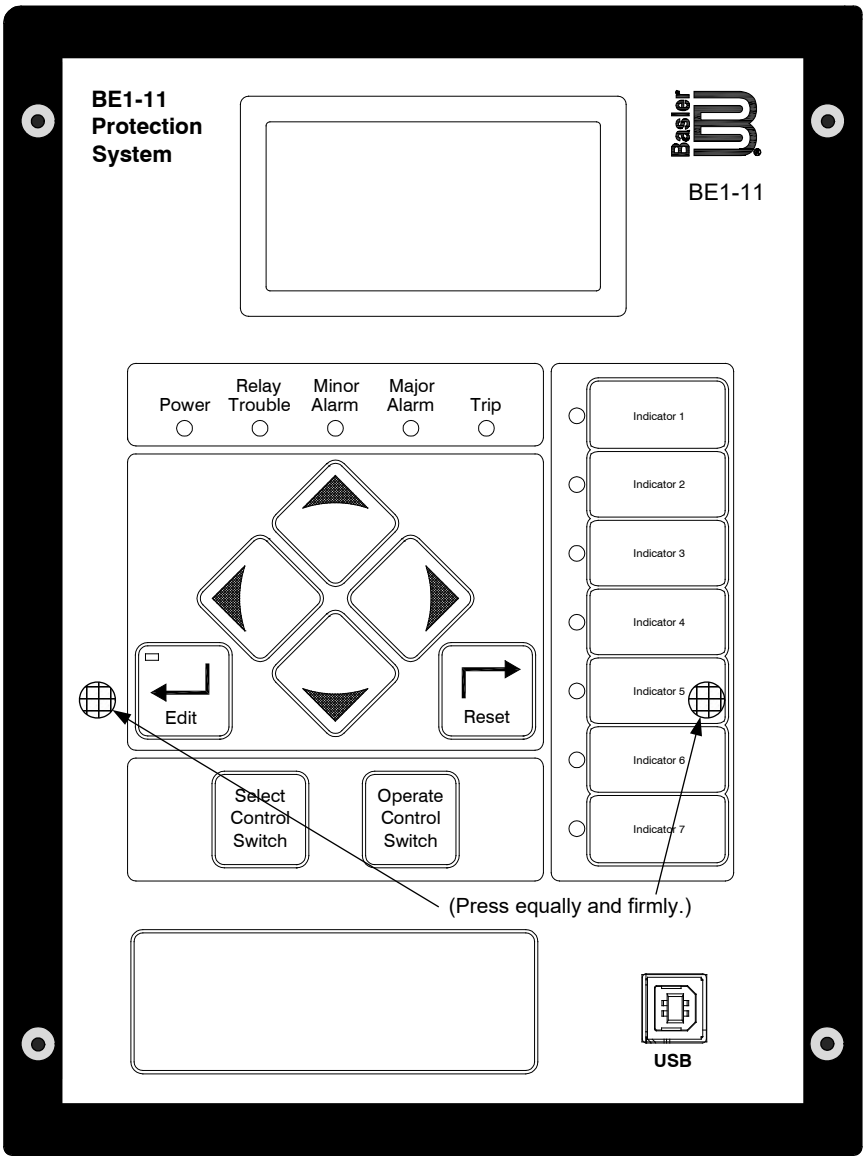


Figura 57-4. Cómo volver a unir la cubierta frontal

BE1-11 Protection System	Sistema de protección BE1-11
Power	Potencia
Relay Trouble	Problema de relé
Minor Alarm	Alarma secundaria
Major Alarm	Alarma principal
Trip	Disparo
Edit	Editar
Reset	Restablecer
Select Control Switch	Seleccionar interruptor de control
Operate Control Switch	Operar interruptor de control
Indicator 1	Indicador 1
(Press equally and firmly)	(Presione por igual y con firmeza)
USB	USB

Procedimiento de reemplazo de la batería para la caja estilo H o P

El acceso a la batería se ubica en el lado derecho del BE1-11*g* en la placa de circuitos digitales. Consulte la Figura 57-3.

Paso 1: Deje el BE1-11*g* fuera de servicio.

Paso 2: Extraiga la unidad de la caja.

Paso 3: Retire la batería que se debe cambiar. Consulte las normas locales para la eliminación correcta de la batería.

Paso 4: Inserte la batería nueva con el lado “+” hacia arriba.

Paso 5: Inserte la unidad de nuevo en la caja.

Paso 6: Vuelva a poner el BE1-11*g* en servicio.

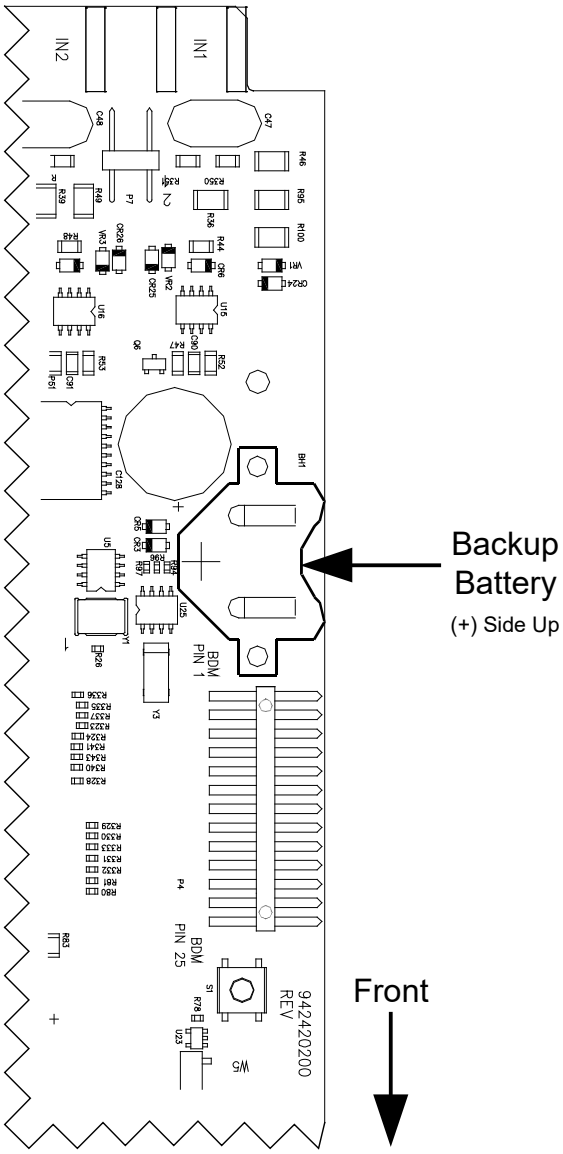


Figura 57-5. Ubicación de la placa de circuitos digitales y de la batería de reserva

Batería de reserva Lado (+) hacia arriba	
Frente	

58 • Información del dispositivo

Las etiquetas de identificación, la versión del firmware, el número de serie y el número de estilo del BE1-11*g* se encuentran en la pantalla Información del dispositivo en BESTCOMS*Plus*®.

Número de estilo

El número de modelo, junto con el número de estilo, describe las opciones incluidas en un dispositivo específico y aparece en las etiquetas ubicadas en el panel frontal y dentro de la caja.

El número de estilo del BE1-11*g* se muestra en la pantalla Número de estilo de BESTCOMS*Plus* después de descargar los ajustes del dispositivo. Al configurar los ajustes del BE1-11*g* fuera de línea, el número de estilo de la unidad que se debe configurar se puede ingresar en BESTCOMS*Plus* para habilitar la configuración de los ajustes requeridos. La pantalla Número de estilo de BESTCOMS*Plus* se ilustra en la Figura 58-1.

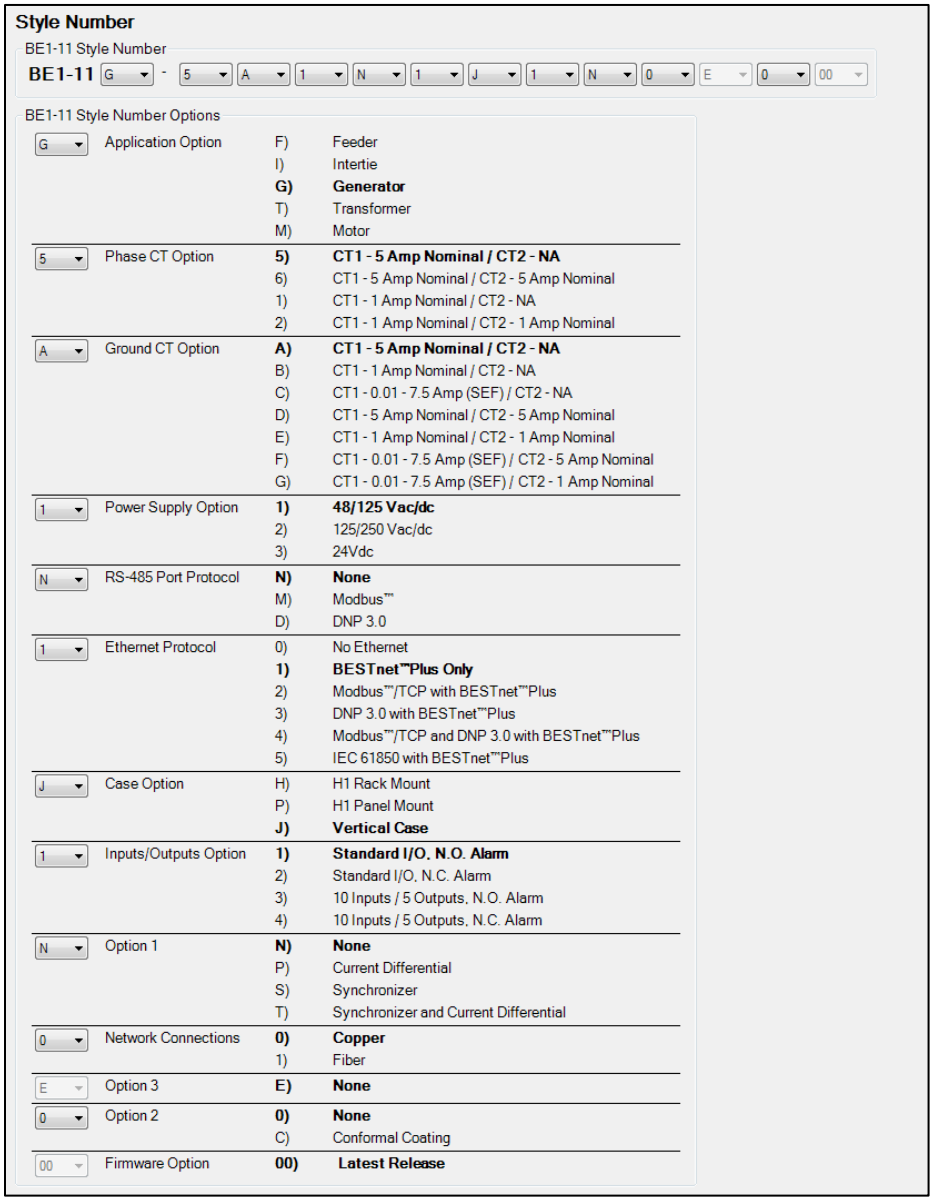


Figura 58-1. Pantalla Número de estilo

Style Number	Número de estilo
BE1-11 Style Number	Número de estilo del BE1-11
BE1-11 Style Number Options	Opciones del número de estilo del BE1-11
Application Option	Opción de aplicación
F) Feeder	F) Alimentador
I) Intertie	I) Interconexión
G) Generator	G) Generador
T) Transformer	T) Transformador
M) Motor	M) Motor
Phase CT Option	Opción del CT de fase
5) CT1 - 5 Amp Nominal / CT2 - NA	5) CT1 - 5 amp. nominal / CT2 - ND
Ground CT Option	Opción del CT a tierra
C) CT1 - 0.01 - 7.5 Amp (SEF) / CT2 - NA	C) CT1 - 0,01 - 7,5 amp. (SEF) / CT2 - ND
Power Supply Option	Opción de suministro de potencia
1) 48/125 Vac/dc	1) 48/125 V CA/CC
3) 24Vdc	3) 24 V CC
RS-485 Port Protocol	Protocolo de puerto RS-485
N) None	N) Ninguno
M) Modbus™	M) Modbus™
D) DNP 3.0	D) DNP 3.0
Ethernet Protocol	Protocolo Ethernet
0) No Ethernet	0) Sin Ethernet
1) BESTnet™Plus Only	1) BESTnet™Plus únicamente
2) Modbus™/TCP with BESTnet™Plus	2) Modbus™/TCP con BESTnet™Plus
3) DNP 3.0 with BESTnet™Plus	3) DNP 3.0 con BESTnet™Plus
4) Modbus™/TCP and DNP 3.0 with BESTnet™Plus	4) Modbus™/TCP y DNP 3.0 con BESTnet™Plus
5) IEC 61850 with BESTnet™Plus	5) IEC 61850 con BESTnet™Plus
Case Option	Opción de caja
H) H1 Rack Mount	H) Montaje de bastidor H1
P) H1 Panel Mount	P) Montaje de panel H1
J) Vertical Case	J) Caja vertical
Inputs/Outputs Option	Opción Entradas/Salidas
1) Standard I/O.N. O. Alarm	1) E/S estándar. Alarma N. A.
2) Standard I/O, N.C. Alarm	2) E/S estándar, Alarma N. C. Alarma
3) 10 Inputs/5 Outputs, N. O. Alarm	3) 10 Entradas/5 Salidas, Alarma N. A.
4) 10 Inputs/5 Outputs, N.C. Alarm	4) 10 Entradas/5 Salidas, Alarma N. C.
Option 1	Opción 1
P) Current Differential	P) Diferencial de corriente
S) Synchronizer	S) Sincronizador
T) Synchronizer and Current Differential	T) Sincronizador y diferencial de corriente
Network Connections	Conexiones de red
0) Copper	0) Cobre
1) Fiber	1) Fibra
C) Conformal Coating	C) Revestimiento de conformación
Firmware Option	Opción del firmware
00) Latest Release	00) Última versión

Información del dispositivo

La información acerca de un BE1-11*g* que se comunica con BESTCOMS*Plus* se puede obtener en la pantalla Información del dispositivo de BESTCOMS*Plus* después de descargar los ajustes del dispositivo.

La versión de la aplicación se debe seleccionar al configurar los ajustes fuera de línea del BE1-11*g*. Cuando está en línea, la información de solo lectura incluye la versión de la aplicación, el número de pieza de la aplicación, la fecha de creación de la aplicación, la versión del código de arranque, el número de modelo, el número de estilo, el número de serie, la versión del módulo de idioma y el número de pieza del módulo de idioma.

Los sistemas de protección BE1-11*g* tienen tres campos de identificación: Id. de dispositivo, Id. de estación e Id. de usuario. Estos campos se utilizan en las líneas de información del encabezado de los informes de fallas, los registros de oscilografía y los registros de secuencia de eventos.

La pantalla Información del dispositivo de BESTCOMS*Plus* se ilustra en la Figura 58-2.

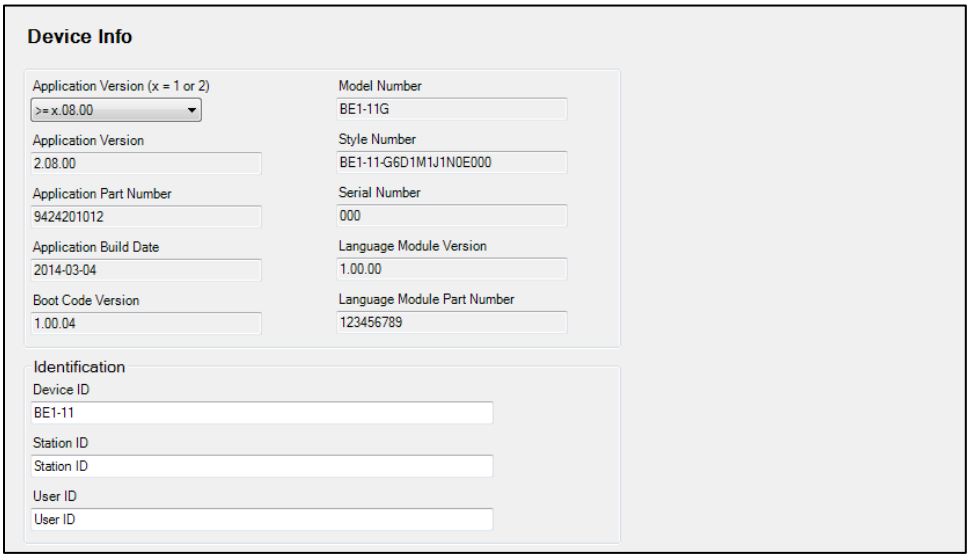


Figura 58-2. Pantalla Información del dispositivo

Device Info	Información del dispositivo
Application Version (x = 1 or 2)	Versión de la aplicación (x = 1 o 2)
Application Part Number	Número de pieza de la aplicación
Application Build Date	Fecha de creación de la aplicación
Boot Code Version	Versión del código de arranque
Model Number	Número de modelo
Style Number	Número de estilo
Serial Number	Número de serie
Language Module Version	Versión del módulo de idioma
Language Module Part Number	Número de pieza del módulo de idioma
Identification	Identificación
Device ID	Id. de dispositivo
Station ID	Id. de estación
User ID	Id. de usuario

Actualizaciones del firmware

Precaución

Al actualizar el firmware, los ajustes predeterminados se cargarán al BE1-11*g*, se borrarán los informes y los eventos, y se reiniciará el BE1-11*g*. BESTCOMS*Plus* se puede utilizar para descargar los ajustes y guardarlos en un archivo de modo que se puedan restablecer después de actualizar el firmware. Consulte *Administración de archivos de ajustes* si necesita ayuda para guardar un archivo de ajustes.

Mantener la última versión del firmware del BE1-11*g* garantiza un funcionamiento óptimo al utilizar las características y las funciones más nuevas. Si ha recibido un archivo del paquete que incluye un archivo del firmware actualizado para su dispositivo, puede cargarlo seleccionando Cargar archivos del dispositivo desde el menú desplegable Comunicación en la pantalla principal de BESTCOMS*Plus*. Aparecerá la pantalla Herramienta de carga de paquete de dispositivo de Basler Electric. Consulte la Figura 58-3.

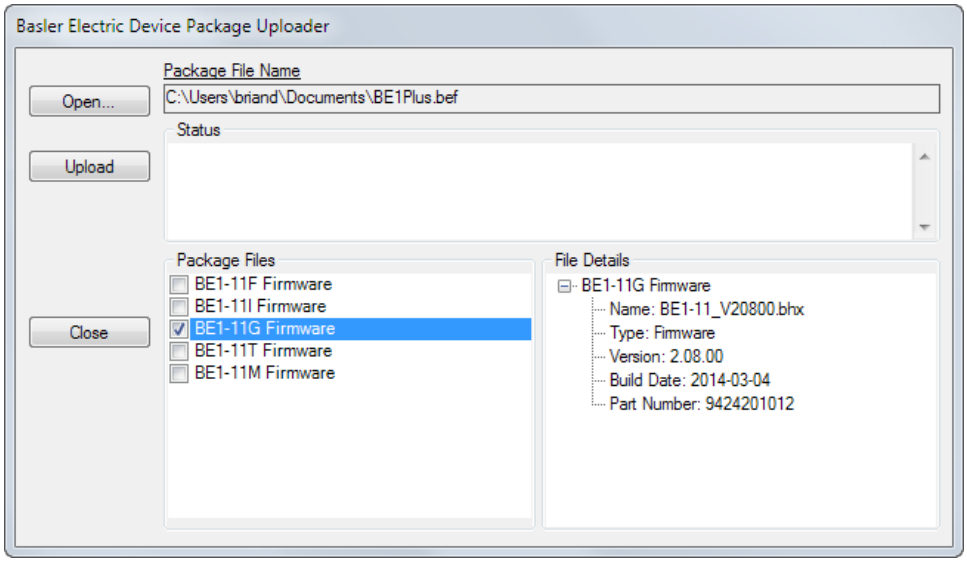


Figura 58-3. Herramienta de carga de paquete de dispositivo de Basler Electric

Basler Electric Device Package Uploader	Herramienta de carga de paquete de dispositivo de Basler Electric
Package File Name	Nombre de archivo del paquete
Open…	Abrir…
Status	Estado
Upload	Cargar
Packages File	Archivo del paquete
BE1-11G Firmware	Firmware del BE1-11G
File Details	Detalles del archivo
Name: BE1-11_V20800.bhx	Nombre: BE1-11_V20800.bhx
Type: Firmware	Tipo: Firmware
Version: 2.08.00	Versión: 2.08.00
Build Date: 2014-03-04	Fecha de creación: 2014-03-04
Part Number: 9424201012	Número de pieza: 9424201012

Utilice el botón Abrir para buscar el archivo de dispositivo que obtuvo a través de Basler Electric. Coloque una marca al lado del archivo que desea cargar. Haga clic en el botón Cargar. El BE1-11*g* se reiniciará automáticamente después de que se complete la carga del firmware.

Después del reinicio, se enciende el LED de problema de relé en el panel frontal y se muestra Valores predeterminados cargados en la pantalla Alarmas de relé. Para restablecer la alarma, utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para navegar hasta la pantalla Estado, Alarmas (Figura 58-4) y haga clic en el botón Restablecer alarmas de relé. Esta alarma también se puede restablecer a través del panel frontal navegando hasta Medición > Estado > Alarmas > Alarmas de relé y presionando el botón Restablecer. Se requiere el acceso de administrador para restablecer la alarma de Valores predeterminados cargados. El nombre de usuario predeterminado es “**A**” y la contraseña predeterminada es “**A**”. El restablecimiento de las alarmas también se puede realizar fuera del control de seguridad, lo que permite el restablecimiento sin iniciar sesión. Para obtener más información, consulte el capítulo *Seguridad*. Restaure su archivo de ajustes.

Figura 58-4. Pantalla Alarmas de BESTCOMS*Plus*

Major Alarms	Alarmas principales
Reset Major Alarms	Restablecer alarmas principales
Minor Alarms	Alarmas secundarias
Reset Minor Alarms	Restablecer alarmas secundarias
Logic Alarms	Alarmas de lógica
Reset Logic Alarms	Restablecer alarmas de lógica
Relay Alarms	Alarmas de relé
Defaults Loaded	Valores predet. cargados
Reset Relay Alarms	Restablecer alarmas de relé

59 • Configuración

Las entradas del BE1-11*g* constan de entradas de corriente trifásica y a tierra, entradas de tensión trifásica y una entrada de tensión auxiliar. Uno o dos grupos de CT se brindan en el BE1-11*g,* según el número de estilo. Para obtener más información, consulte la tabla de estilos. Todas las entradas se encuentran aisladas y llegan hasta bloques de terminales por separado. Esta sección describe la función y la configuración de cada entrada, además brinda las ecuaciones que el BE1-11*g* utiliza para calcular las cantidades de potencia.

Mediciones del sistema de potencia

El BE1-11*g* muestrea 32 veces por ciclo las entradas del sistema de potencia, que se describieron en la introducción. El BE1-11*g* mide la tensión y la corriente de estas muestras y utiliza esas mediciones para calcular otras cantidades. La frecuencia se mide desde un detector de cruce por cero. Las entradas medidas luego se registran cada cuarto de ciclo. Si la tensión aplicada es mayor que 10 voltios, el BE1-11*g* mide la frecuencia y varía la tasa de muestreo para mantener 32 muestras por ciclo. La compensación de la frecuencia se aplica a todas las mediciones del sistema de potencia. Las entradas del sistema de potencia se describen en los párrafos debajo de los siguientes títulos: *Medición de la corriente, Medición de la tensión, Medición de la frecuencia y Medición de la potencia.*

Medición de la corriente

La corriente secundaria de los CT de los equipos del sistema de potencia se aplica a transformadores de corriente dentro del
BE1-11*g*. Estos transformadores internos brindan aislamiento y reducen la corriente monitoreada a niveles compatibles con el sistema de circuitos del BE1-11*g*. La corriente secundaria de cada CT interno se convierte a una señal de tensión y luego es filtrada por un filtro antialiasing analógico y de paso bajo.

Funciones de la medición de la corriente

Un conversor de señal analógica a digital (ADC) muestrea las formas de onda de entrada a 32 muestras por ciclo. El
BE1-11*g* extrae la magnitud y el ángulo de los componentes fundamentales de cada entrada de corriente trifásica y la magnitud y el ángulo de la entrada de corriente a tierra independiente.

Medición de la corriente de secuencia positiva, neutra y de secuencia negativa

Los componentes de secuencia positiva (I1), neutros (3I0) y de secuencia negativa (I2) se calculan a partir del componente fundamental de las entradas de corriente trifásica. El BE1-11*g* se puede establecer para que incorpore la secuencia de fase ABC o ACB al calcular el componente de secuencia positiva o negativa.

Detector rápido de corriente

La función falla del disyuntor y la función monitoreo de la velocidad de disparo del disyuntor utilizan un algoritmo de medición rápida de corriente por separado. Este algoritmo de medición tiene una detección del 5% del régimen del CT (5A o 1A según el número de estilo) y detecta la interrupción de corriente en el disyuntor del circuito mucho más rápido que las funciones habituales de medición de la corriente. Este algoritmo de medición monitorea solo la corriente de fase.

Medición de la tensión

Las entradas de tensión trifásica se reducen a niveles de señal interna mediante una red de división de la resistencia de precisión. Si el BE1-11*g* está establecido para el funcionamiento de TT monofásica o de cuatro hilos, los elementos de medición se configuran en estrella. Si el BE1-11*g* está establecido para el funcionamiento de TT trifilar, los elementos de medición se configuran en delta.

Funciones de la medición de la tensión

Un conversor de señal analógica a digital (ADC) muestrea las formas de onda de entrada a 32 muestras por ciclo. El
BE1-11g extrae la magnitud y el ángulo de los componentes fundamentales de cada entrada de tensión trifásica y la magnitud de la entrada de tensión auxiliar.

Conexiones TT

Cuando se utilizan conexiones TT de cuatro hilos, el BE1-11g mide las tensiones trifásicas a neutras y calcula las cantidades de tensión de fase. Las funciones de sobretensión y subtensión (27/59) se pueden configurar para que operen en las cantidades de fase a neutro (fn) o de fase a fase (ff). Las conexiones TT trifilares limitan el funcionamiento de 27/59 a cantidades de ff. Cuando se utilizan conexiones TT monofásicas, los elementos 27/59 funcionan según sea adecuado para la tensión monofásica aplicada.

Tensión de cambio neutro

Cuando se utilizan conexiones TT de cuatro hilos, el BE1-11g calcula la tensión de cambio neutro (3V0). La medición de la tensión de cambio neutro no está disponible cuando se utilizan conexiones TT monofásicas o trifilares. 27X y 59X se pueden configurar para que monitoreen la tensión de cambio neutro.

Tensión de secuencia negativa

La tensión de secuencia negativa (V2) se calcula a partir del componente fundamental de las entradas de tensión trifásica. Se encuentra disponible solo en los sistemas trifásicos y trifilares o trifásicos y de cuatro hilos. V2 se calibra con la base de fase a neutro. Las mediciones de secuencia negativa incorporan una secuencia de fase ABC o ACB.

Tensión de secuencia positiva

La tensión de secuencia positiva (V1) se calcula a partir del componente fundamental de las entradas de tensión trifásica. Se encuentra disponible solo en los sistemas trifásicos y trifilares o trifásicos y de cuatro hilos. V1 se calibra con la base de fase a neutro. Las mediciones de secuencia positiva incorporan una secuencia de fase ABC o ACB.

Medición de la frecuencia

La frecuencia del sistema de potencia se monitorea en la entrada de tensión de fase A o la entrada de tensión AB cuando está en el modo trifilar. Cuando la tensión aplicada es mayor que 10 voltios, el BE1-11g mide la frecuencia. La función 81 utiliza la frecuencia medida y se aplica a todas las mediciones y a todos los cálculos.

Compensación de la frecuencia

Después de medir la frecuencia, el BE1-11g varía la tasa de muestreo para mantener 32 muestras por ciclo sobre una frecuencia de 10 a 125 hercios. Si la tensión es demasiado baja para la medición precisa de la frecuencia o si la frecuencia medida se encuentra fuera de rango, ADC pasa a un valor predeterminado de tasa de muestreo adecuado para el ajuste de frecuencia nominal del BE1-11g. La tasa de muestreo se ajusta cada 50 milisegundos (3 ciclos).

Frecuencia nominal

La frecuencia nominal (F_{nom}) se puede establecer para los sistemas de potencia de 25, 50, 60 o 100 hercios. Cuando la tensión y la corriente son demasiado bajas para una medición fiable de la frecuencia, la tasa de muestreo de conversor de señal analógica a digital (ADC) pasa a un valor predeterminado de funcionamiento para el ajuste de frecuencia nominal. La frecuencia nominal también se utiliza en el cálculo de sobreexcitación (24) de voltios/hercios.

Medición de la potencia

El componente fundamental medido de corriente y tensión como se describió anteriormente en este capítulo se utiliza para calcular la potencia según las siguientes ecuaciones:

Para el tipo de detección: Cuatro hilos

$\text{Watts}_A = V_{AN} I_A \cos(\phi_A)$ $\text{Watts}_B = V_{BN} I_B \cos(\phi_B)$ $\text{Watts}_C = V_{CN} I_C \cos(\phi_C)$

$\text{Watts}_{3\phi} = W_A + W_B + W_C$

$\text{Vars}_A = V_{AN} I_A \sin(\phi_A)$ $\text{Vars}_B = V_{BN} I_B \sin(\phi_B)$ $\text{Vars}_{CA} = V_{CN} I_C \sin(\phi_C)$

$\text{Vars}_{3\phi} = \text{Vars}_A + \text{Vars}_B + \text{Vars}_C$

donde: $\phi_P = \angle V_{PN} - \angle I_X$

Para el tipo de detección: Trifilar

En el modo de detección trifilar, las tensiones LN equivalentes se determinan a partir de las tensiones LL suponiendo que $3V_0 = 0V$. Esto permite que se determinen los vatios y los vares por fase y brinda una precisión mejor que la de un método de dos elementos donde se encuentra presente la corriente neutra.

$\hat{V}_{AN} = 1/3 \cdot (\hat{V}_{AB} - \hat{V}_{CA})$ $\hat{V}_{BN} = 1/3 \cdot (\hat{V}_{BC} - \hat{V}_{AB})$ $\hat{V}_{CN} = 1/3 \cdot (\hat{V}_{CA} - \hat{V}_{BC})$

Al utilizar las tensiones fn computadas, los vatios y los vares se computan utilizando las ecuaciones enumeradas en el tipo de detección de cuatro hilos anterior.

Para los tipos de detección monofásica: AN, BN, CN, AB, BC, CA

En el modo de detección monofásica, se calculan las tensiones fn desconocidas. Suponiendo que se aplica una tensión trifásica equilibrada, las tensiones fn desconocidas se pueden determinar escalando y rotando la tensión medida, de la siguiente manera:

Rotación de ABC

Detección AN: $V_{BN} = V_{AN} \cdot 1\angle -120°$ $V_{CN} = V_{AN} \cdot 1\angle 120°$

Detección BN: $V_{AN} = V_{BN} \cdot 1\angle 120°$ $V_{CN} = V_{BN} \cdot 1\angle -120°$

Detección CN: $V_{AN} = V_{CN} \cdot 1\angle -120°$ $V_{BN} = V_{CN} \cdot 1\angle 120°$

Detección AB: $V_{AN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -30°$ $V_{BN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -150°$ $V_{CN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 90°$

Detección BC: $V_{AN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 90°$ $V_{BN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -30°$ $V_{CN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -150°$

Detección CA: $V_{AN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -150°$ $V_{BN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 90°$ $V_{CN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -30°$

Rotación de ACB

Detección AN: $V_{BN} = V_{AN} \cdot 1\angle 120°$ $V_{CN} = V_{AN} \cdot 1\angle -120°$

Detección BN: $V_{AN} = V_{BN} \cdot 1\angle -120°$ $V_{CN} = V_{BN} \cdot 1\angle 120°$

Detección CN: $V_{AN} = V_{CN} \cdot 1\angle 120°$ $V_{BN} = V_{CN} \cdot 1\angle -120°$

Detección AB: $V_{AN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 30°$ $V_{BN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 150°$ $V_{CN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -90°$

Detección BC: $V_{AN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -90°$ $V_{BN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 30°$ $V_{CN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 150°$

Detección CA: $V_{AN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 150°$ $V_{BN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -90°$ $V_{CN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 30°$

Al utilizar las tensiones fn medidas y calculadas, los vatios y los vares se computan utilizando las ecuaciones enumeradas en el tipo de detección de cuatro hilos anterior.

Ajustes del sistema de potencia

El BE1-11*g* requiere información acerca del sistema de potencia para brindar las mediciones, los informes de fallas, la ubicación de la falla y los relés de protección.

Los ajustes del sistema de potencia se configuran en la pantalla de ajustes Sistema de potencia, en BESTCOMS*Plus*®. Al final de esta sección, se incluye un resumen de los ajustes.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Parámetros del sistema, Sistema de potencia

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Parámetros del sistema, Sistema de potencia

Ajustes nominales

Frecuencia

La frecuencia nominal se puede establecer para los sistemas de potencia de 25, 50, 60 o 100 hercios.

Tensión de fase

Los elementos 24, 25, 60FL y 67 utilizan el ajuste Tensión de fase secundaria nominal. La tensión de fase secundaria nominal se define como la tensión de fase a neutro secundaria para todas las conexiones de detección. Es decir, incluso si el usuario ha seleccionado conexiones de detección de fase a fase trifilares, AB, BC o CA, la tensión de fase secundaria nominal debe estar establecida para el equivalente de fase a neutro. Por ejemplo, si una fuente de tensión delta abierta trifilar con un régimen de tensión de fase a fase de 120 voltios está conectada, la tensión de fase secundaria nominal debe estar establecida en 120/$\sqrt{3}$ o 69,3 voltios.

Tensión auxiliar

El elemento 25 utiliza el ajuste Tensión auxiliar secundaria nominal. La tensión auxiliar secundaria nominal se define como la tensión secundaria fase a fase o fase a neutro según lo definido por el ajuste Conexión TT auxiliar en la pantalla Transformadores de detección en BESTCOMS*Plus*.

Tensión

La función 60FL, los cálculos direccionales para los elementos 67 y las funciones de informes de eventos analógicos DNP3 utilizan el ajuste Tensión de fase secundaria nominal (V_{nom}). Este ajuste también se utiliza en el cálculo de voltios/hercios (24).

V_{nom} se define como la tensión de fase a neutro secundaria para todas las conexiones de detección. Es decir, incluso si el usuario ha seleccionado conexiones de detección de fase a fase trifilares, AB, BC o CA, V_{nom} debe estar establecida para el equivalente de fase a neutro. Por ejemplo, si una fuente de tensión delta abierta trifilar con un régimen de tensión de fase a fase de 120 voltios está conectada, V_{nom} debe estar establecida en 120/$\sqrt{3}$ o 69,3 voltios.

Corriente

La función 60FL, los cálculos direccionales para los elementos 67 y las funciones de informes de eventos analógicos DNP3 utilizan el ajuste Corriente de fase secundaria nominal (I_{nom}). I_{nom} también se utiliza en el cálculo de voltios/hercios (24) y en el cálculo de la curva de tiempo 46 (factor K) del elemento corriente de secuencia negativa (51-x).

I_{nom} es el régimen de corriente de fase nominal para el sistema correspondiente a la corriente 1 pu y se configura en amperios secundarios. Si se desconoce la corriente secundaria 1 pu, el ajuste I_{nom} para el régimen del CT secundario (1 o 5 A) es aceptable para la mayoría de las aplicaciones. Sin embargo, esto podría degradar la expectativa (no la precisión) de la curva de tiempo para el elemento de secuencia negativa 51-x, ya que I_{nom} se utiliza para computar directamente el múltiplo de activación (MOP) y el retardo.

Polaridad de la potencia

Este ajuste define la polaridad de la medición y las funciones de protección.

Configuración de la rotación de fase

La rotación de fase normal se puede establecer para la rotación ABC o la rotación ACB.

Parámetros de la línea de potencia

Los parámetros de la línea de potencia se utilizan para la ubicación de la falla y la distancia hasta la falla. Para obtener más información sobre la distancia hasta la falla y los parámetros de la línea de potencia, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Ángulo de torque máximo

El elemento sobrecorriente direccional (67) utiliza el ángulo de torque máximo (MTA) para brindar supervisión direccional de los elementos de disparo de sobrecorriente. El MTA para los elementos de polarización de fase y a tierra deriva normalmente de los ángulos de impedancia de la línea (parámetros de la línea de potencia), pero existen aplicaciones que requieren MTA distintos a los ángulos de impedancia de la línea. Se proporcionan los ajustes para los elementos 67-1 y 67-2. Para obtener más información sobre la configuración del MTA para las distintas aplicaciones, consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente direccional (67)*.

Ajustes

Los ajustes del sistema de potencia se configuran en la pantalla de ajustes Sistema de potencia (Figura 59-1), en BESTCOMS*Plus*.

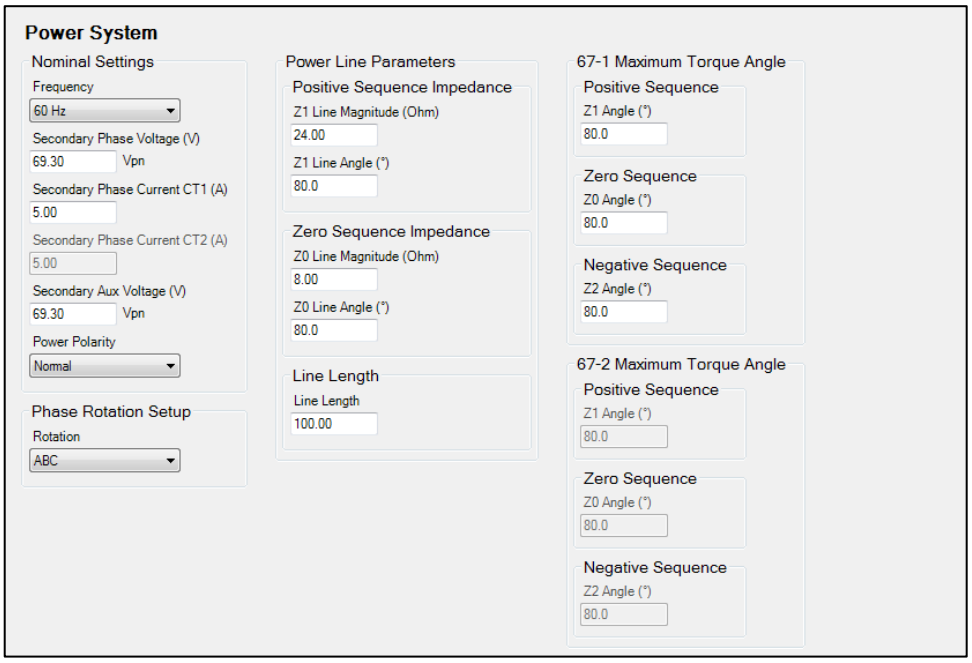


Figura 59-1. Pantalla de ajustes Sistema de potencia

Power System	Sistema de potencia
Nominal Settings	Ajustes nominales

Frequency	Frecuencia
60 Hz	60 Hz
Secondary Phase Voltage (V)	Tensión de fase secundaria (V)
Vpn	Vfn
Secondary Phase Current CT1 (A)	Corriente de fase secundaria CT1 (A)
Secondary Aux Voltage	Tensión auxiliar secundaria
Power Polarity	Polaridad de la potencia
Normal	Normal
Phase Rotation Setup	Configuración de la rotación de fase
Rotation	Rotación
ABC	ABC
Power Line Parameters	Parámetros de la línea de potencia
Positive Sequence Impedance	Impedancia de secuencia positiva
Z1 Line Magnitude (Ohm)	Magnitud de la línea Z1 (Ohm)
Z1 Line Angle (°)	Ángulo de la línea Z1 (°)
Zero Sequence Impedance	Impedancia de secuencia cero
Line Length	Extensión de la línea
67-1 Maximum Torque Angle	Ángulo de torque máximo de 67-1
Positive Sequence	Secuencia positiva
Z1 Angle (°)	Ángulo Z1 (°)
Zero Sequence	Secuencia cero
Negative Sequence	Secuencia negativa

Ajustes de los transformadores de detección

El BE1-11g requiere información acerca de los transformadores de corriente y tensión para brindar las mediciones, los informes de fallas, la ubicación de la falla y los relés de protección.

Los ajustes del transformador de detección se configuran en la pantalla de ajustes Transformadores de detección, en BESTCOMS*Plus*. Al final de esta sección, se incluye un resumen de los ajustes.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Parámetros del sistema, Transformadores de detección

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Parámetros del sistema, Transformadores de detección

Configuración del CT

El BE1-11g requiere información de ajuste sobre las relaciones del CT. Las funciones de medición e informes de fallas utilizan este ajuste para mostrar las cantidades medidas en las unidades primarias.

Método de cálculo desequilibrado

Los elementos 50 y 51 brindan protección de la sobrecorriente desequilibrada. Existen dos métodos para calcular la corriente desequilibrada.

Método 1 (I2/I1)

$$I_{Unbalance} = \frac{I_2}{I_1} \times \text{MIN}$$

where:

$$\text{MIN} = \frac{I_{Average}}{I_{Rated}} \text{ or } 1, \text{whichever is less}$$

Método 2 (promedio)

$$I_{Unbalance} = \frac{\left(\mathrm{MAXp} - \mathrm{I}_{Average}\right) \text{ or } \left(\mathrm{I}_{Average} - \mathrm{MINp}\right), \text{whichever is greater}}{\mathrm{I}_{Average}} \times \mathrm{MIN}$$

where:

$$\mathrm{MIN} = \frac{I_{Average}}{I_{Rated}} \text{ or } 1, \text{whichever is less}$$

$$\mathrm{MAXp} = \text{maximum of all three phases}$$

$$\mathrm{MINp} = \text{minimum of all three phases}$$

Conexión

Este ajuste define cómo se conectan los CT de detección para la medición del diferencial.

Configuración de TT de fase

El BE1-11g requiere información de ajuste sobre la relación de TT, las conexiones de fase y los modos de funcionamiento para las funciones 27/59 y 27R. Las funciones de medición e informes de fallas utilizan estos ajustes para mostrar las cantidades medidas en las unidades primarias. Los ajustes del circuito de entrada de tensión también determinan qué cálculos de medición de la potencia se utilizan. La mayoría de estas conexiones, tales como 3W-D, 4W-Y, AN o AB, se explica por sí misma.

Configuración de TT auxiliar

La conexión de entrada de tensión auxiliar (Vx) se puede establecer para AB, BC, CA, AN, BN, CN o a tierra. Cuando se establece para una de las tensiones de fase, la función de verificación de sincronización se puede configurar para compensar la diferencia del ángulo de fase relativa a la tensión de referencia medida en las entradas de tensión trifásica. La conexión de la entrada Vx está configurada en A tierra cuando se encuentra conectada a una fuente de tensión desequilibrada a tierra o tensión residual, como por ejemplo, una resistencia con conexión a tierra de generador, una conexión TT delta quebrada o un punto de inicio de banco de capacitor.

Selección del CT del bus

El ajuste Fuente del CT selecciona el CT del bus para utilizar en los cálculos para la medición, la pérdida de fusible (60FL), la protección de potencia (32, 40Q) y la protección de impedancia (21, 40Z, 78OOS) en los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT.

Ajustes

Los ajustes de los transformadores de detección se configuran en la pantalla de ajustes Transformadores de detección (Figura 59-2), en BESTCOMS*Plus*.

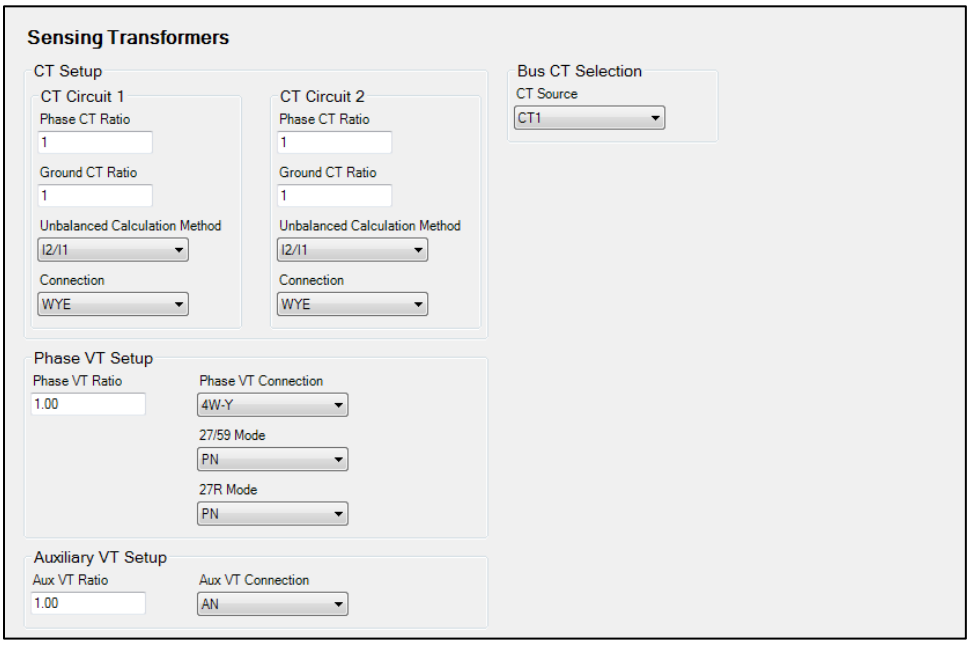


Figura 59-2. Pantalla de ajustes Transformadores de detección

Sensing Transformers	Transformadores de detección
CT Setup	Configuración del CT
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Phase CT Ratio	Relación del CT de fase
Ground CT Ratio	Relación del CT a tierra
Unbalanced Calculation Method	Método de cálculo desequilibrado
Connection	Conexión
WYE	ESTRELLA
Bus CT Selection	Selección del CT del bus
CT Source	Fuente del CT
Phase VT Setup	Configuración de TT de fase
Phase VT Ratio	Relación de TT de fase
Phase VT Connection	Conexión TT de fase
27/59 Mode	Modo 27/59
27R Mode	Modo 27R
Auxiliary VT Setup	Configuración de TT auxiliar
Aux VT Ratio	Relación de TT auxiliar
Aux VT Connection	Conexión TT auxiliar

Configuración del transformador

El BE1-11*g* requiere información sobre los devanados del transformador para brindar la medición del diferencial y la protección del diferencial. Para obtener más información, consulte el capítulo *Protección del diferencial de corriente de fase (87)*.

La configuración del transformador se realiza en la pantalla de ajustes Transformadores de detección (Figura 59-3), en BESTCOMS*Plus*.

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Parámetros del sistema, Configuración del transformador

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Parámetros del sistema, Configuración del transformador

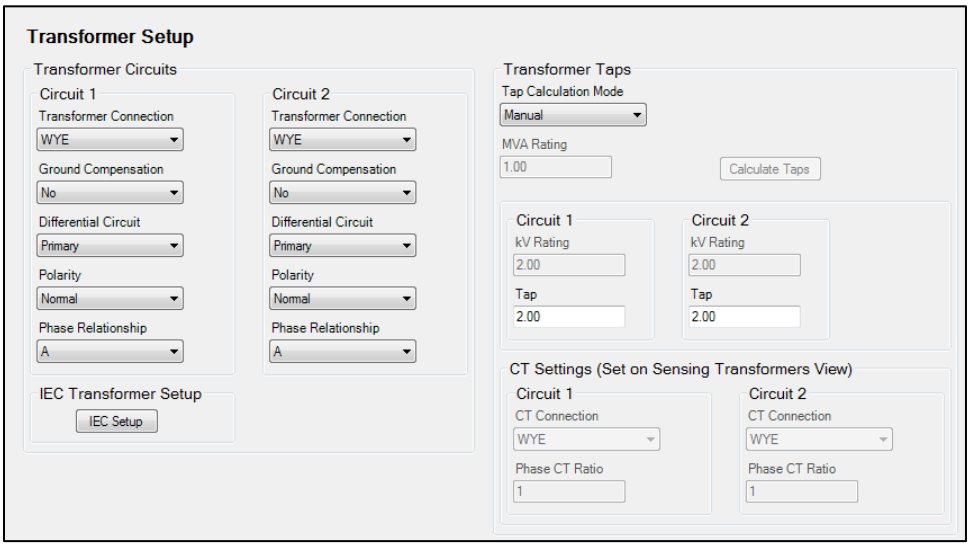


Figura 59-3. Pantalla Configuración del transformador

Transformer Setup	Configuración del transformador
Transformer Circuits	Circuitos del transformador
Circuit 1	Circuito 1
Transformer Connection	Conexión del transformador
WYE	ESTRELLA
Ground Compensation	Compensación a tierra
No	No
Differential Circuit	Circuito del diferencial
Primary	Primario
Polarity	Polaridad
Normal	Normal
Phase Relationship	Relación de fases
IEC Transformer Setup	Configuración del transformador IEC
IEC Setup	Configuración de IEC
Transformer Taps	Toques del transformador
Tap Calculation Mode	Modo de cálculo de toques
Manual	Manual
MVA Rating	Régimen de MVA
Calculate Taps	Calcular toques
kV Rating	Régimen de kV
Tap	Toque
CT Settings (Set on Sensing Transformers View)	Ajustes del CT (establecidos en la vista Transformadores de detección)
CT Connection	Conexión del CT
Phase CT Ratio	Relación del CT de fase

Ajustes de la conexión para el diferencial de corriente

Cuando la zona de protección incluye un transformador, puede ser necesario brindar una compensación del ángulo de fase y de la secuencia cero para las corrientes utilizadas por el elemento Protección del diferencial de corriente de fase (87). Consulte la Figura 59-4 y la Figura 59-5. Para cada circuito de entrada, se brinda un ajuste para ingresar las conexiones del transformador relacionadas con la entrada.

Determinación de los parámetros de conexión del transformador

Devanados en estrella y de autotransformador. La conexión del transformador para un circuito de entrada del CT que está conectada a un devanado en estrella o de autotransformador se debe clasificar como devanado en estrella.

Devanados de transformador delta. La conexión del transformador para un circuito de entrada del CT que está conectada a un devanado delta se puede clasificar como una de las siguientes dos conexiones delta: IA-IB delta (DAB) o IA-IC delta (DAC). Una configuración delta se define por las corrientes que fluyen en las fases primarias conectadas a delta. Las conexiones de fase de devanado en estrella se utilizan como punto de referencia, debido a que la corriente que fluye en el devanado en estrella es la misma que la corriente en las fases primarias del lado en estrella. La Figura 286 muestra un ejemplo de un transformador con una conexión DAB. La Figura 287 muestra un ejemplo del mismo transformador con las fases reconectadas para brindar una conexión DAC. Si no existe un devanado en estrella para utilizar como referencia, como es el caso del transformador delta/delta, la definición de la configuración de delta no es importante.

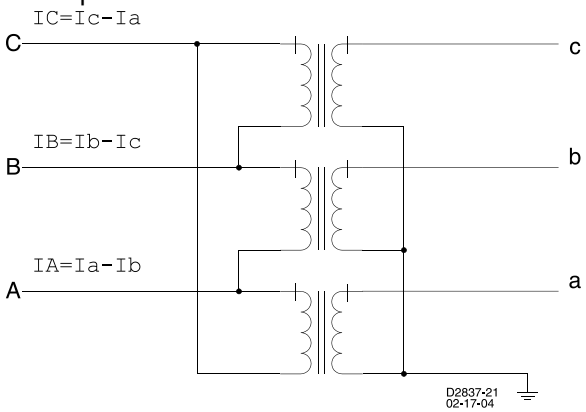


Figura 59-4. Delta DAB

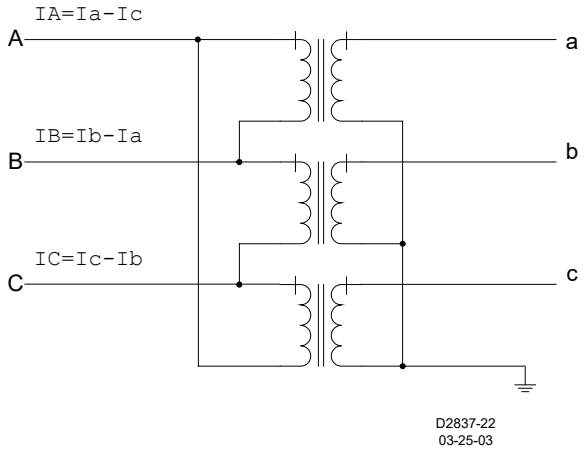


Figura 59-5. Delta DAC

Con el CT y la información de conexión del transformador adecuados, el BE1-11*g* puede determinar automáticamente la compensación correcta requerida. Normalmente, todos los circuitos se compensan para obtener sus corrientes delta equivalentes. Si todos los devanados del transformador y los CT están conectados en estrella, existe un caso especial y no se requiere ninguna compensación. En este caso, las corrientes en estrella se pueden utilizar directamente.

La compensación total se logra al sumar los fasores adecuados de cada una de las entradas del CT antes de utilizarlos en la función del diferencial. Para una conexión EN ESTRELLA a DAB, primero se debe compensar la fase de los fasores del CT EN ESTRELLA para que coincidan con el cambio de 30° del circuito de DAB. Esto se logra utilizando el compensador de DAB, que brinda una suma de fasor de

Ia + Ib para formar I'a para la comparación con la corriente del CT Ia de DAB. Una operación similar se utiliza para formar I'b y I'c.

La compensación total utiliza seis factores de compensación de fase: DAB, DAC, REV, Factores de rotación R1 y R2, EN ESTRELLA y DDAB delta doble. Los factores de compensación se utilizan en diversas combinaciones para compensar los cambios de fase de ±30°, ±60°, ±90°, ±120°, ±150° y ±180° que son posibles en los transformadores y las configuraciones de CT de detección.

Desde el punto de vista matemático, los factores de compensación brindan lo siguiente:

Nota: Falta un factor de 1/(raíz cuadrada de 3) en las ecuaciones de compensación. Consulte la Tabla 59-5 para obtener las ecuaciones de compensación neta.

DAB: $\hat{I}'a = \hat{I}a - \hat{I}b$, $\hat{I}'b = \hat{I}b - \hat{I}c$, $\hat{I}'c = \hat{I}c - \hat{I}a$ (+30)

DAC: $\hat{I}'a = \hat{I}a - \hat{I}c$, $\hat{I}'b = \hat{I}b - \hat{I}a$, $\hat{I}'c = \hat{I}c - \hat{I}b$ (-30)

REV: $\hat{I}'a = -\hat{I}a$ $\hat{I}'b = -\hat{I}b$ $\hat{I}'c = -\hat{I}c$ (+180)

R1: $\hat{I}'a = \hat{I}c$, $\hat{I}'b = \hat{I}a$, $\hat{I}'c = \hat{I}b$ (+120)

R2: $\hat{I}'a = \hat{I}b$, $\hat{I}'b = \hat{I}c$, $\hat{I}'c = \hat{I}a$ (+240)

DDAB: $\hat{I}''a = \hat{I}'a - \hat{I}'b$, $\hat{I}''b = \hat{I}'b - \hat{I}'c$, $\hat{I}''c = \hat{I}'c - \hat{I}'a$ (0 o +60)

El efecto neto de la compensación de DDAB es de la siguiente manera:

$\hat{I}''a = \hat{I}'a - 2 \cdot \hat{I}'b + I'c$ $\hat{I}''b = \hat{I}a + \hat{I}b - 2 \cdot \hat{I}c$ $\hat{I}''c = -2 \cdot \hat{I}a + I\hat{b} + \hat{I}c$

ESTRELLA: $\hat{I}'a = \hat{I}a$, $\hat{I}'b = \hat{I}b$, $\hat{I}'c = \hat{I}c$ (sin compensación)

Las siguientes tablas ilustran cómo los diversos factores de compensación de fase se aplican a las distintas configuraciones de devanados y CT.

El BE1-11*g* también puede reducir la "diferencia" de fase. Es decir, si la fase A del sistema entrante está conectada al transformador primario H1 y la fase A del sistema secundario está conectada a X2, las fases se pueden igualar en el BE1-11*g* con esta característica. La igualación de fases se puede establecer a través de BESTCOMS*Plus* en la pantalla Parámetros del sistema, Configuración del transformador.

Los ajustes para las funciones de medición de la corriente se brindan en las siguientes tablas. Estas tablas indican el circuito del transformador, los ajustes del CT y el tipo de compensación de fase utilizados para diversas aplicaciones de transformadores. Los ajustes se indican según el circuito. Un circuito consta de uno de los devanados trifásicos del transformador y su conjunto correspondiente de CT trifásicos.

La Tabla 59-2 y la Tabla 59-3 se aplican cuando existe una combinación de conexiones delta y en estrella en el transformador y los circuitos del CT. La Tabla 59-2 se aplica cuando existe solo un tipo de conexión delta en el transformador y los circuitos del CT, tales como DAB o DAC. Esta tabla se utiliza para la mayoría de las aplicaciones. Si la aplicación requiere una combinación de circuitos delta, como las conexiones DAB o DAC presentes, se aplica la Tabla 59-3. Las únicas excepciones son cuando todas las conexiones del CT y el devanado son en estrella, como se indica anteriormente. O, cuando uno o más de los devanados de transformadores individuales están conectados en delta o zigzag y tienen sus CT correspondientes conectados en delta. La Tabla 59-4 se aplica cuando uno o más de los devanados de transformadores individuales están conectados en delta o zigzag y tienen sus CT

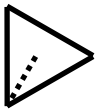
correspondientes conectados en delta. La conexión especial puede requerir hasta dos compensaciones delta para los demás devanados, según la configuración del circuito.

Tabla 59-1. Ajustes del circuito de entrada del CT para aplicaciones sin transformador o en estrella únicamente

Conexión del transformador	Conexión de entrada del CT	Ajustes del BE1-11*g*		Compensación aplicada	
		TX	CT	Fase	Rotación
N/D	ESTRELLA	NA	ESTRELLA	ESTRELLA	NINGUNO
	DAB	NA	DAB	ESTRELLA	NINGUNO
	DAC	NA	DAC	ESTRELLA	NINGUNO
Todo ESTRELLA *	Todo ESTRELLA *	ESTRELLA	ESTRELLA	ESTRELLA	NINGUNO

* Caso especial en el que todos los devanados del transformador y todos los CT están conectados en estrella.

Tabla 59-2. Ajustes 1 del circuito de entrada del CT para las aplicaciones de circuitos delta/en estrella

Conexión del transformador	Conexión de entrada del CT	Ajustes del BE1-11*g*		Compensación aplicada	
		TX	CT	Fase	Rotación
ESTRELLA	ESTRELLA	ESTRELLA	ESTRELLA	DAB para conexiones DAB DAC para conexiones DAC	NINGUNO
ESTRELLA	DAB 	ESTRELLA	DAB	ESTRELLA	NINGUNO
ESTRELLA	DAC	ESTRELLA	DAC	ESTRELLA	NINGUNO
DAB	ESTRELLA	DAB	ESTRELLA	ESTRELLA	NINGUNO
DAC	ESTRELLA	DAC	ESTRELLA	ESTRELLA	NINGUNO

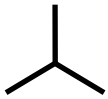
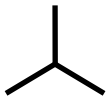
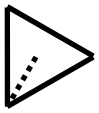
Conexión del transformador	Conexión de entrada del CT	Ajustes del BE1-11*g*		Compensación aplicada	
		TX	CT	Fase	Rotación
ZAB	ESTRELLA 	ZAB	ESTRELLA	ESTRELLA	NINGUNO
ZAC	ESTRELLA 	ZAC	ESTRELLA	ESTRELLA	R2

Tabla 59-3. Ajustes 2 del circuito de entrada del CT para las aplicaciones de circuitos delta/en estrella

Conexión del transformador	Conexión de entrada del CT	Ajustes del BE1-11*g*		Compensación aplicada	
		TX	CT	Fase	Rotación
ESTRELLA	ESTRELLA	ESTRELLA	ESTRELLA	DAB	NINGUNO
ESTRELLA	DAB 	ESTRELLA	DAB	ESTRELLA	NINGUNO
ESTRELLA	DAC	ESTRELLA	DAC	ESTRELLA	R2
DAB	ESTRELLA	DAB	ESTRELLA	ESTRELLA	NINGUNO
DAC	ESTRELLA	DAC	ESTRELLA	ESTRELLA	R2

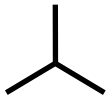
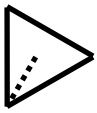
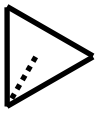
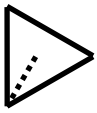
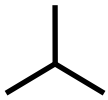
Conexión del transformador	Conexión de entrada del CT	Ajustes del BE1-11*g*		Compensación aplicada	
		TX	CT	Fase	Rotación
ZAB	ESTRELLA 	ZAB	ESTRELLA	ESTRELLA	NINGUNO
ZAC	ESTRELLA	ZAC	ESTRELLA	ESTRELLA	R2

Tabla 59-4. Ajustes 3 del circuito de entrada del CT para las aplicaciones de circuitos delta/en estrella

Conexión del transformador	Conexión de entrada del CT	Ajustes del BE1-11*g*		Compensación aplicada	
		TX	CT	Fase	Rotación
ESTRELLA	ESTRELLA	ESTRELLA	ESTRELLA	DDAB	NINGUNO
ESTRELLA	DAB 	ESTRELLA	DAB	DAB	NINGUNO
ESTRELLA	DAC	ESTRELLA	DAC	DAB	R2
DAB	ESTRELLA	DAB	ESTRELLA	DAB	NINGUNO
DAB	DAB 	DAB	DAB	ESTRELLA	NINGUNO

Conexión del transformador	Conexión de entrada del CT	Ajustes del BE1-11*g*		Compensación aplicada	
		TX	CT	Fase	Rotación
DAB	DAC	DAB	DAC	ESTRELLA	R2
DAC	ESTRELLA	DAC	ESTRELLA	DAB	R2
DAC	DAB 	DAC	DAB	ESTRELLA	R2
DAC	DAC	DAC	DAC	ESTRELLA	R1
ZAB	ESTRELLA 	ZAB	ESTRELLA	DAB	NINGUNO
ZAB	DAB	ZAB	DAB	ESTRELLA	NINGUNO
ZAB	DAC	ZAB	DAC	ESTRELLA	R2
ZAC	ESTRELLA	ZAC	ESTRELLA	DAB	R2

Conexión del transformador	Conexión de entrada del CT	Ajustes del BE1-11*g*		Compensación aplicada	
		TX	CT	Fase	Rotación
ZAC	DAB	ZAC	DAB	ESTRELLA	R2
ZAC	DAC	ZAC	DAC	ESTRELLA	R1

Nota

La función de cálculo de toque automático utiliza los ajustes del circuito de entrada del CT para calcular el factor de ajuste de toque correcto para las funciones del diferencial. Cuando se ingresan estos ajustes mediante la interfaz de comenzado de ASCII, se realiza la rutina de validación y el cálculo de toque automático en la salida después de que se ingresaron todos los parámetros.

Cuando se ingresan estos ajustes utilizando la interfaz del panel frontal, se realiza la rutina de validación y el cálculo de toque automático en la salida de cada pantalla. Esto puede generar un mensaje de error Fuera de rango de la función de cálculo de toque automático. Se recomienda al usuario ingresar ajustes válidos del circuito de entrada del CT en la pantalla Transformadores de detección, antes de ingresar los ajustes del cálculo de toque automático. Si el usuario ha establecido previamente los ajustes de cálculo de toque automático y necesita cambiar los ajustes del circuito de entrada del CT, puede tener que cambiar temporalmente el ajuste de la función de toque automático a Manual en la pantalla Configuración del transformador, con el fin de ingresar los nuevos ajustes del CT.

Para obtener más información sobre la función de cálculo de toque automático, consulte el capítulo *Protección del diferencial de corriente (87)*.

Si hay una fuente a tierra dentro de la zona protegida, el usuario puede aplicar una trampa de secuencia cero y numérica para eliminar los componentes de secuencia cero de la corriente, con el fin de impedir el mal funcionamiento durante las fallas a tierra externas cuando un banco a tierra se encuentra en la zona de protección. Este ajuste es opcional. No se requiere ingresar un ajuste de fuente a tierra de 1 para describir una conexión de transformador en estrella con conexión a tierra. Aunque no todas las conexiones de transformador en estrella con conexión a tierra son fuentes a tierra, el BE1-11*g* siempre supone que una conexión de transformador en estrella es una fuente a tierra, de manera que esté seguro. Puede ocurrir un desequilibrio de la corriente de secuencia cero en los transformadores de núcleo de tres patas, debido al efecto terciario fantasma. En todos los casos, el BE1-11*g* escoge la compensación delta para una conexión de transformador en estrella, de manera que se bloqueen los componentes de secuencia cero.

La Figura 59-6 muestra cómo se calcularán las corrientes para cada conjunto de entradas de corriente, para ser utilizadas por el elemento Protección del diferencial de corriente (87). El cálculo depende de la compensación de fase escogida, según se muestra en las tablas anteriores y el ajuste de fuente a tierra.

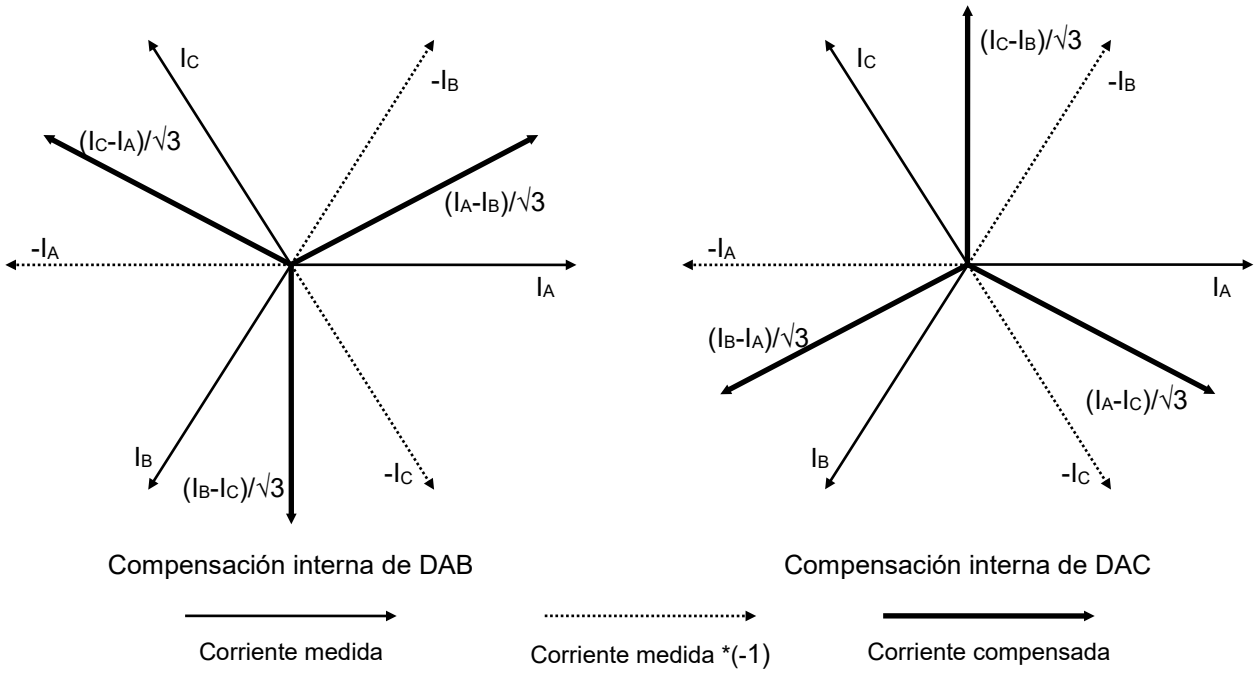


Figura 59-6. Compensación interna de fase y secuencia cero

Tabla 59-5. Tabla de compensación interna

Compensación	Compensación a tierra	Fase A	Fase B	Fase C
Estrella (ninguno)	0 = No	I_A	I_B	I_C
Estrella (ninguno)	1 = Sí	$I_A - I_0$	$I_B - I_0$	$I_C - I_0$
DAB	0 = No o 1 = Sí	$(I_A - I_B) / \sqrt{3}$	$(I_B - I_C) / \sqrt{3}$	$(I_C - I_A) / \sqrt{3}$
DAC	0 = No o 1 = Sí	$(I_A - I_C) / \sqrt{3}$	$(I_B - I_A) / \sqrt{3}$	$(I_C - I_B) / \sqrt{3}$
DDAB	0 = No o 1 = Sí	$(I_A - 2I_B + I_C) /3$	$(I_A + I_B - 2I_C) /3$	$(-2I_A + I_B + I_C) /3$

Configuración del transformador IEC

La tabla de configuración de IEC tiene la finalidad de describir los transformadores que utilizan cambios de fase y diseños de devanado que se encuentran más comúnmente fuera del mercado de los EE. UU. En general, se utilizarán los nombres de las fases y las boquillas U, V, W, como se pueden encontrar en las normas de IEC, en lugar de A, B y C, o H y X. La especificación del cambio de fase y de la conexión de transformador se logra con el método de reloj D-Y-Z +. Por ejemplo, una conexión de transformador será Dy1, en lugar de DAB/Y, aunque algunas designaciones dobles se utilizarán para tener mayor claridad. El número relacionado con el devanado (Dy1) puede ser casi cualquier hora del reloj, por lo tanto, se puede aplicar el término cambio de fase "a toda hora".

En las normas de transformadores, tales como IEEE C57.12.00 e IEC-60076-1, habrá muchas variaciones en la nomenclatura y las figuras utilizadas para mostrar cómo se identifican las fases en un sistema trifásico. Para obtener detalles sobre las conexiones de transformadores IEC, visite www.basler.com y descargue el documento técnico titulado *Three Phase Transformer Winding Configurations and Differential Relay Compensation* (Configuraciones de devanados de transformadores trifásicos y compensación de relé diferencial), que se presentó en la Western Protective Relay Conference de 2004.

Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Parámetros del sistema, Configuración del transformador y seleccione el botón Configuración de IEC. En esta pantalla (Figura 59-7), puede configurar los devanados 1 y 2. Presione el botón Aceptar cuando haya finalizado.

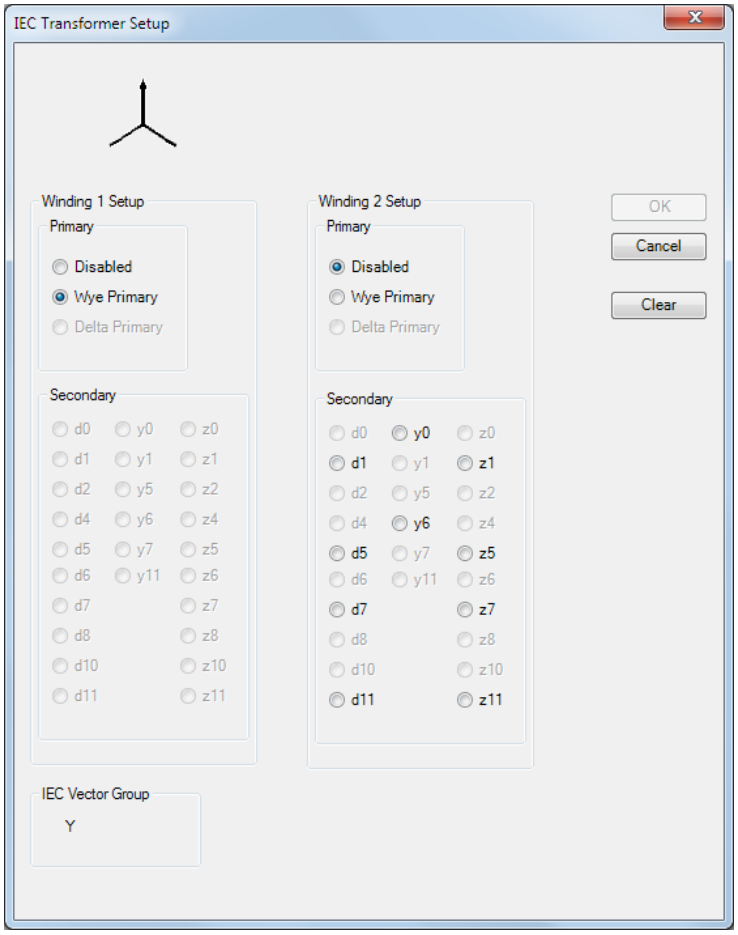


Figura 59-7. Pantalla Configuración del transformador IEC

IEC Tranformer Setup	Configuración del transformador IEC
OK	Aceptar
Cancel	Cancelar
Clear	Borrar
Winding 1 Setup	Configuración del devanado 1
Primary	Primario
Disabled	Inhabilitado
Wye Primary	Primario en estrella
Delta Primary	Delta primario
Secondary	Secundario
IEC Vector Group	Grupo de vectores IEC

Visualización de unidades

La pantalla Visualización de unidades se muestra en la Figure 59-8.

Unidades del sistema

Este ajuste configura el BE1-11*g* para que muestre e informe la temperatura en unidades de medición imperiales o del sistema métrico.

Figure 59-8. Display Units Screen

Display Units	Unidades de pantalla
System Units	Unidades de sistema
English	Spanish

60 • Introducción a la realización de pruebas

Siempre ha existido la necesidad de probar los sistemas de protección para confirmar el rendimiento según los diseñaron los fabricantes. Sin embargo, el diseño del sistema numérico está cambiando los paradigmas de realización de pruebas de la industria, que han estado en uso desde que se fabricó el primer relé de protección. Cada vez que ocurre una falla, se prueba el sistema numérico de protección y, debido a su capacidad para registrar fallas y eventos, la prueba se documenta. En el caso poco probable de que ocurra un problema en el sistema de protección, el monitoreo continuo, junto con la capacidad para establecer comunicaciones remotas, permite que el dispositivo afectado quede fuera de servicio, además del cambio automático para respaldar los sistemas y el envío de una notificación inmediata de una instalación cuidada. Estas características han eliminado prácticamente la necesidad del mantenimiento periódico. Las pruebas de aceptación simple que verifican la integridad de los circuitos de medición del BE1-11*g* y las pruebas de puesta en servicio que verifican el "cableado eléctrico" (lógica de control) del BE1-11*g* son las pruebas previas a la instalación recomendadas por Basler Electric.

Los capítulos de realización de pruebas brindan pautas para realizar estas pruebas y otras pruebas. Para obtener ayuda al realizar las pruebas automáticas y la detección de problemas del BE1-11*g* utilizando los diagnósticos internos, comuníquese con los servicios de asistencia técnica de Basler Electric.

Filosofías de la realización de pruebas

En general, la realización de pruebas se divide en las siguientes categorías:

- Aceptación
- Puesta en servicio
- Periódico (mantenimiento programado por el usuario)
- Funcional

A pesar de que se pueden realizar todos los tipos de pruebas, en general, no todos los usuarios realizan estas pruebas. Asimismo, el grado en que realizará cada tipo de prueba depende de la necesidad, la economía y el valor percibido del sistema.

Realización de pruebas de aceptación

La realización de pruebas de aceptación confirma que un BE1-11*g* en particular entregado a un cliente cumple con las especificaciones publicadas. Debido a que este es un dispositivo numérico, cuyas características se definen por el software, Basler Electric no requiere que el usuario pruebe cada ajuste operativo en el BE1-11*g*. La realización exitosa de la prueba de aceptación verifica la respuesta adecuada de los circuitos de entrada y salida del sistema de protección, así como su respuesta a todas las cantidades externas de entrada de detección (tensión, corriente, frecuencia).

Basler Electric realiza las pruebas de aceptación detalladas en todos los dispositivos para verificar que todas las funciones cumplan con las especificaciones publicadas. Todos los productos se embalan y envían con los estándares más estrictos. El BE1-11*g* es un dispositivo basado en microprocesador cuyas características del funcionamiento no cambiarán en el transcurso del tiempo. El BE1-11*g* tampoco experimentará ningún cambio en las características del funcionamiento durante el transporte. Sin embargo, sigue siendo importante que el usuario realice estas pruebas de aceptación para verificar que el dispositivo no haya sufrido ninguna degradación durante el transporte. Basler Electric garantiza todos los productos contra cualquier deterioro en el rendimiento fuera de las tolerancias especificadas publicadas que resulte de problemas generados durante el transporte.

Realización de pruebas de puesta en servicio

La realización de pruebas de puesta en servicio verifica todas las conexiones físicas y todos los aspectos funcionales del BE1-11*g* para una nueva instalación. Esto incluye una revisión y una documentación

minuciosas de los ajustes operativos para verificar que los valores calculados por el usuario coincidan con los valores reales en cada elemento de protección habilitado del BE1-11*g*. Todas las siguientes conexiones o funciones se pueden verificar durante las pruebas de puesta en servicio:

- Conexión adecuada y detección de las señales de corriente y tensión como corresponde
- Conexiones de los contactos de E/S
- Detección de E/S frente a la detección virtual
- Validación de los ajustes
- Funcionamiento adecuado de los equipos (principales o auxiliares)
- Configuración adecuada de alarmas (conforme a SCADA) y/u objetivos

Realización de pruebas periódicas

La realización de pruebas periódicas se puede llevar a cabo en intervalos programados regularmente o al momento de una indicación de problemas o funcionamientos dudosos dentro del BE1-11*g*. La verificación de la integridad del rendimiento y de la falta de reproducción de los eventos registrados del sistema de protección puede ser necesaria al realizar determinadas pruebas similares a las ejecutadas en el capítulo *Realización de pruebas de aceptación*. La verificación de que el BE1-11*g* mide las señales fielmente, que la lógica del BE1-11*g* es adecuada y que los elementos y los equipos de protección (principales o auxiliares) funcionan correctamente son las metas que se pueden lograr durante este tipo de realización de pruebas.

Basler Electric recomienda que todos los registros de fallas y los registros de secuencia de eventos capturados se analicen y conserven en los archivos de la misma manera que los resultados de la prueba periódica en servicio para este dispositivo en particular. Esto es una indicación de que todos los elementos y los equipos relacionados de protección funcionan de manera satisfactoria.

Este manual no tiene por objetivo ampliar cada prueba concebible posible, ya que esto invadiría las preferencias, las técnicas y las filosofías individuales. El objetivo es aplicar los métodos de realización de pruebas relevantes para verificar que este BE1-11*g* cumpla con las especificaciones y la aplicabilidad del diseño publicadas.

Realización de pruebas funcionales

La realización de pruebas funcionales (o de aplicación) es significativamente más integral en su naturaleza y prueba la aptitud para una aplicación en particular. La realización de pruebas funcionales también brinda un medio para familiarizar al usuario con la lógica y el funcionamiento de este dispositivo. En general, las configuraciones de prueba son más complejas y, a menudo, incluyen equipos auxiliares más allá de los equipos tipo fuente de tensión o corriente. A pesar de que, en algunas ocasiones, la economía puede prohibir la realización completa de pruebas funcionales, se recomienda que se realice algún tipo de prueba funcional cuando las especificaciones publicadas carezcan de los detalles adecuados para cumplir con los requisitos de realización de pruebas para la aplicación.

Basler Electric realiza una prueba funcional minuciosa e integral de todos los sistemas de protección antes del envío. Esto garantiza que este dispositivo se encuentre dentro de las tolerancias especificadas, mida con precisión y funcione correctamente según se diseñó.

Ayudas para la realización de pruebas y la detección de problemas

Durante una prueba o en servicio, el BE1-11*g* brinda diversas formas de verificar los funcionamientos, los objetivos o los eventos. Una prueba automática continua monitorea el estado del sistema. La función de informes más básica son los objetivos. Los objetivos se pueden ver a través de BESTCOMS*Plus*® o en la pantalla del panel frontal. Los informes de resumen de falla, los informes de la grabadora de secuencia de eventos (SER) y los registros oscilográficos generan más detalles.

Cada vez que ocurre una alteración del sistema en o alrededor de la zona de protección del BE1-11*g*, se realiza una prueba del rendimiento del BE1-11*g* durante la falla. Si un funcionamiento dudoso da como

resultado la necesidad de la detección de problemas, tiene diversas formas para detectar los problemas del BE1-11*g*, la instalación o la aplicación en general.

Realización de pruebas de rendimiento

La realización de pruebas de rendimiento se puede lograr a través de la captura y la reproducción de los registros de fallas del sistema. En las aplicaciones reales, este tipo de prueba produce una confirmación posterior de las respuestas fiables del BE1-11*g* durante las alteraciones del sistema. Para las alteraciones específicas del sistema de potencia, los sistemas de protección pueden estar sujetos a una recreación de los eventos capturados con la ayuda de equipos capaces de replicar los archivos de registro COMTRADE. En estas instancias, existe un mérito significativo de los sistemas de protección de realización de pruebas debido a esta forma de evaluar el rendimiento del BE1-11*g*. La respuesta correcta de la acción del BE1-11*g* en una prueba de rendimiento constituye una verificación complementaria de las conclusiones obtenidas de las pruebas funcionales (o de aplicación).

Este tipo de realización de pruebas no solo verifica si el dispositivo funcionó correctamente para una alteración en particular del sistema sino también ofrece una confirmación adicional de su filosofía de protección en esta aplicación. El desarrollo de pruebas de rendimiento para este dispositivo se encuentra más allá del alcance de este manual. Para obtener ayuda en el desarrollo de estos tipos de pruebas, consulte a Basler Electric y a sus equipos de pruebas.

Prueba automática del BE1-11*g*

Todos los sistemas de circuitos internos y el software que afectan la funcionalidad central del BE1-11*g* están monitoreados por los diagnósticos de prueba automática continua. Para las alarmas específicas de problema de relé, los diagnósticos de prueba automática fuerzan el restablecimiento del microprocesador e intentan corregir el problema. Si no tienen éxito, OUTA comienza a funcionar, se enciende el LED de problema de relé en el panel frontal, se inhabilitan todos los relés de salida, se establece el punto de lógica interno ALMREL y se deja fuera de línea al BE1-11*g*. Para obtener más información sobre los diagnósticos de prueba automática y las alarmas de problema de relé, consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto*.

Características de los informes de estado

Los informes de estado se encuentran disponibles utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus*. Este informe agrupa toda la información requerida para determinar el estado del BE1-11*g*.

Los informes de fallas y los datos de objetivos dependen del ajuste adecuado del disparo, la activación y las expresiones del disparador de la lógica (mediante la Lógica programable de BESTlogic™*Plus*) y de la asignación de los elementos de protección que se registrarán como objetivos (mediante BESTCOMS*Plus*).

Mientras que el diseño del BE1-11*g* facilita la obtención y la verificación de los datos de los objetivos y los eventos, no siempre es necesario utilizar las funciones del BE1-11*g* para determinar si el dispositivo funcionaba durante la realización de pruebas. Sencillamente puede utilizar un óhmetro o un probador de continuidad para monitorear el estado del contacto de la salida.

A continuación, se incluye un resumen de dónde se pueden visualizar los datos de los objetivos y los eventos en BESTCOMS*Plus*:

- Registros de fallas en la memoria: Explorador de mediciones/Informes/Registros de fallas
- Datos de los objetivos: Explorador de mediciones/Estado/Objetivos
- Registros de la secuencia de eventos (SOE): Explorador de mediciones/Informes/Secuencia de eventos

Para obtener más información sobre los árboles de menús en pantalla del panel frontal, consulte el capítulo *Controles e indicadores.*

Características de los informes de eventos

La función SOE del BE1-11*g* registra los cambios de salida del elemento de protección, la activación o la desactivación del elemento sobrecorriente, los cambios de estado del contacto de entrada/salida, los disparadores de lógica, los cambios del grupo de ajustes y los cambios de ajustes. Para obtener más información sobre los informes de eventos, consulte el capítulo *Secuencia de eventos.*

Lo siguiente resume las capacidades de informes del BE1-11*g* a través de la pantalla del panel frontal:

- LED de disparo (parpadeo): parpadea durante la activación de los elementos de protección basados en la expresión de la lógica de activación establecida en Lógica programable de BESTlogic*Plus*.
- LED de disparo (sellado): permanece encendido después de que la lógica de disparo pasa a ser verdadera basada en la expresión de la lógica de disparo establecida en Lógica programable de BESTlogic*Plus*.
- OBJETIVOS: La pantalla Medición > Estado > Objetivos brinda datos de los objetivos.
- ALARMAS: La pantalla Medición > Estado > Alarmas brinda datos de las alarmas.
- INFORMES DE FALLAS: La pantalla Medición > Informes de fallas muestra los informes de fallas nuevos.

61 • Realización de pruebas de aceptación

Aunque Basler Electric realiza pruebas de aceptación detalladas en todos los sistemas de protección nuevos, en general, se le recomienda que realice cada uno de los siguientes pasos de la prueba de aceptación antes de la instalación. Los siguientes pasos prueban cada función del BE1-11*g* para validar que se fabricó adecuadamente y que no ocurrió ninguna degradación del rendimiento debido al envío.

Equipos de las pruebas

Los equipos ideales de las pruebas requieren un mínimo de dos fuentes de corriente, dos fuentes de tensión y una tensión de mojadura de contacto. Los equipos de las pruebas también deben tener la capacidad para variar la frecuencia y el ángulo de las fuentes de tensión y corriente. También se requiere una computadora con BESTCOMS*Plus*® instalado y configurado para la comunicación con el BE1-11*g*.

Encendido

Fin: Verificar que el BE1-11*g* realiza la secuencia de encendido.

Paso 1: Aplique tensión en los terminales de potencia de entrada A6 y A7. La Tabla 61-1 muestra la tensión de entrada adecuada para cada estilo de BE1-11*g*.

Tabla 61-1. Tensiones de entrada

Número de estilo	Entrada de tensión
Gxx1xxxxxxxxx	48/125 V CA/CC
Gxx2xxxxxxxxx	125/250 V CA/CC
Gxx3xxxxxxxxx	24 V CC

Paso 2: Verifique que el LED de potencia esté ENCENDIDO y que se muestren los caracteres en el panel frontal. Al momento del encendido, el BE1-11*g* realizará una prueba automática breve. Durante esta prueba breve, la pantalla indica cada paso de la prueba automática: Realizando pruebas de BIOS…, Cargando aplicación…, Inicializando protección… y luego la pantalla predeterminada. Si algo se ve fuera de lo común o si aparece un mensaje de error en la pantalla LCD, comuníquese con los servicios de asistencia técnica de Basler Electric.

Comunicaciones

Fin: Verificar que el BE1-11*g* se comunique a través del puerto USB y el puerto Ethernet opcional.

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para conectarse al BE1-11*g* a través del puerto USB del panel frontal y a través del puerto Ethernet opcional del panel trasero. Consulte el capítulo *Comunicación.*

Verificación del número de estilo y del número de serie

Fin: Verificar que el número de estilo y el número de serie del BE1-11*g* coincidan con la unidad y las etiquetas de la unidad.

Paso 1: Conéctese al BE1-11*g* a través de BESTCOMS*Plus*.

Paso 2: Utilice el Explorador de ajustes para abrir la pantalla Ajustes generales, Número de estilo y verifique que el número de estilo coincida con las etiquetas de la unidad.

Paso 3: Utilice el Explorador de ajustes para abrir la pantalla Ajustes generales, Información del dispositivo y verifique que el número de serie coincida con las etiquetas de la unidad.

Verificación de IRIG (si se utiliza)

Fin: Verificar que el BE1-11*g* adquiera y actualice la información de hora y fecha de IRIG.

Paso 1: Conecte una fuente de IRIG a los terminales A1 (+) y A2 (-) del BE1-11*g*.

Paso 2: Al momento de recibir la señal de IRIG, el reloj del BE1-11*g* se actualizará con la hora, el día y el mes actuales. Verifique esto en la pantalla Medición > Estado > Reloj en tiempo real, en el panel frontal.

Entradas de detección de contacto

Fin: Verificar que el BE1-11*g* detecta el estado de entrada del hardware.

Paso 1: Aplique una fuente de tensión externa, dentro del rango de las tensiones enumeradas en la Tabla 61-2, a las entradas de detección de contacto IN1 (B1/B2), IN2 (B3/B4), IN3 (B5/B6) e IN4 (B7/B8).

Paso 2: Para las cajas tipo J (verticales), repita el Paso 1 para IN5 (E1/E2), IN6 (E3/E4) e IN7 (E5/E6).

Tabla 61-2. Tensiones de encendido de la detección de contacto

Opción del estilo	Tensión de entrada nominal	Tensión de encendido de la detección de contacto*	
		Puente instalado (posición Baja)	Puente no instalado (posición Alta)
Gxx1xxxxxxxxx	48 V CC o 125 V CA/CC	26 a 38 V CC	69 a 100 V CC 56 a 97 V CA
Gxx2xxxxxxxxx	125/250 V CA/CC	69 a 100 V CC 56 a 97 V CA	138 a 200 V CC 112 a 194 V CA
Gxx3xxxxxxxxx	24 V CC	n/d	Aprox. 5 V CC

* Para obtener información sobre la configuración de los puentes de entrada de detección de contacto, consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto*.

Paso 3: Para verificar que se hayan detectado todas las entradas, utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Estado, Entradas.

Salidas de control

Fin: Verificar que el BE1-11*g* detecta el estado de la salida de hardware.

Paso 1: Conéctese al BE1-11*g* a través de BESTCOMS*Plus*.

Paso 2: Utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Control, Anulación de salida.

Paso 3: Haga clic en el botón Inhabilitado para la Salida núm. 1. El botón cambia a Habilitado, lo que indica que está habilitada la capacidad del relé para anular el control de salida.

Paso 4: Seleccione Establecer del menú desplegable Acción y haga clic en el botón de flecha verde para energizar la Salida núm. 1. Verifique que se encienda el LED de estado de la Salida núm. 1, ubicado en la pantalla Anulación de salida de BESTCOMS*Plus*. Navegue hasta Medición > Estado > Salidas en la pantalla del panel frontal y verifique que la Salida núm. 1 cambie de estado.

Paso 5: Seleccione Restablecer del menú desplegable Acción y haga clic en el botón de flecha verde para desenergizar la Salida núm. 1. Verifique que se apague el LED de estado de la Salida núm. 1, ubicado en la pantalla Anulación de salida de BESTCOMS*Plus*. Navegue hasta

Medición > Estado > Salidas en la pantalla del panel frontal y verifique que la Salida núm. 1 cambie de estado.

Paso 6: Verifique que la grabadora de secuencia de eventos haya registrado los eventos utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos.

Paso 7: Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para regresar a la pantalla Control, Anulación de salida y haga clic en el botón Habilitado para la Salida núm. 1. El botón cambia a Inhabilitado, lo que indica que está inhabilitada la capacidad del relé para anular el control de salida.

Paso 8: Repita los Pasos 3 a 7 para todos los contactos de salida deseados.

Verificación del circuito de corriente

Circuito del CT 1

Paso 1: Para verificar 3I0, I1 e I2, conecte una fuente de corriente CA a los Terminales D1 y D2.

Paso 2: Aplique los valores de corriente adecuados en la Tabla 61-3 al BE1-11*g*. 3I0 medido debe coincidir con los valores en la Tabla 61-3, mientras que I1 e I2 deben ser 1/3 del valor aplicado ±1,5% (por ejemplo, si el valor aplicado equivale a 2 amperios, I2 = 2/3 = 0,667 amperios ±1,5% o ±0,01 amperios.) Verifique la precisión de la medición de la corriente abriendo la pantalla Medición analógica, Corriente, Circuito del CT 1, Corriente secundaria dentro del Explorador de mediciones de BESTCOMS*Plus*. Las mediciones de la corriente de 3I0, I1 e I2 también se pueden verificar en la pantalla Medición > Medición analógica > Corriente > Circuito de corriente 1 > Corriente secundaria, en el panel frontal.

Tabla 61-3. Valores de verificación del circuito de corriente

Tipo de detección	Corriente aplicada	Corriente medida	
		Límite inferior	Límite superior
5 A	1 amperios	0,99 A	1,01 A
	5 amperios	4,95 A	5,05 A
	10 amperios	9,90 A	10,10 A
	15 amperios	14,85 A	15,15 A
	20 amperios	19,80 A	20,20 A
1 A	0,25 amperios	0,2475 A	0,2525 A
	1 amperios	0,99 A	1,01 A
	2 amperios	1,98 A	2,02 A
	3 amperios	2,97 A	3,03 A
	4 amperios	3,96 A	4,04 A

Paso 3: Para verificar IA1, IB1, IC1 e IG1, conecte las cuatro entradas de corriente en serie al acoplar cables de puente de tamaño adecuado entre los terminales D2 y D3, D4 y D5, y D6 y D7. Luego conecte una fuente de corriente CA a los terminales D1 y D8.

Paso 4: Aplique los valores de corriente adecuados en la Tabla 61-3 al BE1-11*g*. Verifique la precisión de la medición de la corriente en la pantalla Medición analógica, Corriente, Circuito del CT 1, Corriente secundaria dentro del Explorador de mediciones de BESTCOMS*Plus*. Las mediciones de la corriente de IA1, IB1, IC1 e IG1 también se pueden verificar en la pantalla Medición > Medición analógica > Corriente > Circuito de corriente 1 > Corriente secundaria, en el panel frontal.

Paso 5: Deje el circuito de corriente conectado y desenergizado. Estas conexiones de prueba se utilizarán posteriormente al momento de verificar las lecturas de potencia.

Circuito del CT 2 (opcional)

Paso 1: Para verificar 3I0, I1 e I2, conecte una fuente de corriente CA a los Terminales F1 y F2.

Paso 2: Aplique los valores de corriente adecuados en la Tabla 61-3 al BE1-11*g*. 3I0 medido debe coincidir con los valores en la Tabla 61-3, mientras que I1 e I2 deben ser 1/3 del valor aplicado ±1,5% (por ejemplo, si el valor aplicado equivale a 2 amperios, I2 = 2/3 = 0,667 amperios ±1,5% o ±0,01 amperios.) Verifique la precisión de la medición de la corriente abriendo la pantalla Medición analógica, Corriente, Circuito del CT 2, Corriente secundaria dentro del Explorador de mediciones de BESTCOMS*Plus*. Las mediciones de la corriente de 3I0, I1 e I2 también se pueden verificar en la pantalla Medición > Medición analógica > Corriente > Circuito de corriente 2 > Corriente secundaria, en el panel frontal.

Paso 3: Para verificar IA2, IB2, IC2 e IG2, conecte las cuatro entradas de corriente en serie al acoplar los cables de puente de tamaño adecuado entre los terminales F2 y F3, F4 y F5, y F6 y F7. Luego conecte una fuente de corriente CA a los terminales F1 y F8.

Paso 4: Aplique los valores de corriente adecuados en la Tabla 61-3 al BE1-11*g*. Verifique la precisión de la medición de la corriente en la pantalla Medición analógica, Corriente, Circuito del CT 2, Corriente secundaria dentro del Explorador de mediciones de BESTCOMS*Plus*. Las mediciones de la corriente de IA2, IB2, IC2 e IG2 también se pueden verificar en la pantalla Medición > Medición analógica > Corriente > Circuito de corriente 2 > Corriente secundaria en el panel frontal.

Paso 5: Deje el circuito de corriente conectado y desenergizado. Estas conexiones de prueba se utilizarán posteriormente al momento de verificar las lecturas de potencia.

Verificación del circuito de tensión trifásica

Paso 1: Conecte una fuente de tensión CA a la frecuencia nominal entre los terminales C13 (fase A) y C16 (terminal neutro) del BE1-11*g*. Aplique 100 voltios y verifique la precisión de la medición de la tensión utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Medición analógica, Tensión secundaria. Las lecturas deberían ser: VA = 100 voltios ±0,5%, VAB = 100 voltios ±0,5%, VCA = 100 voltios ±0,5%, 3V0 = 100 voltios ±0,75%, V1 = 33,4 voltios ±0,75% (aplicado dividido por 3) y V2 = 33,4 voltios ±0,75% (aplicado dividido por 3). La pantalla Medición > Medición analógica > Tensión > Tensión secundaria en el panel frontal también se puede monitorear para verificar las mediciones de la tensión.

Paso 2: Conecte una fuente de tensión CA a la frecuencia nominal entre los terminales C14 (fase B) y C16 (terminal neutro) del BE1-11*g*. Aplique 100 voltios y verifique la precisión de la medición de la tensión utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Medición analógica, Tensión, Tensión secundaria. Las lecturas deberían ser: VB = 100 voltios ±0,5%, VAB = 100 voltios ±0,5%, VBC = 100 voltios ±0,5%, 3V0 = 100 voltios ±0,75%, V1 = 33,4 voltios ±0,75% (aplicado dividido por 3) y V2 = 33,4 voltios ±0,75% (aplicado dividido por 3). La pantalla Medición > Medición analógica > Tensión > Tensión secundaria en el panel frontal también se puede monitorear para verificar las mediciones de la tensión.

Paso 3: Conecte una fuente de tensión CA a la frecuencia nominal entre los terminales C15 (fase C) y C16 (terminal neutro) del BE1-11*g*. Aplique 100 voltios y verifique la precisión de la medición de la tensión utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Medición analógica, Tensión, Tensión secundaria. Las lecturas deberían ser: VC = 100 voltios ±0,5%, VBC = 100 voltios ±0,5%, VCA = 100 voltios ±0,5%, 3V0 = 100 voltios ±0,75%, V1 = 33,4 voltios ±0,75% (aplicado dividido por 3) y V2 = 33,4 voltios ±0,75% (aplicado dividido por 3). La pantalla Medición > Medición analógica > Tensión > Tensión secundaria en el panel frontal también se puede monitorear para verificar las mediciones de la tensión.

Paso 4: Conecte entre sí los terminales C13 (fase A), C14 (fase B) y C15 (fase C) del BE1-11*g*. Conecte una fuente de tensión CA a la frecuencia nominal con los tres terminales de puente y el terminal neutro (C16).

Paso 5: Aplique los valores de tensión enumerados en la Tabla 61-4 y verifique la precisión de la medición de la tensión utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la

pantalla Medición analógica, Tensión, Tensión secundaria. La pantalla Medición > Medición analógica > Tensión > Tensión secundaria en el panel frontal también se puede monitorear para verificar las mediciones de la tensión.

Tabla 61-4. Valores de verificación del circuito de tensión

Tensión aplicada	Tensión medida	
	Límite inferior	Límite superior
80 voltios	79,6 V	80,4 V
100 voltios	99,5 V	100,5 V
120 voltios	119,4 V	120,6 V
140 voltios	139,3 V	140,7 V
160 voltios	159,2 V	160,8 V

Verificación de la lectura de potencia

Paso 1: Utilice las mismas conexiones de tensión que en la prueba anterior, la tensión de polaridad conectada a C13, 14 y 15, y el neutro unido a C16. Utilice la misma conexión de corriente que en los Pasos 3 y 4 de *Verificación del circuito de corriente, Circuito del CT 1;* es decir, la corriente de polaridad en D1 hacia D8 con D2 y D3, D4 y D5, D6 y D7 conectados entre sí. Nota: Para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT, asegúrese de que CT1 esté seleccionado para el ajuste *Selección del CT del bus* que se encuentra en la pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección, en BESTCOMS*Plus*.

Nota

Las lecturas de potencia en este procedimiento se basan en un BE1-11*g* de 5 amperios; para los valores de 1 amperio, divida por 5.

Paso 2: Aplique 100 voltios en un ángulo de 0 grados y 5 amperios al BE1-11*g*. Verifique la precisión de la lectura de potencia utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Medición analógica, Potencia. La potencia debería ser 1,5 kW ±1,0% y la potencia reactiva debería estar cerca de 0 vares. La pantalla Medición > Medición analógica > Potencia/Vatios > Vares del panel frontal también se puede monitorear para verificar las lecturas de potencia y de potencia reactiva. La potencia aparente debería ser 1,5 kVA ±1,0% en el factor de potencia de la unidad. La pantalla Medición > Medición analógica > Potencia > VA/PF del panel frontal también se puede monitorear para verificar la potencia aparente.

Paso 3: Invierta la polaridad de la corriente y aplique los mismos valores que en el Paso 2. Tenga en cuenta que la lectura de potencia es –1,5 kW, lo que indica "potencia entrante" en la zona protegida.

Paso 4: Regrese la polaridad de la corriente a la posición del Paso 1. Aplique 100 voltios en un ángulo de 0 grados y
5 amperios en un ángulo de –90 grados (I retrasa a E en 90°) al BE1-11*g*, y verifique la precisión de la potencia reactiva utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Medición analógica, Potencia. La potencia debería estar cerca de 0 kW y la potencia reactiva debería ser 1,5 kvar ±1,0%. La pantalla Medición > Medición analógica > Potencia del panel frontal también se puede monitorear para verificar los valores de potencia y de potencia reactiva. Tenga en cuenta que el factor de potencia está cerca de 0 con un signo negativo que indica un ángulo del factor de potencia de retraso.

Paso 5: Invierta la polaridad de la corriente y aplique los mismos valores que en el Paso 4. Tenga en cuenta que la lectura de la potencia reactiva es –1,5 kvar, lo que indica potencia reactiva entrante en el dispositivo protegido. También tenga en cuenta que el ángulo del factor de

potencia es un valor positivo cercano a cero. Un ángulo de factor de potencia positivo indica un factor de potencia de adelanto.

Paso 6: Repita los Pasos 2 y 4 para los valores de corriente de 10 y 20 amperios. La lectura de potencia correspondiente debería ser 3 kW/kvar y 6 kW/kvar ±1,0%.

Verificación de la entrada de tensión auxiliar - VX y VX 3° (fundamental y del tercer armónico)

Paso 1: Conecte los terminales C17 (polaridad) y C18 del BE1-11*g* a una fuente de tensión CA de 60 hercios.

Paso 2: Aplique los valores de tensión enumerados en la Tabla 61-5 y verifique la precisión de la medición de la tensión utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Medición analógica, Tensión, Tensión secundaria. La pantalla Medición > Medición analógica > Tensión > Tensión secundaria en el panel frontal también se puede monitorear para verificar las mediciones de la tensión. La precisión es de ±0,5%.

Paso 3: Conecte los terminales C17 (polaridad) y C18 del BE1-11*g* a una fuente de tensión CA de 180 hercios (tercer armónico).

Paso 4: Aplique los valores de tensión enumerados en la Tabla 61-5 y verifique la precisión de la medición de la tensión utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Medición analógica, Tensión, Tensión secundaria. La pantalla Medición > Medición analógica > Tensión > Tensión secundaria en el panel frontal también se puede monitorear para verificar las mediciones de la tensión. La precisión es de ±0,5%.

Tabla 61-5. Valores de VX y VX 3º de verificación del circuito de tensión auxiliar

Tensión aplicada	Tensión medida	
	Límite inferior	Límite superior
30 voltios	29,85 V	30,15 V
50 voltios	49,75 V	50,25 V
70 voltios	69,65 V	70,35 V
90 voltios	89,55 V	90,45 V
110 voltios	109,45 V	110,55 V

Verificación de la frecuencia

Paso 1: Conecte los terminales C13 (polaridad) y C16 (A a neutro de la entrada de tensión trifásica) del BE1-11*g* a una fuente de tensión CA de 60 hercios (tensión de línea).

Paso 2: Conecte los terminales C17 (polaridad) y C18 (entrada de tensión auxiliar) del BE1-11*g* a una segunda fuente de tensión CA de 60 hercios (tensión de bus).

Paso 3: Aplique 115 voltios en un ángulo de 0 grados y 60 hercios a ambas fuentes. Verifique la precisión de la medición de la frecuencia de línea y de bus utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Medición analógica, Frecuencia. La pantalla Medición > Medición analógica > Frecuencia en el panel frontal también se puede monitorear para verificar las mediciones de la frecuencia.

62 • Realización de pruebas de puesta en servicio

Se debe tener especial precaución para garantizar que todas las pruebas se realicen con seguridad como principio supremo. Todas las señales del circuito del CT encaminadas a través de este dispositivo como parte de un esquema de protección, incluidos los relés discretos o un dispositivo independiente, deben tener un cortacircuitos y deben estar aisladas del BE1-11*g* durante estas pruebas.

Si el BE1-11*g* se instala en una instalación existente, tenga en cuenta las características de monitoreo de equipos de este dispositivo, en especial, si se utilizará la lógica de monitoreo. Tome note de todos los niveles de funcionamiento previos a la prueba, los niveles de tareas, etc. en los equipos existentes (por ejemplo, disyuntores o transformadores). Como usuario, puede determinar qué valores debería tener el BE1-11*g* como valores iniciales de monitoreo cuando el BE1-11*g* se pone en servicio.

En algunas ocasiones, puede ser necesario inhabilitar temporalmente algunos de los elementos de protección durante las pruebas del BE1-11*g* para aislar las pruebas de las funciones individuales. Siempre recuerde habilitar estas funciones antes de poner el BE1-11*g* en servicio.

Para obtener ayuda con la realización de pruebas de puesta en servicio del BE1-11*g*, consulte los capítulos relacionados con los informes y las alarmas.

Consulte los capítulos relacionados con la protección y el control en el manual de instrucciones para obtener ayuda con cualquier función en particular del BE1-11*g*. Si requiere más ayuda, comuníquese con el personal de aplicaciones de campo o la fábrica de Basler Electric.

Verificación de las conexiones de las E/S digitales

Entradas de detección de contacto

Fin: Verificar el funcionamiento, las etiquetas y los ajustes de la lógica de las entradas de detección de contacto.

Referencia de capítulo: Entradas y salidas de contacto

Paso 1: Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Entradas programables, Entradas de contacto y verifique el nombre definido por el usuario, el tiempo de reconocimiento, el tiempo de supresión de rebotes, la etiqueta de estado energizado y la etiqueta de estado desenergizado de la Entrada 1 a la Entrada 4. Para las cajas tipo J, repita para la Entrada 5 a la Entrada 10. Para obtener información sobre las opciones de E/S, consulte la tabla de estilos.

Paso 2: Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Estado, Entradas. Verifique el estado de la Entrada 1. Desde el dispositivo de campo real, energice (o desenergice) el contacto específico que suministra a la Entrada 1 del BE1-11*g*. Mientras se mantiene la posición del contacto, verifique que la Entrada 1 haya cambiado de estado en la pantalla Estado, Entradas de BESTCOMS*Plus* o en la pantalla del panel frontal. Regrese el contacto de campo a su estado original, verificando que la Entrada 1 regrese a su estado original. Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Haga clic en el botón Descargar y revise los eventos relacionados con el cambio de contacto de campo.

Paso 3: Repita el Paso 2 para cada entrada conectada.

Contactos de salida

Fin: Verificar el funcionamiento, las etiquetas y los ajustes de la lógica de los contactos de salida.

Referencia de capítulo: Entradas y salidas de contacto

Paso 1: Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Salida programable, Contactos de salida y verifique la Salida 1 a la Salida 5, además de la etiqueta de Salida A, la

etiqueta de estado energizado, la etiqueta de estado desenergizado y el atributo de retención. Para las cajas tipo J, repita para la Salida 6 a la Salida 8.

Paso 2: Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Control, Anulación de salida. Verifique el estado de OUT1 a OUT5 (OUT8 para las cajas tipo J). Utilice el procedimiento descrito en *Realización de pruebas de aceptación, Salidas de control* para activar los contactos de salida seleccionados (OUT1 a OUT5/OUT8) y disparar o cerrar realmente el dispositivo de campo conectado (disyuntor del circuito, bloqueo, etc.). Verifique que la salida seleccionada haya cambiado de estado en la pantalla Control, Anulación de salida de BESTCOMS*Plus* o en la pantalla del panel frontal. Regrese la salida a su estado original, verificando que la salida regrese a su estado original. Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Haga clic en el botón Descargar y revise los eventos relacionados con el cambio de contacto de salida.

Paso 3: Repita el Paso 2 para verificar que el funcionamiento del relé de la salida de alarma (OUTA) inicie la respuesta de alarma adecuada.

Interruptores selectores virtuales

Fin: Verificar el funcionamiento, las etiquetas y los ajustes de la lógica de los interruptores 43.

Referencia de capítulo: Interruptores virtuales de control (43)

Paso 1: Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Control, Interruptores virtuales de control y verifique el modo 43-1 a 43-5, la etiqueta de nombre, la etiqueta de encendido y la etiqueta de apagado.

Paso 2: Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Control, Interruptores virtuales y obtenga la posición de los cinco interruptores selectores virtuales. Como alternativa, las posiciones del interruptor selector virtual se pueden obtener en la pantalla Medición > Control > Interruptores virtuales del panel frontal.

Paso 3: Obtenga el acceso de escritura al BE1-11*g*. Para cada interruptor selector virtual habilitado en su esquema de la lógica, cambie la posición del interruptor siguiendo el procedimiento descrito en el capítulo *Interruptores virtuales de control (43).*

Paso 4: Verifique cada cambio de posición del interruptor en la pantalla Control, Interruptores virtuales de BESTCOMS*Plus* o en la pantalla del panel frontal.

Paso 5: Regrese todos los interruptores selectores virtuales a la posición original.

Paso 6: Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Haga clic en el botón Descargar y revise los eventos relacionados con las actividades del interruptor virtual.

Interruptor virtual de control

Fin: Verificar el funcionamiento y el ajuste de la lógica del interruptor 101.

Referencia de capítulo: Interruptor de control del disyuntor (101)

Paso 1: Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Control, Interruptor de control del disyuntor y verifique el modo del elemento 101.

Paso 2: Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Control, Interruptor de control del disyuntor y obtenga la posición del interruptor de control del disyuntor. Como alternativa, la posición del interruptor de control del disyuntor se puede obtener en la pantalla Medición > Control > Interruptor de control del disyuntor 101 del panel frontal.

Paso 3: Obtenga el acceso de escritura al BE1-11*g*. Cambie la posición del interruptor siguiendo el procedimiento descrito en el capítulo *Interruptor de control del disyuntor (101).*

Paso 4: Verifique el cambio de posición del interruptor en la pantalla Control, Interruptor de control del disyuntor de BESTCOMS*Plus* o en la pantalla del panel frontal.

Paso 5: Regrese el interruptor de control del disyuntor a la posición original.

Paso 6: Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Haga clic en el botón Descargar y revise los eventos relacionados con el interruptor de control del disyuntor.

Verificación de la función de protección y control

Antes de poner el BE1-11*g* en servicio, el usuario debe asegurarse de que todas las conexiones CA y CC del sistema sean correctas, que las funciones del BE1-11*g* sean las deseadas según los ajustes aplicados del usuario y que todos los equipos externos al BE1-11*g* funcionen como corresponde. Se deben probar todas las entradas y salidas conectadas o monitoreadas, además de la polaridad y la rotación de fase de las conexiones CA. Verifique que:

- Las tensiones del suministro de potencia y las tensiones de mojadura de contacto sean correctas.
- Las funciones de protección y control deseadas estén habilitadas y conectadas a los circuitos de entrada del CT y VT correctos.
- Los ajustes de la lógica programables (cableado electrónico) brinden la interconexión adecuada de estas funciones con las E/S del BE1-11*g*.

Las pruebas de fallas diseñadas por el usuario se deben utilizar para verificar que los ajustes operativos sean correctos, que se activen los relés de salida adecuados y ocurran los objetivos correspondientes. No es necesario probar cada elemento de protección, cronómetro y función en estas pruebas.

El uso de la capacidad de registro de fallas y eventos del BE1-11*g* ayudará con la verificación de la lógica de protección y control. Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Además, es útil hacer clic en el botón Borrar antes de iniciar una prueba. Esto le permite al usuario revisar solo aquellas operaciones registradas desde que se borró por última vez la secuencia de eventos. Para obtener más detalles, consulte el capítulo *Secuencia de eventos*.

Puede ser necesario inhabilitar los elementos de protección o cambiar la lógica de los ajustes para verificar una función específica. Para evitar poner el BE1-11*g* en servicio con ajustes operativos o de la lógica no deseados, se recomienda guardar una copia del archivo original de ajustes antes de que comience el proceso de realización de pruebas. Cuando se complete la realización de pruebas, compare la copia de los ajustes guardados con los ajustes reales como verificación final.

Utilice la característica Comparación de ajustes en BESTCOMS*Plus* para comparar los archivos de ajustes. Para obtener más información, consulte el capítulo *Software BESTCOMSPlus*.

Verifique otros puntos de ajustes según corresponda

Consulte los capítulos individuales de realización de pruebas funcionales para obtener las pautas sobre la realización de pruebas y la verificación de los puntos de ajustes de otras funciones de protección y control.

Funciones de informes y alarmas

Justo antes de poner al BE1-11*g* en servicio, las siguientes funciones de informes y alarmas se deben restablecer y/o verificar.

Visualización del reloj

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Estado, Reloj en tiempo real

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Estado, Reloj en tiempo real

Referencia de capítulo: Cronometraje

Configure el reloj en tiempo real con la fecha y la hora actuales. Si se utiliza una señal de IRIG o un servidor NTP, la hora, el día y el año se sincronizan automáticamente con la fuente. Tenga en cuenta que la señal del código de hora de los equipos que generaron el código de hora de IRIG anterior no incluye la información del año actual, por lo tanto, se requiere el ingreso del año.

Datos y demandas de energía

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Demanda

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Medidor de demandas

Referencia de capítulo: Demandas

Lea, cambie o restablezca los registros de KWH y KVARH. Utilice lo siguiente para restablecer los registros de corriente pico, de demanda de vatios y vares a “0” o un valor preexistente:

Monitoreo del disyuntor

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Informes, Monitor del disyuntor

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Informes, Informe del disyuntor

Referencia de capítulo: Monitoreo del disyuntor

Si las características de Monitoreo del disyuntor del BE1-11g están habilitadas, utilice lo siguiente para restablecer el contador y los registros de tareas a “0” o un valor preexistente:

Alarmas de problema de relé

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Estado, Alarmas

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Estado, Alarmas

Referencia de capítulo: Alarmas

Restablezca y verifique que la alarma de problema de relé no esté encendida. Si se requiere, la información de la alarma se puede leer utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Estado, Alarmas. Para borrar una Alarma de problema de relé, presione el botón Restablecer alarmas de relé o navegue hasta Medición > Estado > Alarmas > Alarmas de relé en el panel frontal y presione el botón Restablecer del panel frontal. Para obtener los detalles de los ajustes, consulte el capítulo *Alarmas*.

Alarmas programables principal/secundaria

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Estado, Alarmas

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Estado, Alarmas

Referencia de capítulo: Alarmas

Restablezca y verifique que las alarmas programables, Principal y Secundaria, como están establecidas para cumplir con las necesidades del usuario, no estén encendidas ni confirmadas. Si se requiere, la información de la alarma se puede leer utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Estado, Alarmas. Para restablecer una alarma Principal/Secundaria, presione el botón Restablecer alarmas principal/secundaria o navegue hasta Medición > Estado > Alarmas > Alarmas principal o secundaria en el panel frontal y presione el botón Restablecer en el panel frontal. Para obtener los detalles de los ajustes, consulte el capítulo *Alarmas*.

Objetivos

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Estado, Objetivos

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Estado, Objetivos

Referencia de capítulo: Informes de fallas

Restablezca todos los objetivos activos y verifique que se borren. Los objetivos se restablecen navegando hasta Medición > Estado > Objetivos en la pantalla del panel frontal y presionando el botón Restablecer. También puede utilizar el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Estado, Objetivos y hacer clic en el botón Restablecer objetivos. Se requiere el acceso de escritura para restablecer los objetivos a través de BESTCOMS*Plus*. Para obtener los detalles de los ajustes, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Informes de resumen de falla

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Informes, Registros de fallas

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Informes, Informes de fallas

Referencia de capítulo: Informes de fallas

Restablezca los registros del directorio de resumen de falla "nueva" a “0” utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Informes, Registros de fallas y haciendo clic en el botón Restablecer. Se requiere el acceso de escritura. Verifique que las fallas nuevas sean “0” haciendo clic en el botón Actualizar. Para obtener los detalles de los ajustes, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Grabadora de secuencia de eventos (SER)

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de mediciones, Informes, Secuencia de eventos

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): No disponible a través del panel frontal

Referencia de capítulo: Secuencia de eventos

Restablezca el contador de registros "nuevos" de la SER a “0” utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos y haciendo clic en el botón Borrar. Se requiere el acceso de escritura. Verifique que los registros nuevos sean “0” haciendo clic en el botón Descargar. Para obtener los detalles de los ajustes, consulte el capítulo *Secuencia de eventos*.

Justo antes de la energización - Documentación del informe

Después de completar los pasos anteriores, utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Estado. Capture y guarde la información para las Entradas, las Salidas, las Alarmas, los Objetivos y los Puntos digitales. Este informe se debe conservar en un archivo de registros permanente del dispositivo, de manera que los datos se puedan utilizar para fines de comparación en futuros procedimientos de mantenimiento.

Además, guarde todo el registro de ajustes para consultarlo en el futuro. Esto lo puede hacer utilizando BESTCOMS*Plus* y seleccionando Descargar ajustes y lógica del menú desplegable Comunicación. Después de descargar los ajustes y la lógica en la memoria de BESTCOMS*Plus*, seleccione Guardar del menú desplegable Archivo. Utilice este registro durante el ciclo de mantenimiento o durante el análisis de un funcionamiento para verificar que los ajustes "tal cual se encontraron" sean exactamente iguales que los que se dejaron durante el proceso de puesta en servicio.

Consulte los capítulos relacionados con los informes y las alarmas, y el capítulo *Software BESTCOMSPlus.*

Lecturas en servicio

Después de energizar los equipos, utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para verificar los siguientes valores de medición analógica:

- Tensión y corriente secundarias para verificar las relaciones de VT y CT.
- Lecturas de la polaridad de la energía para verificar la polaridad de las conexiones de VT y CT.
- I2 y V2 para verificar las conexiones de secuencia de fase.
- Cualquier otro valor que le pueda resultar útil al usuario.

Guarde este registro, junto con el registro de estado mencionado anteriormente, para consultarlo en el futuro.

63 • Realización de pruebas periódicas

Debido a que el BE1-11*g* cuenta con amplias capacidades de prueba interna, la realización de pruebas periódicas del sistema de protección se puede ver disminuida en gran medida. Las características del funcionamiento del BE1-11*g* son una función de las instrucciones de programación que no se desvían con el transcurso del tiempo. Por lo tanto, el usuario puede desear verificar los elementos que las características de realización de pruebas automáticas del sistema de protección no pueden determinar por completo. La realización de pruebas periódicas puede constar de las siguientes verificaciones de ajustes y funciones:

- Verifique que no se hayan cambiado los puntos de ajustes que se comprobaron durante la puesta en servicio.
- Verifique la interacción adecuada entre las entradas y las salidas y el resto del sistema de protección y control.
- Verifique que los parámetros analógicos del sistema de potencia utilizados por las funciones de protección y control se midan con precisión.

Verificación de los ajustes

La verificación de las conexiones de E/S digitales del BE1-11*g* se puede lograr de distintas maneras. El método utilizado depende de sus preferencias y sus prácticas. Puede elegir utilizar cualquiera de los siguientes dos métodos:

- Repita la verificación de la conexión y la etiqueta de las E/S digitales durante las pruebas de puesta en servicio.
- Monitoree la SER, el estado y los informes de fallas para comprobar la detección adecuada de las señales digitales y el disparo de salida correcto durante el funcionamiento normal.

Nota

En los sistemas de protección redundantes donde múltiples relés dispararán un determinado disyuntor u otro dispositivo para una falla, el monitoreo del registro de falla tal vez no indique un contacto de salida defectuoso. El BE1-11*g* puede informar que energizó una salida cuando en realidad el relé redundante realizó el disparo. En esta situación, se recomienda la realización de pruebas del contacto.

Verificación del circuito analógico

La verificación de los circuitos de medición analógica del BE1-11*g* se puede lograr de distintas maneras y depende de sus preferencias y sus prácticas. Se puede utilizar cualquiera de los siguientes dos métodos:

- Repita las pruebas de aceptación inyectando las cantidades de prueba en el BE1-11*g*.
- Utilice las funciones de medición del BE1-11*g* para comparar las mediciones del sistema de protección con las obtenidas en dispositivos similares que miden las mismas señales. Los sistemas de protección redundantes o los dispositivos de medición pueden brindar esta confirmación independiente de las señales medidas. Si el BE1-11*g* está conectado a un sistema de integración, esta verificación se puede hasta incluso automatizar y realizar de manera casi continua.

Nota

Si se utiliza la verificación de los circuitos de medición analógica con la comparación con dispositivos independientes, se debe asegurar de que los dos dispositivos utilicen algoritmos de medición similares. Por ejemplo, las mediciones de un relé de detección fundamental no se pueden comparar con las mediciones de un dispositivo de detección de valor eficaz.

La realización de pruebas funcionales NO se requiere para este dispositivo. Solo es necesaria cuando se realiza una evaluación integral para determinar la aptitud para una aplicación.

64 • Prueba de la sobreexcitación (24)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la sobreexcitación (24)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Verificación de la alarma, de la activación de tiempo inverso y de la activación de tiempo definido

El BE1-11g detecta las condiciones de sobreexcitación con un elemento de voltios por hercio que consta de un ajuste de alarma, una característica de tiempo inverso con exponentes seleccionables (3 conjuntos de curvas de tiempo como se muestra en el capítulo *Características de las curvas de tiempo*) y dos características de tiempo definido. Tenga en cuenta que V/Hz nominal se calcula utilizando la Ecuación 64-1.

$$V/Hz_{Nom} = \frac{\sqrt{3} \times V_{Nom}}{Hz_{Nom}} = \frac{\sqrt{3} \times 69.3}{60} = 2.001$$

Ecuación 64-1. Cálculo de V/Hz nominal

Es decir, a la tensión y la frecuencia nominales (sistema de 60 Hz) 1 pu V/Hz = 2,001.

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 64-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 64-1. Ajustes operativos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Tensión de fase nominal	69,3 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión de fase nominal en 69,3 V
Modo de elemento	Habilitado	Protección, Tensión, Sobreexcitación	Habilita la función 24
24	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo para 24
24 voltios por hercio	Principal/No enclavamiento	Configuración de alarmas, Alarmas	Habilita la alarma para 24

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 64-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 24.
- OUT2 se cierra para la activación de 24.

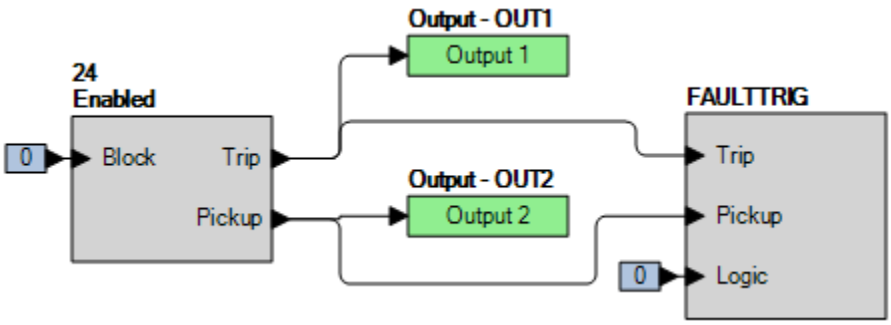


Figura 64-1. Ajustes de BESTlogic*Plus*

Enabled	Habilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobreexcitación (24) y enviar los ajustes de prueba en la Tabla 64-2 al BE1-11*g*.

Tabla 64-2. Ajustes de la prueba de la alarma y de la activación de tiempo inverso

Ajuste	Valor	Descripción
Activación de tiempo inverso	2,1	Establece la activación de tiempo inverso en 105% del valor nominal (2,10 V/Hz)
Dial de tiempo inverso	0	Establece el dial de tiempo inverso en un mínimo
Dial de restablecimiento inverso	0	Establece el dial de restablecimiento inverso en un mínimo

Ajuste	Valor	Descripción
Exponente de la curva	2	Establece el exponente de la curva en 2
Activación del cronómetro definido 1	0	Inhabilita la activación del cronómetro definido 1
Activación del cronómetro definido 2	0	Inhabilita la activación del cronómetro definido 2
Activación de la alarma	2,05	Establece la alarma en 102,5% del valor nominal (2,05 V/Hz)

Paso 4: Prepárese para monitorear el funcionamiento de la alarma 24 y las funciones de disparo. El funcionamiento de la alarma se puede verificar monitoreando el LED de Alarma principal en el panel frontal del sistema de protección. El funcionamiento del disparo de 24 se puede verificar monitoreando OUT1.

Paso 5: Conecte una fuente de tensión trifásica de 100 V CA/50 Hz o 120 V CA/60 hercios (según la frecuencia nominal del usuario) a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 6: Aplique una tensión de fase A a la frecuencia nominal y lentamente auméntala hasta que se ilumine el LED de Alarma principal (V/H PU x Frec. x % Alarma = PU) y registre la activación de la alarma. Lentamente disminuya la tensión de fase A hasta que se apague el LED de Alarma principal y registre la desactivación.

Paso 7: Aplique una tensión de fase A a la frecuencia nominal y lentamente auméntela hasta que se cierre OUT2 (V/H Disparo x Frec. = PU) y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 24 en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la tensión de fase A hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los ajustes más altos y más bajos de la alarma y la activación.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para las frecuencias que no sean las nominales.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 10 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 12: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobreexcitación (24) y enviar los ajustes de prueba en la Tabla 64-3 al BE1-11*g*.

Tabla 64-3. Ajustes de la prueba de la activación de tiempo definido

Ajuste	Valor	Descripción
Activación de tiempo inverso	0	Inhabilita la activación de tiempo inverso
Activación del cronómetro definido 1	2,36	Establece la activación del cronómetro definido 1 en 118% del valor nominal (2,36 V/Hz)
Retardo del cronómetro definido 1	50	Establece el retardo del cronómetro definido 1 en 50 ms (como mínimo)
Activación del cronómetro definido 2	0	Inhabilita la activación del cronómetro definido 2
Activación de la alarma	0	Inhabilita la activación de la alarma

Paso 13: Prepárese para monitorear el funcionamiento de la activación del cronómetro definido 1. El funcionamiento de la activación se puede verificar monitoreando OUT2. El funcionamiento del disparo del cronómetro definido 1 se puede verificar monitoreando OUT1.

Paso 14: Conecte una fuente de tensión trifásica de 100 V CA/50 Hz o 120 V CA/60 hercios (según la frecuencia nominal del usuario) a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 15: Aplique una tensión de fase A a la frecuencia nominal y lentamente auméntela hasta que se cierre OUT2 (V/H Disparo x Frec. = PU) y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 24 en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la tensión de fase A hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 16: (Opcional.) Repita los Pasos 12 a 15 para los ajustes más altos y más bajos de la activación.

Paso 17: (Opcional.) Repita los Pasos 12 a 16 para las frecuencias que no sean las nominales.

Paso 18: (Opcional.) Repita los Pasos 12 a 17 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 19: (Opcional.) Repita los Pasos 12 a 18 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 20: (Opcional.) Establezca la activación del cronómetro definido 1 en 0 y la activación del cronómetro definido 2 en 2,36 V/Hz y repita los Pasos 12 a 19 para la activación del cronómetro definido 2.

Verificación del tiempo inverso

La siguiente prueba utiliza la curva de tiempo (M-1)^2.

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobreexcitación (24) y enviar los ajustes de prueba en la Tabla 64-4 al BE1-11*g*.

Tabla 64-4. Ajustes de la prueba de verificación de tiempo inverso

Ajuste	Valor	Descripción
Activación de tiempo inverso	2,1	Establece la activación de tiempo inverso en 105% del valor nominal (2,10 V/Hz)
Dial de tiempo inverso	0,5	Establece el dial de tiempo inverso en 0,5
Dial de restablecimiento inverso	0	Establece el dial de restablecimiento inverso en un mínimo
Exponente de la curva	2	Establece el exponente de la curva en 2
Activación del cronómetro definido 1	0	Inhabilita la activación del cronómetro definido 1
Activación del cronómetro definido 2	0	Inhabilita la activación del cronómetro definido 2
Activación de la alarma	0	Inhabilita la activación de la alarma

Paso 2: Conecte y aplique una fuente de tensión de 120 V CA, trifásica, 60 hercios a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 3: Todas las pruebas de cronometraje inverso se basan en el % de los voltios/hercio nominales (valor de 1 PU). Consulte el capítulo *Características de las curvas de tiempo*. Gradúe por pasos la tensión de fase A hasta un valor que equivalga al % de V/Hz del valor nominal que se muestra en la Tabla 64-5 para el Dial de tiempo 0,5. Mida el tiempo entre el aumento de tensión y el cierre de OUT1. Registre los resultados.

Tabla 64-5. Tiempos de disparo de la verificación de tiempo inverso

Porcentaje de V/Hz nominal	Tensión por pasos	Dial de tiempo 0,5	Dial de tiempo 1,0	Dial de tiempo 2,0
110%	132 V	50 segundos	100 segundos	200 segundos
120%	144 V	12,5 segundos	25 segundos	50 segundos
140%	168 V	3,1 segundos	6,3 segundos	12,5 segundos

Paso 4: Repita la prueba para el Dial de tiempo 1,0 y 2,0. Registre los resultados.

Paso 5: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 4 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación del restablecimiento de tiempo inverso

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobreexcitación (24) y enviar los ajustes de prueba en la Tabla 64-6 al BE1-11*g*.

Tabla 64-6. Ajustes de la prueba de verificación del restablecimiento de tiempo inverso

Ajuste	Valor	Descripción
Activación de tiempo inverso	2,1	Establece la activación de tiempo inverso en 105% del valor nominal (2,10 V/Hz)
Dial de tiempo inverso	0,5	Establece el dial de tiempo inverso en 0,5
Dial de restablecimiento inverso	0,2	Establece el dial de restablecimiento inverso en 0,2
Exponente de la curva	2	Establece el exponente de la curva en 2
Activación del cronómetro definido 1	0	Inhabilita la activación del cronómetro definido 1
Activación del cronómetro definido 2	0	Inhabilita la activación del cronómetro definido 2
Activación de la alarma	0	Inhabilita la activación de la alarma

Paso 2: Conecte y aplique una fuente de tensión de 120 V CA, trifásica, 60 hercios a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 3: Gradúe por pasos la tensión de fase A hasta 144 V (120% de V/Hz nominal). OUT1 se debe cerrar en aproximadamente 12,5 segundos. Extraiga la tensión de prueba (disminuya por pasos hasta 120 V) y vuelva a aplicarla (disminuya por pasos hasta 144 V) después de que hayan transcurrido 5 segundos. Mida el tiempo desde el momento en que se vuelve a aplicar la tensión de prueba hasta que se cierra OUT1. Registre el resultado.

Nota: Con un ajuste Dial de tiempo de restablecimiento de 0,2, el tiempo total para restablecer, después de que se extrae el disparo, será de aproximadamente 10 segundos. (Para obtener más detalles, consulte el capítulo *Protección de la sobreexcitación (24)*.) Volver a aplicar la tensión de prueba después de 5 segundos producirá un tiempo de disparo de aproximadamente ½ de su valor original o de 6,25 segundos para el Dial de tiempo de disparo 0,5, al verificar que funcione el retardo de restablecimiento.

Paso 4: Repita el Paso 3 para el Dial de tiempo de disparo 1,0 y 2,0 (½ tiempo de disparo es aproximadamente 12,5 segundos para el Dial de tiempo 1,0 y 25 segundos para el Dial de tiempo 2,0). (Aún vuelva a aplicar tensión después de 5 segundos mientras el dial de tiempo de restablecimiento sea de 0,2.) Registre los resultados.

Paso 5: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 4 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación del tiempo definido

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobreexcitación (24) y enviar los ajustes de prueba en la Tabla 64-7 al BE1-11*g*.

Tabla 64-7. Ajustes de la prueba de verificación de tiempo definido

Ajuste	Valor	Descripción
Activación de tiempo inverso	0	Inhabilita la activación de tiempo inverso
Activación del cronómetro definido 1	2,36	Establece la activación del cronómetro definido 1 en 118% del valor nominal (2,36 V/Hz)
Retardo del cronómetro definido 1	500	Establece el retardo del cronómetro definido 1 en 500 ms

Ajuste	Valor	Descripción
Activación de la alarma	0	Inhabilita la activación de la alarma

Paso 2: Conecte y aplique una fuente de tensión de 120 V CA, trifásica, 60 hercios a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 3: Gradúe por pasos la tensión de fase A hasta 142,2 V (118,5% o 2,37 V/Hz). Mida el tiempo entre el aumento en la tensión y el cierre de OUT1. Registre el resultado.

Paso 4: Repita los Pasos 1 a 3 para los Retardos de 1 segundo y 5 segundos. Registre los resultados.

Paso 5: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 4 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Establezca la activación del cronómetro definido 1 en 0 y la activación del cronómetro definido 2 en 2,36 V/Hz y repita los Pasos 1 a 6 para el cronómetro definido 2.

Informe de la prueba funcional

Verificación de la alarma

Rango de ajuste de la alarma = 0,5 a 6 V/Hz

Precisión de la alarma = ±2% o ±0,05 V/Hz, el que sea mayor

Relación de alarma/restablecimiento = 98% ±1%

Paso	Ajuste de la alarma	Bajo	Alarma real	Alto	Bajo*	Restablecimiento real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	2,05	2,00 V/Hz		2,10 V/Hz	1,94 V/Hz		1,98 V/Hz	A / D

* El rango de restablecimiento se calcula a partir del ajuste de la alarma y puede requerir una modificación basada en la alarma real.

Verificación de la activación de tiempo inverso

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 6 V/Hz

Precisión de la activación = ±2% o ±0,05 V/Hz, el que sea mayor

Relación de desactivación/activación = 98% ±1%

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
7	2,10	2,05 V/Hz		2,15 V/Hz	2,037 V/Hz		2,079 V/Hz	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación de la activación de tiempo definido

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 6 V/Hz

Precisión de la activación = ±2% o ±0,05 V/Hz, el que sea mayor

Relación de desactivación/activación = 98% ±1%

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
15	2,36	2,31 V/Hz		2,41 V/Hz	2,289 V/Hz		2,336 V/Hz	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del tiempo inverso

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje = ±5% o ±50 ms, el que sea mayor

Paso	Ajuste Dial de tiempo	Porcentaje de V/Hz nominal	Tensión por pasos	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
3	0,5	110%	132 V	47,5 seg.		52,5 seg.	A / D
3	0,5	120%	144 V	11,875 seg.		13,125 seg.	A / D
3	0,5	140%	168 V	2,945 seg.		3,255 seg.	A / D
4	1,0	110%	132 V	95 seg.		105 seg.	A / D
4	1,0	120%	144 V	23,75 seg.		26,25 seg.	A / D
4	1,0	140%	168 V	5,985 seg.		6,615 seg.	A / D
4	2,0	110%	132 V	190 seg.		210 seg.	A / D
4	2,0	120%	144 V	47,5 seg.		52,5 seg.	A / D
4	2,0	140%	168 V	11,875 seg.		13,125 seg.	A / D

Verificación del restablecimiento de tiempo inverso

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje = ±5% o ±50 ms, el que sea mayor

Paso	Ajuste Dial de tiempo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
3	0,5	5,937 seg.		6,562 seg.	A / D
4	1,0	11,875 seg.		13,125 seg.	A / D
4	2,0	23,75 seg.		26,25 seg.	A / D

Verificación del tiempo definido

Rango del Dial de tiempo = 0 a 600.000

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±50 ms, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
3	500 ms	450 ms		550 ms	A / D
4	1.000 ms	950 ms		1.050 ms	A / D
4	5.000 ms	4.950 ms		5.050 ms	A / D

65 • Prueba de la verificación de sincronización (25)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de verificación de sincronización (25)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Prueba de la activación de la tensión activa y la tensión inactiva TTf y TTx (Monitor de tensión 25)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 65-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 65-1. Ajustes operativos (25)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT auxiliar	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT auxiliar en 1
Conexión TT auxiliar	AN	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión de TT auxiliar en AN
Tensión de fase nominal	100 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión de fase nominal en 100 V
Tensión auxiliar nominal	100 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión auxiliar nominal en 100 V
Modo de elemento	Habilitado	Protección, Tensión, Verificación de sincronización	Habilita la función 25

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 65-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para 25.
- OUT2 se cierra para el Monitor de tensión 25.

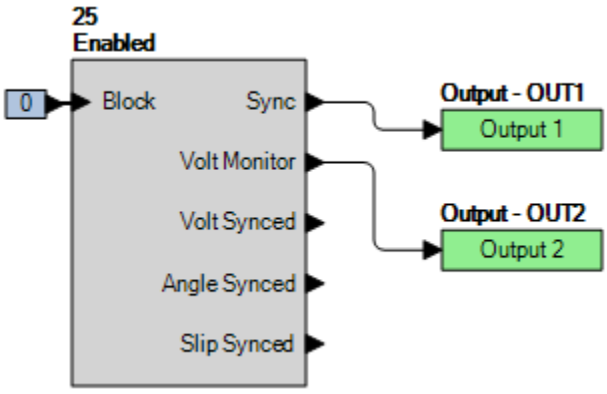


Figura 65-1. Ajustes de BESTlogic*Plus* (25)

Enabled	Habilitado
Block	Bloqueo
Sync	Sincronización
Volt Monitor	Monitor de tensión
Volt Synced	Tensión sincronizada
Angle Synced	Ángulo sincronizado
Slip Synced	Deslizamiento sincronizado
Output - OUT1	Salida - OUT1

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección/Tensión/Verificación de sincronización (25) y enviar los ajustes de prueba en la Tabla 65-2 al BE1-11*g*.

Tabla 65-2. Ajustes de prueba de activación de tiempo (25VM)

Ajuste	Valor	Descripción
Tensión activa del Monitor de tensión 25	90%	Establece la tensión activa en 90 V (90% del valor nominal, valor nominal = 100 V)
Tensión inactiva del Monitor de tensión 25	55%	Establece la tensión inactiva en 55 V (55% del valor nominal, valor nominal = 100 V)
Retardo de desactivación del Monitoreo de tensión 25	0	Establece el retardo de desactivación en 0

Ajuste	Valor	Descripción
Lógica del Monitor de tensión 25	Habilite como se muestra en la Figura 65-2.	Habilitar: Fase inactiva/Auxiliar inactiva, Fase inactiva/Auxiliar activa, Fase activa/Auxiliar inactiva

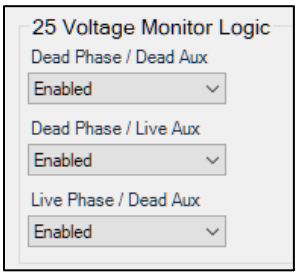


Figura 65-2. Pantalla Verificación de sincronización, Lógica del Monitor de tensión 25 de BESTCOMS*Plus*

25 Voltage Monitor Logic	Lógica del Monitor de tensión 25
Dead Phase / Dead Aux	Fase inactiva/Auxiliar inactiva
Dead Phase / Live Aux	Fase inactiva/Auxiliar activa
Live Phase / Dead Aux	Fase activa/Auxiliar inactiva

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 25VM. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2.

Paso 5: Conecte entre sí los terminales C13 (fase A), C14 (fase B) y C15 (fase C) del BE1-11*g*. Aplique una fuente de tensión CA monofásica, de 0 V CA, 50 o 60 hercios (TTf de línea) a los tres terminales de puente y al terminal neutro (C16). OUT2 se debe cerrar.

Paso 6: Lentamente aumente la tensión de línea hasta que se abra OUT2 (55 voltios). Registre el resultado.

Paso 7: Aumente la tensión hasta que se cierre OUT2 (90 voltios). Registre el resultado.

Paso 8: Extraiga la fuente de tensión 1. Conecte una segunda fuente de tensión monofásica de 50 o 60 hercios (TTx auxiliar) a los terminales C17 (polaridad) y C18 (no polaridad) del BE1-11*g*. Aplique 0 V CA. OUT2 se debe cerrar.

Paso 9: Lentamente aumente la tensión auxiliar hasta que se abra OUT2 (55 voltios). Registre el resultado.

Paso 10: Aumente la tensión hasta que se cierre OUT2 (90 voltios). Registre el resultado.

Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 3 a 10 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de cronometraje de desactivación activa/inactiva (Monitor de tensión 25)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección/Tensión/Verificación de sincronización (25) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 65-3 al BE1-11*g*.

Tabla 65-3. Ajustes de prueba del tiempo de desactivación activa/inactiva (25VM)

Tensión activa de 25VM	Tensión inactiva de 25VM	Retardo de desactivación de 25VM	Lógica de 25VM
90%	55%	50 ms	Marque las casillas como se muestra en la Figura 65-2
90%	55%	2.000 ms	Marque las casillas como se muestra en la Figura 65-2

Tensión activa de 25VM	Tensión inactiva de 25VM	Retardo de desactivación de 25VM	Lógica de 25VM
90%	55%	5.000 ms	Marque las casillas como se muestra en la Figura 65-2

Paso 2: Prepárese para monitorear el cronometraje activo/inactivo del Monitor de tensión 25. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y la apertura de OUT2.

Paso 3: Conecte entre sí los terminales C13 (fase A), C14 (fase B) y C15 (fase C) del BE1-11*g*. Aplique una fuente de tensión CA de 50 V CA, 50 o 60 hercios (TTf de línea) a los tres terminales de puente y al terminal neutro (C16).

Paso 4: Aumente por pasos la tensión hasta 60 voltios. Mida el retardo y verifique la precisión del ajuste de retardo de desactivación inactiva. Registre el resultado.

Paso 5: Establezca la tensión CA en 95 voltios. Disminuya por pasos la tensión hasta 85 voltios. Mida el retardo y verifique la precisión del ajuste de retardo de desactivación activa. Registre el resultado.

Paso 6: Repita los Pasos 5 y 6 para los ajustes de retardo intermedios y superiores de la Tabla 65-3.

Paso 7: Extraiga la tensión de fase (TTf de línea) y conecte una segunda fuente de tensión monofásica de 50 o 60 hercios (TTx auxiliar) a los terminales C17 (polaridad) y C18 (no polaridad) del BE1-11*g*. Repita los Pasos 4 a 6.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 2 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Prueba de la salida (Monitor de tensión 25)

Paso 1: Sin ninguna tensión aplicada a las fuentes de tensión de línea o auxiliar, OUT2 se debe cerrar. Esto verifica la salida LÍNEA INACTIVA, AUXILIAR INACTIVA del Monitor de tensión 25.

Paso 2: Lentamente aumente los voltios CA en la entrada de tensión de línea (TTf). La Salida 2 se abrirá a medida que aumente la tensión por sobre el ajuste LÍNEA INACTIVA y se cerrará de nuevo cuando la tensión supere el ajuste LÍNEA ACTIVA. Esto verifica la salida LÍNEA ACTIVA, AUXILIAR INACTIVA de 25VM. Extraiga la fuente de tensión 1.

Paso 3: Lentamente aumente los voltios CA en la entrada de tensión auxiliar (TTx). La Salida 2 se abrirá a medida que aumente la tensión por sobre el ajuste LÍNEA INACTIVA y se cerrará de nuevo cuando la tensión supere el ajuste LÍNEA ACTIVA. Esto verifica la salida LÍNEA INACTIVA, AUXILIAR ACTIVA del Monitor de tensión 25. Extraiga la fuente de tensión 2.

Paso 4: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 3 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de sincronización (25)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección/Tensión/Verificación de sincronización (25) y enviar los ajustes de prueba en la Tabla 65-4 al BE1-11*g*.

Tabla 65-4. Ajustes de prueba de la activación de tiempo inverso y tiempo definido (25)

Ajuste	Valor	Descripción
Diferencia de tensión	10%	Establece la diferencia de tensión en 10 V (10% del valor nominal, valor nominal = 100 V) Los ajustes nominales se definen en la pantalla Parámetros del sistema, Sistema de potencia, en BESTCOMS*Plus*.
Ángulo de deslizamiento	10°	Establece el ángulo de deslizamiento en 10 grados
Frecuencia de deslizamiento	0,3 Hz	Establece la frecuencia de deslizamiento en 0,3 Hz

Paso 2: Prepárese para monitorear la operación de la función 25. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT1.

Paso 3: Al igual que en la prueba anterior, conecte entre sí los terminales C13 (fase A), C14 (fase B) y C15 (fase C) del BE1-11*g*. Aplique una fuente de tensión de 120 V CA, 50 o 60 hercios y 0 grados (TTf de línea) a los tres terminales de puente y al terminal neutro (C16).

Paso 4: Aplique una segunda fuente de tensión de 120 V CA, 50 o 60 hercios y 0 grados (TTx auxiliar) a C17 y C18. OUT1 se debe cerrar, lo que verificará la salida 25 para un ángulo de deslizamiento de 0 grados, una diferencia de tensión 0 y una frecuencia de deslizamiento 0.

Paso 5: Disminuya la entrada de tensión auxiliar (TTx) hasta que se abra OUT1. Lentamente aumente la tensión hasta que se cierre OUT1. Registre el resultado.

Paso 6: Repita el Paso 5 para la entrada de tensión de línea (TTf). Regrese las entradas de tensión a 120 V CA, 50 o 60 hercios, 0 grados. Registre el resultado.

Paso 7: Oscile el ángulo entre la fuente de tensión 1 y 2 hasta que se abra OUT1. Lentamente disminuya el ángulo hasta que se cierre OUT1. La activación debería ocurrir en el lado de adelanto y retraso de 0 grados. La desactivación debería ocurrir en el lado de adelanto y retraso de 0 grados. Registre los resultados.

Paso 8: Con la tensión auxiliar establecida en la frecuencia nominal, gradúe por pasos la frecuencia de la entrada de tensión de línea en –0,25 hercio (59,75 en un BE1-11*g* de 60 hercios). Tenga en cuenta que OUT1 se cierra y se abre según la tasa de deslizamiento de 0,25 hercio. Disminuya la frecuencia hasta que OUT1 permanezca abierto. Registre el resultado. Además, revise el lado rápido (60,25 para un BE1-11*g* de 60 hercios). Registre el resultado.

Paso 9: Repita el Paso 8 para la entrada de tensión auxiliar. Registre los resultados.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 3 a 9 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Informe de la prueba funcional

Prueba de la activación de la tensión activa y la tensión inactiva TTf y TTx (Monitor de tensión 25)

Precisión = ±2%

Paso	Ajuste	Bajo	Real	Alto	Aprobado/Desaprobado
6	TTf - Desactivación de V inactivo - 55,0 V	53,9 V		56,1 V	A / D
7	TTf - Activación de V activo - 90,0 V	89,2 V		91,8 V	A / D
9	TTx - Desactivación de V inactivo - 55,0 V	53,9 V		56,1 V	A / D
10	TTx - Activación de V activo - 90,0 V	89,2 V		91,8 V	A / D

Verificación de cronometraje de desactivación activa/inactiva (Monitor de tensión 25)

Precisión = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste Retardo de desactivación	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	TTf - Retardo de desactivación de V inactivo - 50 ms	18 ms		82 ms	A / D
5	TTf - Retardo de desactivación de V activo - 50 ms	18 ms		82 ms	A / D
6	TTf - Retardo de desactivación de V inactivo - 2000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
6	TTf - Retardo de desactivación de V activo - 2000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
6	TTf - Retardo de desactivación de V inactivo - 5000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D

Paso	Ajuste Retardo de desactivación	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
6	TTf - Retardo de desactivación de V activo - 5000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
7	TTx - Retardo de desactivación de V inactivo - 50 ms	18 ms		82 ms	A / D
7	TTx - Retardo de desactivación de V activo - 50 ms	18 ms		82 ms	A / D
7	TTx - Retardo de desactivación de V inactivo - 2000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
7	TTx - Retardo de desactivación de V activo - 2000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
7	TTx - Retardo de desactivación de V inactivo - 5000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
7	TTx - Retardo de desactivación de V activo - 5000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D

Verificación de sincronización (25)

Precisión de la diferencia de tensión = ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Paso	Ajuste Diferencia de tensión	Bajo	Activación real	Alto	Desactivación real	Aprobado/Desaprobado
5	TTx - Diferencia de tensión = 10%	107,8 V		112,2 V		A / D
6	TTf - Diferencia de tensión = 10%	107,8 V		112,2 V		A / D

Precisión del ángulo de deslizamiento = ±1°

Paso	Ajuste Ángulo de deslizamiento	Bajo	Activación real	Alto	Desactivación real	Aprobado/Desaprobado
7	Ángulo de deslizamiento = +10°	9°		11°		A / D
7	Ángulo de deslizamiento = –10°	-9°		-11°		A / D

Precisión de la frecuencia deslizamiento = ±0,01 Hz

Paso	Ajuste Frecuencia de deslizamiento	Bajo	Activación real	Alto	Desactivación real	Aprobado/Desaprobado
8	TTf - Frecuencia de deslizamiento = 59,70 Hz	58,50 Hz		60,89 Hz		A / D
8	TTf - Frecuencia de deslizamiento = 60,30 Hz	59,09 Hz		61,50 Hz		A / D
9	TTx - Frecuencia de deslizamiento = 59,70 Hz	58,50 Hz		60,89 Hz		A / D
9	TTx - Frecuencia de deslizamiento = 60,30 Hz	59,09 Hz		61,50 Hz		A / D

66 • Prueba de la subtensión de fase (27P)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la subtensión de fase (27P)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Verificación de la activación

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 66-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 66-1. Ajustes operativos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Modo de elemento	1 de 3	Protección, Tensión, Subtensión (27P-1)	Habilita la función 27P-1 para uno de los tres modos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Nivel de inhibición	10 V	Protección, Tensión, Subtensión (27P-1)	Establece el nivel de inhibición en 10 V
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Subtensión (27P-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
27P-1 A	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo de la fase A para 27P-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 66-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 27P-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 27P-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

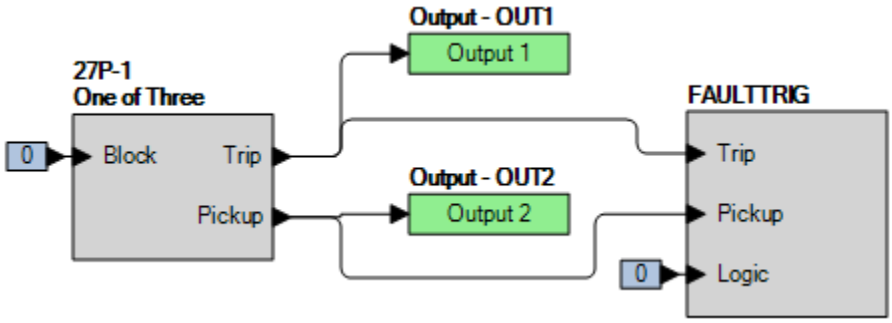


Figura 66-1. Ajustes de BESTlogic*Plus*

One of Three	Uno de tres
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27P-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 66-2 al BE1-11*g*.

Tabla 66-2. Ajustes de prueba de la activación

Ajuste de la activación	Retardo
235 V	50 ms
115 V	50 ms
65 V	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 27P-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 66-1).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 240 V CA a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 6: Lentamente disminuya la tensión de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 27P-1-A en la pantalla del panel frontal. Lentamente aumente la tensión de fase A hasta que se abra OUT2 y registre el restablecimiento. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y del restablecimiento en 120 V CA para un ajuste de la activación de 115 V y 70 V CA para un ajuste de la activación de 65 V, como se enumera en la Tabla 66-2. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C. Nota: Asegúrese de habilitar el objetivo adecuado para cada fase que se prueba.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los pasos 1 a 9 para 27P-2, 27P-3, 27P-4 y 27P-5.

Verificación del cronometraje

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27P-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 66-3 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 66-3. Ajustes de prueba del cronometraje

Ajuste de la activación	Retardo
115 V	2.000 ms
115 V	5.000 ms
115 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 27P-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 120 V CA a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 4: Disminuya por pasos la tensión de fase A hasta 110 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los retardos de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 66-3. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para las entradas de tensión de fase B y fase C. Nota: Asegúrese de habilitar el objetivo adecuado para cada fase que se prueba.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 8: (Opcional.) Repita los pasos 1 a 7 para 27P-2, 27P-3, 27P-4 y 27P-5.

Informe de la prueba funcional

Verificación de la activación

Rango de ajuste de la activación = 1 a 300 V

Precisión de la activación = ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Relación de restablecimiento/activación = 102% ±1%

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo *	Restablecimiento real	Alto *	Aprobado/Desaprobado
6	235,0 V	230,3 V		239,7 V	237,3 V		242,0 V	A / D
7	115,0 V	112,7 V		117,3 V	116,1 V		118,4 V	A / D
7	65,0 V	63,7 V		61,2 V	65,6 V		66,9 V	A / D

* El rango de restablecimiento se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje

Rango del retardo = 50 a 600000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

67 • Prueba de la subtensión auxiliar (27X)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la subtensión auxiliar (27X)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Verificación de la activación (Modo 3V0)

El Modo 3V0 se utiliza para monitorear un sistema trifásico para las tensiones desequilibradas. La medición de 3V0 aumenta a medida que se desequilibran las tensiones trifásicas. Para mayor simplicidad, esta prueba aplicará un desequilibrio del sistema al aumentar solo la tensión de fase A. Por ejemplo, para un ajuste de la activación de 3V0 de 115 V, un disparo de 3V0 ocurriría después de que VA aumente de 0 a 115 V mientras que VB y VC permanecen en 0 V.

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla. 67-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla. 67-1 Ajustes operativos (Modo 3V0)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Modo de elemento	3V0	Protección, Tensión, Subtensión (27X-1)	Habilita la función 27X-1 para el Modo 3V0
Nivel de inhibición	10 V	Protección, Tensión, Subtensión (27X-1)	Establece el nivel de inhibición en 10 V
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Subtensión (27X-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
27X-1 3V0	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo 3V0 para 27X-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 67-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 27X-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 27X-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

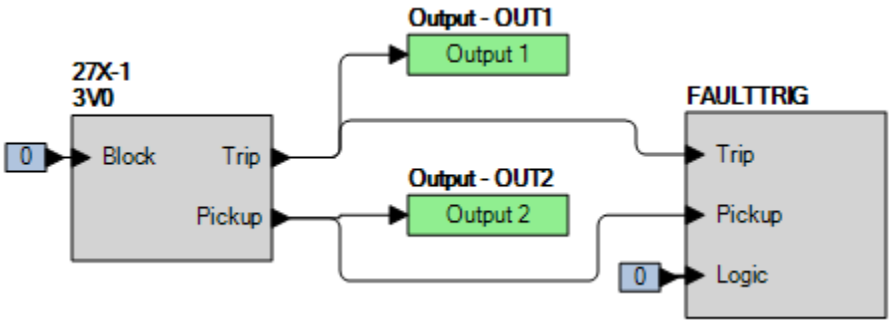


Figura 67-1. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo 3V0)

3V0	3V0
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 67-2 al BE1-11*g*.

Tabla 67-2. Ajustes de prueba de la activación (Modo 3V0)

Ajuste de la activación	Retardo
115 V	50 ms
65 V	50 ms
20 V	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 27X-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 67-1).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 120 V CA a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro). Restablezca el objetivo.

Paso 6: Lentamente disminuya la tensión hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 27X-1-3V0 en la pantalla del panel frontal. Lentamente aumente la tensión de fase A hasta que se abra OUT2 y registre el restablecimiento. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y la desactivación en un ajuste de la activación de 65 V y 20 V, como se enumera en la Tabla 67-2. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 27X-2, 27X-3 y 27X-4.

Verificación del cronometraje (Modo 3V0)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 67-3 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 67-3. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo 3V0)

Ajuste de la activación	Retardo
65 V	2.000 ms
65 V	5.000 ms
65 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 27X-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 75 V CA a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro).

Paso 4: Disminuya por pasos la tensión hasta 55 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 67-3. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 27X-2, 27X-3 y 27X-4.

Verificación de la activación (Modo V1)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 67-4 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 67-4. Ajustes operativos (Modo V1)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Modo de elemento	V1	Protección, Tensión, Subtensión (27X-1)	Habilita la función 27X-1 para el Modo V1
Nivel de inhibición	10 V	Protección, Tensión, Subtensión (27X-1)	Establece el nivel de inhibición en 10 V

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Subtensión (27X-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
27X-1 V1	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo V1 para 27X-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 67-2.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 27X-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 27X-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 67-5 al BE1-11*g*.

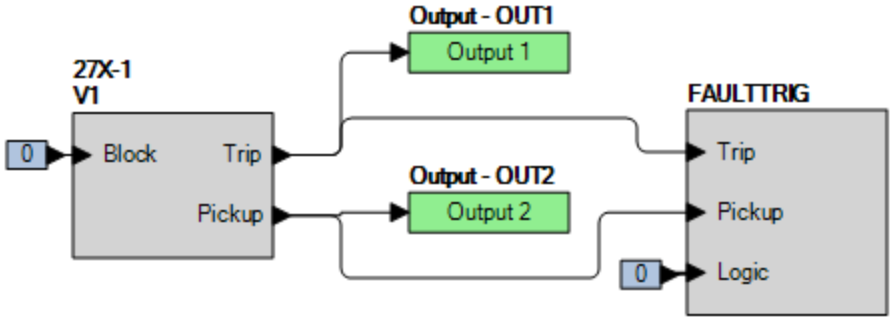


Figura 67-2. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo V1)

V1	V1
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Tabla 67-5. Ajustes de prueba de la activación (Modo V1)

Ajuste de la activación	Retardo
78 V	50 ms
38 V	50 ms
22 V	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 27X-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 67-2).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 240 V CA a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro). Para una prueba de la entrada monofásica, V1 = tensión de fase A / 3. Por lo tanto, el BE1-11*g* se debe activar en un valor de tres veces el valor del ajuste cuando se aplica solo una entrada monofásica. Por ejemplo, para determinar el valor de la tensión de activación requerido para un BE1-11*g* con un ajuste de la activación de 78, se requeriría multiplicar 78 por 3 o 234 voltios de la tensión de entrada.

Paso 6: Lentamente disminuya la tensión de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 27X-1-V1 en la pantalla del panel frontal. Lentamente aumente la tensión hasta que se abra OUT2 y registre el restablecimiento. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y del restablecimiento en 120 V CA para un ajuste de la activación de 38 V (114 V CA en el establecimiento de prueba) y 70 V CA para un ajuste de la activación de 22 V (66 V CA en el establecimiento de prueba), como se enumera en la Tabla 67-5. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 27X-2, 27X-3 y 27X-4.

Verificación del cronometraje (Modo V1)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 67-6 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 67-6. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo V1)

Ajuste de la activación	Retardo
38 V	2.000 ms
38 V	5.000 ms
38 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 27X-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 120 V CA a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro).

Paso 4: Disminuya por pasos la tensión hasta 110 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 67-6. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 27X-2, 27X-3 y 27X-4.

Verificación de la activación (Modo V2)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 67-7 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 67-7. Ajustes operativos (Modo V2)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Modo de elemento	V2	Protección, Tensión, Subtensión (27X-1)	Habilita la función 27X-1 para el Modo V2
Nivel de inhibición	10 V	Protección, Tensión, Subtensión (27X-1)	Establece el nivel de inhibición en 10 V

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Subtensión (27X-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
27X-1 V2	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo V2 para 27X-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 67-3.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 27X-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 27X-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

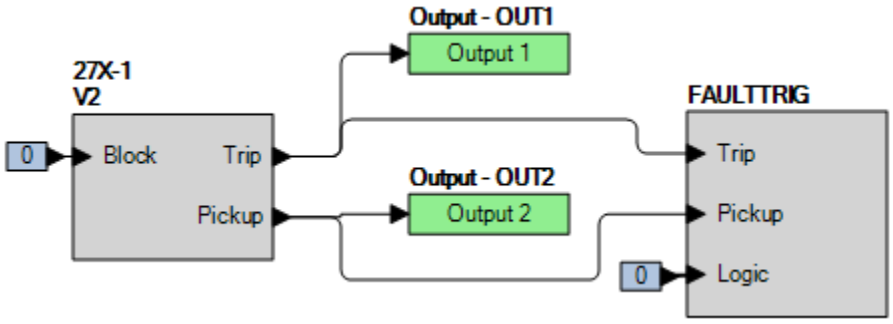


Figura 67-3. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo V2)

V2	V2
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 67-8 al BE1-11g.

Tabla 67-8. Ajustes de prueba de la activación (Modo V2)

Ajuste de la activación	Retardo
78 V	50 ms
38 V	50 ms
22 V	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 27X-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 67-3).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 240 V CA a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro). Para una prueba de la entrada monofásica, V2 = tensión de fase A / 3. Por lo tanto, el BE1-11g se debe activar en un valor de tres veces el valor del ajuste cuando se aplica solo una entrada monofásica. Por ejemplo, para determinar el valor de la tensión de activación requerido para un BE1-11g con un ajuste de la activación de 78, se requeriría multiplicar 78 por 3 o 234 voltios de la tensión de entrada.

Paso 6: Lentamente disminuya la tensión de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 27X-1-V2 en la pantalla del panel frontal. Lentamente aumente la tensión hasta que se abra OUT2 y registre el restablecimiento. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y del restablecimiento en 120 V CA para un ajuste de la activación de 38 V (114 V CA en el establecimiento de prueba) y 70 V CA para un ajuste de la activación de 22 V (66 V CA en el establecimiento de prueba), como se enumera en la Tabla 67-8. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 27X-2, 27X-3 y 27X-4.

Verificación del cronometraje (Modo V2)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 67-9 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 67-9. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo V2)

Ajuste de la activación	Retardo
38 V	2.000 ms
38 V	5.000 ms
38 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 27X-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 120 V CA a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro).

Paso 4: Disminuya por pasos la tensión hasta 110 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 67-9. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 27X-2, 27X-3 y 27X-4.

Verificación de la activación (Modo fundamental de Vx)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 67-10 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 67-10. Ajustes operativos (Modo fundamental de Vx)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT auxiliar	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT auxiliar en 1
Conexión TT auxiliar	AN	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión de TT auxiliar en AN
Modo de elemento	Fundamental de Vx	Protección, Tensión, Subtensión (27X-1)	Habilita la función 27X-1 para el Modo fundamental de Vx
Nivel de inhibición	10 V	Protección, Tensión, Subtensión (27X-1)	Establece el nivel de inhibición en 10 V
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Subtensión (27X-1)	Selecciona los cronometrajes definidos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
27X-1 AUX	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo fundamental de Vx para 27X-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 67-4.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 27X-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 27X-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

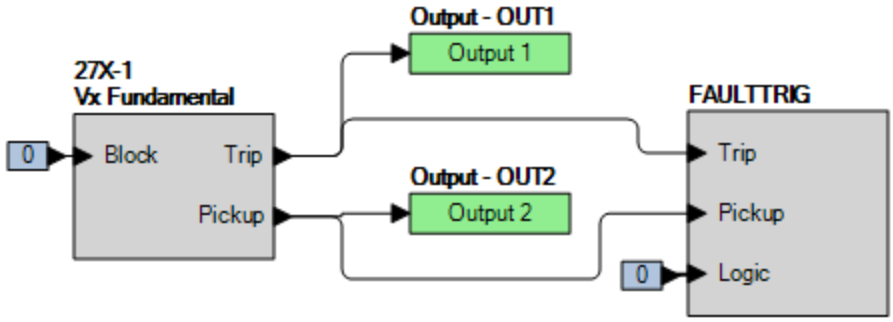


Figura 67-4. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo fundamental de Vx)

Vx Fundamental	Fundamental de Vx
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 67-11 al BE1-11*g*.

Tabla 67-11. Ajustes de prueba de la activación (Modo fundamental de Vx)

Ajuste de la activación	Retardo
115 V	50 ms
65 V	50 ms
20 V	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 27X-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 67-4).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 120 V CA a la entrada Vx y los terminales C17 (polaridad) y C18 (no polaridad).

Paso 6: Lentamente disminuya la tensión hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 27X-1-AUX en la pantalla del panel frontal. Lentamente aumente la tensión hasta que se abra OUT2 y registre el restablecimiento. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y del restablecimiento en 70 V CA para un ajuste de la activación de 65 V y 25 V CA para un ajuste de la activación de 20 V, como se enumera en la Tabla 67-11. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 27X-2, 27X-3 y 27X-4.

Verificación del cronometraje (Modo fundamental de Vx)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 67-12 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 67-12. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo fundamental de Vx)

Ajuste de la activación	Retardo
115 V	2.000 ms
115 V	5.000 ms
115 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 27X-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 120 V CA a los terminales C17 (polaridad) y C18 (no polaridad).

Paso 4: Disminuya por pasos la tensión hasta 110 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 67-12. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 27X-2, 27X-3 y 27X-4.

Verificación de la activación (Modo del tercer armónico de Vx)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 67-13 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 67-13. Ajustes operativos (Modo del tercer armónico de Vx)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT auxiliar	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT auxiliar en 1
Conexión TT auxiliar	AN	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión de TT auxiliar en AN
Modo de elemento	Tercer armónico de Vx	Protección, Tensión, Subtensión (27X-1)	Habilita la función 27X-1 para el Modo del tercer armónico de Vx
Nivel de inhibición	10 V	Protección, Tensión, Subtensión (27X-1)	Establece el nivel de inhibición en 10 V
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Subtensión (27X-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
27X-1 3RD	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo del tercer armónico de Vx para 27X-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 67-4.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 27X-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 27X-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

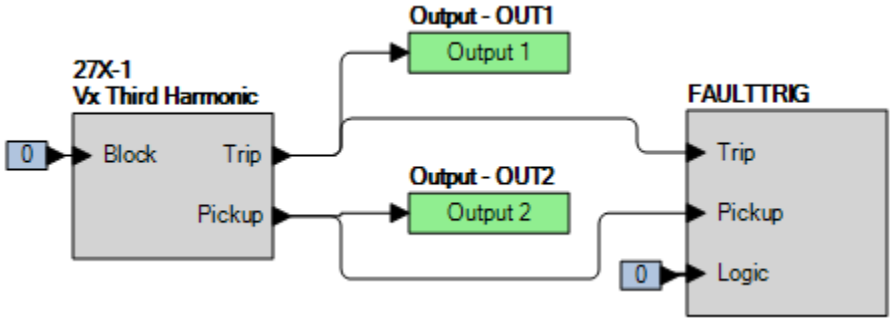


Figura 67-5. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo del tercer armónico de Vx)

Vx Third Harmonic	Tercer armónico de Vx
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 67-14 al BE1-11*g*.

Tabla 67-14. Ajustes de prueba de la activación (Modo del tercer armónico de Vx)

Ajuste de la activación	Retardo
115 V	50 ms
65 V	50 ms
20 V	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 27X-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 67-5).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica, de 120 V CA y del 3º armónico a la entrada Vx y los terminales C17 (polaridad) y C18 (no polaridad).

Paso 6: Lentamente disminuya la tensión hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 27X-1-3RD en la pantalla del panel frontal. Lentamente aumente la tensión hasta que se abra OUT2 y registre el restablecimiento. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y del restablecimiento en 70 V CA para un ajuste de la activación de 65 V y 25 V CA para un ajuste de la activación de 25 V, como se enumera en la Tabla 67-14. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 27X-2, 27X-3 y 27X-4.

Verificación del cronometraje (Modo del tercer armónico de Vx)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 67-15 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 67-15. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo del tercer armónico de Vx)

Ajuste de la activación	Retardo
115 V	2.000 ms
115 V	5.000 ms
115 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 27X-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica, de 120 V CA y del 3º armónico a los terminales C17 (polaridad) y C18 (no polaridad).

Paso 4: Disminuya por pasos la tensión hasta 110 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 67-15. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 27X-2, 27X-3 y 27X-4.

Informe de la prueba funcional

Verificación de la activación (Modo 3V0)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 150 V

Precisión de la activación = ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Relación de restablecimiento/activación = 102% ±1%

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo *	Restablecimiento real	Alto *	Aprobado/Desaprobado
6	115,0 V	112,7 V		117,3 V	116,2 V		118,4 V	A / D
7	65,0 V	63,7 V		66,3 V	65,7 V		66,9 V	A / D
7	20,0 V	19,0 V		21,0 V	20,2 V		20,6 V	A / D

* El rango de restablecimiento se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo 3V0)

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

Verificación de la activación (Modo V1)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 150 V

Precisión de la activación = ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Relación de restablecimiento/activación = 102% ±1%

Paso	Ajuste de la activación		Bajo		Activación real	Alto		Bajo*		Restablecimiento real	Alto*		Aprobado/Desaprobado
	V1	VA	V1	VA		V1	VA	V1	VA		V1	VA	
6	78,0	234,0	76,4	229,2		79,5	238,5	78,7	236,1		80,3	240,9	A / D
7	38,0	114,0	37,0	111,0		39,0	117,0	38,3	114,9		39,1	117,3	A / D
7	22,0	66,0	21,0	63,0		23,0	69,0	22,2	66,6		22,6	67,8	A / D

* El rango de restablecimiento se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo V1)

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

Verificación de la activación (Modo V2)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 150 V

Precisión de la activación = ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Relación de restablecimiento/activación = 102% ±1%

Paso	Ajuste de la activación		Bajo		Activación real	Alto		Bajo*		Restablecimiento real	Alto*		Aprobado/Desaprobado
	V1	VA	V1	VA		V1	VA	V1	VA		V1	VA	
6	78,0	234,0	76,4	229,2		79,5	238,5	78,7	236,1		80,3	240,9	A / D
7	38,0	114,0	37,0	111,0		39,0	117,0	38,3	114,9		39,1	117,3	A / D
7	22,0	66,0	21,0	63,0		23,0	69,0	22,2	66,6		22,6	67,8	A / D

* El rango de restablecimiento se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo V2)

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

Verificación de la activación (Modo fundamental de Vx)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 150 V

Precisión de la activación = ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Relación de restablecimiento/activación = 102% ±1%

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo *	Restablecimiento real	Alto *	Aprobado/Desaprobado
6	115,0 V	112,7 V		117,3 V	116,1 V		118,4 V	A / D
7	65,0 V	63,7 V		66,3 V	65,6 V		66,9 V	A / D
7	20,0 V	19,0 V		21,0 V	20,2 V		20,6 V	A / D

* El rango de restablecimiento se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo fundamental de Vx)

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

Verificación de la activación (Modo del tercer armónico de Vx)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 150 V

Precisión de la activación = ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Relación de restablecimiento/activación = 102% ±1%

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo *	Restablecimiento real	Alto *	Aprobado/Desaprobado
6	115,0 V	112,7 V		117,3 V	116,1 V		118,4 V	A / D
7	65,0 V	63,7 V		66,3 V	65,6 V		66,9 V	A / D
7	20,0 V	19,0 V		21,0 V	20,2 V		20,6 V	A / D

* El rango de restablecimiento se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo del tercer armónico de Vx)

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

68 • Prueba de la sobretensión de fase (59P)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la sobretensión de fase (59P)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Verificación de la activación

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 68-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 68-1. Ajustes operativos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Modo de elemento	1 de 3	Protección, Tensión, Sobretensión (59P-1)	Habilita la función 59P-1 para uno de los tres modos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Sobretensión (59P-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
59P-1 A	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo de la fase A para 59P-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 68-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 59P-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 59P-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

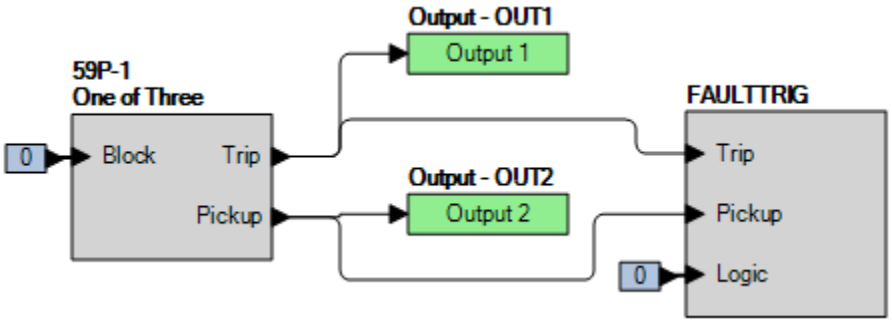


Figura 68-1. Ajustes de BESTlogic*Plus*

One of Three	Uno de tres
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59P-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 68-2 al BE1-11g.

Tabla 68-2. Ajustes de prueba de la activación

Ajuste de la activación	Retardo
245 V	50 ms
125 V	50 ms
75 V	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 59P-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 68-1).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 240 V CA a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 6: Lentamente aumente la tensión de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 59P-1-A en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la tensión de fase A hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y la desactivación en 120 V CA para un ajuste de la activación de 125 V y 70 V CA para un ajuste de la activación de 75 V, como se enumera en la Tabla 68-2. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C. Nota: Asegúrese de habilitar el objetivo adecuado para cada fase que se prueba.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 59P-2, 59P-3 y 59P-4.

Verificación del cronometraje

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59P-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 68-3 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 68-3. Ajustes de prueba del cronometraje

Ajuste de la activación	Retardo
125 V	2.000 ms
125 V	5.000 ms
125 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 59P-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 120 V CA a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 4: Aumente por pasos la tensión de fase A hasta 130 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 68-3. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para las entradas de tensión de fase B y fase C. Nota: Asegúrese de habilitar el objetivo adecuado para cada fase que se prueba.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para 59P-2, 59P-3 y 59P-4.

Informe de la prueba funcional

Verificación de la activación

Rango de ajuste de la activación = 1 a 300 V

Precisión de la activación = ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Relación de desactivación/activación = 98% ±1%

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	245,0 V	240,1 V		249,9 V	237,6 V		242,5 V	A / D
7	125,0 V	122,5 V		127,5 V	121,3 V		123,8 V	A / D
7	75,0 V	73,5 V		76,6 V	72,8 V		74,3 V	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

69 • Prueba de la sobretensión auxiliar (59X)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la sobretensión auxiliar (59X)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Verificación de la activación (Modo 3V0)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 69-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 69-1. Ajustes operativos (Modo 3V0)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Modo de elemento	3V0	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Habilita la función 59X-1 para el Modo 3V0

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
59X-1 3V0	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo 3V0 para 59X-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 69-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 59X-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 59X-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

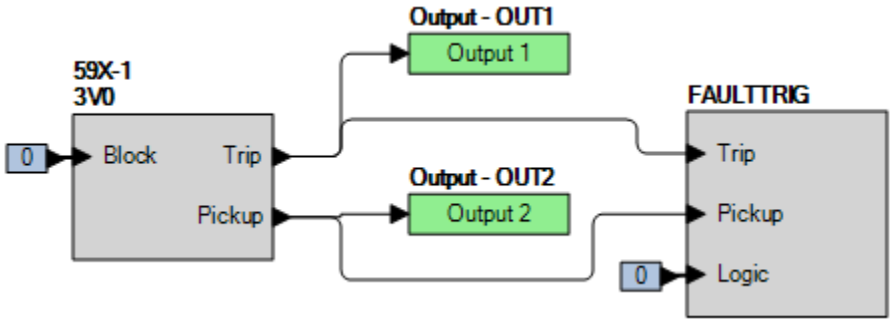


Figura 69-1. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo 3V0)

3V0	3V0
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 69-2 al BE1-11*g*.

Tabla 69-2. Ajustes de prueba de la activación (Modo 3V0)

Ajuste de la activación	Retardo
115 V	50 ms
65 V	50 ms
20 V	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 59X-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 69-1).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 150 V CA a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 6: Lentamente aumente la tensión de fase A hasta que OUT2 se cierre en alrededor de 265 voltios (ajuste nominal de 150 V CA + ajuste de la activación de 115 V 3V0) y registre la activación. Verifique el objetivo 59X-1-3V0 en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la tensión de fase A hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y la desactivación en un ajuste de la activación de 65 V y 20 V, como se enumera en la Tabla 69-2. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 59X-2, 59X-3 y 59X-4.

Verificación del cronometraje (Modo 3V0)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 69-3 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 69-3. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo 3V0)

Ajuste de la activación	Retardo
65 V	2.000 ms
65 V	5.000 ms
65 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 59X-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 150 V CA a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 4: Aumente por pasos la tensión de fase A hasta 215 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 69-3. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 59X-2, 59X-3 y 59X-4.

Verificación de la activación (Modo V1)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 69-4 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 69-4. Ajustes operativos (Modo V1)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Modo de elemento	V1	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Habilita la función 59X-1 para el Modo V1
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
59X-1 V1	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo V1 para 59X-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 69-2.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 59X-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 59X-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

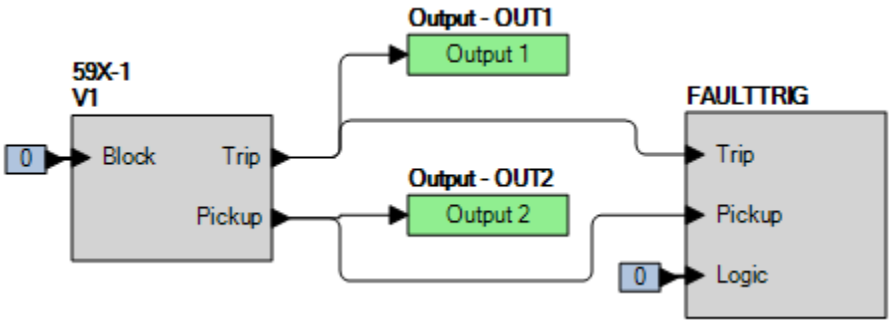


Figura 69-2. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo V1)

V1	V1
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 69-5 al BE1-11*g*.

Tabla 69-5. Ajustes de prueba de la activación (Modo V1)

Ajuste de la activación	Retardo
82 V	50 ms
42 V	50 ms
25 V	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 59X-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 69-2).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 240 V CA a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro). Para una prueba de la entrada monofásica, V1 = tensión de fase A / 3. Por lo tanto, el BE1-11*g* se debe activar en un valor de tres veces el valor del ajuste cuando se aplica solo una entrada monofásica. Por ejemplo, para determinar el valor de la tensión de activación requerido para un BE1-11*g* con un ajuste de la activación de 82, se requeriría multiplicar 82 por 3 o 246 voltios de la tensión de entrada.

Paso 6: Lentamente aumente la tensión hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 59X-1-V1 en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la tensión hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y la desactivación en 120 V CA para un ajuste de la activación de 42 V (126 V CA en el establecimiento de prueba) y 70 V CA para un ajuste de la activación de 25 V (75 V CA en el establecimiento de prueba), como se enumera en la Tabla 69-5. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 59X-2, 59X-3 y 59X-4.

Verificación del cronometraje (Modo V1)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 69-6 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 69-6. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo V1)

Ajuste de la activación	Retardo
42 V	2.000 ms
42 V	5.000 ms
42 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 59X-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 120 V CA a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro).

Paso 4: Aumente por pasos la tensión hasta 130 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 69-6. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 59X-2, 59X-3 y 59X-4.

Verificación de la activación (Modo V2)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 69-7 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 69-7. Ajustes operativos (Modo V2)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Modo de elemento	V2	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Habilita la función 59X-1 para el Modo V2
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
59X-1 V2	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo V2 para 59X-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 69-3.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 59X-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 59X-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

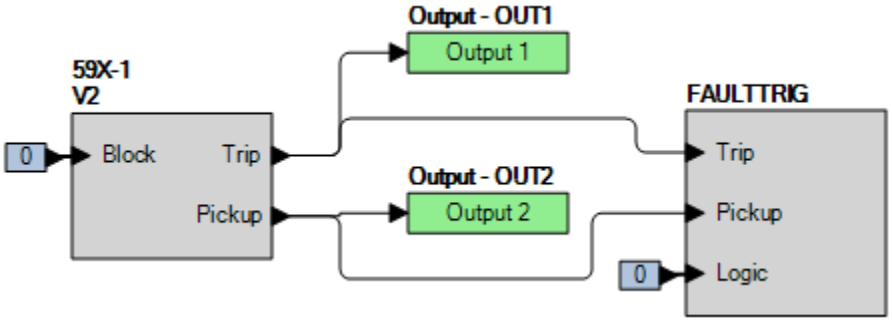


Figura 69-3. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo V2)

V2	V2
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 69-8 al BE1-11*g*.

Tabla 69-8. Ajustes de prueba de la activación (Modo V2)

Ajuste de la activación	Retardo
82 V	50 ms
42 V	50 ms
25 V	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 59X-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 69-3).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 240 V CA a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro). Para una prueba de la entrada monofásica, V2 = tensión de fase A / 3. Por lo tanto, el BE1-11*g* se debe activar en un valor de tres veces el valor del ajuste cuando se aplica solo una entrada monofásica. Por ejemplo, para determinar el valor de la tensión de activación requerido para un BE1-11*g* con un ajuste de la activación de 82, se requeriría multiplicar 82 por 3 o 246 voltios de la tensión de entrada.

Paso 6: Lentamente aumente la tensión hasta que se cierre OUT1 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 59X-1-V2 en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la tensión hasta que se abra OUT1 y registre la desactivación. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y la desactivación en 120 V CA para un ajuste de la activación de 42 V (126 V CA en el establecimiento de prueba) y 70 V CA para un ajuste de la activación de 25 V (75 V CA en el establecimiento de prueba), como se enumera en la Tabla 69-8. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 59X-2, 59X-3 y 59X-4.

Verificación del cronometraje (Modo V2)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 69-9 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 69-9. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo V2)

Ajuste de la activación	Retardo
42 V	2.000 ms
42 V	5.000 ms
42 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 59X-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 120 V CA a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro).

Paso 4: Aumente por pasos la tensión hasta 130 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 69-9. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 59X-2, 59X-3 y 59X-4.

Verificación de la activación (Modo fundamental de Vx)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 69-10 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 69-10. Ajustes operativos (Modo fundamental de Vx)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT auxiliar	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT auxiliar en 1
Conexión TT auxiliar	AN	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión de TT auxiliar en AN
Modo de elemento	Fundamental de Vx	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Habilita la función 59X-1 para el Modo fundamental de Vx
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
59X-1 AUX	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo fundamental de Vx para 59X-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 69-4.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 59X-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 59X-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

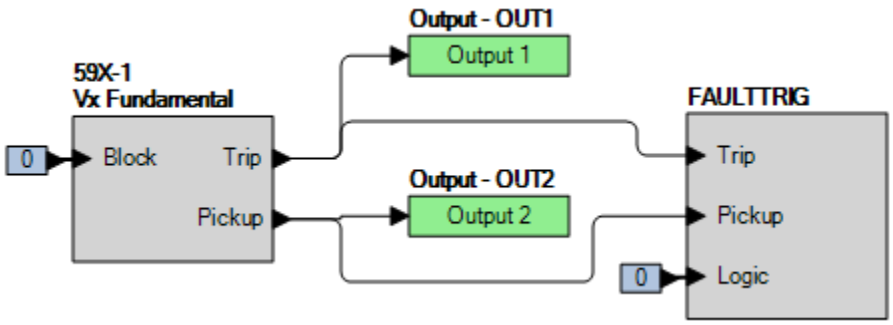


Figura 69-4. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo fundamental de Vx)

Vx Fundamental	Fundamental de Vx
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 69-11 al BE1-11*g*.

Tabla 69-11. Ajustes de prueba de la activación (Modo fundamental de Vx)

Ajuste de la activación	Retardo
125 V	50 ms
75 V	50 ms
30 V	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 59X-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 69-4).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 120 V CA a la entrada Vx y los terminales C17 (polaridad) y C18 (no polaridad).

Paso 6: Lentamente aumente la tensión hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 59X-1-AUX en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la tensión hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y la desactivación en 70 V CA para un ajuste de la activación de 75 V y 25 V CA para un ajuste de la activación de 30 V, como se enumera en la Tabla 69-11. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 59X-2, 59X-3 y 59X-4.

Verificación del cronometraje (Modo fundamental de Vx)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 69-12 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 69-12. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo fundamental de Vx)

Ajuste de la activación	Retardo
125 V	2.000 ms
125 V	5.000 ms
125 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 59X-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 120 V CA a los terminales C17 (polaridad) y C18 (no polaridad).

Paso 4: Aumente por pasos la tensión hasta 130 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 69-12. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 59X-2, 59X-3 y 59X-4.

Verificación de la activación (Modo del tercer armónico de Vx)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 69-13 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 69-13. Ajustes operativos (Modo del tercer armónico de Vx)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT auxiliar	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT auxiliar en 1
Conexión TT auxiliar	AN	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión de TT auxiliar en AN
Modo de elemento	Tercer armónico de Vx	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Habilita la función 59X-1 para el Modo del tercer armónico de Vx
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
59X-1 3RD	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo del tercer armónico de Vx para 59X-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 69-5.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 59X-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 59X-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

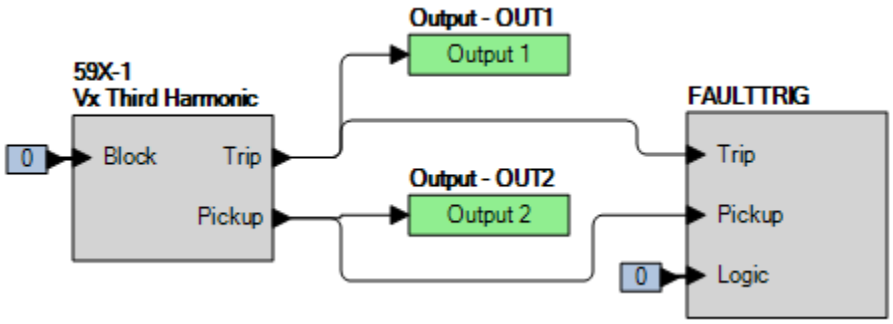


Figura 69-5. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo del tercer armónico de Vx)

Vx Third Harmonic	Tercer armónico de Vx
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 69-14 al BE1-11*g*.

Tabla 69-14. Ajustes de prueba de la activación (Modo del tercer armónico de Vx)

Ajuste de la activación	Retardo
125 V	50 ms
75 V	50 ms
30 V	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 59X-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 69-5).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica, de 120 V CA y del 3º armónico a la entrada Vx y los terminales C17 (polaridad) y C18 (no polaridad).

Paso 6: Lentamente aumente la tensión hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 59X-1-3RD en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la tensión hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y la desactivación en 70 V CA para un ajuste de la activación de 75 V y 25 V CA para un ajuste de la activación de 30 V, como se enumera en la Tabla 69-14. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 59X-2, 59X-3 y 59X-4.

Verificación del cronometraje (Modo del tercer armónico de Vx)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 69-15 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 69-15. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo del tercer armónico de Vx)

Ajuste de la activación	Retardo
125 V	2.000 ms
125 V	5.000 ms
125 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 59X-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica, de 120 V CA y del 3º armónico a los terminales C17 (polaridad) y C18 (no polaridad).

Paso 4: Aumente por pasos la tensión hasta 130 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 69-15. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 59X-2, 59X-3 y 59X-4.

Informe de la prueba funcional

Verificación de la activación (Modo 3V0)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 150 V

Precisión de la activación = ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Relación de desactivación/activación = 98% ±1%

Paso	Ajuste de la activación		Bajo		Activación real	Alto		Bajo*		Desactivación real	Alto*		Aprobado/Desaprobado
	3V0	VA	3V0	VA †		3V0	VA †	3V0	VA †		3V0	VA †	
6	115,0	265,0	112,7	262,7		117,3	267,3	111,6	261,6		113,9	263,9	A / D
7	65,0	215,0	63,7	213,7		66,3	216,3	63,1	213,1		64,4	214,4	A / D
7	20,0	170,0	19,0	169,0		21,0	171,0	19,4	169,4		19,8	169,8	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

† Los valores Alto y Bajo de VA se calculan como VA=3V0+150 V nominales.

Verificación del cronometraje (Modo 3V0)

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

Verificación de la activación (Modo V1)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 150 V

Precisión de la activación = ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Relación de desactivación/activación = 98% ±1%

Paso	Ajuste de la activación		Bajo		Activación real	Alto		Bajo*		Desactivación real	Alto*		Aprobado/Desaprobado
	V1	VA	V1	VA		V1	VA	V1	VA		V1	VA	
6	82,0	246,0	80,3	240,9		83,6	250,8	82,8	248,4		84,4	253,2	A / D
7	42,0	126,0	41,0	123,0		43,0	129,0	42,4	127,2		43,2	129,6	A / D
7	25,0	75,0	24,0	72,0		26,0	78,0	25,2	75,6		25,7	77,1	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo V1)

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

Verificación de la activación (Modo V2)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 150 V

Precisión de la activación = ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Relación de desactivación/activación = 98% ±1%

Paso	Ajuste de la activación		Bajo		Activación real	Alto		Bajo*		Desactivación real	Alto*		Aprobado/Desaprobado
	V1	VA	V1	VA		V1	VA	V1	VA		V1	VA	
6	82,0	246,0	80,3	240,9		83,6	250,8	82,8	248,4		84,4	253,2	A / D
7	42,0	126,0	41,0	123,0		43,0	129,0	42,4	127,2		43,2	129,6	A / D
7	25,0	75,0	24,0	72,0		26,0	78,0	25,2	75,6		25,7	77,1	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo V2)

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

Verificación de la activación (Modo fundamental de Vx)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 150 V

Precisión de la activación = ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Relación de desactivación/activación = 98% ±1%

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	125,0 V	122,5 V		127,5 V	121,3 V		123,8 V	A / D
7	75,0 V	73,5 V		76,6 V	72,8 V		74,3 V	A / D
7	30,0 V	29,0 V		31,0 V	29,1 V		29,7 V	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo fundamental de Vx)

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

Verificación de la activación (Modo del tercer armónico de Vx)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 150 V

Precisión de la activación = ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Relación de desactivación/activación = 98% ±1%

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	125,0 V	122,5 V		127,5 V	121,3 V		123,8 V	A / D
7	75,0 V	73,5 V		76,6 V	72,8 V		74,3 V	A / D
7	30,0 V	29,0 V		31,0 V	29,1 V		29,7 V	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo del tercer armónico de Vx)

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

70 • Prueba del salto de vector (78V)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección del salto de vector (78V)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Verificación de la activación

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 70-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 70-1. Ajustes operativos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo de elemento	Habilitado	Protección, Tensión, Salto de vector (78V)	Habilita la función 78V
Fuente	TT de fase o auxiliar	Protección, Tensión, Salto de vector (78V)	Monitorea la entrada de tensión de fase o auxiliar
Activación (grados)	20	Protección, Tensión, Salto de vector (78V)	Detecta un cambio de ángulo de 20° o más

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Tiempo de retención de disparo	0	Protección, Tensión, Salto de vector (78V)	Establece el tiempo de retención de disparo en cero
78V	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo para 78V

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 70-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 78V.
- OUT2 se cierra para la activación de 78V.
- Los registros de fallas están habilitados.

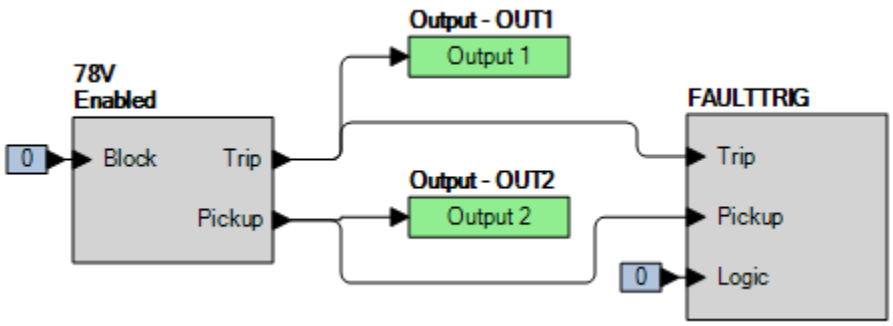


Figura 70-1. Ajustes de BESTlogic*Plus*

Enabled	Habilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Salto de vector (78V) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 70-2 al BE1-11*g*.

Tabla 70-2. Ajustes de prueba de la activación

Ajuste de la activación
20°
90°

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 78V. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT1 (consulte la Figura 70-1).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica, de 120 V y de fase a fase a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro).

Paso 6: Aplique un cambio de paso de ±20 grados al ángulo de tensión de fase A. Verifique que se cierre OUT1 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 78V en la pantalla del panel frontal. El tiempo total para el disparo debe ser 150 ms o menos. Extraiga el ángulo de tensión de fase A. Verifique que se abra OUT1 y registre el restablecimiento. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y el restablecimiento para un ajuste de la activación de 90°, como se enumera en la Tabla 70-2. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Informe de la prueba funcional

Verificación de la activación

Rango de ajuste de la activación = 2 a 90°

Precisión de la activación = ±1°

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Aprobado/Desaprobado
6	20°	19°		21°	A / D
7	90°	89°		91°	A / D

Verificación del cronometraje

Precisión del cronometraje = 150 ms o menos

Paso	Retardo	Cronometraje real	Aprobado/Desaprobado
6	150 ms		A / D
7	150 ms		A / D

Basler

71 • Prueba de la frecuencia (81)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la frecuencia (81)*.

Nota

La realización de pruebas del Modo tasa de variación (ROC) 81 requiere una fuente de tensión capaz de barrer sin complicaciones la frecuencia de la tensión aplicada para una tasa de variación variable positiva y negativa. Los cambios de paso de la frecuencia en intervalos de 1 milisegundo (máximo) se requieren para respaldar el requisito de precisión del elemento.

Procedimiento de la prueba funcional

Verificación de la activación de la sobrefrecuencia

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 71-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 71-1. Ajustes operativos (Sobrefrecuencia)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo de elemento	Sobre	Protección, Frecuencia (81-1)	Habilita la función 81-1 para el Modo sobre

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Fuente	TT de fase	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la fuente para la TT de fase
Inhibición de tensión	40 V	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la activación de la inhibición de tensión en 40 V
81-1 Over	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo Sobre para 81-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 71-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 81-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 81-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

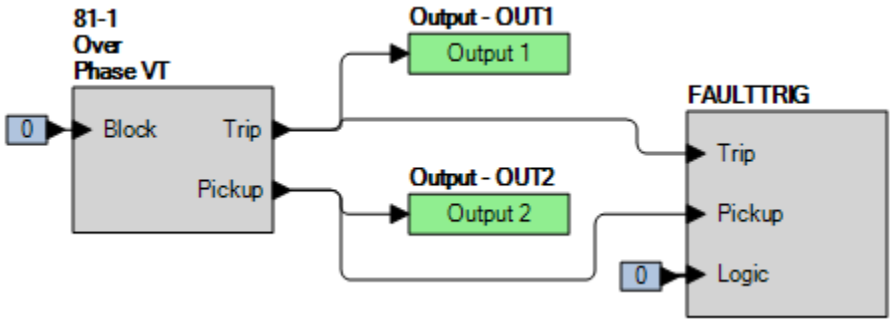


Figura 71-1. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Sobrefrecuencia)

Over Phase VT	Sobre TT de fase
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Frecuencia, Frecuencia (81-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 71-2 al BE1-11*g*.

Tabla 71-2. Ajustes de prueba de la activación (Sobrefrecuencia)

Ajuste de la activación	Retardo
65 Hz	0 ms
67 Hz	0 ms
69 Hz	0 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 81-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 71-1).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión de 120 V CA y 60 hercios a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro).

Paso 6: Lentamente aumente la frecuencia de la tensión aplicada hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 81-1-Over en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la frecuencia hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de 67 Hz y 69 Hz enumerados en la Tabla 71-2. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 81-2, 81-3, 81-4, 81-5, 81-6, 81-7 y 81-8.

Verificación de la activación de la subfrecuencia

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 71-3 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 71-3. Ajustes operativos (Subfrecuencia)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo de elemento	Sub	Protección, Frecuencia (81-1)	Habilita la función 81-1 para el Modo sub
Fuente	TT de fase	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la fuente para la TT de fase
Inhibición de tensión	40 V	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la activación de la inhibición de tensión en 40 V
81-1 Under	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo Sub para 81-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 71-2.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 81-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 81-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

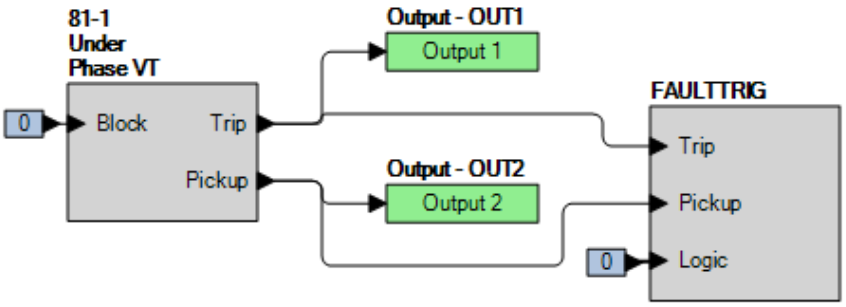


Figura 71-2. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Subfrecuencia)

Under Phase VT	Sub TT de fase
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Frecuencia, Frecuencia (81-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 71-4 al BE1-11*g*.

Tabla 71-4. Ajustes de prueba de la activación (Subfrecuencia)

Ajuste de la activación	Retardo
42 Hz	0 ms
46 Hz	0 ms
48 Hz	0 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 81-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 71-2).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión de 120 V CA y 60 hercios a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro).

Paso 6: Lentamente disminuya la frecuencia de la tensión aplicada hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 81-1-Under en la pantalla del panel frontal. Lentamente aumente la frecuencia hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de 46 Hz y 48 Hz enumerados en la Tabla 71-4. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 81-2, 81-3, 81-4, 81-5, 81-6, 81-7 y 81-8.

Verificación del retardo

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Frecuencia, Frecuencia (81-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 71-5 al BE1-11*g*. Los comandos ingresados en la Tabla 71-3 se deben conservar para esta prueba.

Tabla 71-5. Ajustes de prueba del cronometraje

Ajuste de la activación	Retardo
57,50 Hz	2.000 ms
57,50 Hz	5.000 ms
57,50 Hz	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 81-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la frecuencia y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión de 120 V CA y 60 hercios a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro).

Paso 4: Disminuya por pasos la frecuencia de la tensión aplicada hasta 55 hercios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los retardos de 5.000 ms y 10.000 ms enumerados en la Tabla 71-5. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 81-2, 81-3, 81-4, 81-5, 81-6, 81-7 y 81-8.

Verificación de la activación (Frecuencia de ROC)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 71-6 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 71-6. Ajustes operativos (Frecuencia de ROC)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo de elemento	Tasa de variación	Protección, Frecuencia (81-1)	Habilita la función 81-1 para el Modo tasa de variación
Fuente	TT de fase	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la fuente para la TT de fase
Activación	10 Hz/seg.	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la activación en 10 Hz/seg.
Inhibición de tensión	40 V	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la activación de la inhibición de tensión en 40 V
Inhibición de sobrefrecuencia	64 Hz	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la inhibición de la sobrefrecuencia en 64 Hz
Inhibición de subfrecuencia	46 Hz	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la inhibición de la subfrecuencia en 46 Hz
81-1 ROC	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo ROC para 81-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 71-3.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 81-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 81-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

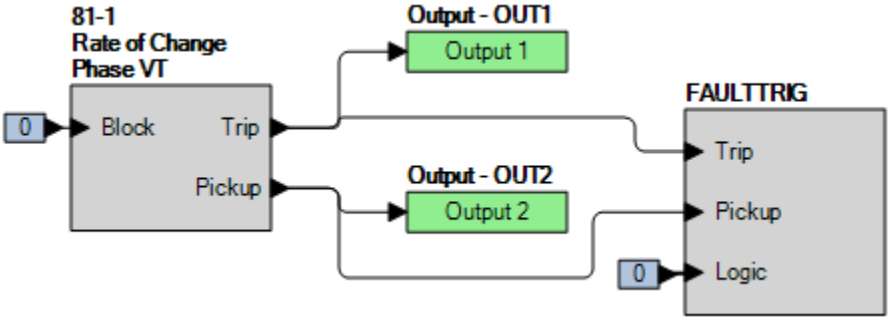


Figura 71-3. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Frecuencia de ROC)

Rate of Change Phase VT	Tasa de variación TT de fase
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Prepárese para monitorear la operación de la función 81-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 71-3).

Paso 4: Conecte una fuente de tensión de 120 V CA capaz de barrer sin complicaciones la frecuencia desde 35 Hz hasta 75 Hz a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro).

Paso 5: Establezca la gradiente de rampa en 0,001 segundos/paso (nivel máximo, inferior si es posible) y establezca la cantidad total de pasos en 1.000 (un segundo total para la prueba de barrido).

Paso 6: Establezca el rango de barrido (rampa) de la frecuencia para 55,0 a 64,7 Hz. Esto equivale a una ROC de 9,7 Hz/seg. (3,0% por debajo del ajuste de la activación de 10,0 Hz/seg.).

Paso 7: Inicie el barrido (rampa) que simultáneamente aplica tensión en el BE1-11*g* y observe que no haya ningún funcionamiento de OUT2.

Paso 8: Aumente la tasa de variación en incrementos del 1% (9,8, 9,9 Hz/seg.) hasta 9,9 Hz/seg. y del 0,5% a partir de entonces, hasta que se cierre OUT2 y registre la activación.

Paso 9: Repita los Pasos 3 a 8 con el valor de la activación establecido en 2 Hz/seg. Comience la prueba aplicando un valor de la tasa de variación del 8% por debajo de la activación (1,84 Hz/seg. o un rango de barrido de la frecuencia de 59 a 60,84 Hz). Aumente la tasa de variación en incrementos del 1% hasta que se cierre OUT2 y registre la activación.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 en el Modo ROC positiva. Además, verifique que el barrido de una frecuencia alta a una baja no ejecute un funcionamiento.

Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 en el Modo ROC negativa al invertir la tasa de barrido de alto a bajo para simular una tasa de variación negativa. Además, verifique que el barrido de una frecuencia baja a una alta no ejecute un funcionamiento.

Paso 12: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 11 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 13: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 12 para 81-2, 81-3, 81-4, 81-5, 81-6, 81-7 y 81-8.

Verificación del retardo (Frecuencia de ROC)

La verificación del retardo no es necesaria para el Modo ROC, ya que se utilizan los mismos cronómetros que en las pruebas de cronometraje de la sobrefrecuencia/subfrecuencia. El cronometraje comienza cuando la activación de 81 se eleva, ya sea que la causa sea la sobrefrecuencia, la subfrecuencia o la tasa de variación.

Cantidad de inhibición (Inhibición de ROC)

El funcionamiento en el Modo tasa de variación se puede iniciar mediante la tensión de detección, la tensión de secuencia negativa y los límites o el rango de la frecuencia. Este último crea un "margen de frecuencia" de funcionamiento. La inhibición de la tensión de detección es la misma característica utilizada para los elementos de sobrefrecuencia/subfrecuencia y ya se ha probado. Las siguientes pruebas verifican las inhibiciones de secuencia negativa y de límite de frecuencia.

Paso 1: Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Frecuencia, Frecuencia (81-1) y enviar los ajustes operativos en la Tabla 71-7 al BE1-11*g*.

Tabla 71-7. Ajustes operativos (Inhibición de ROC)

Ajuste	Valor	Descripción
Modo de elemento	Tasa de variación	Habilita la función 81-1 para el Modo tasa de variación
Fuente	TT de fase	Establece la fuente para la TT de fase
Activación	2 Hz/seg.	Establece la activación en 2 Hz/seg.
Retardo	0 ms	Establece el retardo en un mínimo
Inhibición de tensión	40 V	Establece la activación de la inhibición de tensión en 40 V
Inhibición de sobrefrecuencia	64 Hz	Establece la inhibición de la sobrefrecuencia en 64 Hz

Ajuste	Valor	Descripción
Inhibición de subfrecuencia	46 Hz	Establece la inhibición de la subfrecuencia en 46 Hz
Inhibición de secuencia negativa	20%	Establece la inhibición de la secuencia negativa en el 20%

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 71-4.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 81-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 81-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

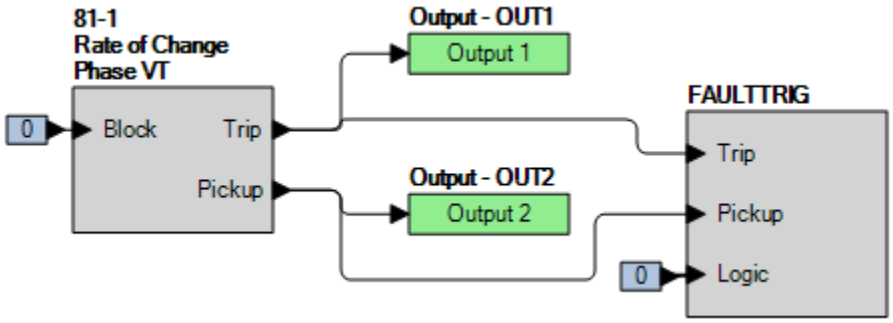


Figura 71-4. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Inhibición de ROC)

Rate of Change Phase VT	Tasa de variación TT de fase
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Para probar la inhibición de la secuencia negativa, conecte una fuente de tensión trifásica con 120 grados entre las fases. La cantidad de secuencia negativa se basa en la tensión nominal de fase a neutro (69,3 o 120). El ajuste Inhibición de secuencia negativa es un porcentaje de la tensión nominal. Suponiendo una conexión de 4 hilos y una tensión nominal de 120 voltios fase a neutro, 208 fase a fase, un 20% del ajuste nominal equivale a una tensión de secuencia negativa de 24 voltios.

Paso 4: Establezca la tasa de variación (barrido o rampa) para 3 Hz/s (BE1-11*g* configurado para disparar en 2 Hz/seg.), inicie el barrido y observe que funcione OUT2. Al monitorear Medición del BE1-11*g*, reduzca la tensión de fase C a 55 voltios y observe la tensión de secuencia negativa. Continúe reduciendo la tensión de fase C en incrementos de 1 voltio y repitiendo la prueba de barrido después de cada reducción, hasta que **no** funcione OUT2. La inhibición debe ocurrir en 24 voltios de secuencia negativa. Registre el resultado.

Paso 5: Establezca el ajuste Inhibición de secuencia negativa en 0%.

Paso 6: Para probar la función Inhibición del límite de frecuencia, conecte una fuente de tensión de 120 V CA capaz de barrer sin complicaciones la frecuencia desde 35 Hz hasta 75 Hz a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro). Con un ajuste de ROC de 2 Hz/seg., inicie un barrido de 3 Hz/seg. (rango de frecuencia establecido en 60 Hz a 57 Hz) y observe que funcione OUT2.

Paso 7: Establezca el ajuste Inhibición de sobrefrecuencia en 59,7 Hz y el ajuste Inhibición de subfrecuencia en 59,5 Hz. Repita el Paso 6 y observe que no funcione OUT2. La precisión de la activación para el límite de sobrefrecuencia y subfrecuencia es ±0,01 Hz.

Informe de la prueba funcional

Verificación de la activación de la sobrefrecuencia

Rango de ajuste de la activación = 15 a 110 Hz

Precisión de la activación = ±0,01 Hz

Desactivación = 0,02 Hz ±0,01 Hz del valor de la activación real

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo *	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	65 Hz	64,99 Hz		65,01 Hz	64,97 Hz		64,99 Hz	A / D
7	67 Hz	66,99 Hz		67,01 Hz	66,97 Hz		66,99 Hz	A / D
7	69 Hz	68,99 Hz		69,01 Hz	68,97 Hz		68,99 Hz	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación de la activación de la subfrecuencia

Rango de ajuste de la activación = 15 a 110 Hz

Precisión de la activación = ±0,01 Hz

Restablecimiento = 0,02 Hz ±0,01 Hz del valor de la activación real

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo *	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	42 Hz	41,99 Hz		42,01 Hz	41,97 Hz		41,99 Hz	A / D
7	46 Hz	45,99 Hz		46,01 Hz	45,97 Hz		45,99 Hz	A / D
7	48 Hz	47,99 Hz		48,01 Hz	47,97 Hz		47,99 Hz	A / D

* El rango de restablecimiento se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del retardo

Rango del retardo = 0 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±1 ciclo, el que sea mayor + 3 ciclos de tiempo de reconocimiento para los ajustes de retardo de < 50 ms

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.983 ms		2.017 ms	A / D
5	5.000 ms	4.975 ms		5.025 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

Verificación de la activación (Frecuencia de ROC)

Rango de ajuste de la activación de la ROC = 0,2 a 20 Hz/seg.

Precisión = ±2% o ±0,1 Hz/seg., el que sea mayor

Paso	Ajuste	Bajo	Activación	Alto	Aprobado/Desaprobado
8	10 Hz/seg.	9,8 Hz/seg.		10,2 Hz/seg.	A / D
9	2 Hz/seg.	1,9 Hz/seg.		2,1 Hz/seg.	A / D

72 • Prueba de la sobrecorriente instantánea (50)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente instantánea (50)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Verificación de la activación (Modo de fase)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 72-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 72-1. Ajustes operativos (Modo de fase)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Modo de elemento	IA	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Habilita la función 50-1 para el Modo IA
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente
50-1 A	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo de la fase A para 50-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 72-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 50-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 50-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

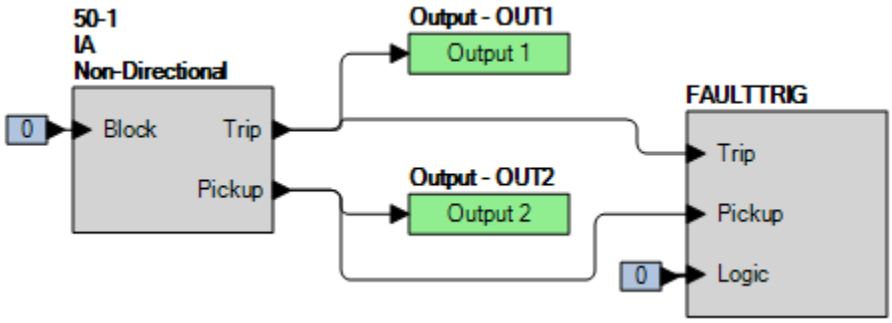


Figura 72-1. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo de fase)

IA Non-Directional	IA No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11*g* para su tipo de entrada de detección en la Tabla 72-2.

Tabla 72-2. Ajustes de prueba de la activación (Modo de fase)

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Retardo
5 A	Bajo	0,5 A	0 ms
	Intermedio	5,0 A	0 ms
	Alto	20,0 A	0 ms
1 A	Bajo	0,1 A	0 ms
	Intermedio	1,0 A	0 ms
	Alto	4,0 A	0 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 50-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 72-1).

Paso 5: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A). Tenga en cuenta que el modo se puede establecer para IA, IB, IC o 3 fases. La prueba se realiza en IA.

Paso 6: Lentamente aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 50-1-A en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para la fase B y la fase C. Nota: Asegúrese de cambiar el Modo de elemento y de habilitar el objetivo adecuado para cada fase que se prueba.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6.

Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 10 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Verificación del cronometraje (Modo de fase)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 72-3 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 50-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique 0,45 A a los terminales D1 y D2 (fase A) del BE1-11*g*.

Paso 4: Aumente por pasos la corriente de fase A hasta 0,75 A. Mida el retardo y registre el resultado.

Tabla 72-3. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo de fase)

Ajuste de la activación	Retardo
0,5 A	2.000 ms
0,5 A	5.000 ms
0,5 A	10.000 ms

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 72-3. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para las entradas de corriente de fase B y fase C.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 3, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Verificación de la activación (Modo 3I0)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 72-4 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 72-4. Ajustes operativos (Modo 3I0)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Modo de elemento	3I0	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Habilita la función 50-1 para el Modo 3I0
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
50-1 Residual	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo residual para 50-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 72-2.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 50-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 50-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

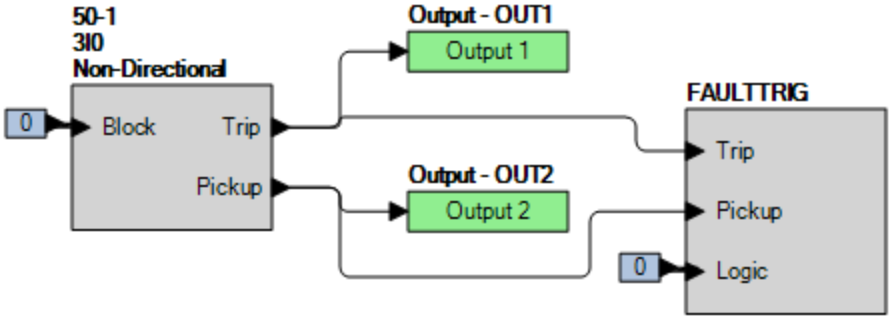


Figura 72-2. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo 3I0)

3I0 Non-Directional	3I0 No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11*g* para su tipo de entrada de detección en la Tabla 72-5.

Tabla 72-5. Ajustes de prueba de la activación (Modo 3I0)

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Retardo
5 A	Bajo	0,5 A	0 ms
	Intermedio	5,0 A	0 ms
	Alto	20,0 A	0 ms
1 A	Bajo	0,1 A	0 ms
	Intermedio	1,0 A	0 ms
	Alto	4,0 A	0 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 50-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 72-2).

Paso 5: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A).

Paso 6: Lentamente aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 50-1-Residual en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Verificación del cronometraje (Modo 3I0)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 72-6 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 72-6. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo 3I0)

Ajuste de la activación	Retardo
0,5 A	2.000 ms
0,5 A	5.000 ms
0,5 A	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 50-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique 0,45 A a los terminales D1 y D2 (fase A) del BE1-11*g*.

Paso 4: Aumente por pasos la corriente de fase A hasta 0,55 A. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 72-6. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Verificación de la activación (Modo I2)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 72-7 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 72-7. Ajustes operativos (Modo I2)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Modo de elemento	I2	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Habilita la función 50-1 para el Modo I2
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
50-1 Neg SEQ	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo Neg SEQ para 50-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 72-3.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 50-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 50-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

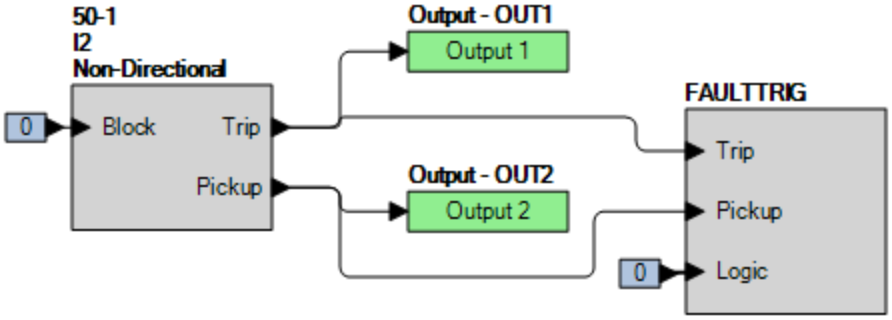


Figura 72-3. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo I2)

I2 Non-Directional	I2 No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11*g* para su tipo de entrada de detección en la Tabla 72-8.

Tabla 72-8. Ajustes de prueba de la activación (Modo I2)

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Retardo
5 A	Bajo	0,5 A	0 ms
	Intermedio	5,0 A	0 ms
	Alto	9,0 A	0 ms
1 A	Bajo	0,1 A	0 ms
	Intermedio	1,0 A	0 ms
	Alto	1,8 A	0 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 50-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 72-3).

Paso 5: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A). Para una prueba de la entrada monofásica, I2 = Ia / 3. Por lo tanto, el BE1-11*g* se debe activar en un valor de tres veces el valor del ajuste cuando se aplica solo una entrada monofásica. Por ejemplo, para

determinar el valor de la corriente de activación requerido para un BE1-11*g* de 1 A con un ajuste de la activación de 0,1, se requeriría multiplicar 0,1 por 3 o 0,3 amperios de la corriente de entrada.

Paso 6: Lentamente aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 50-1-Neg SEQ en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Verificación del cronometraje (Modo I2)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 72-9 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 72-9. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo I2)

Ajuste de la activación	Retardo
0,5 A	2.000 ms
0,5 A	5.000 ms
0,5 A	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 50-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique 1,45 A a los terminales D1 y D2 (fase A) del BE1-11*g*. Para una prueba de la entrada monofásica, I2 = Ia / 3. Por lo tanto, el BE1-11*g* se debe activar en un valor de tres veces el valor del ajuste cuando se aplica solo una entrada monofásica. Por ejemplo, para determinar el valor de la corriente de activación requerido para un BE1-11*g* de 1 A con un ajuste de la activación de 0,1, se requeriría multiplicar 0,1 por 3 o 0,3 amperios de la corriente de entrada.

Paso 4: Aumente por pasos la corriente de fase A hasta 1,55 A. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 72-9. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Verificación de la activación (Modo IG)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 72-10 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 72-10. Ajustes operativos (Modo IG)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación del CT a tierra	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT a tierra en 1
Modo de elemento	IG	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Habilita la función 50-1 para el Modo IG
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente
50-1 IND GND	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo IND GND para 50-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 72-4.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 50-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 50-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

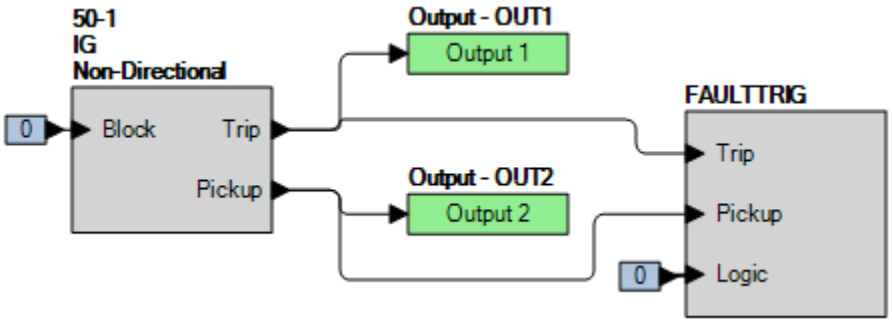


Figura 72-4. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo IG)

IG Non-Directional	IG No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11*g* para su tipo de entrada de detección en la Tabla 72-11.

Tabla 72-11. Ajustes de prueba de la activación (Modo IG)

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Retardo
5 A	Bajo	0,5 A	0 ms
	Intermedio	5,0 A	0 ms
	Alto	10,0 A	0 ms
1 A o SEF	Bajo	0,1 A	0 ms

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Retardo
	Intermedio	1,0 A	0 ms
	Alto	2,0 A	0 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 50-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 72-4).

Paso 5: Conecte una fuente de corriente a los terminales D7 y D8 (IG).

Paso 6: Lentamente aumente la corriente a tierra hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 50-1-IND GND en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Verificación del cronometraje (Modo IG)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 72-12 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 72-12. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo IG)

Ajuste de la activación	Retardo
0,5 A	2.000 ms
0,5 A	5.000 ms
0,5 A	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 50-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique 0,45 A a los terminales D7 y D8 (IG) del BE1-11*g*.

Paso 4: Aumente por pasos la corriente a tierra hasta 0,55 A. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 72-12. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 3, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Informe de la prueba funcional

Verificación de la activación (Modo de fase)

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 150 A para la detección de 5A

0,1 a 30 A para la detección de 1A

Precisión de la activación = ±2% o ±50 mA, el que sea mayor para la detección de 5A

±2% o ±10 mA, el que sea mayor para la detección de 1A

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	0,5 A (5A CT)	0,45 A		0,55 A	0,465 A		0,495 A	A / D
7	5,0 A (5A CT)	4,9 A		5,1 A	4,65 A		4,95 A	A / D
7	20,0 A (5A CT)	20,6 A		20,4 A	18,6 A		19,8 A	A / D
6	0,1 A (1A CT)	0,09 A		0,11 A	0,093 A		0,099 A	A / D
7	1,0 A (1A CT)	0,98 A		1,02 A	0,93 A		0,99 A	A / D
7	4,0 A (1A CT)	3,92 A		4,08 A	3,72 A		3,96 A	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo de fase)

Rango del retardo = 0 a 60.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±½ ciclo, el que sea mayor + 3 ciclos como máximo para las corrientes 1,5 x activación

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.942 ms		2.058 ms	A / D
5	5.000 ms	4.927 ms		5.073 ms	A / D
5	10.000 ms	9.902 ms		10.098 ms	A / D

Verificación de la activación (Modo 3I0)

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 150 A para la detección de 5A

0,1 a 30 A para la detección de 1A

Precisión de la activación = ±3% o ±75 mA, el que sea mayor para la detección de 5A

±3% o ±15 mA, el que sea mayor para la detección de 1A

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	0,5 A (5A CT)	0,425 A		0,575 A	0,465 A		0,495 A	A / D
7	5,0 A (5A CT)	4,85 A		5,15 A	4,65 A		4,95 A	A / D
7	20,0 A (5A CT)	19,4 A		20,6 A	18,6 A		19,8 A	A / D
6	0,1 A (1A CT)	0,085 A		0,115 A	0,093 A		0,099 A	A / D

7	1,0 A (1A CT)	0,97 A		1,03 A	0,93 A		0,99 A	A / D
7	4,0 A (1A CT)	3,88 A		4,12 A	3,72 A		3,96 A	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo 3I0)

Rango del retardo = 0 a 60.000 ms

Precisión del cronometraje = ±1% o ±½ ciclo, el que sea mayor + 3 ciclos como máximo para las corrientes 1,5 x activación

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.942 ms		2.058 ms	A / D
5	5.000 ms	4.927 ms		5.073 ms	A / D
5	10.000 ms	9.902 ms		10.098 ms	A / D

Verificación de la activación (Modo I2)

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 150 A para la detección de 5A
0,1 a 30 A para la detección de 1A

Precisión de la activación = ±3% o ±75 mA, el que sea mayor para la detección de 5A
±3% o ±15 mA, el que sea mayor para la detección de 1A

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación		Bajo		Activación real	Alto		Bajo*		Desactivación real	Alto*		Aprobado/Desaprobado
	I2	IA	I2	IA		I2	IA	I2	IA		I2	IA	
6	0,5 (5 A CT)	1,5	0,42	1,26		0,57	1,71	0,46	1,38		0,49	1,47	A / D
7	5,0 (5 A CT)	15,0	4,85	14,55		5,15	15,45	4,65	13,95		4,95	14,85	A / D
7	9,0 (5 A CT)	27,0	8,73	26,19		9,27	27,81	8,37	25,11		8,91	26,73	A / D
6	0,1 (1 A CT)	0,3	0,08	0,24		0,11	0,33	0,093	0,279		0,099	0,297	A / D
7	1,0 (1 A CT)	3,0	0,97	2,91		1,03	3,09	0,93	2,79		0,99	2,97	A / D
7	1,8 (1	5,4	1,74	5,22		1,85	5,55	1,67	5,01		1,78	5,34	A / D

	A CT)												

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo I2)

Rango del retardo = 0 a 60.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±½ ciclo, el que sea mayor + 3 ciclos como máximo para las corrientes 1,5 x activación

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.942 ms		2.058 ms	A / D
5	5.000 ms	4.927 ms		5.073 ms	A / D
5	10.000 ms	9.902 ms		10.098 ms	A / D

Verificación de la activación (Modo IG)

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 150 A para la detección de 5A
0,1 a 30 A para la detección de 1A
0,01 a 7,5 para SEF

Precisión de la activación = ±2% o ±50 mA, el que sea mayor para la detección de 5A
±2% o ±10 mA, el que sea mayor para la detección de 1A
±2,5% o ±2,5 mA, el que sea mayor para SEF

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	0,5 A (5A CT)	0,45 A		0,55 A	0,465 A		0,495 A	A / D
7	5,0 A (5A CT)	4,9 A		5,1 A	4,65 A		4,95 A	A / D
7	20,0 A (5A CT)	20,6 A		20,4 A	18,6 A		19,8 A	A / D
6	0,1 A (1A CT)	0,09 A		0,11 A	0,093 A		0,099 A	A / D
7	1,0 A (1A CT)	0,98 A		1,02 A	0,93 A		0,99 A	A / D
7	2,0 A (1A CT)	1,96 A		2,04 A	1,86 A		1,98 A	A / D
6	0,1 A (SEF)	0,09 A		0,11 A	0,093 A		0,099 A	A / D
7	1,0 A (SEF)	0,85 A		1,15 A	0,93 A		0,99 A	A / D
7	2,0 A (SEF)	1,95 A		2,05 A	1,86 A		1,98 A	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo IG)

Rango del retardo = 0 a 60.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±½ ciclo, el que sea mayor + 3 ciclos como máximo para las corrientes 1,5 x activación

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.942 ms		2.058 ms	A / D
5	5.000 ms	4.927 ms		5.073 ms	A / D
5	10.000 ms	9.902 ms		10.098 ms	A / D

Basler

73 • Prueba de la falla del disyuntor (50BF)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la falla del disyuntor (50BF)*.

Procedimiento de la prueba funcional

El BE1-11*g* cuenta con dos tipos de Inicios de falla del disyuntor: un inicio de contacto únicamente y otro inicio de disparo del BE1-11*g* con supervisión de corriente. Las siguientes pruebas son para el inicio de **Contacto únicamente**.

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 73-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 73-1. Ajustes operativos (Inicio de contacto de BFI52)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo de elemento	Habilitado	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Habilita la función 50BF
Activación de fase	0	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece la activación de fase en 0
Activación a tierra	0	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece la activación a tierra en 0

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Cronómetro de control	0	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece el cronómetro de control en 0
Cronómetro de retardo	100 ms	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece el cronómetro de retardo en 100 ms
50BF	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo para 50BF

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 73-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- 50BFI está inhabilitado.
- 52BFI se inicia con IN2.
- OUT1 se cierra para el disparo de 50BF.
- OUT2 se cierra para el redisparo de 50BF.
- Los registros de fallas están habilitados.
- El estado del disyuntor está cerrado con /IN1.

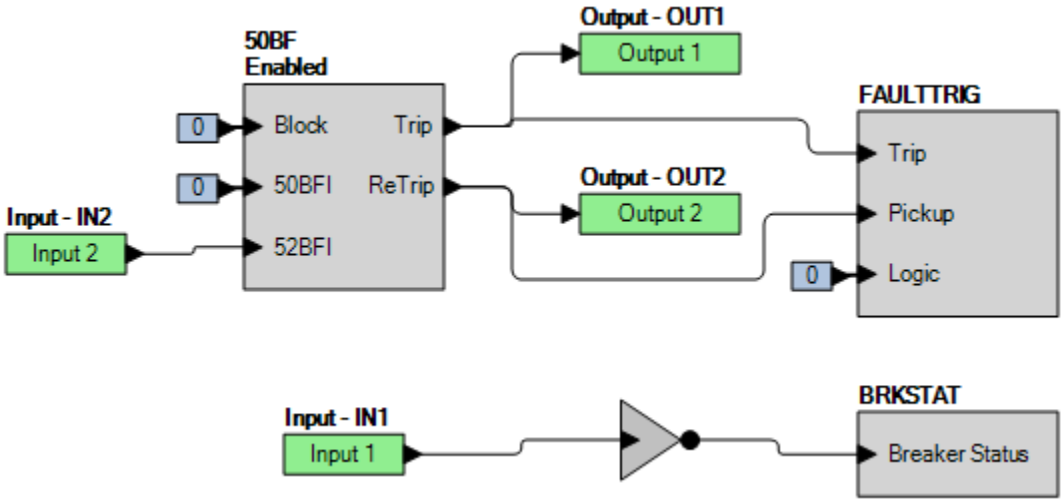


Figura 73-1. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Inicio de contacto de BFI52)

Input - IN2	Entrada - IN2
Input 2	Entrada 2
Enabled	Habilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
ReTrip	Redisparo
Input - IN1	Entrada - IN1
Input 1	Entrada 1
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica
BRKSTAT	BRKSTAT
Breaker Status	Estado del disyuntor

Paso 3: IN1 se utiliza para simular el estado del disyuntor según es suministrado por un contacto “b” del disyuntor del circuito. Sin ninguna tensión de mojadura aplicada a la entrada IN1 del BE1-11*g*, el BE1-11*g* considera que el disyuntor está cerrado debido a la designación de /IN1 en la

entrada de estado del disyuntor del elemento falla del disyuntor. Una tensión de mojadura activada en IN2 se utiliza para simular un contacto de inicio de BFI52 para iniciar el cronómetro de falla del disyuntor. Esta entrada también se utiliza para iniciar el cronómetro de establecimiento de prueba y OUT1 del BE1-11*g* se utiliza para detener el cronómetro de establecimiento de prueba. OUT2 se debe monitorear para verificar el funcionamiento del circuito de redisparo al momento del inicio de la falla del disyuntor.

Paso 4: Sin ninguna tensión de mojadura aplicada a la entrada IN1 del BE1-11*g*, active la tensión de mojadura en IN2 y mida el tiempo de funcionamiento. Registre el resultado.

Paso 5: Aplique tensión de mojadura en IN1 y repita el Paso 4. No debería haber ningún funcionamiento.

Paso 6: Repita el Paso 3 con el cronómetro de retardo establecido en 200 ms y 300 ms. Registre los resultados.

Las siguientes pruebas son para los inicios de disparo del BE1-11*g* con **Supervisión de corriente**. Se puede utilizar cualquiera de los disparos del BE1-11*g*: Disparo de 50, Disparo de 51, etc. Para facilitar la realización de pruebas, la variable Disparo de 50-1 se utilizará en las siguientes pruebas.

Paso 7: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 73-2 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 73-2. Ajustes operativos (Inicio de disparo del BE1-11*g* con Supervisión de corriente BFI50)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo de elemento	Habilitado	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Habilita la función 50BF
Activación de fase	1 A	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece la activación de fase en 1 A
Activación a tierra	1 A	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece la activación a tierra en 1 A
Cronómetro de control	0	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece el cronómetro de control en 0
Cronómetro de retardo	100 ms	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece el cronómetro de retardo en 100 ms
50BF	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo para 50BF
Falla del disyuntor	Secundario, No enclavamiento	Configuración de alarmas, Alarmas	Establece la alarma de 50BF BFI para la alarma secundaria
Modo de elemento	IA	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Habilita la función 50-1
Activación	2 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Establece la activación en 2 A
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente

Paso 8: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 73-2.

- El bloqueo de 50BF está inhabilitado.
- 50BFI se inicia con el Disparo de 50-1.
- 52BFI está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 50BF.
- OUT2 se cierra para el redisparo de 50BF.
- OUT3 se cierra cuando la alarma secundaria es verdadera. (Alarma secundaria = Falla del disyuntor)

- Los registros de fallas están habilitados.
- El estado del disyuntor está inhabilitado.
- El bloqueo de 50-1 está inhabilitado.

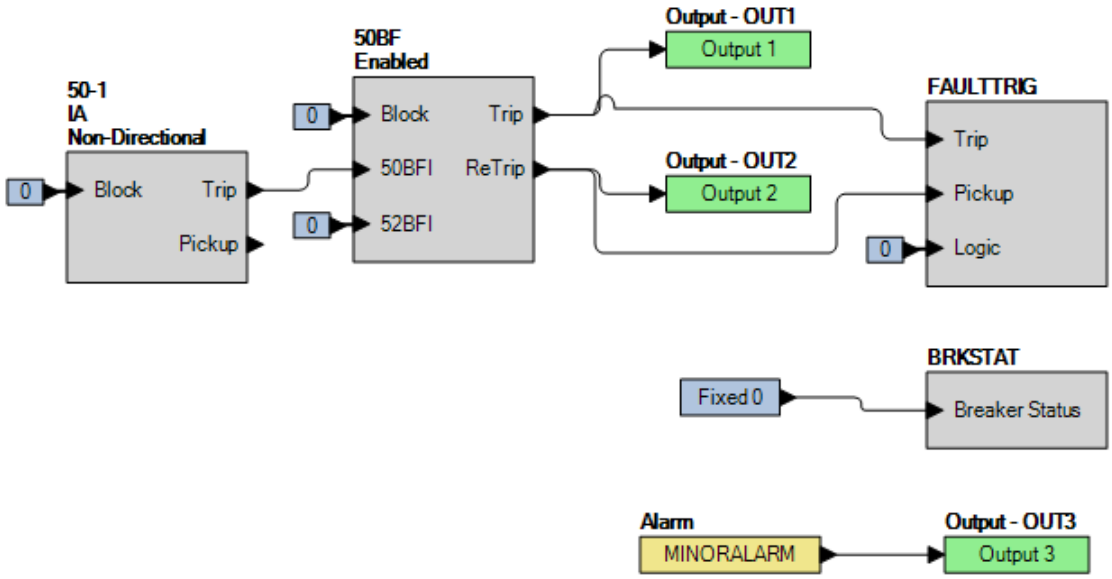


Figura 73-2. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Inicio de disparo del BE1-11*g* con Supervisión de corriente BFI50)

IA Non-Directional	IA No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Enabled	Habilitado
ReTrip	Redisparo
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
Fixed 0	Fijo 0
Alarm	Alarma
MINORALARM	MINORALARM
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica
BRKSTAT	BRKSTAT
Breaker Status	Estado del disyuntor

Paso 9: Verifique el retardo de BF aplicando corriente de activación (por sobre 2 A) a la fase A durante al menos 100 ms. Debería ocurrir un Disparo de 50BF. Utilice BESTCOMS*Plus* para recuperar un informe de la SER y verificar que se haya registrado un Disparo de 50BF 100 milisegundos ±0,5% (1¼ ciclo como máximo para las corrientes ≥ 5 veces el ajuste de la activación. 1¾ ciclo como máximo para una corriente de 2 veces la activación. Dos ciclos como máximo para una corriente de 1,05 veces el ajuste de la activación) después de la aplicación de corriente de activación.

Paso 10: (Opcional.) Aumente el ajuste Activación de 50-1 a 10 amperios y aplique corriente nominal al BE1-11*g*. Observe que no funcionen OUT1 y OUT2. La no iniciación impide el funcionamiento de la función falla del disyuntor, lo que bloquea la lógica de falla del disyuntor.

Paso 11: Verifique la función Tiempo de control utilizando BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes en la Tabla 73-3 al BE1-11*g*.

Paso 12: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A). Aplique corriente nominal al BE1-11*g* y observe que funcione OUT3 y que no funcionen OUT1 y OUT2. Para verificar el

tiempo de control, aplique corriente nominal e inicie el cronómetro de establecimiento de prueba. Utilice OUT3 para detener el cronómetro. Registre el resultado.

Tabla 73-3. Ajustes de retardo de control

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Activación de fase	1 A	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece la activación de fase en 1 A
Activación a tierra	1 A	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece la activación a tierra en 1 A
Cronómetro de control	100 ms	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece el cronómetro de control en 100 ms
Cronómetro de retardo	200 ms	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece el cronómetro de retardo en 200 ms
Activación	2 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Establece la activación en 2 A

Paso 13: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 12 para los elementos de la fase B y la fase C. Nota: Establezca el Modo 50-1 en IB para la fase B y en IC para la fase C.

Paso 14: (Opcional.) Repita los Pasos 7 a 13 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 12, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Informe de la prueba funcional

Verificación del cronómetro de retardo

Rango del cronómetro de retardo = 50 a 999 ms

Precisión del cronómetro de retardo = ±0,5% o +1¼, –0,5 ciclo, el que sea mayor

Paso	Ajuste del cronómetro de retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	100 ms	92 ms		120 ms	A / D
6	200 ms	192 ms		220 ms	A / D
6	300 ms	292 ms		320 ms	A / D

Verificación del cronómetro de control

Rango del cronómetro de control = 50 a 99 ms

Precisión del cronómetro de control = ±0,5% o ½ ciclo, el que sea mayor

Paso	Ajuste del cronómetro de control	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
12	100 ms	92 ms		120 ms	A / D

74 • Prueba de la sobrecorriente inversa (51)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente inversa (51)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Verificación de la activación (Modo de fase)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 74-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 74-1. Ajustes operativos (Modo de fase)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Modo de elemento	IA	Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1)	Habilita la función 51-1 para el Modo IA
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (51-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente
51-1 A	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo de la fase A para 51-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 74-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 51-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 51-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

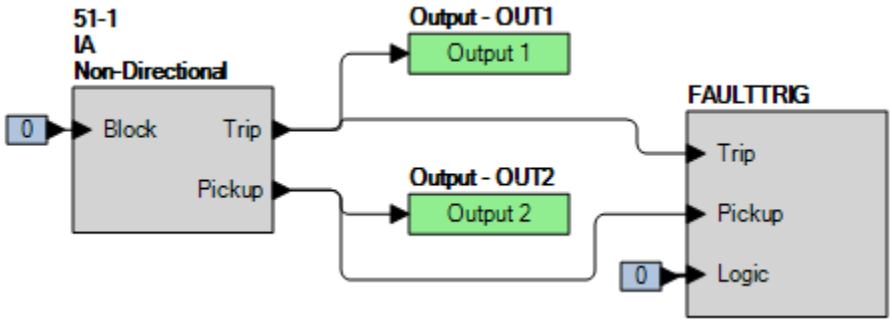


Figura 74-1. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo de fase)

IA Non-Directional	IA No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11*g* para su tipo de entrada de detección en la Tabla 74-2.

Tabla 74-2. Ajustes de prueba de la activación (Modo de fase)

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Dial de tiempo	Curva de tiempo
5 A	Bajo	0,5 A	0	I2
	Intermedio	5,0 A	0	I2
	Alto	16,0 A	0	I2
1 A	Bajo	0,1 A	0	I2
	Intermedio	1,0 A	0	I2
	Alto	3,2 A	0	I2

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 51-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 74-1).

Paso 5: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A). Tenga en cuenta que el modo se puede establecer para IA, IB, IC o 3 fases. La prueba se realiza en IA.

Paso 6: Lentamente aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 51-1-A en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para la fase B y la fase C. Nota: Asegúrese de cambiar el Modo de elemento y de habilitar el objetivo adecuado para cada fase que se prueba.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 51-2, 51-3, 51-4, 51-5, 51-6 y 51-7.

Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 10 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Verificación del cronometraje (Modo de fase)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 74-3 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 74-3. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo de fase)

Ajuste de la activación	Curva de tiempo
0,5 A (detección de 5 A), 0,1 A (detección de 1 A o SEF)	I2

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 51-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A) del BE1-11*g*.

Paso 4: Utilizando los valores enumerados en la Tabla 74-4, aplique los valores de corriente correspondientes y mida el tiempo entre la aplicación de la corriente y el cierre de OUT1. Registre los resultados.

Paso 5: Repita el Paso 4 para todos los ajustes de corriente y dial de tiempo para su tipo de detección de corriente.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para las entradas de corriente de fase B y fase C. Nota: Asegúrese de habilitar el objetivo adecuado para cada fase que se prueba.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para 51-2, 51-3, 51-4, 51-5, 51-6 y 51-7.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 3, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Tabla 74-4. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo de fase)

Tipo de detección	Dial de tiempo	Corriente aplicada
5 A	0,5	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A
	5,0	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A
	9,9	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A

Tipo de detección	Dial de tiempo	Corriente aplicada
1 A	0,5	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A
	5,0	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A
	9,9	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A

Verificación de la activación (Modo 3I0)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 74-5 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 74-5. Ajustes operativos (Modo 3I0)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Modo de elemento	3I0	Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1)	Habilita la función 51-1 para el Modo 3I0
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (51-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente
51-1 Residual	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo residual para 51-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 74-2.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 51-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 51-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

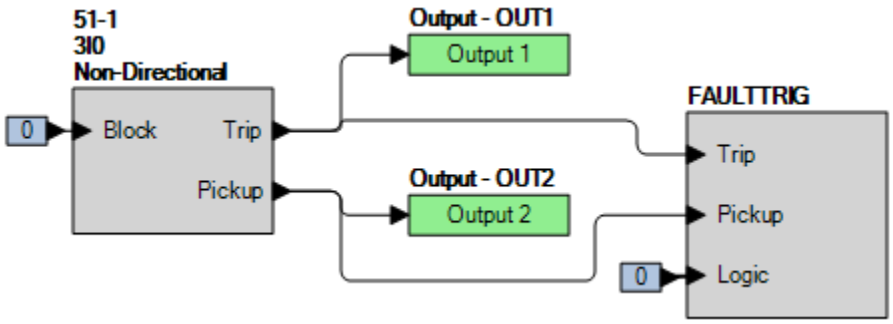


Figura 74-2. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo 3I0)

3I0 Non-Directional	3I0 No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11*g* para su tipo de entrada de detección en la Tabla 74-6.

Tabla 74-6. Ajustes de prueba de la activación (Modo 3I0)

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Dial de tiempo
5 A	Bajo	0,5 A	0
	Intermedio	5,0 A	0
	Alto	16,0 A	0
1 A	Bajo	0,1 A	0
	Intermedio	1,0 A	0
	Alto	3,2 A	0

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 51-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 74-2).

Paso 5: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A).

Paso 6: Lentamente aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 51-1-Residual en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 51-2, 51-3, 51-4, 51-5, 51-6 y 51-7.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Verificación del cronometraje (Modo 3I0)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 74-7 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 74-7. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo 3I0)

Ajuste de la activación	Curva de tiempo
0,5 A (detección de 5 A), 0,1 A (detección de 1 A)	I2

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 51-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A) del BE1-11*g*.

Paso 4: Utilizando los valores enumerados en la Tabla 74-8, aplique los valores de corriente correspondientes y mida el tiempo entre la aplicación de la corriente y el cierre de OUT1. Registre los resultados.

Paso 5: Repita el Paso 4 para todos los ajustes de corriente y dial de tiempo para su tipo de detección de corriente.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 51-2, 51-3, 51-4, 51-5, 51-6 y 51-7.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 3, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Tabla 74-8. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo 3I0)

Tipo de detección	Dial de tiempo	Corriente aplicada
5 A	0,5	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A
	5,0	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A
	9,9	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A
1 A	0,5	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A
	5,0	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A
	9,9	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A

Verificación de la activación (Modo I2)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 74-9 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 74-9. Ajustes operativos (Modo I2)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Modo de elemento	I2	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (51-1)	Habilita la función 51-1 para el Modo I2

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (51-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente
51-1 Neg SEQ	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo Neg SEQ para 51-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 74-3.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 51-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 51-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

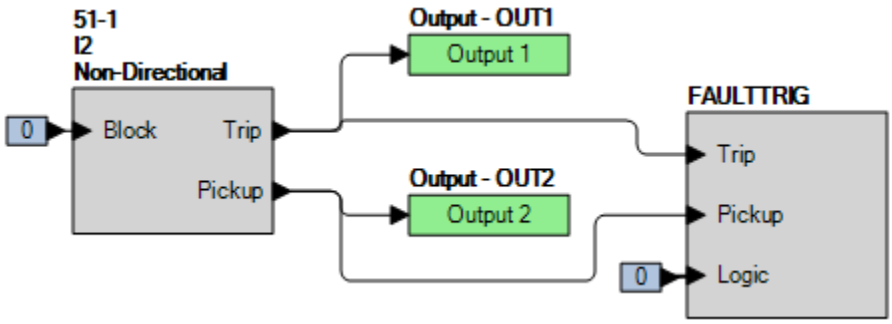


Figura 74-3. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo I2)

I2 Non-Directional	I2 No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11*g* para su tipo de entrada de detección en la Tabla 74-10.

Tabla 74-10. Ajustes de prueba de la activación (Modo I2)

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Dial de tiempo	Curva de tiempo
5 A	Bajo	0,5 A	0	I2
	Intermedio	5,0 A	0	I2
	Alto	9,0 A	0	I2
1 A	Bajo	0,1 A	0	I2
	Intermedio	1,0 A	0	I2
	Alto	1,8 A	0	I2

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 51-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 74-3).

Paso 5: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A). Para una prueba de la entrada monofásica, I2 = Ia / 3. Por lo tanto, el BE1-11g se debe activar en un valor de tres veces el valor del ajuste cuando se aplica solo una entrada monofásica. Por ejemplo, para determinar el valor de la corriente de activación requerido para un BE1-11g de 1 A con un ajuste de la activación de 0,1, se requeriría multiplicar 0,1 por 3 o 0,3 amperios de la corriente de entrada.

Paso 6: Lentamente aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 51-1-Neg SEQ en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 51-2, 51-3, 51-4, 51-5, 51-6 y 51-7.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Verificación del cronometraje (Modo I2)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 74-11 al BE1-11g para el grupo de ajustes 0.

Tabla 74-11. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo I2)

Ajuste de la activación	Curva de tiempo
0,5 A (detección de 5 A), 0,1 A (detección de 1 A)	I2

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 51-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A) del BE1-11g.

Paso 4: Utilizando los valores enumerados en la Tabla 74-12, aplique los valores de corriente correspondientes y mida el tiempo entre la aplicación de la corriente y el cierre de OUT1. Registre los resultados.

Tabla 74-12. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo I2)

Tipo de detección	Dial de tiempo	Corriente aplicada
5 A	0,5	3,00 A
		7,50 A
		27,00 A
	5,0	3,00 A
		7,50 A
		27,00 A
	9,9	3,00 A
		7,50 A
		27,00 A
1 A	0,5	0,45 A
		1,5 A
		7,5 A
	5,0	0,45 A

Tipo de detección	Dial de tiempo	Corriente aplicada
		1,5 A
		7,5 A
	9,9	0,45 A
		1,5 A
		7,5 A

Paso 5: Repita el Paso 4 para todos los ajustes de corriente y dial de tiempo para su tipo de detección de corriente.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 51-2, 51-3, 51-4, 51-5, 51-6 y 51-7.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 3, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Verificación de la activación (Modo IG)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 74-13 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 74-13. Ajustes operativos (Modo IG)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación del CT a tierra	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT a tierra en 1
Modo de elemento	IG	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (51-1)	Habilita la función 51-1 para el Modo IG
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (51-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente
51-1 IND GND	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo IND GND para 51-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 74-4.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 51-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 51-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

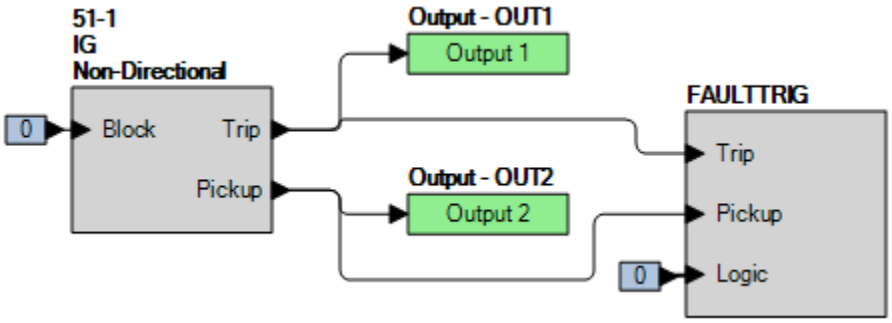


Figura 74-4. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo IG)

IG Non-Directional	IG No direccional

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11*g* para su tipo de entrada de detección en la Tabla 74-14.

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 51-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 74-4).

Paso 5: Conecte una fuente de corriente a los terminales D7 y D8 (IG).

Paso 6: Lentamente aumente la corriente a tierra hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 51-1-IND GND en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 51-2, 51-3, 51-4, 51-5, 51-6 y 51-7.

Tabla 74-14. Ajustes de prueba de la activación (Modo IG)

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Dial de tiempo	Curva de tiempo
5 A	Bajo	0,5 A	0	I2
	Intermedio	5,0 A	0	I2
	Alto	16,0 A	0	I2
1 A	Bajo	0,1 A	0	I2
	Intermedio	1,0 A	0	I2
	Alto	3,2 A	0	I2
SEF	Bajo	0,01 A	0	I2
	Intermedio	0,5 A	0	I2
	Alto	0,8 A	0	I2

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Verificación del cronometraje (Modo IG)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1) y enviar los ajustes de prueba en la Tabla 74-15 al BE1-11*g*.

Tabla 74-15. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo IG)

Ajuste de la activación	Curva de tiempo
0,5 A (detección de 5 A), 0,1 A (detección de 1 A)	I2

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 51-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte una fuente de corriente a los terminales D7 y D8 (IG) del BE1-11*g*.

Paso 4: Utilizando los valores enumerados en la Tabla 74-16, aplique los valores de corriente correspondientes y mida el tiempo entre la aplicación de la corriente y el cierre de OUT1. Registre los resultados.

Paso 5: Repita el Paso 4 para todos los ajustes de corriente y dial de tiempo para su tipo de detección de corriente.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 51-2, 51-3, 51-4, 51-5, 51-6 y 51-7.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 3, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Tabla 74-16. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo IG)

Tipo de detección	Dial de tiempo	Corriente aplicada
5 A	0,5	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A
	5,0	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A
	9,9	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A
1 A	0,5	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A
	5,0	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A
	9,9	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A
SEF	0,5	0,20 A
		0,50 A
		0,80 A
	5,0	0,20 A
		0,50 A
		0,80 A
	9,9	0,20 A

Tipo de detección	Dial de tiempo	Corriente aplicada
		0,50 A
		0,80 A

Informe de la prueba funcional

Verificación de la activación (Modo de fase)

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 16 A para la detección de 5A

0,1 a 3,2 A para la detección de 1A

Precisión de la activación = ±2% o ±50 mA, el que sea mayor para la detección de 5A

±2% o ±10 mA, el que sea mayor para la detección de 1A

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	0,5 A (detección de 5A)	0,45 A		0,55 A	0,46 A		0,49 A	A / D
7	5,0 A (detección de 5A)	4,9 A		5,1 A	4,65 A		4,95 A	A / D
7	16,0 A (detección de 5A)	15,68 A		16,32 A	14,88 A		15,84 A	A / D
6	0,1 A (detección de 1A)	0,09 A		0,11 A	0,09 A		0,09 A	A / D
7	1,0 A (detección de 1A)	0,98 A		1,02 A	0,93 A		0,99 A	A / D
7	3,2 A (detección de 1A)	3,13 A		3,26 A	2,97 A		3,16 A	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo de fase, detección de 5A)

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje = ±5% o ±1½ ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	1,00 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	2,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	12,50 A	0,100 seg.		0,150 seg.	A / D

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	5,0	I2	1,00 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	2,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	12,50 A	0,944 seg.		1,044 seg.	A / D
4	9,9	I2	1,00 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D
4	9,9	I2	2,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	12,50 A	1,844 seg.		2,038 seg.	A / D

Verificación del cronometraje (Modo de fase, detección de 1A)

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje = ±5% o ±1½ ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	0,20 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	0,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	2,50 A	0,100 seg.		0,150 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,20 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	2,50 A	0,944 seg.		1,044 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,20 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	2,50 A	1,844 seg.		2,038 seg.	A / D

Verificación de la activación (Modo 3I0)

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 16 A para la detección de 5A

0,1 a 3,2 A para la detección de 1A

Precisión de la activación = ±3% o ±75 mA, el que sea mayor para la detección de 5A

±3% o ±15 mA, el que sea mayor para la detección de 1A

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	0,5 A (detección de 5A)	0,425 A		0,575 A	0,465 A		0,495 A	A / D
7	5,0 A (detección de 5A)	4,85 A		5,15 A	4,65 A		4,95 A	A / D
7	16,0 A (detección de 5A)	15,52 A		16,48 A	14,88 A		15,84 A	A / D
6	0,1 A (detección de 1A)	0,085 A		0,115 A	0,093 A		0,099 A	A / D
7	1,0 A (detección de 1A)	0,97 A		1,03 A	0,93 A		0,99 A	A / D
7	3,2 A (detección de 1A)	3,104 A		3,296 A	2,976 A		3,168 A	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo 3I0, detección de 5A)

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje = ±5% o ±1½ ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	1,00 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	2,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	12,50 A	0,100 seg.		0,150 seg.	A / D
4	5,0	I2	1,00 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	2,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	12,50 A	0,944 seg.		1,044 seg.	A / D
4	9,9	I2	1,00 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D
4	9,9	I2	2,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	12,50 A	1,844 seg.		2,038 seg.	A / D

Verificación del cronometraje (Modo 3I0, detección de 1A)

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje = ±5% o ±1½ ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	0,20 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	0,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	2,50 A	0,100 seg.		0,150 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,20 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	2,50 A	0,944 seg.		1,044 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,20 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	2,50 A	1,844 seg.		2,038 seg.	A / D

Verificación de la activación (Modo I2)

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 16 A para la detección de 5A

0,1 a 3,2 A para la detección de 1A

Precisión de la activación = ±3% o ±75 mA, el que sea mayor para la detección de 5A

±3% o ±15 mA, el que sea mayor para la detección de 1A

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación		Bajo		Activación real	Alto		Bajo*		Desactivación real	Alto*		Aprobado/Desaprobado
	I2	IA	I2	IA		I2	IA	I2	IA		I2	IA	
6	0,5 (5 A CT)	1,50	0,42	1,26		0,57	1,71	0,46	1,38		0,49	1,47	A / D
7	5,0 (5 A CT)	15,00	4,85	14,55		5,15	15,45	4,65	13,95		4,95	14,85	A / D
7	9,0 (5 A CT)	27,00	8,73	26,19		9,27	27,81	8,37	25,11		8,91	26,73	A / D
6	0,1 (1 A CT)	0,30	0,08	0,24		0,11	0,33	0,093	0,279		0,099	0,297	A / D
7	1,0 (1 A	3,00	0,97	2,91		1,03	3,09	0,93	2,79		0,99	2,97	A / D

	CT)												
7	1,8 (1 A CT)	5,40	1,7 4	5,22		1,8 5	5,55	1,67	5,01		1,78	5,34	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo I2, detección de 5A)

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje = ±5% o ±1½ ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	3,00 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	7,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	27,00 A	0,094 seg.		0,174 seg.	A / D
4	5,0	I2	3,00 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	7,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	27,00 A	1,035 seg.		1,145 seg.	A / D
4	9,9	I2	3,00 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D
4	9,9	I2	7,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	27,00 A	2,023 seg.		2,237 seg.	A / D

Verificación del cronometraje (Modo I2, detección de 1A)

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje = ±5% o ±1½ ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	0,60 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	1,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	7,50 A	0,100 seg.		0,150 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,60 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	1,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	7,50 A	0,944 seg.		1,044 seg.	A / D

4	9,9	I2	0,60 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D
4	9,9	I2	1,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	7,50 A	1,844 seg.		2,038 seg.	A / D

Verificación de la activación (Modo IG)

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 16 A para la detección de 5A
0,1 a 3,2 A para la detección de 1A
0,01 a 0,8 A para SEF

Precisión de la activación = ±2% o ±50 mA, el que sea mayor para la detección de 5A
±2% o ±10 mA, el que sea mayor para la detección de 1A
±2,5% o ±2,5 mA, el que sea mayor para SEF

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	0,5 A (detección de 5A)	0,45 A		0,55 A	0,465 A		0,495 A	A / D
7	5,0 A (detección de 5A)	4,90 A		5,10 A	4,65 A		4,95 A	A / D
7	16,0 A (detección de 5A)	15,68 A		16,32 A	14,88 A		15,84 A	A / D
6	0,1 A (detección de 1A)	0,09 A		0,11 A	0,09 A		0,09 A	A / D
7	1,0 A (detección de 1A)	0,98 A		1,02 A	0,93 A		0,99 A	A / D
7	3,2 A (detección de 1A)	3,13 A		3,26 A	2,97 A		3,16 A	A / D
6	0,1 A (detección de SEF)	0,007 5 A		0,012 5 A	0,009 3 A		0,009 9 A	A / D
7	0,5 A (detección de SEF)	0,317 A		0,682 A	0,465 A		0,495 A	A / D
7	0,8 A (detección de SEF)	0,63 A		0,97 A	0,074 A		0,792 A	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje (Modo IG, detección de 5A)

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje = ±5% o ±1½ ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	1,00 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	2,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	12,50 A	0,100 seg.		0,150 seg.	A / D
4	5,0	I2	1,00 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	2,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	12,50 A	0,944 seg.		1,044 seg.	A / D
4	9,9	I2	1,00 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D
4	9,9	I2	2,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	12,50 A	1,844 seg.		2,038 seg.	A / D

Verificación del cronometraje (Modo IG, detección de 1A)

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje = ±5% o ±1½ ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	0,20 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	0,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	2,50 A	0,100 seg.		0,150 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,20 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	2,50 A	0,944 seg.		1,044 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,20 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	2,50 A	1,844 seg.		2,038 seg.	A / D

Verificación del cronometraje (Modo IG, SEF)

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje = ±5% o ±1½ ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	0,20 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	0,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	0,80 A	0,149 seg.		0,197 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,20 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,80 A	1,401 seg.		1,548 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,20 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,80 A	2,674 seg.		3,111 seg.	A / D

75 • Prueba de la sobrecorriente direccional (67)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la sobreexcitación direccional (67)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 75-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 75-1. Ajustes operativos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Relación de TT auxiliar	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT auxiliar en 1
Conexión TT auxiliar	AN	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión de TT auxiliar en AN

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Fuente 67-1 CT*	CT 1	Protección, Corriente, Direccional (67-1)	Selecciona la fuente CT para 67-1
Secuencia positiva del ángulo de torque máximo	80°	Parámetros del sistema, Sistema de potencia, Ángulo de torque máximo de 67-1	Establece la secuencia positiva del MTA en 80 grados
Secuencia negativa del ángulo de torque máximo	80°	Parámetros del sistema, Sistema de potencia, Ángulo de torque máximo de 67-1	Establece la secuencia negativa del MTA en 80 grados
Modo de elemento	IA	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Habilita la función 50-1 para el Modo IA
Fuente*	CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Selecciona la fuente CT para 50-1
Dirección	Directo	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Selecciona la dirección directa para 50-1
Fuente direccional*	67-1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Selecciona la fuente direccional para 50-1
Modo de elemento	3I0	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-2)	Habilita la función 50-2 para el Modo 3I0
Fuente*	CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-2)	Selecciona la fuente CT para 50-2
Dirección	Directo	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-2)	Selecciona la dirección directa para 50-2
Fuente direccional*	67-1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-2)	Selecciona la fuente direccional para 50-2
Modo de elemento	I2	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-3)	Habilita la función 50-3 para el Modo I2
Fuente*	CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-3)	Selecciona la fuente CT para 50-3
Dirección	Directo	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-3)	Selecciona la dirección directa para 50-3
Fuente direccional*	67-1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-3)	Selecciona la fuente direccional para 50-3
50-1 67 A	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo direccional de la fase A para 50-1
50-2 67 Residual	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo direccional residual para 50-2
50-3 67 Neg SEQ	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo direccional Neg SEQ para 50-3

* Para sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT.

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 75-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 50-1.
- OUT2 se cierra para el disparo de 50-2.
- OUT3 se cierra para el disparo de 30-3.
- Los registros de fallas están habilitados para 50-1, 50-2 y 50-3.

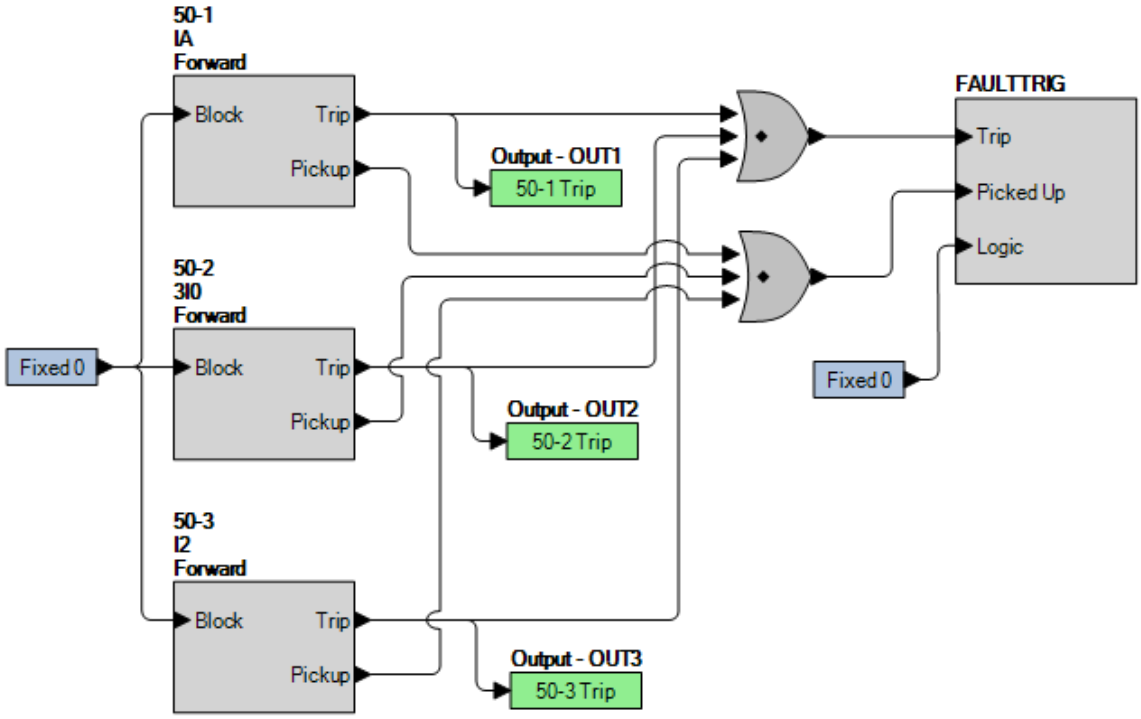


Figura 75-1. Ajustes de BESTlogic*Plus*

IA Forward	IA Directo
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
50-1 Trip	Disparo 50-1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Picked Up	Activado
Logic	Lógica
Fixed 0	Fijo 0

Paso 3: Utilizando la Tabla 75-2 como guía, envíe los ajustes al BE1-11*g*. Antes de cada prueba direccional, restablezca los objetivos del BE1-11*g* de la prueba anterior. El ajuste Ángulo de torque máximo, para los ángulos de impedancia de secuencia positiva y cero, se modifica continuamente entre 0 y 90°. El ajuste predeterminado de 80° se utiliza en el ejemplo de la prueba.

Tabla 75-2. Ajustes operativos de la polarización de secuencia negativa

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Método de polarización	IG=sin seleccionar Q=seleccionado V=sin seleccionar	Protección, Corriente, Direccional (67-1)	Selecciona la polarización de secuencia negativa
Activación	2,5 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Establece la activación de 50-1 en 2,5 amperios
Activación	0 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-2)	Establece la activación de 50-2 en 0 amperios
Activación	0 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-3)	Establece la activación de 50-3 en 0 amperios

Polarización de tensión de secuencia positiva, elementos sobrecorriente de fase

Paso 4: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 120 V CA en la frecuencia nominal a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Conecte una fuente de corriente CA variable a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A).

Paso 5: Establezca la fuente de corriente de fase A en 0 amperios con un ángulo de retraso de 80 grados (ángulo de torque de secuencia positiva) y lentamente aumente la corriente hasta que se cierre OUT1. Disminuya la corriente de fase A hasta que se desactive OUT1. La activación ocurrirá dentro del ±2% del ajuste de la activación de 50-1 (2,45 A a 2.55A). La desactivación ocurrirá en aproximadamente el 95% del valor de la activación real. Verifique que haya un objetivo 50-1-67-A en la pantalla del panel frontal.

Paso 6: Con la tensión trifásica aún aplicada, aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT1. Oscile el ángulo de la corriente aplicada entre +90 grados y –90 grados lejos del ángulo de torque de secuencia positiva de 80 grados. Verifique que OUT1 se abra en aproximadamente un retraso de 170 grados y un retraso de 350 grados. OUT1 debe permanecer cerrado de 170 a 180, y continuar hasta el retraso de 350 grados (definido como dirección directa de disparo).

Polarización de tensión de secuencia negativa, elementos sobrecorriente de fase

Paso 7: Aplique una fuente de tensión trifásica de 120 V CA en la frecuencia nominal a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Reduzca la tensión de fase A a 40 V CA. Observe la pantalla Medición en el panel frontal para verificar que la tensión de secuencia negativa sea mayor que 1 voltio.

Paso 8: Establezca la fuente de corriente de fase A en 0 amperios con un ángulo de retraso de 80 grados (igual que el ángulo de torque de secuencia negativa) y lentamente aumente la corriente hasta que se cierre OUT1. La activación ocurrirá dentro del ±2% del ajuste de la activación de 50-1 (2,45 A a 2.55A). Disminuya la corriente de fase A hasta que se desactive OUT1. La desactivación ocurrirá en aproximadamente el 95% del valor de la activación real. Verifique que haya un objetivo 50-1-67-A en la pantalla del panel frontal.

Paso 9: Con la misma tensión aún aplicada, aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT1. Oscile el ángulo de la corriente aplicada entre +90 grados y –90 grados lejos del ángulo de torque de secuencia negativa de 80 grados. Verifique que OUT1 se abra en aproximadamente un retraso de 170 grados y un retraso de 350 grados. OUT1 debe permanecer cerrado de 170 a 180, y continuar hasta el retraso de 350 grados (definido como dirección directa de disparo).

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 4 a 9 para la corriente de fase B (D3 y D4) y la corriente de fase C (D5 y D6).

Polarización de tensión de secuencia negativa, elementos sobrecorriente de secuencia negativa

Paso 11: Utilizando la Tabla 75-3 como guía, envíe los ajustes al BE1-11*g*.

Tabla 75-3. Ajustes operativos direccionales y de secuencia negativa

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Activación	0 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Establece la activación de 50-1 en 0 amperios
Activación	0 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-2)	Establece la activación de 50-2 en 0 amperios
Activación	0,5 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-3)	Establece la activación de 50-3 en 0,5 amperios

Paso 12: Aplique una fuente de tensión trifásica de 120 V CA en la frecuencia nominal a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Reduzca la tensión de fase A a 40 V CA. Observe la pantalla Medición en el panel frontal para verificar que la tensión de secuencia negativa sea mayor que 1 voltio.

Paso 13: Establezca la fuente de corriente de fase A en 0 amperios con un ángulo de retraso de 80 grados (igual que el ángulo de torque de secuencia negativa) y lentamente aumente la corriente hasta que se cierre OUT3 (la corriente de activación de secuencia negativa será de aproximadamente 1/3 del valor de la corriente de fase A aplicada). Disminuya la corriente de fase A hasta que se desactive OUT3. La activación ocurrirá dentro del ±2% del ajuste de la activación de 50-3 (0,4 A a 0.6 A). La desactivación ocurrirá en aproximadamente el 95% del valor de la activación real. Verifique que haya un objetivo 50-3-67-Neg SEQ en la pantalla del panel frontal.

Paso 14: Con la misma tensión aún aplicada, aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT3. Oscile el ángulo de la corriente aplicada entre +90 grados y –90 grados lejos del ángulo de torque de secuencia negativa de 80 grados. Verifique que OUT3 se abra en aproximadamente un retraso de 170 grados y un retraso de 350 grados. OUT3 debe permanecer cerrado de 170 a 180, y continuar hasta el retraso de 350 grados (definido como dirección directa de disparo).

Paso 15: Utilizando la Tabla 75-4 como guía, envíe los ajustes al BE1-11*g*.

Tabla 75-4. Ajustes operativos direccionales y neutros

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Activación	0 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Establece la activación de 50-1 en 0 amperios
Activación	2,0 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-2)	Establece la activación de 50-2 en 2,0 amperios
Activación	0 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-3)	Establece la activación de 50-3 en 0 amperios

Paso 16: Aplique una fuente de tensión trifásica de 120 V CA en la frecuencia nominal a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Reduzca la tensión de fase A a 40 V CA. Observe la pantalla Medición en el panel frontal para verificar que la tensión de secuencia negativa sea mayor que 1 voltio.

Paso 17: Establezca la fuente de corriente de fase A en 0 amperios con un ángulo de retraso de 80 grados (igual que el ángulo de torque de secuencia negativa) y lentamente aumente la corriente hasta que se cierre OUT2. Disminuya la corriente de fase A hasta que se desactive OUT2. La activación ocurrirá dentro del ±2% del ajuste de la activación de 50-2 (1,96 A a 2.04 A). La desactivación ocurrirá en aproximadamente el 95% del valor de la activación real. Verifique que haya un objetivo 50-2-67-Residual en la pantalla del panel frontal.

Paso 18: Con la misma tensión aún aplicada, aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2. Oscile el ángulo de la corriente aplicada entre +90 grados y –90 grados lejos del ángulo de

torque de secuencia negativa de 80 grados. Verifique que OUT2 se abra en aproximadamente un retraso de 170 grados y un retraso de 350 grados. OUT2 debe permanecer cerrado de 170 a 80, hasta el retraso de 350 grados (definido como dirección directa de disparo).

Polarización de tensión de secuencia negativa, elementos sobrecorriente a tierra

Paso 19: Utilizando la Tabla 75-5 como guía, envíe los ajustes al BE1-11*g*.

Tabla 75-5. Ajustes operativos direccionales, de polarización de secuencia negativa y neutros

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Activación	0 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Establece la activación de 50-1 en 0 amperios
Activación	2,0 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-2)	Establece la activación de 50-2 en 2,0 amperios
Activación	0 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-3)	Establece la activación de 50-3 en 0 amperios

Paso 20: Aplique una fuente de tensión trifásica de 120 V CA en la frecuencia nominal a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Reduzca la tensión de fase A a 40 V CA. Observe la pantalla Medición en el panel frontal para verificar que la tensión de secuencia negativa sea mayor que 1 voltio.

Paso 21: Establezca la fuente de corriente de fase A en 0 amperios con un ángulo de retraso de 80 grados (igual que el ángulo de línea de torque-secuencia) y lentamente aumente la corriente hasta que se cierre OUT2. Disminuya la corriente de fase A hasta que se desactive OUT2. La activación ocurrirá dentro del ±2% del ajuste de la activación de 50-2 (1,96 A a 2.04 A). La desactivación ocurrirá en aproximadamente el 95% del valor de la activación real. Verifique que haya un objetivo 50-2-67-Residual en la pantalla del panel frontal.

Paso 22: Con la misma tensión aún aplicada, aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2. Oscile el ángulo de la corriente aplicada entre +90 grados y –90 grados lejos del ángulo de torque de secuencia positiva de 80 grados. Verifique que OUT2 se abra en aproximadamente un retraso de 170 grados y un retraso de 350 grados. OUT2 debe permanecer cerrado de 170 a 80, hasta el retraso de 350 grados (definido como dirección directa de disparo).

Polarización de tensión de secuencia cero, elementos sobrecorriente a tierra

Paso 23: Utilizando la Tabla 75-6 como guía, envíe los ajustes al BE1-11*g*.

Tabla 75-6. Ajustes operativos direccionales, de polarización de tensión y neutros

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Método de polarización	IG=sin seleccionar Q=sin seleccionar V=seleccionado	Protección, Corriente, Direccional (67-1)	Selecciona la polarización de secuencia negativa
Modo de secuencia cero	VOIN	Protección, Corriente, Direccional (67-1)	Selecciona VOIN para el Modo de secuencia cero
Activación	0 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Establece la activación de 50-1 en 0 amperios
Activación	2,0 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-2)	Establece la activación de 50-2 en 2,0 amperios

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Activación	0 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-3)	Establece la activación de 50-3 en 0 amperios

Paso 24: Aplique una fuente de tensión trifásica de 120 V CA en la frecuencia nominal a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Reduzca la tensión de fase A a 40 V CA. Observe la pantalla Medición en el panel frontal para verificar que la tensión de secuencia cero sea mayor que 80 voltios.

Paso 25: Establezca la fuente de corriente de fase A en 0 amperios con un ángulo de retraso de 80 grados (ángulo de línea de secuencia cero) y lentamente aumente la corriente hasta que se cierre OUT2. Disminuya la corriente de fase A hasta que se desactive OUT2. La activación ocurrirá dentro del ±2% del ajuste de la activación de 50-2 (1,96 A a 2.04 A). La desactivación ocurrirá en aproximadamente el 95% del valor de la activación real. Verifique que haya un objetivo 50-2-67-Residual en la pantalla del panel frontal.

Paso 26: Con la misma tensión aún aplicada, aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2. Oscile el ángulo de la corriente aplicada entre +90 grados y –90 grados lejos del ángulo de línea de secuencia cero de 80 grados. Verifique que OUT2 se abra en aproximadamente un retraso de 170 grados y un retraso de 350 grados. OUT2 debe permanecer cerrado de 170 a 80, hasta el retraso de 350 grados (definido como dirección directa de disparo). En los Pasos 23 a 26, verifique las cantidades V0IN de referencia de la polarización, con 50-2 establecido para funcionar para 3I0 calculado, según la Tabla 75-1. El elemento 50-2 también se puede configurar para que funcione para la corriente IG a tierra medida, mientras está polarizada por V0IN. Para la verificación, conecte una corriente de fase A en serie con la corriente IG. Es decir, la corriente de polaridad debería ir en D1 hacia D2, en D7 hacia D8. Repita los Pasos 24 a 26 con el Modo 50-2 establecido para que funcione IG y el objetivo 50-2 establecido para 50-2-67-IND GND. Verifique que haya un objetivo 50-2-67-IND GND en la pantalla del panel frontal.

Paso 27: Establezca el Modo de secuencia cero en VOIG en la pantalla Protección, Corriente, pantalla direccional (67-1). Las cantidades de referencia de la polarización son V0 comparado con IG medido. Esto compara V0 calculado con IG medido (entrada a tierra independiente). Repita los Pasos 24 a 26 con la corriente de fase A conectada en serie con la corriente IG. Es decir, la corriente de polaridad debería ir en D1 hacia D2, en D7 hacia D8. Verifique que haya un objetivo 50-2-67-IND GND en la pantalla del panel frontal. Tenga en cuenta que 50-2 también se puede establecer para que funcione para IN calculado (3I0) mientras está polarizado por V0IG. Verifique el funcionamiento repitiendo los Pasos 24 a 26 con 50-2 establecido para el funcionamiento de 3I0. Verifique que haya un objetivo 50-2-67-Residual en la pantalla del panel frontal.

Paso 28: Establezca el Modo de secuencia cero en VXIG en la pantalla Protección, Corriente, pantalla direccional (67-1). Establezca el Modo 50-2 en IG en la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-2). Las cantidades de referencia de polarización son una fuente externa de 3V0 aplicado en la entrada VX comparado con IG medido (entrada a tierra independiente). Aplique la polaridad de una fuente de tensión monofásica (30 V CA a la frecuencia nominal) en el terminal C17 y la no polaridad en C18 a un ángulo de retraso de 180 grados. Un ángulo de 180 grados se utiliza para simular una tensión delta quebrada cuando la polaridad a la no polaridad está fuera de fase en 180 grados con, por ejemplo, la corriente de fase A durante una falla de fase A a tierra. El BE1-11*g* compensa internamente la diferencia de fase de 180 grados, de manera que la tensión de polaridad de la fuente delta quebrada conectada a la polaridad del BE1-11*g* dé como resultado una condición de 0 grados para una falla directa. Para la verificación, conecte una corriente de fase A en serie con la corriente IG. Es decir, la corriente de polaridad debería ir en D1 hacia D2, en D7 hacia D8. Repita los Pasos 25 y 26 con 50-2 establecido para el funcionamiento de IG. Verifique que haya un objetivo 50-2-67-IND GND en la pantalla del panel frontal. Tenga en cuenta que 50-2 también se puede establecer para que funcione para IN calculado (3I0) mientras está polarizado por VXIG. Verifique el funcionamiento repitiendo los Pasos 25 y 26 con 50-2 establecido para el

funcionamiento de 3I0. Verifique que haya un objetivo 50-2-67-Residual en la pantalla del panel frontal.

Paso 29: Establezca el Modo de secuencia cero en VXIN en la pantalla Protección, Corriente, pantalla direccional (67-1). Las cantidades de referencia de polarización son una fuente externa de 3V0 aplicado en la entrada VX comparado con la cantidad de IN calculado (3I0). Aplique la polaridad de una fuente de tensión monofásica (30 V CA a la frecuencia nominal) en el terminal C17 y la no polaridad en C18 a un ángulo de retraso de 180 grados. Un ángulo de 180 grados se utiliza para simular una tensión delta quebrada cuando la polaridad a la no polaridad está fuera de fase en 180 grados con, por ejemplo, la corriente de fase A durante una falla de fase A a tierra. El BE1-11*g* compensa internamente la diferencia de fase de 180 grados, de manera que la tensión de polaridad de la fuente delta quebrada conectada a la polaridad del BE1-11*g* dé como resultado una condición de 0 grados para una falla directa. Para la verificación, conecte una corriente de fase A en serie con la corriente IG. Es decir, la corriente de polaridad debería ir en D1 hacia D2 y en D7 hacia D8 si IG está disponible. Repita los Pasos 25 y 26 con 50-2 establecido para el funcionamiento de 3I0. Verifique que haya un objetivo 50-2-67-Residual en la pantalla del panel frontal. Tenga en cuenta que 50-2 también se puede establecer para que funcione para IG (a tierra independiente) medido mientras está polarizado por VXIN. Verifique el funcionamiento repitiendo los Pasos 25 y 26 con 50-2 establecido para el funcionamiento de 3I0. Verifique que haya un objetivo 50-2-67-Residual en la pantalla del panel frontal.

Paso 30: Repita los pasos 4 a 29 para la "Polarización inversa". El funcionamiento del BE1-11*g* ocurrirá a los 180 grados alejados del ángulo de torque de secuencia positiva y negativa (ambos en 80 grados o 260 grados, I retrasa a E en nuestro ejemplo). Verifique que los contactos de salida permanezcan cerrados de 170 a 260, hasta 350 grados, I retrasa a E.

Paso 31: (Opcional.) Repita los Pasos 4 a 30 para 50-4, 50-5 y 50-6. Los comandos de configuración y las tablas relacionadas de ajustes operativos se deben modificar consecuentemente.

Paso 32: (Opcional.) Repita los Pasos 4 a 31 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 33: (Opcional.) Para sistemas de protección equipados con conjuntos de CT, repita los pasos 1 a 33 con el Circuito 2 CT seleccionado como la fuente CT para la sobrecorriente instantánea (50) y los elementos de sobrecorriente direccional (67) y el 67-2 como la fuente direccional. En el Paso 1, D7 con F7, D8 con F8.

Polarización de corriente de secuencia cero

Utilice los comandos de configuración en la Tabla 75-1. Utilizando la Tabla 75-7 como guía, envíe los ajustes al BE1-11*g*.

Tabla 75-7. Ajustes operativos direccionales, de polarización de corriente y neutros

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Método de polarización	IG=seleccionado Q=sin seleccionar V=sin seleccionar	Protección, Corriente, Direccional (67-1)	Establece la polarización de corriente de secuencia cero
Activación	0 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Establece la activación de 50-1 en 0 amperios
Activación	2,0 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-2)	Establece la activación de 50-2 en 2,0 amperios
Activación	0 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-3)	Establece la activación de 50-3 en 0 amperios

Paso 1: Aplique corriente de 2 A CA en 0 grados en la entrada a tierra independiente IG y los terminales D7 (polaridad) y D8 (no polaridad). No se requiere tensión CA para esta prueba.

Paso 2: Desde una segunda fuente de corriente, aplique corriente de fase A de 0 amperios en un ángulo de 0 grados y lentamente aumente la corriente hasta que se cierre OUT2. Disminuya la corriente de fase A hasta que se desactive OUT2. La activación ocurrirá dentro del ±2% del ajuste de la activación de 50-2 (1,96 A a 2.04 A). La desactivación ocurrirá en aproximadamente el 95% del valor de la activación real. Verifique que haya un objetivo 50-2-67-Residual en la pantalla del panel frontal.

Paso 3: Con la misma corriente de polarización aplicada, aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2. Oscile el ángulo de la corriente aplicada entre +90 grados y –90 grados lejos del 0. Verifique que OUT2 se abra en aproximadamente un retraso de 90 grados y un retraso de 270 grados. OUT2 debe permanecer cerrado de 90 a 0, hasta el retraso de 270 grados (definido como dirección directa de disparo).

Paso 4: Repita los Pasos 1 a 4 para la "Polarización inversa" seleccionando Dirección inversa en la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-2). El funcionamiento del BE1-11*g* ocurrirá en el retraso de 180 grados. Oscile el ángulo de la corriente aplicada entre +90 grados y –90 grados lejos de los 180 grados. Verifique que OUT2 se abra en aproximadamente un retraso de 90 grados y un retraso de 270 grados. OUT2 debe permanecer cerrado de 90 a 180, hasta el retraso de 270 grados (definido como dirección inversa de disparo).

Paso 5: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para 50-4, 50-5 y 50-6. Los comandos de configuración en la Tabla 75-1 y los ajustes operativos en la Tabla 75-7 se deben modificar consecuentemente.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Para sistemas de protección equipados con conjuntos de CT, repita los pasos 1 a 6 con el Circuito 2 CT seleccionado como la fuente CT para la sobrecorriente instantánea (50) y los elementos de sobrecorriente direccional (67) y el 67-2 como la fuente direccional. En el Paso 1, D7 con F7, D8 con F8.

Informe de la prueba funcional

Pasos	Función	Aprobado/Desaprobado
4-6	Polarización de tensión de secuencia positiva, elementos sobrecorriente de fase	A / D
7-10	Polarización de tensión de secuencia negativa, elementos sobrecorriente de fase	A / D
11-18	Polarización de tensión de secuencia negativa, elementos sobrecorriente de secuencia negativa	A / D
19-22	Polarización de tensión de secuencia negativa, elementos sobrecorriente a tierra	A / D
23-32	Polarización de tensión de secuencia cero, elementos sobrecorriente a tierra	A / D
1-6	Polarización de corriente de secuencia cero	A / D

Basler

76 • Prueba del diferencial de corriente de fase (87)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección del diferencial de corriente de fase (87)*.

Procedimiento de la prueba funcional restringida

Verificación de la activación (Restricción máxima)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 76-1. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 76-1. Ajustes operativos (87R - Máximo)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Tensión de fase nominal	69,3 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión de detección secundaria nominal en 69,3 V
Corriente de fase nominal	5 A	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la corriente de detección secundaria nominal en 5 A
Auxiliar nominal Tensión	69,3 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión auxiliar secundaria nominal en 69,3 V

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación del CT 1 de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT 1 de fase en 1
Conexión del CT 1	ESTRELLA	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión del CT 1 en ESTRELLA
Relación del CT 2 de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT 2 de fase en 1
Conexión del CT 2	ESTRELLA	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión del CT 2 en ESTRELLA
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Conexión del transformador del Circuito 1	ESTRELLA	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Configura el lado primario para una conexión en ESTRELLA
Compensación a tierra del Circuito 1	No	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Inhabilita la trampa de secuencia cero del devanado primario
(Opcional) Diferencial del Circuito 1 Circuito	Primario	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece el circuito 1 en el lado primario del transformador. Para fines de etiquetado de informe únicamente.
Polaridad del Circuito 1	Normal	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece la rotación de fase del circuito 1 para ABC
Relación de fases del Circuito 1	A	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece la fase A en el circuito 1 igual al ajuste de relación de fases para el circuito 2
Conexión del transformador del Circuito 2	ESTRELLA	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Configura el lado secundario para una conexión en ESTRELLA
Compensación a tierra del Circuito 2	No	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Inhabilita la trampa de secuencia cero del devanado secundario
(Opcional) Diferencial del Circuito 2 Circuito	Secundario	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece el circuito 2 en el lado secundario del transformador. Para fines de etiquetado de informe únicamente.
Polaridad del Circuito 2	Normal	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece la rotación de fase del circuito 2 para ABC
Relación de fases del Circuito 2	A	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece la fase A en el circuito 2 igual al ajuste de relación de fases para el circuito 1

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
(Opcional) Configuración de IEC para el devanado 1	Primario en estrella	Parámetros del sistema, Configuración del transformador, Configuración del transformador IEC	Configura el lado primario para una conexión en ESTRELLA
(Opcional) Configuración de IEC para el devanado 2	y0 secundario	Parámetros del sistema, Configuración del transformador, Configuración del transformador IEC	Configura el lado secundario para una conexión en ESTRELLA con rotación de fase ABC normal
Toque del Circuito 1	2,00	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece el toque para el circuito 1 en 2,00 A secundarios
Toque del Circuito 2	2,00	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece el toque para el circuito 2 en 2,00 A secundarios
Modo	Diferencial en porcentaje	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece el tipo de protección del funcionamiento en el diferencial de corriente de fase tradicional
Modo de pendiente	Máximo	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece el elemento para funcionar utilizando la corriente de restricción máxima
Restricción mín. Activación (MOT)	0,10	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece la cantidad mínima de corriente de funcionamiento requerida para un disparo en 0,10x de toque
Pendiente de restricción 1 (%)	20	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece la 1.º pendiente de la característica de restricción en 20%
Activación de 2.º pendiente (MOT)	3,00	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	La 2.º pendiente está activa cuando la corriente de restricción máxima medida es mayor que 3x de toque
Pendiente de restricción 2 (%)	40	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece la 2.º pendiente de la característica de restricción en 40%
Retardo (ms)	100	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece el retardo del disparo en 100 ms
(Opcional) Modo de armónicos	Independiente	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece la restricción de armónicos para el funcionamiento de fase independiente

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
(Opcional) 2.º armónico (%)	12	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece el umbral de restricción del segundo armónico en 12% del fundamental
(Opcional) 5.º armónico (%)	35	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece el umbral de restricción del quinto armónico en 35% del fundamental

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 76-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 87.
- OUT2 se cierra para la activación de 87.
- Los registros de fallas están habilitados.

Paso 3: Prepárese para monitorear la operación de la función 87R. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 76-1).

Paso 4: Para probar el ajuste Activación restringida mínima, conecte dos fuentes de corriente trifásica equilibrada al BE1-11*g* en la rotación de ABC: 0,5∠0°, 0,5∠–120°, 0,5∠120° amperios a los terminales D1 a D6 y 0,5∠180°, 0,5∠60°, 0,5∠–60° amperios a los terminales F1 a F6 (0,25x de toque).

Paso 5: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 0,70 A ±0,05 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 6: Lentamente disminuya la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se vuelva a abrir OUT2 y registre la desactivación. Consulte el informe de la prueba funcional para obtener los rangos aceptables.

Paso 7: Restablezca a los niveles de corriente en el Paso 4 y restablezca todos los objetivos.

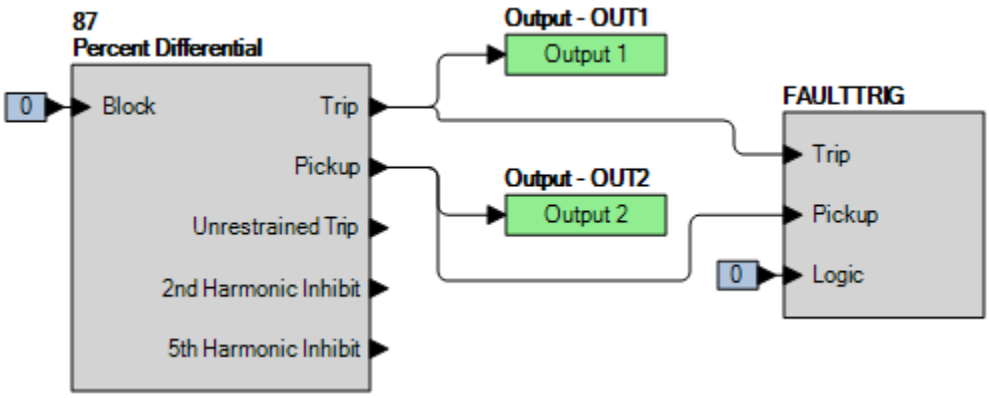


Figura 76-1. Ajustes de BESTlogic*Plus* (87R)

Percent Differential	Diferencial en porcentaje
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Unrestrained Trip	Disparo no restringido
2nd Harmonic Inhibit	Inhibición del 2.º armónico
5th Harmonic Inhibit	Inhibición del 5.º armónico
Output - OUT1	Salida - OUT1

Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 8: Lentamente disminuya la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 0,30 A ±0,05 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 9: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se vuelva a abrir OUT2 y registre la desactivación. Consulte el informe de la prueba funcional para obtener los rangos aceptables.

Paso 10: Para probar el ajuste Pendiente de restricción 1, conecte dos fuentes de corriente trifásica equilibrada al BE1-11*g* en la rotación de ABC: 3,0∠0°, 3,0∠–120°, 3,0∠120° amperios a los terminales D1 a D6 y 3,0∠180°, 3,0∠60°, 3,0∠–60° amperios a los terminales F1 a F6 (1,5x de toque).

Paso 11: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 3,75 A ±0,08 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 12: Restablezca a los niveles de corriente en el Paso 10 y restablezca todos los objetivos.

Paso 13: Lentamente disminuya la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 2,40 A ±0,05 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 14: Para probar el ajuste Pendiente de restricción 2, conecte dos fuentes de corriente trifásica equilibrada al BE1-11*g* en la rotación de ABC: 6,5∠0°, 6,5∠–120°, 6,5∠120° amperios a los terminales D1 a D6 y 6,5∠180°, 6,5∠60°, 6,5∠–60° amperios a los terminales F1 a F6 (3,25x de toque).

Paso 15: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 8,83 A ±0,18 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 16: Restablezca a los niveles de corriente en el Paso 14 y restablezca todos los objetivos.

Paso 17: Lentamente disminuya la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 5,10 A ±0,10 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 18: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 17 para las entradas de corriente de fase B y fase C.

Paso 19: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 18 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de la activación (Restricción promedio)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 76-2. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 76-2. Ajustes operativos (87R - Promedio)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Tensión de fase nominal	69,3 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión de detección secundaria nominal en 69,3 V
Corriente de fase nominal	5 A	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la corriente de detección secundaria nominal en 5 amperios

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Auxiliar nominal Tensión	69,3 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión auxiliar secundaria nominal en 69,3 V
Relación del CT 1 de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Conexión del transformador del Circuito 1	ESTRELLA	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Configura el lado primario para una conexión en ESTRELLA
Compensación a tierra del Circuito 1	No	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Inhabilita la trampa de secuencia cero del devanado primario
(Opcional) Diferencial del Circuito 1 Circuito	Primario	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece el circuito 1 en el lado primario del transformador. Para fines de etiquetado de informe únicamente.
Polaridad del Circuito 1	Normal	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece la rotación de fase del circuito 1 para ABC
Relación de fases del Circuito 1	A	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece la fase A en el circuito 1 igual al ajuste de relación de fases para el circuito 2
Conexión del transformador del Circuito 2	ESTRELLA	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Configura el lado secundario para una conexión en ESTRELLA
Compensación a tierra del Circuito 2	No	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Inhabilita la trampa de secuencia cero del devanado secundario
(Opcional) Diferencial del Circuito 2 Circuito	Secundario	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece el circuito 2 en el lado secundario del transformador. Para fines de etiquetado de informe únicamente.
Polaridad del Circuito 2	Normal	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece la rotación de fase del circuito 2 para ABC
Relación de fases del Circuito 2	A	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece la fase A en el circuito 2 igual al ajuste de relación de fases para el circuito 1

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
(Opcional) Configuración de IEC para el devanado 1	Primario en estrella	Parámetros del sistema, Configuración del transformador, Configuración del transformador IEC	Configura el lado primario para una conexión en ESTRELLA
(Opcional) Configuración de IEC para el devanado 2	y0 secundario	Parámetros del sistema, Configuración del transformador, Configuración del transformador IEC	Configura el lado secundario para una conexión en ESTRELLA con rotación de fase ABC normal
Toque del Circuito 1	2,00	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece el toque para el circuito 1 en 2,00 A secundarios
Toque del Circuito 2	2,00	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece el toque para el circuito 2 en 2,00 A secundarios
Modo	Diferencial en porcentaje	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece el tipo de protección del funcionamiento en el diferencial de corriente de fase tradicional
Modo de pendiente	Promedio	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece el elemento para funcionar utilizando la corriente de restricción promedio
Restricción mín. Activación (MOT)	0,10	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece la cantidad mínima de corriente de funcionamiento requerida para un disparo en 0,10x de toque
Pendiente de restricción 1 (%)	20	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece la 1.º pendiente de la característica de restricción en 20%
Activación de 2.º pendiente (MOT)	3,00	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	La 2.º pendiente está activa cuando la corriente de restricción máxima medida es mayor que 3x de toque
Pendiente de restricción 2 (%)	40	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece la 2.º pendiente de la característica de restricción en 40%
(Opcional) Modo de disparo no restringido	Habilitado	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Habilita el elemento no restringido
(Opcional) Activación de disparo no restringido	2	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece la activación de corriente de funcionamiento para el disparo no restringido en 2x de toque
Retardo (ms)	100	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece el retardo del disparo en 100 ms

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
(Opcional) Modo de armónicos	Compartido	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece la restricción de armónicos para el funcionamiento de fase compartida
(Opcional) 2.º armónico (%)	12	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece el umbral de restricción del segundo armónico en 12% del fundamental
(Opcional) 5.º armónico (%)	35	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece el umbral de restricción del quinto armónico en 35% del fundamental

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se mostró previamente en la Figura 76-1.

Paso 3: Prepárese para monitorear la operación de la función 87R. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 76-1).

Paso 4: Para probar el ajuste Activación restringida mínima, conecte dos fuentes de corriente trifásica equilibrada al BE1-11*g* en la rotación de ABC: 0,5∠0°, 0,5∠–120°, 0,5∠120° amperios a los terminales D1 a D6 y 0,5∠180°, 0,5∠60°, 0,5∠–60° amperios a los terminales F1 a F6 (0,25x de toque).

Paso 5: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 0,70 A ±0,05 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 6: Lentamente disminuya la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se vuelva a abrir OUT2 y registre la desactivación. Consulte el informe de la prueba funcional para obtener los rangos aceptables.

Paso 7: Restablezca a los niveles de corriente en el Paso 4 y restablezca todos los objetivos.

Paso 8: Lentamente disminuya la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 0,30 A ±0,05 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 9: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se vuelva a abrir OUT2 y registre la desactivación. Consulte el informe de la prueba funcional para obtener los rangos aceptables.

Paso 10: Para probar el ajuste Pendiente de restricción 1, conecte dos fuentes de corriente trifásica equilibrada al BE1-11*g* en la rotación de ABC: 3,0∠0°, 3,0∠–120°, 3,0∠120° amperios a los terminales D1 a D6 y 3,0∠180°, 3,0∠60°, 3,0∠–60° amperios a los terminales F1 a F6 (1,5x de toque).

Paso 11: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 3,67 A ±0,07 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 12: Restablezca a los niveles de corriente en el Paso 10 y restablezca todos los objetivos.

Paso 13: Lentamente disminuya la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 2,46 A ±0,05 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 14: Para probar el ajuste Pendiente de restricción 2, conecte dos fuentes de corriente trifásica equilibrada al BE1-11*g* en la rotación de ABC: 6,5∠0°, 6,5∠–120°, 6,5∠120° amperios a los terminales D1 a D6 y 6,5∠180°, 6,5∠60°, 6,5∠–60° amperios a los terminales F1 a F6 (3,25x de toque).

Paso 15: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 8,25 A ±0,17 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 16: Restablezca a los niveles de corriente en el Paso 14 y restablezca todos los objetivos.

Paso 17: Lentamente disminuya la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 5,32 A ±0,11 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 18: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 17 para las entradas de corriente de fase B y fase C.

Paso 19: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 18 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación del cronometraje (Restricción máxima o promedio)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para verificar los ajustes operativos en la Tabla 76-1 (Máximo) o 2 (Promedio) y la lógica en la Figura 76-1. Restablezca todos los objetivos.

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 87. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre el cierre de OUT2 (activación) y OUT1 (disparo).

Paso 3: Conecte dos fuentes de corriente trifásica equilibrada al BE1-11*g* en la rotación de ABC: 3,0∠0°, 3,0∠–120°, 3,0∠120° amperios a los terminales D1 a D6 y 3,0∠180°, 3,0∠60°, 3,0∠–60° amperios a los terminales F1 a F6.

Paso 4: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2. Registre el tiempo entre el cierre de OUT2 y OUT1. Esto debería ser 100 ms ± (50 ms + 2 ciclos).

Paso 5: (Opcional) Repita los Pasos 1 a 4 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Procedimiento de la prueba funcional no restringida

Verificación de la activación

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para verificar los ajustes operativos en la Tabla 76-2 y la lógica en la Figura 76-2. Restablezca todos los objetivos.

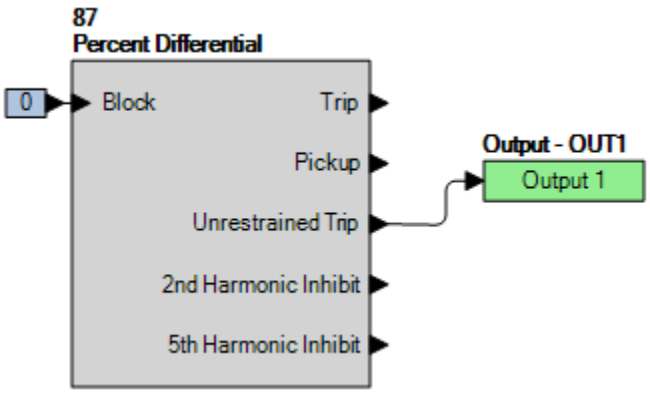


Figura 76-2. Ajustes de BESTlogic*Plus* (87U)

Percent Differential	Diferencial en porcentaje
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Unrestrained Trip	Disparo no restringido
2nd Harmonic Inhibit	Inhibición del 2.º armónico
5th Harmonic Inhibit	Inhibición del 5.º armónico
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1

Paso 2: Prepárese para monitorear el elemento 87 no restringido. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT1 (consulte la Figura 76-2).

Paso 3: Conecte una fuente de corriente monofásica a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A).

Paso 4: Lentamente aumente la magnitud de la corriente hasta que se cierre OUT1 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 4,0 A ±0,08 A. Verifique que haya un objetivo 87 no restringido A en la pantalla de la HMI.

Paso 5: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 4 para la fase B (terminales D3 y D4) y la fase C (terminales D5 y D6).

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Procedimiento de la prueba funcional restringida de armónicos

Verificación de restricción del segundo armónico (Independiente)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 76-1 y verifique la lógica en la Figura 76-1. Restablezca todos los objetivos.

Paso 2: Conecte en paralelo una fuente de corriente de fase A de 50 o 60 hercios y una segunda fuente de corriente de fase A del doble del fundamental aplicado (100 o 120 hercios) a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A).

Paso 3: Aplique 2 amperios en 0° de la fuente de 50 o 60 hercios. OUT2 se debería cerrar de inmediato y OUT1 después del retardo programado de 100 ms. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 4: Aumente la fuente de corriente del segundo armónico hasta que se abra OUT1 y registre la magnitud de la fuente del segundo armónico.

Paso 5: Para calcular el porcentaje de restricción del segundo armónico, divida la corriente del segundo armónico medida en el Paso 4 por la corriente aplicada en el Paso 3. (Divida la corriente del armónico por la corriente fundamental.) Esto debería ser el 12% o 0,24 A ±0,05 A.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para las entradas de corriente de fase B (terminales D3 y D4) y de fase C (terminales D5 y D6).

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de la restricción del segundo armónico (Compartido)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 76-2 y verifique la lógica en la Figura 76-1. Restablezca todos los objetivos.

Paso 2: Conecte en paralelo una fuente de corriente trifásica equilibrada de 50 o 60 hercios y una segunda fuente de corriente trifásica del doble del fundamental aplicado (100 o 120 hercios) a los terminales D1 a D6.

Paso 3: Aplique 2 amperios en 0° de la fuente de 50 o 60 hercios. OUT2 se debería cerrar de inmediato y OUT1 después del retardo programado de 100 ms. Verifique que haya un objetivo 87A, 87B y 87C en la pantalla del panel frontal.

Paso 4: Aumente la fuente de corriente del segundo armónico hasta que se abra OUT1 y registre la magnitud de la fuente del segundo armónico.

Paso 5: Para calcular el porcentaje de restricción del segundo armónico, divida la corriente del segundo armónico medida en el Paso 4 por la corriente aplicada en el Paso 3 y multiplique el resultado por 3. Esto debería ser el 12% o 3 x (0,08 A cada fase) ±0,05 A.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de restricción del quinto armónico (Independiente)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 76-1 y verifique la lógica en la Figura 76-1. Restablezca todos los objetivos.

Paso 2: Conecte en paralelo una fuente de corriente de fase A de 50 o 60 hercios y una segunda fuente de corriente de fase A del quíntuplo del fundamental aplicado (250 o 300 hercios) a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A).

Paso 3: Aplique 2 amperios en 0° de la fuente de 50 o 60 hercios. OUT2 se debería cerrar de inmediato y OUT1 después del retardo programado de 100 ms. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 4: Aumente la fuente de corriente del quinto armónico hasta que se abra OUT1 y registre la magnitud de la fuente del quinto armónico.

Paso 5: Para calcular el porcentaje de restricción del quinto armónico, divida la corriente del quinto armónico medida en el Paso 4 por la corriente aplicada en el Paso 3. (Divida la corriente del armónico por la corriente fundamental.) Esto debería ser el 35% o 0,70 A ±0,05 A.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para las entradas de corriente de fase B (terminales D3 y D4) y de fase C (terminales D5 y D6).

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de restricción del quinto armónico (Compartido)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 76-2 y verifique la lógica en la Figura 76-1. Restablezca todos los objetivos.

Paso 2: Conecte en paralelo una fuente de corriente trifásica equilibrada de 50 o 60 hercios y una segunda fuente de corriente trifásica del quíntuplo del fundamental aplicado (250 o 300 hercios) a los terminales D1 a D6.

Paso 3: Aplique 2 amperios en 0° de la fuente de 50 o 60 hercios. OUT2 se debería cerrar de inmediato y OUT1 después del retardo programado de 100 ms. Verifique que haya un objetivo 87A, 87B y 87C en la pantalla del panel frontal.

Paso 4: Aumente la fuente de corriente del quinto armónico hasta que se abra OUT1 y registre la magnitud de la fuente del quinto armónico.

Paso 5: Para calcular el porcentaje de restricción del quinto armónico, divida la corriente del quinto armónico medida en el Paso 4 por la corriente aplicada en el Paso 3 y multiplique el resultado por 3. Esto debería ser el 35% o 3 x (0,233 A cada fase) ±0,05 A.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Informes de la prueba funcional

Verificación de la activación restringida (Restricción máxima)

Precisión de la activación = ±2% o ±0,05 A, el que sea mayor.

Desactivación = (1 - 0,1) * activación

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo	Desactivación real	Alto	Aprobado/Desaprobado
5/6 - MRPU	0,70 A	0,65 A		0,75 A	0,59 A		0,68 A	A / D
8/9 - MRPU	0,30 A	0,25 A		0,35 A	0,28 A		0,39 A	A / D

11 – Pendiente 1	3,75 A	3,68 A		3,83 A	N/D *	N/D*	N/D *	A / D
13 – Pendiente 1	2,40 A	2,35 A		2,45 A	N/D *	N/D*	N/D *	A / D
15 – Pendiente 2	8,83 A	8,66 A		9,00 A	N/D *	N/D*	N/D *	A / D
17 – Pendiente 2	5,10 A	5,00 A		5,20 A	N/D *	N/D*	N/D *	A / D

* Desactivación verificada en los pasos anteriores.

Verificación de la activación restringida (Restricción promedio)

Precisión de la activación = ±2% o ±0,05 A, el que sea mayor.

Desactivación = (1 - 0,1) * activación

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo	Desactivación real	Alto	Aprobado/Desaprobado
5/6 - MRPU	0,70 A	0,65 A		0,75 A	0,59 A		0,68 A	A / D
8/9 - MRPU	0,30 A	0,25 A		0,35 A	0,28 A		0,39 A	A / D
11 – Pendiente 1	3,67 A	3,59 A		3,74 A	N/D *	N/D*	N/D *	A / D
13 – Pendiente 1	2,46 A	2,41 A		2,51 A	N/D *	N/D*	N/D *	A / D
15 – Pendiente 2	8,25 A	8,09 A		8,42 A	N/D *	N/D*	N/D *	A / D
17 – Pendiente 2	5,32 A	5,21 A		5,42 A	N/D *	N/D*	N/D *	A / D

* Desactivación verificada en los pasos anteriores.

Verificación del cronometraje restringido (Restricción máxima o promedio)

Rango del retardo = 0 a 60.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±1/2 ciclo, el que sea mayor, más 1¼ ciclo como máximo para las corrientes ≥ 5 veces el ajuste de la activación. 1¾ ciclo como máximo para una corriente de 2 veces la activación. Dos ciclos como máximo para una corriente de 1,05 vez el ajuste de la activación.

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	100 ms	62,5 ms		163 ms	A / D

Verificación de la activación no restringida

Precisión de la activación = ±2% o ±0,05 A, el que sea mayor.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	4,00 A	3,92 A		4,08 A	A / D

Verificación de restricción del 2.º armónico (Independiente)

Precisión de la activación = ±2% o ±0,05 A, el que sea mayor.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Aprobado/Desaprobado
5	0,24 A	0,19 A		0,29 A	A / D

Verificación de restricción del 2.º armónico (Compartido)

Precisión de la activación = ±2% o ±0,05 A, el que sea mayor.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Aprobado/Desaprobado
5	3 x (0,08) A	3x (0,06) A		3 x (0,10) A	A / D

Verificación de restricción del 5.º armónico (Independiente)

Precisión de la activación = ±2% o ±0,05 A, el que sea mayor.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Aprobado/Desaprobado
5	0,24 A	0,19 A		0,29 A	A / D

Verificación de restricción del 5.º armónico (Compartido)

Precisión de la activación = ±2% o ±0,05 A, el que sea mayor.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Aprobado/Desaprobado
5	3 x (0,23) A	3x (0,22) A		3 x (0,25) A	A / D

Basler

77 • Prueba del diferencial de corriente neutra (87N)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección del diferencial de corriente neutra (87N)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Verificación de la activación

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 77-1. Restablezca los objetivos.

Tabla 77-1. Ajustes operativos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Tensión de fase nominal	69,3 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión de detección secundaria nominal en 69,3 V
Corriente de fase nominal	5 A	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la corriente de detección secundaria nominal en 5 A
Auxiliar nominal Tensión	69,3 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión auxiliar secundaria nominal en 69,3 V

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación del CT 1 de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Relación del CT 1 a tierra	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT a tierra en 1
Conexión del transformador del Circuito 1	ESTRELLA	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Configura el lado primario para una conexión en ESTRELLA
Compensación a tierra del Circuito 1	No	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Inhabilita la trampa de secuencia cero del devanado primario
(Opcional) Diferencial del Circuito 1 Circuito	Primario	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece el circuito 1 en el lado primario del transformador. Para fines de etiquetado de informe únicamente.
Polaridad del Circuito 1	Normal	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece la rotación de fase del circuito 1 para ABC
Relación de fases del Circuito 1	A	Parámetros del sistema, Configuración del transformador	Establece la fase A en el circuito 1 igual al ajuste de relación de fases para el circuito 2
Modo	Habilitado	Protección, Corriente, Diferencial de corriente neutra (87N-1)	Habilita el elemento diferencial de corriente neutra
Iop mínimo (A)	2,00	Protección, Corriente, Diferencial de corriente neutra (87N-1)	Establece la corriente de funcionamiento mínima requerida para la activación en 2 A
Retardo (ms)	100	Protección, Corriente, Diferencial de corriente neutra (87N-1)	Establece el tiempo para disparo después de una activación en 100 ms
Coeficiente de sobrecorrección	1,30	Protección, Corriente, Diferencial de corriente neutra (87N-1)	Establece la sensibilidad de la detección direccional utilizando un factor de 1,30
Giro del CT	No	Protección, Corriente, Diferencial de corriente neutra (87N-1)	Estipula que IG está en fase con 3I0 para las fallas internas
Fuente del CT	CT1, IG1	Protección, Corriente, Diferencial de corriente neutra (87N-1)	Establece la zona del diferencial con CT1 e IG1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 77-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 87N-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 87N-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

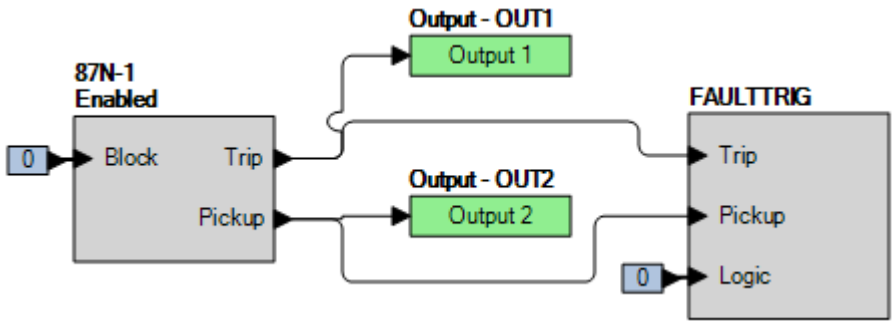


Figura 77-1. Ajustes de BESTlogic*Plus*

Enabled	Habilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Prepárese para monitorear la operación de la función 87N-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 77-1).

Paso 4: Conecte una fuente de corriente monofásica de 60 hercios a los terminales D1 y D2 (fase A del CT1): 3,0 A ∠0°.. Conecte una fuente de corriente monofásica a los terminales D7 y D8 (Entrada IG): 3,0 A ∠180°. Verifique que Iop esté en aproximadamente cero amperios.

Paso 5: Lentamente aumente la magnitud de la entrada de corriente IG hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 5,0 A ±0,05 A. Verifique que haya un objetivo 87N-1 en la pantalla del panel frontal.

Paso 6: Restablezca las corrientes de acuerdo con el Paso 4. Restablezca todos los objetivos.

Paso 7: Para verificar el bloqueo direccional del elemento 87N-1, lentamente aumente la magnitud de la entrada de corriente de fase A hasta que la magnitud llegue a 5,1 A. Verifique que Iop sea mayor que 2,0 A y que OUT2 permanezca abierto.

Paso 8: Para verificar el funcionamiento del desvío direccional y el coeficiente de sobrecorrección, lentamente aumente el ángulo de la entrada de corriente de fase A hasta que se cierre OUT2. Esto debería ocurrir en aproximadamente 64°.

Paso 9: Restablezca las corrientes de acuerdo con el Paso 4. Restablezca todos los objetivos.

Paso 10: Lentamente disminuya la magnitud de la entrada de corriente de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 1,0 A ±0,05 A. Verifique que haya un objetivo 87N-1 en la pantalla del panel frontal.

Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 10 para la entrada del CT 2 e IG2.

Paso 12: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 11 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación del cronometraje

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para verificar los ajustes operativos en la Tabla 77-1 y la lógica en la Figura 77-1. Restablezca todos los objetivos.

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 87. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre el cierre de OUT2 (activación) y OUT1 (disparo).

Paso 3: Conecte una fuente de corriente monofásica a los terminales D1 y D2 (fase A del CT1): 1,0 A ∠0°.. Conecte una fuente de corriente monofásica a los terminales D7 y D8 (Entrada IG): 1,0 A ∠180°.

Paso 4: Gradúe por pasos la entrada de corriente IG hasta 4,0 A ∠180° y verifique que se cierre OUT2. Registre el tiempo entre el cierre de OUT2 y OUT1. Esto debería ser 100 ms ±50 ms.

Paso 5: Restablezca la entrada IG en 1,0 A ∠180°. Restablezca todos los objetivos.

Paso 6: (Opcional) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Informe de la prueba funcional

Verificación de la activación

Rango de ajuste de la activación = 0,1 - 5 A

Precisión de la activación = ±0,05 A

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Aprobado/Desaprobado
5	5,00 A	4,95 A		5,05 A	A / D
10	1,00 A	0,95 A		1,05 A	A / D

Verificación del cronometraje

Rango del retardo = 50 a 60.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	100 ms	67 ms		133 ms	A / D

78 • Prueba de la potencia (32)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la potencia (32)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 78-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos. Realice el mismo procedimiento para probar el elemento 32-2. Existen cuatro modos de habilitación para los elementos 32: 1 de 3, 2 de 3, 3 de 3 y Potencia total (Modos 1, 2, 3 y 4). La siguiente prueba utiliza el Modo 1 de disparo monofásico (1 de 3). Independientemente del modo, el elemento se establece para la potencia trifásica. Los modos monofásicos automáticamente funcionan en el ajuste trifásico dividido por el modo correspondiente. Como opción, el usuario puede probar los Modos 2, 3 y 4, pero no se muestran aquí.

Tabla 78-1. Ajustes operativos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Selección del CT del bus, Fuente del CT	CT1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente del bus (para los sistemas de protección equipados con 2 conjuntos de CT)
Modo de elemento	1 de 3	Protección, Potencia, Potencia (32-1)	Habilita la función 32-1 para el Modo 1 de 3
Retardo	50 ms	Protección, Potencia, Potencia (32-1)	Establece el retardo en 50 ms
32-1 A Over	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo Sobre de fase A para 32-1
32-1 A Under	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo Sub de fase A para 32-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 78-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 32-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 32-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

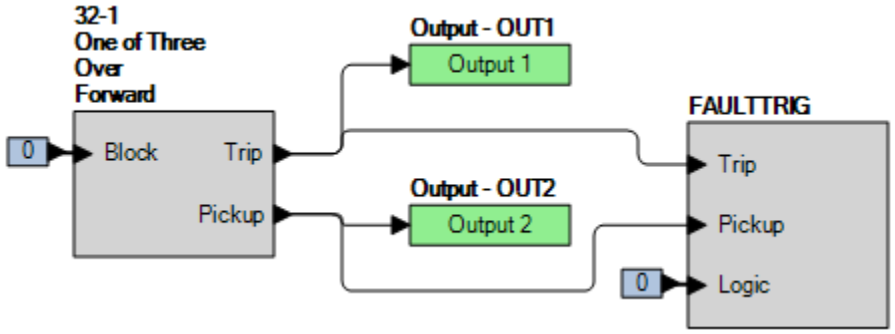


Figura 78-1. Ajustes de BESTlogic*Plus*

One of Three Over Forward	Uno de tres Sobre Directo
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Dirección directa de disparo (Sobrepotencia)

Paso 1: Utilizando la Tabla 78-2 como guía, envíe los ajustes de 32-1 al BE1-11*g*. Antes de cada prueba direccional, restablezca los objetivos del BE1-11*g* de la prueba anterior.

Tabla 78-2. Ajustes de prueba de sobrepotencia directa

Activación	Dirección	Sobre/Sub
500 W	Directo	Sobre
1.000 W	Directo	Sobre
2.000 W	Directo	Sobre

Paso 2: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 100 V CA en la frecuencia nominal a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Conecte una fuente de corriente CA variable a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A).

Paso 3: Establezca la corriente de fase A en fase con la tensión y lentamente aumente la corriente desde 0 amperios hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 32-1-A-Over en la pantalla del panel frontal. Disminuya la corriente de fase A hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación. La activación ocurrirá dentro del ±3% del ajuste de la activación trifásica de 32-1 (500 vatios = 5 amperios, 100 voltios, 0 grados, I retrasa a E). Para obtener los detalles sobre el funcionamiento monofásico y de potencia total, consulte el capítulo *Protección de la potencia (32)*.

Paso 4: Con el BE1-11*g* activado (OUT2 cerrado), cambie el ángulo de la corriente aplicada para retrasar la tensión en 180 grados y verifique que se abra OUT2. Esto verifica que la función 32-1 esté en funcionamiento en la dirección directa de disparo y no en la dirección inversa.

Paso 5: Repita los Pasos 1 a 4 para los ajustes de la activación de 1.000 W y 2.000 W en la Tabla 78-2. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para las corrientes de fase B y fase C. (Para obtener los detalles del funcionamiento, consulte el capítulo *Protección de la potencia (32)*.)

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 utilizando 32-2 en lugar de 32-1.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 con CT2 como la selección del CT del bus para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 2, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Dirección inversa de disparo (Sobrepotencia)

Paso 1: Utilizando la Tabla 78-3 como guía, envíe los ajustes de 32-1 al BE1-11*g*. Antes de cada prueba, restablezca los objetivos del BE1-11*g* de la prueba anterior.

Tabla 78-3. Ajustes de prueba de sobrepotencia inversa

Activación	Dirección	Sobre/Sub
500 W	Inverso	Sobre

Paso 2: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 100 V CA en la frecuencia nominal a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Conecte una fuente de corriente CA variable a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A).

Paso 3: Establezca la corriente de fase A para que retrase la tensión en 180 grados y lentamente aumente la corriente desde 0 amperios hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 32-1-A-Over en la pantalla del panel frontal. Disminuya la corriente de fase A hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación. La activación ocurrirá dentro del ±3% del ajuste de la activación de 32-1 (500 vatios = 5 amperios, 100 voltios, 180 grados, I retrasa a E).

Paso 4: Con el BE1-11*g* activado (OUT2 cerrado), cambie el ángulo de la corriente aplicada a 0 grados, I retrasa a E, y verifique que se abra OUT2. Esto verifica que la función 32-1 esté en funcionamiento en la dirección inversa de disparo y no en la dirección directa.

Paso 5: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 4 para las corrientes de fase B y fase C. (Para obtener los detalles del funcionamiento, consulte el capítulo *Protección de la potencia (32)*.)

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 utilizando 32-2 en lugar de 32-1.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 con CT2 como la selección del CT del bus para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 2, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Dirección directa de disparo (Subpotencia)

Paso 1: Utilizando la Tabla 78-4 como guía, envíe los ajustes de 32-1 al BE1-11*g*. Antes de cada prueba direccional, restablezca los objetivos del BE1-11*g* de la prueba anterior.

Tabla 78-4. Ajustes de prueba de subpotencia directa

Activación	Dirección	Sobre/Sub
500 W	Directo	Sub
250 W	Directo	Sub
50 W	Directo	Sub

Paso 2: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 100 V CA en la frecuencia nominal a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Conecte una fuente de corriente CA variable a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A). Observe que OUT2 está cerrado sin ninguna corriente aplicada.

Paso 3: Aplique corriente de fase A de 4 amperios (en fase con la tensión) y observe que se desactive OUT2. Lentamente disminuya la corriente hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 32-1-A-Under en la pantalla del panel frontal. Aumente la corriente de fase A hasta que se abra OUT2 y registre el restablecimiento. La activación de subpotencia ocurrirá dentro del ±3% del ajuste de la activación de 32-1 (500 vatios = 5 amperios, 100 voltios, 0 grados, I retrasa a E).

Paso 4: Con el BE1-11*g* activado (OUT2 cerrado), cambie el ángulo de la corriente aplicada para retrasar la tensión en 180 grados y verifique que se abra OUT2. Esto verifica que la función 32-1 esté en funcionamiento en la dirección directa de disparo y no en la dirección inversa.

Paso 5: Repita los Pasos 1 a 4 para los ajustes de la activación de 250 W y 50 W en la Tabla 78-4. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para las corrientes de fase B y fase C. (Para obtener los detalles del funcionamiento, consulte el capítulo *Protección de la potencia (32)*.)

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 utilizando 32-2 en lugar de 32-1.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 con CT2 como la selección del CT del bus para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 2, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Dirección inversa de disparo (Subpotencia)

Paso 1: Utilizando la Tabla 78-5 como guía, envíe los ajustes de 32-1 al BE1-11*g*. Antes de cada prueba, restablezca los objetivos del BE1-11*g* de la prueba anterior.

Tabla 78-5. Ajustes de prueba de subpotencia inversa

Activación	Dirección	Sobre/Sub
500 W	Inverso	Sub

Paso 2: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 100 V CA en la frecuencia nominal a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Conecte una fuente de corriente CA variable a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A).

Paso 3: Aplique corriente de fase A de 4 amperios para retrasar la tensión en 180 grados y observe que se desactive OUT2. Lentamente disminuya la corriente hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 32-1-A-Under en la pantalla del panel frontal. Aumente la corriente de fase A hasta que se abra OUT2 y registre el restablecimiento. La activación ocurrirá dentro del ±3% del ajuste de la activación de 32-1 (500 vatios = 5 amperios, 100 voltios, 180 grados, I retrasa a E).

Paso 4: Con el BE1-11*g* activado (OUT2 cerrado), cambie el ángulo de la corriente aplicada de manera que esté en fase con la tensión y verifique que se abra OUT2. Esto verifica que la función 32-1 esté en funcionamiento en la dirección inversa de disparo y no en la dirección directa.

Paso 5: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 4 para las corrientes de fase B y fase C. (Para obtener los detalles del funcionamiento, consulte el capítulo *Protección de la potencia (32)*.)

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 utilizando 32-2 en lugar de 32-1.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 con CT2 como la selección del CT del bus para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 2, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Informe de la prueba funcional

Dirección directa de disparo (Sobrepotencia)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 6.000 vatios para la detección de 5A
1 a 1.200 vatios para la detección de 1A

Precisión de la activación = ±3 o ±2 W, el que sea mayor

La desactivación debe ocurrir entre el 95-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
3	500 W	485 W		515 W	475 W		495 W	A / D
5	1.000 W	970 W		1.030 W	950 W		990 W	A / D
5	2.000 W	1940 W		2.060 W	1900 W		1.980 W	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Dirección inversa de disparo (Sobrepotencia)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 6.000 vatios para la detección de 5A
1 a 1.200 vatios para la detección de 1A

Precisión de la activación = ±3 o ±2 W, el que sea mayor

La desactivación debe ocurrir entre el 95-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
3	500 W	485 W		515 W	475 W		495 W	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Dirección directa de disparo (Subpotencia)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 6.000 vatios para la detección de 5A
1 a 1.200 vatios para la detección de 1A

Precisión de la activación = ±3 o ±2 W, el que sea mayor

El restablecimiento debe ocurrir entre el 95-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste	Bajo	Activación	Alto	Bajo*	Desactivación	Alto*	Aprobado/Desaprobado
3	500 W	485,0 W		515,0 W	475,0 W		495,0 W	A / D
5	250 W	242,5 W		257,5 W	237,5 W		247,5 W	A / D
5	50 W	48,5 W		51,5 W	47,5 W		49,5 W	A / D

* El rango de restablecimiento se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Dirección inversa de disparo (Subpotencia)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 6.000 vatios para la detección de 5A
1 a 1.200 vatios para la detección de 1A

Precisión de la activación = ±3 o ±2 W, el que sea mayor

El restablecimiento debe ocurrir entre el 95-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
3	500 W	485 W		515 W	475 W		495 W	A / D

* El rango de restablecimiento se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

79 • Pérdida de excitación - Prueba basada en var inverso (40Q)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Verificación de la activación

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 79-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 79-1. Ajustes operativos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Modo de elemento	Habilitado	Protección, Potencia, Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q)	Habilita la función 40Q

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Retardo	0	Protección, Potencia, Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q)	Establece el retardo en 0 segundos.
40Q	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo para 40Q

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 79-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 40Q.
- OUT2 se cierra para la activación de 40Q.
- Los registros de fallas están habilitados.

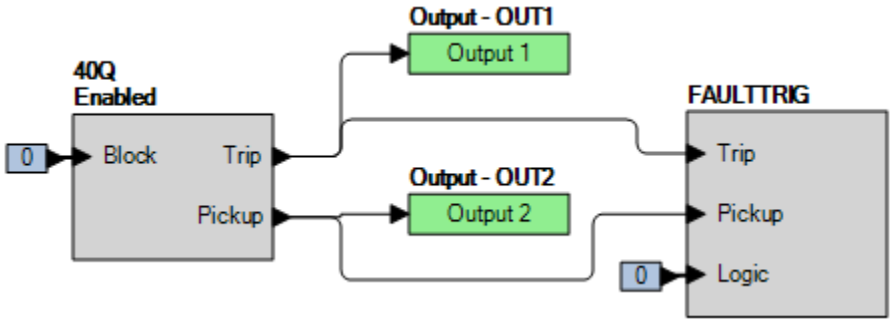


Figura 79-1. Ajustes de BESTlogic*Plus*

Enabled	Habilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Potencia, Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 79-2 al BE1-11*g*.

Tabla 79-2. Ajustes de prueba de la activación

Ajuste de la activación	Retardo
500 vares	50 ms
1.000 vares	50 ms
2.000 vares	50 ms

Paso 4: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 100 V CA en la frecuencia nominal a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Conecte una fuente de corriente CA variable a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A).

Paso 5: Establezca la corriente de fase A para que adelante la tensión en 90 grados y lentamente aumente la corriente desde 0 amperios hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique el objetivo 40Q en la pantalla del panel frontal. Disminuya la corriente de fase A hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 6: Con el BE1-11*g* activado (OUT2 cerrado), cambie el ángulo de la corriente aplicada a 90 grados, I retrasa a E, y verifique que se abra OUT2. Esto verifica que la función 40Q esté en funcionamiento en los vares de adelanto.

Paso 7: Repita los Pasos 5 y 6 para los ajustes de la activación de 1.000 vares y 2.000 vares en la Tabla 79-2. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación del cronometraje

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Potencia, Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 79-3 al BE1-11*g* para el grupo de ajustes 0.

Tabla 79-3. Ajustes de prueba del cronometraje

Ajuste de la activación	Retardo
500 vares	2.000 ms
500 vares	5.000 ms
500 vares	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 40Q. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 100 V CA a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Conecte y aplique una fuente de corriente de 4,5 A (voltaje de avance de 90 grados) a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A).

Paso 4: Aumente por pasos la corriente de fase A hasta 5,5 amperios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 79-3. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Informe de la prueba funcional

Verificación de la activación

Rango de ajuste de la activación = 1 a 6.000 vares para la detección de 5A

1 a 1.200 vares para la detección de 1A

Precisión de la activación = ±3% o ±2 vares, el que sea mayor

La desactivación debe ocurrir entre el 95-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
5	500 vares	485 vares		515 vares	475 vares		495 vares	A / D
7	1.000 vares	970 vares		1.030 vares	950 vares		990 vares	A / D
7	2.000 vares	1940 vares		2.060 vares	1.900 vares		1.980 vares	A / D

* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

Verificación del cronometraje

Rango del retardo = 1 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

80 • Prueba de la distancia (21)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la distancia (21)*.

Verificación de la activación

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 80-1 al BE1-11*g*.

Tabla 80-1. Ajustes operativos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Circuito del CT 1, Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Conexión del CT	ESTRELLA	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión del CT de fase en ESTRELLA
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Modo de elemento 21-1	Habilitado	Protección, Impedancia, Distancia (21)	Habilita el elemento 21-1
Utilizar compensación delta/en estrella	Sin seleccionar	Protección, Impedancia, Distancia (21)	Inhabilita la compensación delta/en estrella

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Diámetro (ohm)	15,0	Protección, Impedancia, Distancia (21)	Establece el alcance en 15 Ω
Retardo (ms)	100	Protección, Impedancia, Distancia (21)	Establece el retardo definido en 100 ms
Ángulo de torque (grados)	45	Protección, Impedancia, Distancia (21)	Establece el ángulo característico del sistema en 45°
Compensación (ohm)	–5,0	Protección, Impedancia, Distancia (21)	Establece la compensación en –5 Ω

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 80-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 21-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 21-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

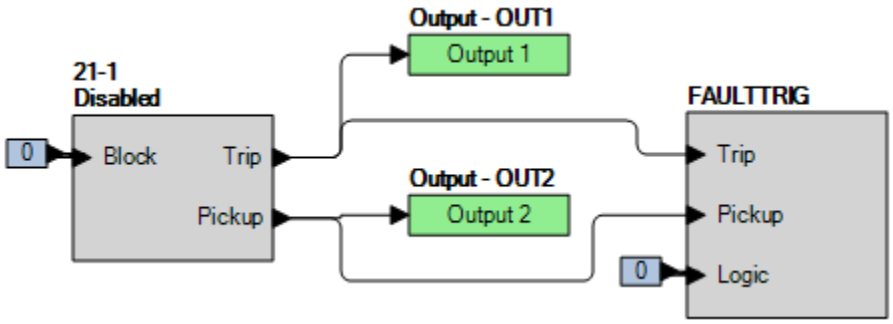


Figura 80-1. Ajustes de BESTlogic*Plus*

Disabled	Inhabilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Impedancia, Distancia (21) y verificar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 80-2 para 21-1.

Tabla 80-2. Ajustes de prueba de la activación

Diámetro (Ω secundario)	Retardo	Ángulo de torque	Compensación (Ω secundario)
15 Ω	100 ms	45°	–5 Ω
20 Ω	60.000 ms	60°	+1 Ω
5 Ω	0 ms	80°	0 Ω

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 21-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT1 (consulte la Figura 80-1).

Paso 5: Conecte y aplique una corriente trifásica equilibrada de 5 A CA a los terminales D1 a D6 y una tensión trifásica equilibrada de una fuente de tensión de fase a neutro de 69,28 V a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 6: Gradualmente disminuya la magnitud de la totalidad de las tensiones trifásicas hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 45,282 V ±1,569 V. Gradualmente

aumente la tensión hasta que se abra OUT2 y registre el restablecimiento. Esto debería ocurrir en aproximadamente 47 V. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y del restablecimiento para todos los ajustes, según se enumeran en la Tabla 80-2. Consulte el informe de la prueba funcional a continuación para obtener los valores de tensión restantes que se utilizarán. Registre los resultados. La precisión de la activación es de ±2% o 0,1 Ω del punto de disparo calculado en el círculo de mho, el que sea mayor. Los valores de impedancia para esta prueba se han convertido a tensiones de fase a neutro mensurables.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 21-2.

Verificación del cronometraje

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Protección, Impedancia, Distancia (21) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 80-2 al elemento 21-1 para el grupo de ajustes 0.

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 21-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre el cierre de OUT2 (activación) y OUT1 (disparo).

Paso 3: Conecte y aplique 5 A trifásicos equilibrados a los terminales D1 a D6 y una fuente de tensión de fase a neutro de 69,28 V trifásicos equilibrados a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 4: Gradualmente disminuya la magnitud de la totalidad de las tensiones trifásicas hasta que se cierre OUT2. Registre el tiempo para disparo (OUT1 se cierra). Verifique que los objetivos 21-1-AB, 21-1-BC y 21-1-CA se muestren en la pantalla del panel frontal. Aumente la tensión hasta que se abra OUT2. Restablezca el objetivo.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los retardos en la segunda y la tercera fila de la Tabla 80-2. Registre los resultados. La precisión del cronometraje es 0,5% o 2 ciclos, el que sea mayor.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 21-2.

Informe de la prueba funcional

Verificación de la activación Tabla 2 Fila 1

Rango del ajuste de diámetro = 0 – 500 Ω secundario

Precisión de la activación = ±2% o ±0,1 Ω, el que sea mayor

Histéresis de restablecimiento = 105% del ajuste de diámetro

Precisión de restablecimiento = ±2% o ±0,1 Ω, el que sea mayor

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo	Restablecimiento real	Alto	Aprobado/Desaprobado
6	45,28 Vfn	43,71 V		46,85 V	46,26 V		48,15 V	A / D

Verificación de la activación Tabla 2 Fila 2

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo	Restablecimiento real	Alto	Aprobado/Desaprobado
6	42,71 Vfn	41,23 V		44,19 V	48,72 V		50,44 V	A / D

Verificación de la activación Tabla 2 Fila 3

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo	Restablecimiento real	Alto	Aprobado/Desaprobado
6	4,34 Vfn	3,84 V		4,84 V	5,86 V		7,59 V	A / D

Verificación del cronometraje

Rango del retardo = 0 a 300.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	100 ms	83,3 ms		117 ms	A / D
5	60.000 ms	57.000 ms		63.000 ms	A / D
5	0 ms	>0 ms		33,3 ms	A / D

81 • Pérdida de excitación – Prueba basada en la impedancia (40Z)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Pérdida de excitación - Protección basada en la impedancia (40Z)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Verificación de la activación

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 81-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 81-1. Ajustes operativos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Tensión de fase nominal	69,3 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión de detección secundaria nominal en 69,3 V
Corriente de fase nominal	5 A	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la corriente de detección secundaria nominal en 5 A

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Tensión auxiliar nominal	69,3 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión auxiliar secundaria nominal en 69,3 V
Relación del CT 1 de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Bloquear elementos de impedancia	Inhabilitado (sin seleccionar)	Configuración de alarmas, Pérdida de fusible (60FL)	Inhabilita la protección de la pérdida de fusible
Modo de elemento	Ambos	Protección, Impedancia, Pérdida de excitación – Protección basada en la impedancia (40Z)	Habilita los elementos de control sin tensión y de control de tensión
Ángulo de supervisión direccional	–45,0	Protección, Impedancia, Pérdida de excitación – Protección basada en la impedancia (40Z)	Establece el ángulo de supervisión en –45°
Diámetro de característica de mho 1 (ohm secundario)	10,0	Protección, Impedancia, Pérdida de excitación – Protección basada en la impedancia (40Z)	Establece el primer diámetro de característica de mho en 10,0 Ω
Compensación de característica de mho 1 (ohm secundario)	5,0	Protección, Impedancia, Pérdida de excitación – Protección basada en la impedancia (40Z)	Establece la primera compensación de característica de mho en 5,0 Ω
Retardo de característica de mho 1 (ms)	2.000	Protección, Impedancia, Pérdida de excitación – Protección basada en la impedancia (40Z)	Establece el retardo de 40Z de control sin tensión en 1.000 ms
Activación de tensión de característica de mho 1 (V secundario)	8	Protección, Impedancia, Pérdida de excitación – Protección basada en la impedancia (40Z)	Establece la inhibición de tensión de supervisión en 10V
Retardo de tensión de característica de mho 1 (ms)	1.000	Protección, Impedancia, Pérdida de excitación – Protección basada en la impedancia (40Z)	Establece el retardo de 40Z controlado por tensión en 2.000 ms

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 81-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de control sin tensión.
- OUT2 se cierra para la activación de control sin tensión.
- OUT3 se cierra para el disparo de control de tensión.
- OUT4 se cierra para la activación de control de tensión.
- Los registros de fallas están habilitados.

Paso 3: Prepárese para monitorear la operación de la función 40Z. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (activación de 40Z) y OUT4 (activación de 40Z VC, consulte la Figura 81-1).

Paso 4: Conecte y aplique 2,0∠90° A, 2,0∠330° A, 2,0∠210° A trifásicos equilibrados a los terminales D1 a D6 y 11,0∠0° V, 11,0∠240° V, 11,0∠120° V trifásicos equilibrados de una fuente de tensión de fase a neutro a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Todas las salidas deben permanecer abiertas.

Paso 5: Lentamente disminuya el nivel de tensión hasta que se cierre OUT2. Registre la activación. Esto debería ocurrir en 10V ±0,3 V. Verifique que haya un objetivo 40Z-Z1 en la pantalla del panel frontal.

Paso 6: Continúe disminuyendo la tensión hasta que se cierre OUT4 (activación de VC). Registre la activación. Esto debería ocurrir en 8V ±0,08V. Lentamente aumente la tensión hasta que se abra OUT4. Continúe aumentando hasta que se abra OUT2. Restablezca el objetivo. Los valores de impedancia para esta prueba se han convertido a tensiones de fase a neutro mensurables.

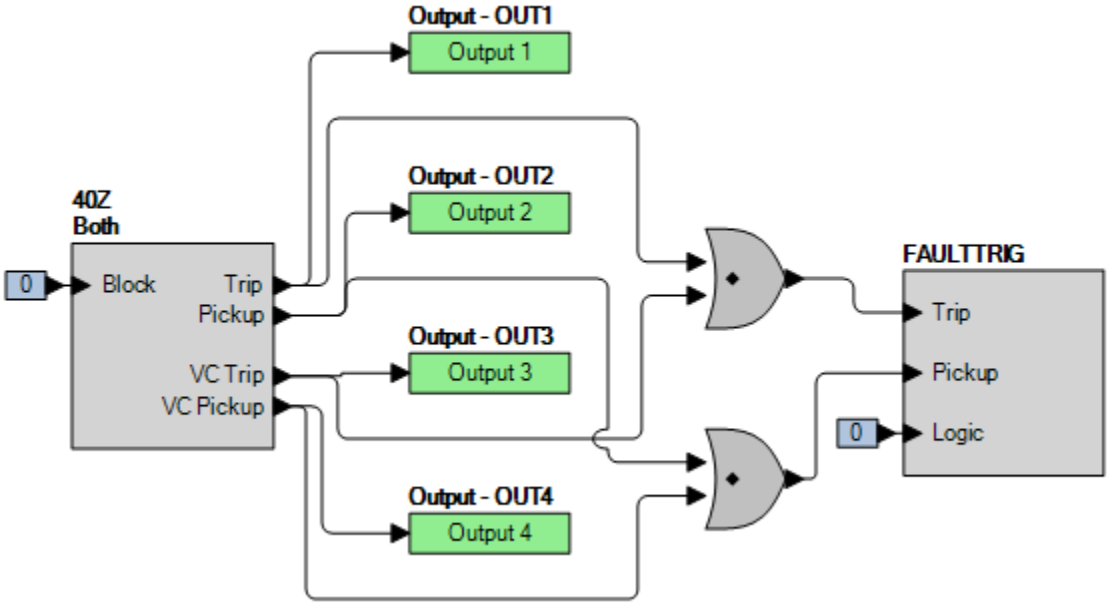


Figura 81-1. Ajustes de BESTlogic*Plus*

Both	Ambos
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
VC Trip	Disparo de VC
VC Pickup	Activación de VC
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para la característica de mho 2.

Verificación del cronometraje

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para verificar los ajustes operativos en la Tabla. Restablezca todos los objetivos.

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 40Z. La precisión del cronometraje para la función 40Z se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre el cierre de OUT2 (activación de 40Z) y OUT1 (disparo de 40Z). La precisión del tiempo para la función VC se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre el cierre de OUT4 (activación de VC) y OUT3 (disparo de VC).

Paso 3: Conecte y aplique 2,0∠90° A, 2,0∠330° A, 2,0∠210° A trifásicos equilibrados a los terminales D1 a D6 y 11,0∠0° V, 11,0∠240° V, 11,0∠120° V trifásicos equilibrados de una fuente de tensión de fase a neutro a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Todas las salidas deben permanecer abiertas.

Paso 4: Lentamente disminuya el nivel de tensión hasta que se cierre OUT2 (activación de 40Z). El tiempo entre OUT2 (activación de 40Z) y OUT1 (disparo de 40Z) debería ser 2.000 ms ±33,3 ms.

Paso 5: Continúe disminuyendo la tensión hasta que se cierre OUT4 (activación de VC). El tiempo entre OUT4 y OUT3 (disparo de VC) debería ser 1.000 ms ±33,3 ms. Restablezca el objetivo.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para la característica de mho 2.

Informe de la prueba funcional

Verificación de la activación (característica de mho 1)

Precisión del ángulo de supervisión direccional = ±2%

Precisión del ajuste de diámetro = ±3%

Precisión de la compensación = ±3%

Precisión de la activación de tensión = ±1%

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Aprobado/Desaprobado
5	10,0 V (5 Ω)	9,70 V		10,3 V	A / D
6	8,00 V	7,92 V		8,08 V	A / D

Verificación de la activación (característica de mho 2)

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Aprobado/Desaprobado
5	10,0 V (5 Ω)	9,70 V		10,3 V	A / D
6	8,00 V	7,92 V		8,08 V	A / D

Verificación del cronometraje (característica de mho 1)

Rango del retardo = 0 a 300.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.967 ms		2.033 ms	A / D
5	1.000 ms	967 ms		1.033 ms	A / D

Verificación del cronometraje (característica de mho 2)

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.967 ms		2.033 ms	A / D
5	1.000 ms	967 ms		1.033 ms	A / D

82 • Prueba de la pérdida de sincronismo (78OOS)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la pérdida de sincronismo (78OOS)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Verificación de la activación

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 82-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 82-1. Ajustes operativos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Tensión de fase nominal	69,3 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión de detección secundaria nominal en 69,3 V
Corriente de fase nominal	5A	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la corriente de detección secundaria nominal en 5 A
Auxiliar nominal Tensión	69,3 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión auxiliar secundaria nominal en 69,3 V

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación del CT 1 de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Modo de elemento	Habilitado	Protección, Impedancia, Pérdida de sincronismo (78OOS)	Habilita el elemento 78OOS
Alcance inverso (ohm secundario)	10,0	Protección, Impedancia, Pérdida de sincronismo (78OOS)	Establece el límite superior tangencial en 10 Ω
Alcance directo (ohm secundario)	30,0	Protección, Impedancia, Pérdida de sincronismo (78OOS)	Establece el límite inferior tangencial en 30 Ω
Compensación del cegador A (ohm secundario)	5,0	Protección, Impedancia, Pérdida de sincronismo (78OOS)	Establece la compensación del eje vertical para el cegador A en 5 Ω
Compensación del cegador B (ohm secundario)	5,0	Protección, Impedancia, Pérdida de sincronismo (78OOS)	Establece la compensación del eje vertical para el cegador B en 5 Ω
Ángulo del cegador (grados)	90	Protección, Impedancia, Pérdida de sincronismo (78OOS)	Establece el ángulo para ambos cegadores en 90°
Retardo de cruce del cegador (ms)	1.000	Protección, Impedancia, Pérdida de sincronismo (78OOS)	Establece la cantidad de tiempo requerido entre los cegadores y dentro de la característica de mho para la activación en 1.000 ms
Retardo de disparo (ms)	1.000	Protección, Impedancia, Pérdida de sincronismo (78OOS)	Establece la cantidad de tiempo antes de que se emita un disparo cuando el elemento se activa y ha pasado a través del cegador A en 1.000 ms
Mín. I1 (%)	5	Protección, Impedancia, Pérdida de sincronismo (78OOS)	Establece la cantidad mínima de corriente de secuencia positiva requerida para el disparo en 5%
Relación de I2/I1 (%)	200	Protección, Impedancia, Pérdida de sincronismo (78OOS)	Si se llega al doble (o más) de I2 en comparación con I1, ocurrirá un disparo

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 82-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 78OOS.
- OUT2 se cierra para la activación de 78OOS.

- OUT3 se cierra para la activación de MHO.
- OUT4 se cierra para la activación del cegador A.
- OUT5 se cierra para la activación del cegador B.
- Los registros de fallas están habilitados.

Paso 3: Prepárese para monitorear la operación de la función 78OOS. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT1, 2, 3, 4 y 5 (consulte la Figura 82-1).

Paso 4: Conecte y aplique corriente trifásica equilibrada de 2,0 A a los terminales D1 a D6 y una fuente de tensión de fase a neutro trifásica de 40 V a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Todas las salidas deben permanecer abiertas.

Paso 5: Lentamente disminuya la tensión hasta que se cierre OUT3 (activación de MHO) y registre la activación. Esto debería ocurrir en 34,64 V ±0,69 V.

Paso 6: Lentamente aumente la tensión hasta que se vuelva a abrir OUT3 y registre la desactivación. Esto debería ocurrir en 36,37 V ±0,73 V.

Paso 7: Lentamente disminuya los ángulos de las entradas de tensión hasta que se cierren OUT4 (activación del cegador A) y OUT5 (activación del cegador B) y registre la activación. Para la fase A, esto debería ocurrir en –73,32° ±0,35°. OUT2 (activación de 78OOS) se debería cerrar después de aproximadamente 1 segundo.

Paso 8: Lentamente aumente los ángulos de las entradas de tensión hasta que se vuelvan a abrir OUT4 y OUT5 y registre la desactivación. Esto debería ocurrir en –73,05° ±0,35°.

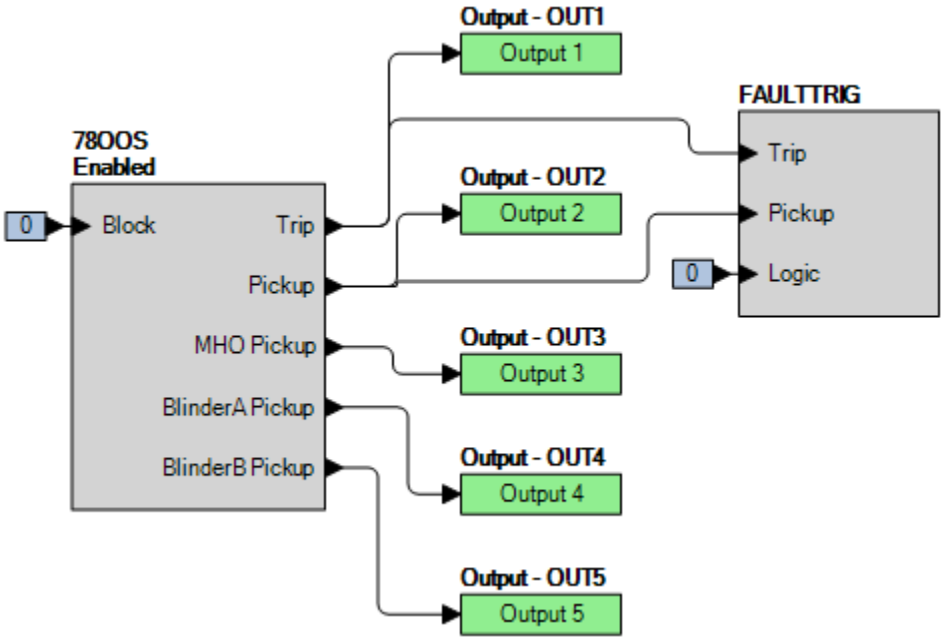


Figura 82-1. Ajustes de BESTlogic*Plus*

Enabled	Habilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
MHO Pickup	Activación de MHO
BlinderA Pickup	Activación del cegador A
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 9: Lentamente disminuya los ángulos de las entradas de tensión para cerrar OUT4 y OUT5 (la impedancia se encuentra entre ambos cegadores). Espere aproximadamente 1 segundo para que se cierre OUT2 y continúe disminuyendo los ángulos hasta que se vuelvan a abrir OUT4 y OUT5 (la impedancia ha atravesado el cegador A). Para la fase A, esto debería ocurrir en –106,78° ±0,35°. OUT1 (disparo de 78OOS) se debería cerrar después de aproximadamente 1 segundo.

Paso 10: Establezca los ángulos de entrada de tensión en A∠180°, B∠60°, C∠300°. Aumente la tensión hasta que se vuelva a abrir OUT3. Esto debería ocurrir en 34,64V ±0,69 V. Después de que se vuelva a abrir OUT3, OUT1 se volverá a abrir después de aproximadamente 6 segundos y restablecerá el elemento 78OOS.

Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 10 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación del cronometraje

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para verificar los ajustes operativos en la Tabla 82-1 y la lógica en la Figura 82-1. Restablezca todos los objetivos.

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 78OOS. La precisión del cronometraje para el ajuste Retardo de cruce del cegador se puede verificar midiendo el tiempo transcurrido entre el cierre de OUT5 (activación del cegador B) y el cierre de OUT2 (activación de 78OOS). La precisión del cronometraje para el ajuste Retardo de disparo se puede verificar midiendo el tiempo transcurrido entre la apertura de OUT4 (activación del cegador A) y el cierre de OUT1 (disparo de 78OOS). La precisión del cronometraje para el restablecimiento se puede verificar midiendo el tiempo transcurrido entre la apertura de OUT3 (activación de MHO) y la apertura de OUT1 (disparo de 78OOS).

Paso 3: Conecte y aplique corriente trifásica equilibrada de 2,0 A a los terminales D1 a D6 y una fuente de tensión de fase a neutro trifásica de 40V a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 4: Lentamente disminuya la tensión hasta que se cierre OUT3.

Paso 5: Lentamente disminuya el ángulo de las entradas de tensión hasta que se cierre OUT5 (OUT4 también se cerrará) y registre el tiempo entre el cierre de OUT5 y el cierre de OUT2. Esto debería ser 1.000 ms
±33,3 ms.

Paso 6: Continúe disminuyendo el ángulo de las entradas de tensión hasta que se vuelva a abrir OUT4 y registre el tiempo entre la apertura de OUT4 y el cierre de OUT1. Esto debería ser 1.000 ms ±33,3 ms.

Paso 7: Establezca los ángulos de entrada de tensión en A∠180°, B∠60°, C∠300°. Aumente la tensión hasta que se vuelva a abrir OUT3 y registre el tiempo entre la apertura de OUT3 y la apertura de OUT1. Esto debería ser 6.000 ms ±33,3 ms.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Informe de la prueba funcional

Verificación de la activación

Precisión de la activación de la característica de MHO = ±2% o 0,1 Ω, el que sea mayor.

Precisión de la activación del cegador = ±2% o 0,1 Ω, el que sea mayor.

Desactivación de MHO = ±5%

Desactivación del cegador = ±1%

Paso	Punto de activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo	Desactivación real	Alto	Aprobado/Desaprobado
6/7 – fase A	34,64 V	33,95 V		35,33 V	35,64 V		37,10 V	A / D
8/9 – fase A	–73,22°	–73,57°		–72,88°	–73,40°		–72,70°	A / D
10 – fase A	–106,8°	–107,1°		–106,4°	N/D*	N/D*	N/D*	A / D
11 – fase A	34,64 V	33,95 V		35,33 V	N/D*	N/D*	N/D*	A / D

* Desactivación verificada en los pasos anteriores.

Verificación del cronometraje

Rango del retardo = 0 a 10.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
5 – cruce	1.000 ms	967 ms		1.033 ms	A / D
6 – disparo	1.000 ms	967 ms		1.033 ms	A / D
7 – restablecimiento*	6.000 ms	5.967 ms		6.033 ms	A / D

***** El retardo de restablecimiento se programa en la fábrica para 6.000 ms y no se puede cambiar.

83 • Prueba del sincronizador (25A)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Sincronizador (25A)*.

Procedimiento de la prueba funcional del lazo de enclavamiento de fase (PLL)

Prueba de la diferencia de tensión (ΔV)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 83-1 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 83-1. Ajustes operativos de PLL (25A)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Configura los ajustes de tensión en términos de fase a neutro

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT auxiliar	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT auxiliar en 1
Conexión TT auxiliar	AN	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión de TT auxiliar en AN
Tensión de fase nominal	69,3 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión de fase nominal en 69,3 V
Tensión auxiliar nominal	69,3 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión auxiliar nominal en 69,3 V
Modo de elemento	PLL	Control, Sincronizador (25A)	Habilita la función 25A para la operación de PLL
Diferencia de tensión (%)	15,0	Control, Sincronizador (25A)	Establece los requisitos de diferencia de tensión en 15% del ajuste nominal
Frecuencia de deslizamiento (Hz)	0,50	Control, Sincronizador (25A)	Establece la frecuencia de deslizamiento admisible en 0,5 Hz
Deslizamiento mínimo (Hz)	0,20	Control, Sincronizador (25A)	Establece la frecuencia de deslizamiento admisible mínima en 0,2 Hz
Deslizamiento máximo (Hz)	1,50	Control, Sincronizador (25A)	Establece la frecuencia de deslizamiento admisible máxima en 1,5 Hz
Ángulo de cierre del disyuntor (grados)	20,0	Control, Sincronizador (25A)	Establece el ángulo de deslizamiento máximo en 20°
Intentos de cierre del disyuntor	1	Control, Sincronizador (25A)	Establece la cantidad de intentos de cierre del disyuntor en 1
Retardo de activación por falla de sincronización (s)	5	Control, Sincronizador (25A)	Establece el retardo de activación para la alarma de falla de sincronización en 5 segundos
Fuente de tensión > Destino de tensión	☑	Control, Sincronizador (25A)	Requiere que la tensión en los terminales de fase sea mayor que la tensión en los terminales Vx en un 0,5%
Modo de salida de tensión	Continuo	Control, Sincronizador (25A)	Establece el modo de salida de control de tensión en continuo
Modo de salida de frecuencia	Continuo	Control, Sincronizador (25A)	Establece el modo de salida de control de frecuencia en continuo
Compensación de ángulo (grados)	0,0	Control, Sincronizador (25A)	Inhabilita la compensación de ángulo

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 83-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- 25A está iniciado.
- OUT1 se cierra para Cerrar disyuntor de 25A.
- OUT2 se cierra para Disminuir frecuencia.
- OUT3 se cierra para Aumentar frecuencia.

- OUT4 se cierra para Disminuir tensión.
- OUT5 se cierra para Aumentar tensión.
- OUT6 se cierra para cumplir los criterios de sincronización.
- OUT7 se cierra para cumplir los criterios del monitor de tensión.
- OUT8 se cierra para la apertura del disyuntor después de los intentos de cierre máximos.
- Alarma de salida cerrada durante la sincronización.
- Los registros de eventos están habilitados.

Paso 3: Prepárese para monitorear la operación de la función Diferencia de tensión. El funcionamiento se puede verificar utilizando BESTCOMS*Plus* para monitorear el estado del Explorador de mediciones, Estado, Puntos digitales (1536-1567), Diferencia de tensión 25A.

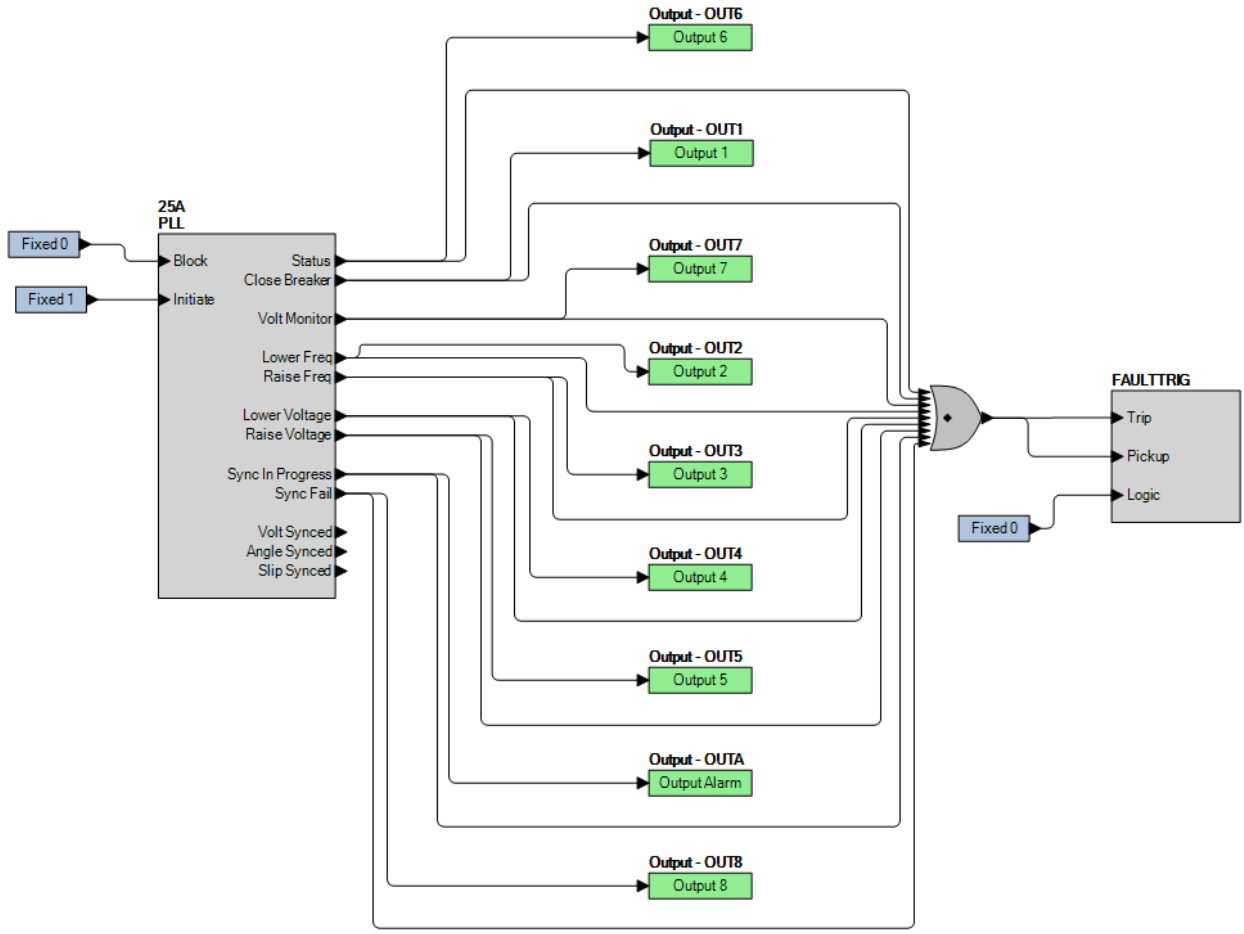


Figura 83-1. Ajustes de BESTlogic*Plus* 1 (25A)

Fixed 0	Fijo 0
Block	Bloqueo
Status	Estado
Close Breaker	Cerrar disyuntor
Initiate	Inicio
Volt Monitor	Monitor de tensión
Lower Freq	Disminuir frecuencia
Raiser Freq	Aumentar frecuencia
Lower Voltage	Disminuir tensión
Raise Voltage	Aumentar tensión
Sync In Progress	Sincronización en curso
Sync Fail	Falla de sincronización
Volt Synced	Tensión sincronizada

Angle Synced	Ángulo sincronizado
Slip Synced	Deslizamiento sincronizado
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
Output - OUTA	Salida - OUTA
Output Alarm	Alarma de salida
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 4: Conecte una fuente de tensión trifásica y equilibrada de 69,28 Vfn y 60 Hz a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro) del BE1-11g. Aplique una tensión monofásica de 60 hercios de 69,28 Vfn, ∠0°, a los terminales C17 (fase Vx) y C18 (neutro Vx). El punto digital Diferencia de tensión 25A se debe iluminar.

Paso 5: Lentamente aumente la tensión de línea hasta que se apague el punto digital Diferencia de tensión 25A. Esto debe suceder en 79,67 V, ±1 V. Registre el resultado.

Paso 6: Quite la marca de la casilla Fuente de tensión > Destino de tensión en la pantalla de ajustes Sincronizador (25A) y envíe los ajustes al BE1-11g.

Paso 7: Disminuya la tensión hasta que se encienda el punto digital Diferencia de tensión 25A (69,28 V). Registre el resultado.

Paso 8: Lentamente disminuya la tensión de línea hasta que se apague el punto digital Diferencia de tensión 25A. Esto debe suceder en 58,89 V, ±1 V. Registre el resultado.

Paso 9: Aumente la tensión hasta que se encienda el punto digital Diferencia de tensión 25A (69,28 V). Registre el resultado.

Paso 10: (Opcional) Repita los Pasos 2 a 9 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de la frecuencia de deslizamiento

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para monitorear el estado del Explorador de mediciones, Estado, Puntos digitales (1536-1567), Diferencia de deslizamiento 25A.

Paso 2: Conecte una fuente de tensión trifásica y equilibrada de 69,28 Vfn y 60 Hz a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro) del BE1-11g. Aplique una tensión monofásica de 60 hercios de 69,28 Vfn, ∠0°, a los terminales C17 (fase Vx) y C18 (neutro Vx). El punto digital Diferencia de deslizamiento 25A debe ser verdadero.

Paso 3: Lentamente aumente la frecuencia de la fuente de tensión de fase hasta que se apague el punto digital Diferencia de deslizamiento 25A. Esto debería ocurrir en 60,506 Hz ±0,01 Hz. Registre los resultados.

Paso 4: Disminuya la frecuencia de la fuente de tensión de fase hasta que se encienda el punto digital Diferencia de deslizamiento 25A.

Paso 5: Lentamente disminuya la frecuencia de la fuente de tensión de fase hasta que se apague el punto digital Diferencia de deslizamiento 25A. Esto debe suceder en 59,494 Hz ±0,01 Hz.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 2 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación del ángulo de cierre del disyuntor

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para monitorear el estado de OUT6 o el punto digital Diferencia de ángulo 25A en el Explorador de mediciones, Estado, Puntos digitales (1536-1567).

Paso 2: Conecte una fuente de tensión trifásica y equilibrada de 69,28 Vfn y 60 Hz a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro) del BE1-11g. Aplique una tensión

monofásica de 60 hercios de 69,28 Vfn, ∠0°, a los terminales C17 (fase Vx) y C18 (neutro Vx). OUT6 se debe cerrar y se debe iluminar el punto digital Diferencia de ángulo 25A.

Paso 3: Lentamente aumente el ángulo de la fuente de tensión de fase hasta que se abra OUT6 o se apague el punto digital Diferencia de ángulo 25A. Para la fase A, esto debería ocurrir en +20,1° ±1°. Registre el resultado.

Paso 4: Disminuya el ángulo de la fuente de tensión de fase hasta que se cierre OUT6 o se encienda Diferencia de ángulo 25A.

Paso 5: Lentamente disminuya el ángulo de la fuente de tensión de fase hasta que se apague Diferencia de ángulo 25A. Para la fase A, esto debe ocurrir en –20,1° ±1°. Registre el resultado.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 2 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de Fuente de tensión > Destino de tensión

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para monitorear el estado de OUT6.

Paso 2: Conecte una fuente de tensión trifásica y equilibrada de 69,28 Vfn y 60 Hz a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro) del BE1-11*g*. Aplique una tensión monofásica de 60 hercios de 69,28 Vfn, ∠0°, a los terminales C17 (fase Vx) y C18 (neutro Vx). OUT6 debe permanecer abierto.

Paso 3: Lentamente aumente la fuente de tensión de fase hasta que se cierre OUT6. Esto debe ocurrir en 69,28 V + (0,5% = 69,63 V) ±1 V.

Paso 4: (Opcional.) Repita los Pasos 2 y 3 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de la salida continua Aumentar/Disminuir tensión

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para monitorear el estado de OUT4 (Disminuir) y OUT5 (Aumentar).

Paso 2: Conecte una fuente de tensión trifásica y equilibrada de 69,28 Vfn y 60 Hz a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro) del BE1-11*g*. Aplique una tensión monofásica de 60 hercios de 69,28 Vfn, ∠0°, a los terminales C17 (fase Vx) y C18 (neutro Vx). OUT4 y OUT5 deben estar abiertos.

Paso 3: Lentamente aumente la fuente de tensión de fase hasta que se cierre OUT4 de manera continua. Esto debe ocurrir cuando la fuente difiere del ajuste ΔV en un 1% (aproximadamente 69,98 V ±1 V).

Paso 4: Disminuya la fuente de tensión de fase hasta que se abra OUT4.

Paso 5: Lentamente disminuya la fuente de tensión de fase hasta que se cierre OUT5. Esto debe ocurrir cuando la fuente difiere del ajuste ΔV en un 1% (aproximadamente 68,58 V ±1 V).

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 2 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de la salida continua Aumentar/Disminuir frecuencia

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para monitorear el estado de OUT2 (Disminuir) y OUT3 (Aumentar).

Paso 2: Conecte una fuente de tensión trifásica y equilibrada de 69,28 Vfn y 60 Hz a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro) del BE1-11*g*. Aplique una tensión monofásica de 60 hercios de 69,28 Vfn, ∠0°, a los terminales C17 (fase Vx) y C18 (neutro Vx). OUT2 y OUT3 deben estar abiertos.

Paso 3: Lentamente aumente la frecuencia de la fuente de tensión de fase hasta que se cierre OUT2 de manera continua. Esto debe ocurrir cuando la fuente se aumenta por sobre el ajuste Deslizamiento mínimo (aproximadamente 60,2 Hz).

Paso 4: Disminuya la frecuencia de la fuente de tensión de fase hasta que se abra OUT2.

Paso 5: Lentamente disminuya la frecuencia de la fuente de tensión de fase hasta que se cierre OUT3. Esto debe ocurrir cuando la fuente se disminuye por debajo del ajuste Deslizamiento mínimo (aproximadamente 59,8 Hz).

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 2 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de Intentos de cierre del disyuntor/Retardo de activación por falla de sincronización

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para verificar los ajustes en la Tabla 83-2 para el BE1-11g y establecer la lógica en la Figura 83-2.

Tabla 83-2. Ajustes Falla de sincronización de PLL (25A)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Intentos de cierre del disyuntor	3	Control, Sincronizador (25A)	Establece la cantidad máxima de intentos admisibles de cierre del disyuntor en 3
Retardo de activación por falla de sincronización (s)	5	Control, Sincronizador (25A)	Establece el retardo de activación para la alarma de falla de sincronización en 5 segundos

Paso 2: Prepárese para monitorear el estado de OUT1 (Cerrar disyuntor) y OUT8 (Falla de sincronización).

Paso 3: Conecte una fuente de tensión trifásica y equilibrada de 69,28 Vfn y 60 Hz a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro) del BE1-11g. Aplique una tensión monofásica de 60 hercios de 69,28 Vfn, $\angle$0°, a los terminales C17 (fase Vx) y C18 (neutro Vx). OUT1 y OUT8 deben permanecer abiertos.

Paso 4: Aplique tensión de detección de contacto en B3 (IN2+) y B4 (IN2-) para iniciar un intento de cierre y forzar el cierre de OUT1. PRECAUCIÓN: La aplicación de tensión por sobre las capacidades del suministro de potencia equipado podría provocar daños irreversibles al BE1-11g. Para obtener más información sobre los rangos de tensión de la entrada de contacto, consulte el capítulo *Especificaciones*.

Paso 5: OUT1 debe realizar un total de tres intentos de cierre. OUT8 se debe cerrar aproximadamente 5 segundos después del tercer intento de cierre.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 2 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

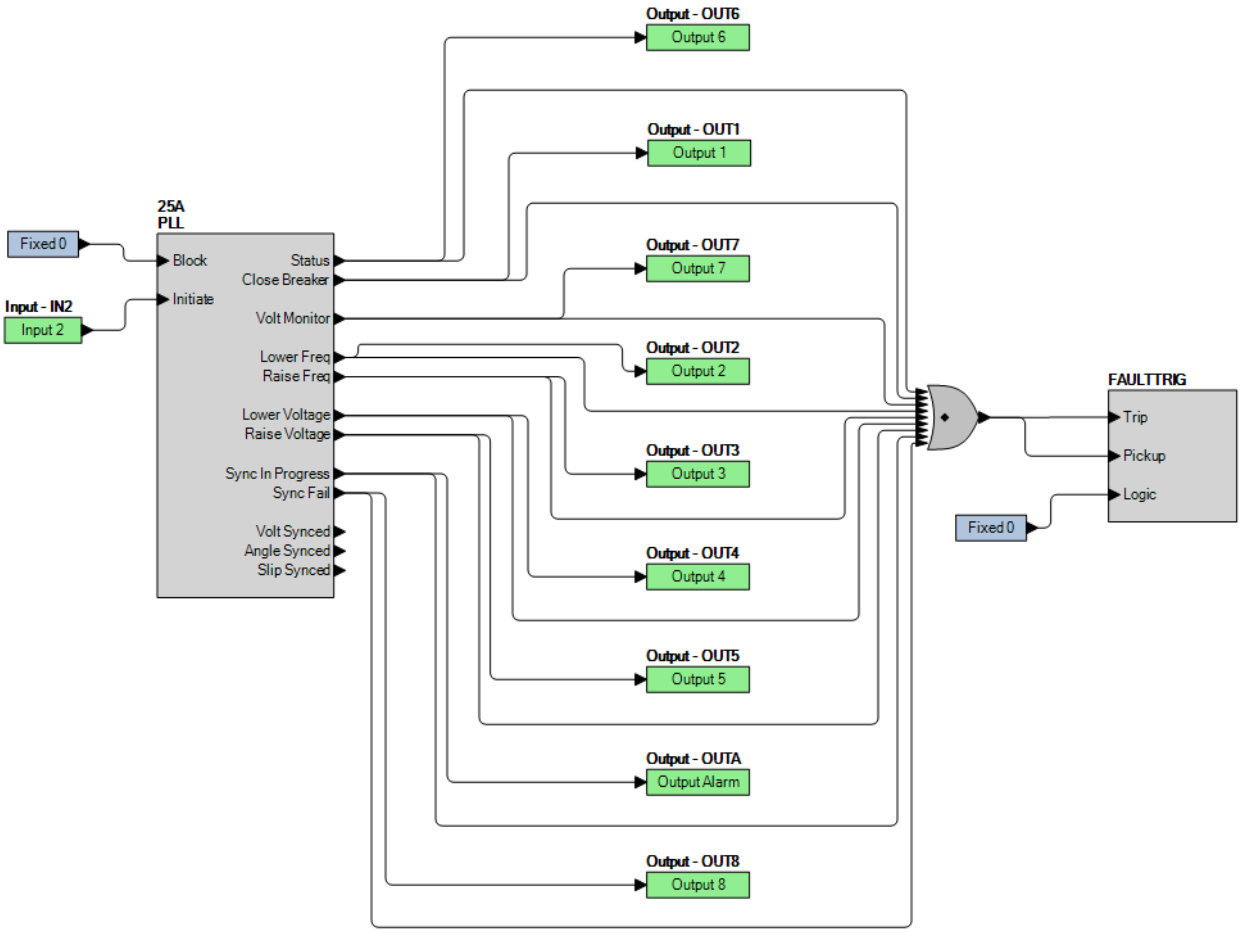


Figura 83-2. Ajustes de BESTlogic*Plus* 2 (25A)

Fixed 0	Fijo 0
Input - IN2	Entrada - IN2
Input 2	Entrada 2
Block	Bloqueo
Status	Estado
Close Breaker	Cerrar disyuntor
Initiate	Inicio
Volt Monitor	Monitor de tensión
Lower Freq	Disminuir frecuencia
Raiser Freq	Aumentar frecuencia
Lower Voltage	Disminuir tensión
Raise Voltage	Aumentar tensión
Sync In Progress	Sincronización en curso
Sync Fail	Falla de sincronización
Volt Synced	Tensión sincronizada
Angle Synced	Ángulo sincronizado
Slip Synced	Deslizamiento sincronizado
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
Output - OUTA	Salida - OUTA
Output Alarm	Alarma de salida
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Informe de la prueba funcional - PLL

Precisión de ΔV = ±2% o ±1V, el que sea mayor.

Precisión de la frecuencia de deslizamiento = ±0,01Hz

Precisión del deslizamiento mínimo/máximo = ±0,01Hz

Precisión del ángulo de cierre del disyuntor = ±1°

Prueba	Ajuste	Bajo	Real	Alto	Aprobado/Desaprobado
ΔV en aumento	15% (79,67 V)	78,67 V		80,67 V	A / D
ΔV en disminución	15% (58,89 V)	57,89 V		59,89 V	A / D
Frecuencia de deslizamiento en aumento	0,5 Hz	60,49 Hz		60,51 Hz	A / D
Frecuencia de deslizamiento en disminución	0,5 Hz	59,49 Hz		59,51 Hz	A / D
Ángulo de cierre del disyuntor en aumento (AΦ)	20°	19°		21°	A / D
Ángulo de cierre del disyuntor en disminución (AΦ)	20°	–19°		–21°	A / D

Procedimiento de la prueba funcional anticipatoria

Prueba de la diferencia de tensión (ΔV)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 83-3 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 83-3. Ajustes operativos anticipatorios (25A)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Relación de TT auxiliar	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT auxiliar en 1
Conexión TT auxiliar	AN	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión de TT auxiliar en AN

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Tensión de fase nominal	69,3 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión de fase nominal en 69,3 V
Tensión auxiliar nominal	69,3 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión auxiliar nominal en 69,3 V
Modo de elemento	Anticipatorio	Control, Sincronizador (25A)	Habilita la función 25A para la operación de PLL
Diferencia de tensión (%)	15,0	Control, Sincronizador (25A)	Establece los requisitos de diferencia de tensión en 15% del ajuste nominal
Frecuencia de deslizamiento (Hz)	0,1	Control, Sincronizador (25A)	Establece el ángulo de deslizamiento admisible en 0,1 Hz
Tiempo de cierre del disyuntor (ms)	800	Control, Sincronizador (25A)	Establece el tiempo que demora el disyuntor en cerrarse en 800 milisegundos
Intentos de cierre del disyuntor	1	Control, Sincronizador (25A)	Establece la cantidad de intentos de cierre del disyuntor en 1
Retardo de activación por falla de sincronización (s)	5,0	Control, Sincronizador (25A)	Establece el retardo de activación para la alarma de falla de sincronización en 5 segundos
Fuente de tensión > Destino de tensión	☑	Control, Sincronizador (25A)	Requiere que la tensión en los terminales de fase sea mayor que la tensión en los terminales Vx en un 0,5%
Fuente de frecuencia > Destino de frecuencia	☑	Control, Sincronizador (25A)	Requiere que la frecuencia en los terminales de fase sea de más de 0,0008 Hz que la frecuencia en los terminales Vx
Modo de salida de tensión	Proporcional	Control, Sincronizador (25A)	Establece el modo de salida de control de tensión en proporcional
Ancho de pulso de tensión (s)	5,0	Control, Sincronizador (25A)	Establece el ancho de pulso de corrección máximo para el control de tensión en 5 segundos
Intervalo de pulso de tensión (s)	10,0	Control, Sincronizador (25A)	Establece el intervalo de pulso de corrección máximo para el control de tensión en 10 segundos
Modo de salida de frecuencia	Proporcional	Control, Sincronizador (25A)	Establece el modo de salida de control de frecuencia en proporcional
Ancho de pulso de frecuencia (s)	10,0	Control, Sincronizador (25A)	Establece el ancho de pulso de corrección máximo para el control de frecuencia en 10 segundos
Intervalo de pulso de frecuencia (s)	5,0	Control, Sincronizador (25A)	Establece el intervalo de pulso de corrección máximo para el control de frecuencia en 5 segundos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Compensación de ángulo (grados)	0,0	Control, Sincronizador (25A)	Inhabilita la compensación de ángulo
Tensión activa (%)	90	Control, Sincronizador (25A)	Establece el umbral de tensión activa en 90% del ajuste nominal
Tensión inactiva (%)	10	Control, Sincronizador (25A)	Establece el umbral de tensión inactiva en 10% del ajuste nominal
Retardo de desactivación (ms)	499,9	Control, Sincronizador (25A)	Establece el retardo de desactivación del estado de VM de corriente en 499,9 milisegundos

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 83-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- 25A está iniciado.
- OUT1 se cierra para Cerrar disyuntor de 25A.
- OUT2 se cierra para Disminuir frecuencia.
- OUT3 se cierra para Aumentar frecuencia.
- OUT4 se cierra para Disminuir tensión.
- OUT5 se cierra para Aumentar tensión.
- OUT6 se cierra para cumplir los criterios de sincronización.
- OUT7 se cierra para cumplir los criterios del monitor de tensión.
- OUT8 se cierra para la apertura del disyuntor después de los intentos de cierre máximos.
- Alarma de salida cerrada durante la sincronización.
- Los registros de eventos están habilitados.

Paso 3: Prepárese para monitorear la operación de la función Diferencia de tensión. El funcionamiento se puede verificar utilizando BESTCOMS*Plus* para monitorear el estado del Explorador de mediciones, Estado, Puntos digitales (1536-1567), Diferencia de tensión 25A.

Paso 4: Conecte una fuente de tensión trifásica y equilibrada de 69,28 Vfn y 60 Hz a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro) del BE1-11g. Aplique una tensión monofásica de 60 hercios de 69,28 $\angle$0° Vfn a los terminales C17 (fase Vx) y C18 (neutro Vx). El punto digital Diferencia de tensión 25A se debe iluminar en BESTCOMS*Plus*.

Paso 5: Lentamente aumente la tensión de línea hasta que se apague el punto digital Diferencia de tensión 25A. Esto debe suceder en 79,67 V, ±1 V. Registre el resultado.

Paso 6: Quite la marca de la casilla Fuente de tensión > Destino de tensión en la pantalla de ajustes Sincronizador (25A) y envíe los ajustes al BE1-11g.

Paso 7: Disminuya la tensión hasta que se encienda el punto digital Diferencia de tensión 25A (69,28 V). Registre el resultado.

Paso 8: Lentamente disminuya la tensión de línea hasta que se apague el punto digital Diferencia de tensión 25A. Esto debe suceder en 58,89 V, ±1 V. Registre el resultado.

Paso 9: Aumente la tensión hasta que se encienda el punto digital Diferencia de tensión 25A (69,28 V). Registre el resultado.

Paso 10: (Opcional) Repita los Pasos 2 a 9 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de la frecuencia de deslizamiento

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para monitorear el estado de Diferencia de deslizamiento 25A en el Explorador de mediciones, Estado, Puntos digitales (1536-1567).

Paso 2: Conecte una fuente de tensión trifásica y equilibrada de 69,28 Vfn y 60 Hz a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro) del BE1-11g. Aplique una tensión monofásica de 60 hercios de 69,28 Vfn, ∠0°, a los terminales C17 (fase Vx) y C18 (neutro Vx). El punto digital Diferencia de deslizamiento 25A se debe iluminar en BESTCOMS*Plus*.

Paso 3: Lentamente aumente la frecuencia de la fuente de tensión de fase hasta que se apague Diferencia de deslizamiento 25A. Esto debería ocurrir en 60,106 Hz ±0,01 Hz. Registre los resultados.

Paso 4: Disminuya la frecuencia de la fuente de tensión de fase hasta que se encienda Diferencia de deslizamiento 25A en aproximadamente 60,1 Hz ±0,01 Hz.

Paso 5: Lentamente disminuya la frecuencia de la fuente de tensión de fase hasta que se apague Diferencia de deslizamiento 25A. Esto debe suceder por debajo de 60,0008 Hz ±0,01 Hz debido a que está habilitado el ajuste Fuente de frecuencia > Destino de frecuencia.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 2 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de Fuente de tensión > Destino de tensión

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para monitorear el estado de OUT6.

Paso 2: Conecte una fuente de tensión trifásica y equilibrada de 69,28 Vfn y 60 Hz a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro) del BE1-11g. Aplique una tensión monofásica de 60 hercios de 69,28 ∠0° Vfn a los terminales C17 (fase Vx) y C18 (neutro Vx). OUT6 se debe cerrar.

Paso 3: Lentamente aumente la fuente de tensión de fase hasta que se abra OUT6. Esto debe ocurrir en 69,63 V ±1 V.

Paso 4: (Opcional.) Repita los Pasos 2 y 3 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de Fuente de frecuencia > Destino de frecuencia

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para monitorear el estado de OUT6.

Paso 2: Conecte una fuente de tensión trifásica y equilibrada de 69,28 Vfn y 60 Hz a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro) del BE1-11g. Aplique una tensión monofásica de 60 hercios de 69,28 Vfn, ∠0°, a los terminales C17 (fase Vx) y C18 (neutro Vx). OUT6 debe estar abierto.

Paso 3: Lentamente aumente la frecuencia de la fuente de tensión de fase hasta que se cierre OUT6. Esto debe ocurrir en 60,0008 Hz.

Paso 4: (Opcional.) Repita los Pasos 2 y 3 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de la salida proporcional Aumentar/Disminuir tensión

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para monitorear el estado de OUT4 (Disminuir) y OUT5 (Aumentar).

Paso 2: Conecte una fuente de tensión trifásica y equilibrada de 69,28 Vfn y 60 Hz a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro) del BE1-11g. Aplique una tensión monofásica de 60 hercios de 69,28 Vfn, ∠0°, a los terminales C17 (fase Vx) y C18 (neutro Vx). OUT4 y OUT5 deben estar abiertos.

Paso 3: Aumente la fuente de tensión de fase hasta que OUT4 comience a emitir pulsos. Esto debe ocurrir inmediatamente, pero alcanza el período máximo de ancho/intervalo cuando la fuente se aumenta por sobre 74,48 V aproximadamente.

Paso 4: El ancho de pulso en el período máximo se debe verificar midiendo el tiempo transcurrido entre el cierre y la apertura del contacto. La extensión medida debe ser 5 s ±33,3 ms.

Paso 5: El intervalo de pulso se debe verificar midiendo el tiempo transcurrido entre la apertura y el cierre del contacto. La extensión medida debe ser 10 s ±50 ms.

Paso 6: Disminuya la fuente de tensión de fase hasta que OUT5 comience a emitir pulsos. Esto debe ocurrir inmediatamente, pero alcanza el período máximo de ancho/intervalo cuando la fuente se aumenta por sobre 58,89 V aproximadamente.

Paso 7: Repita los Pasos 4 y 5.

Paso 8: (Opcional) Repita los Pasos 2 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de la salida proporcional Aumentar/Disminuir frecuencia

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para monitorear el estado de OUT2 (Disminuir) y OUT3 (Aumentar).

Paso 2: Conecte una fuente de tensión trifásica y equilibrada de 69,28 Vfn y 60 Hz a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro) del BE1-11g. Aplique una tensión monofásica de 60 hercios de 69,28 Vfn, $\angle 0°$, a los terminales C17 (fase Vx) y C18 (neutro Vx). OUT2 y OUT3 deben estar abiertos.

Paso 3: Lentamente aumente la frecuencia de la fuente de tensión de fase hasta que OUT2 comience a emitir pulsos. Esto debe ocurrir inmediatamente, pero alcanza el período máximo de ancho/intervalo cuando la fuente se aumenta por sobre 60,4 Hz aproximadamente.

Paso 4: El ancho de pulso se debe verificar midiendo el tiempo transcurrido entre el cierre y la apertura del contacto. La extensión medida debe ser 10 s ±50 ms.

Paso 5: El intervalo de pulso se debe verificar midiendo el tiempo transcurrido entre la apertura y el cierre del contacto. La extensión medida debe ser 5 s ±33,3 ms.

Paso 6: Disminuya la fuente de tensión de fase hasta que OUT5 comience a emitir pulsos. Esto debe ocurrir inmediatamente, pero alcanza el período máximo de ancho/intervalo cuando la fuente se disminuye por debajo de 59,6 Hz aproximadamente.

Paso 7: Repita los Pasos 4 y 5.

Paso 8: (Opcional) Repita los Pasos 2 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de Intentos de cierre del disyuntor/Retardo de activación por falla de sincronización

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para verificar los ajustes en la Tabla 83-3 y establecer la lógica en la Figura 83-2 anterior.

Paso 2: Prepárese para monitorear el estado de OUT1 (Cerrar disyuntor) y OUT8 (Falla de sincronización).

Paso 3: Conecte una fuente de tensión trifásica y equilibrada de 69,28 Vfn y 60 Hz a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro) del BE1-11g. Aplique una tensión monofásica de 60 hercios de 69,28 Vfn, $\angle 0°$, a los terminales C17 (fase Vx) y C18 (neutro Vx).

Paso 4: Conecte una entrada de detección de contacto a los terminales B3 (IN2+) y B4 (IN2-).

Paso 5: Aplique tensión de detección de contacto en IN2 para iniciar un intento de cierre y forzar el cierre de OUT1. PRECAUCIÓN: La aplicación de tensión por sobre las capacidades del suministro de potencia del BE1-11g puede provocar daños irreversibles al BE1-11g. Para obtener más información sobre los rangos de tensión de la entrada de contacto, consulte el capítulo *Especificaciones*.

Paso 6: OUT1 se debe cerrar dos veces más para un total de tres intentos de cierre. OUT8 se debe cerrar aproximadamente 5 segundos después del tercer intento de cierre.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 2 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Informe de la prueba funcional - Anticipatoria

Precisión de ΔV = ±2% o ±1 V, el que sea mayor.

Precisión de la frecuencia de deslizamiento = ±0,01 Hz

Precisión del ancho/intervalo de pulso = 0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor.

Prueba	Ajuste	Bajo	Real	Alto	Aprobado/Desaprobado
ΔV en aumento	15% (79,67 V)	78,67 V		80,67 V	A / D
ΔV en disminución	15% (58,89 V)	57,89 V		59,89 V	A / D
Frecuencia de deslizamiento en aumento	0,5 Hz	60,49 Hz		60,51 Hz	A / D
Frecuencia de deslizamiento en disminución	0,5 Hz	59,49 Hz		59,51 Hz	A / D
Ancho de pulso de tensión en aumento	5,0 s	4,977 s		5,033 s	A / D
Ancho de pulso de tensión en disminución	5,0 s	4,977 s		5,033 s	A / D
Intervalo de pulso de tensión en aumento	10,0 s	9,950 s		10,050 s	A / D
Intervalo de pulso de tensión en disminución	10,0 s	9,950 s		10,050 s	A / D
Ancho de pulso de frecuencia en aumento	10,0 s	9,950		10,050 s	A / D
Ancho de pulso de frecuencia en disminución	10,0 s	9,950 s		10,050 s	A / D
Intervalo de pulso de frecuencia en aumento	5,0 s	4,977 s		5,033 s	A / D
Intervalo de pulso de frecuencia en disminución	5,0 s	4,977 s		5,033 s	A / D

Procedimiento de la prueba funcional del monitor de tensión

Prueba de la activación de la tensión activa y la tensión inactiva TTf y TTx (Monitor de tensión 25A)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 83-4 al BE1-11*g*. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 83-4. Ajustes operativos (25)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1.
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y.
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro.
Relación de TT auxiliar	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT auxiliar en 1.
Conexión TT auxiliar	AN	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión de TT auxiliar en AN.
Tensión de fase nominal	100 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión de fase nominal en 100 V.
Tensión auxiliar nominal	100 V	Parámetros del sistema, Sistema de potencia	Establece la tensión auxiliar nominal en 100 V.
Modo de elemento	PLL o Anticipatorio	Control, Sincronizador (25A)	Habilita la función 25A.

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 83-3.

- El bloqueo está inhabilitado.
- 25A está iniciado.
- OUT7 se cierra para cumplir los criterios del monitor de tensión.
- Los registros de eventos están habilitados.

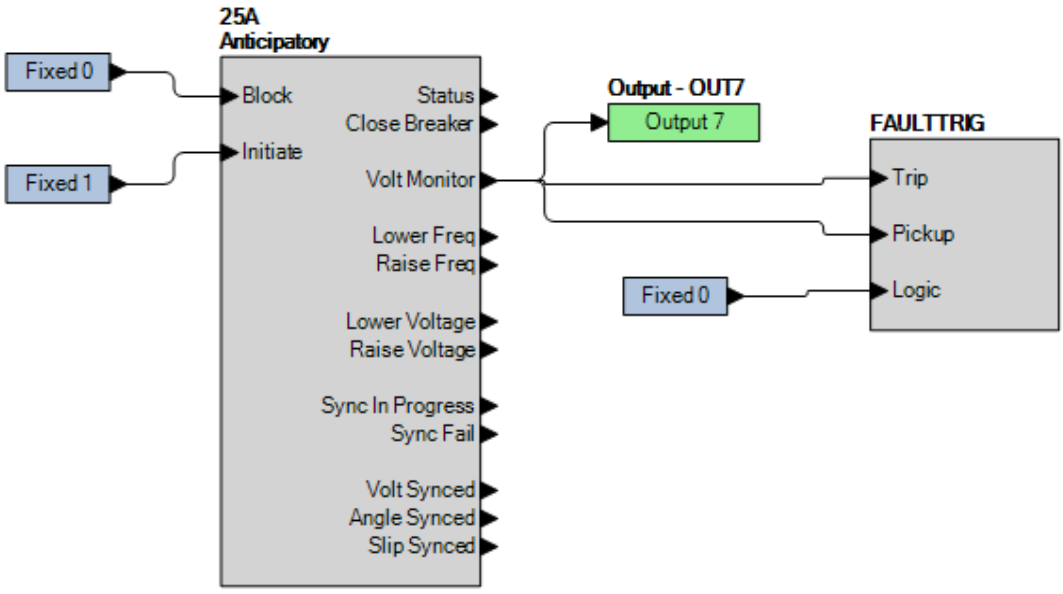


Figura 83-3. Ajustes de BESTlogic*Plus* 3 (25A)

Fixed 0	Fijo 0
Anticipatory	Anticipatorio
Block	Bloqueo
Status	Estado
Close Breaker	Cerrar disyuntor
Initiate	Inicio

Volt Monitor	Monitor de tensión
Lower Freq	Disminuir frecuencia
Raise Freq	Aumentar frecuencia
Lower Voltage	Disminuir tensión
Raise Voltage	Aumentar tensión
Sync in Progress	Sincronización en curso
Sync Fail	Falla de sincronización
Volt Synced	Tensión sincronizada
Angle Synced	Ángulo sincronizado
Slip Synced	Deslizamiento sincronizado
Output - OUT7	Salida - OUT7
Output 7	Salida 7
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Control, Sincronizador (25A) y enviar los ajustes de prueba en la Tabla 83-5 al BE1-11*g*.

Tabla 83-5. Ajustes de prueba de activación de tiempo (25VM)

Ajuste	Valor	Descripción
Tensión activa del Monitor de tensión 25	90%	Establece la tensión activa en 90 V (90% del valor nominal, valor nominal = 100 V).
Tensión inactiva del Monitor de tensión 25	55%	Establece la tensión inactiva en 55 V (55% del valor nominal, valor nominal = 100 V).
Retardo de desactivación del Monitoreo de tensión 25	0	Establece el retardo de desactivación en 0.
Lógica del Monitor de tensión 25	Marque las casillas como se muestra en la Figura 83-4.	Habilitar: Línea inactiva/Auxiliar inactiva, Línea inactiva/Auxiliar activa, Línea activa/Auxiliar inactiva.

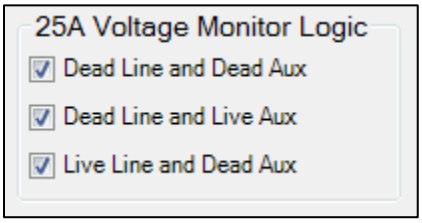


Figura 83-4. Pantalla Sincronizador, Lógica del Monitor de tensión 25A de BESTCOMS*Plus*

Lógica del monitor de tensión 25A	
Línea inactiva y auxiliar inactiva	
Línea inactiva y auxiliar activa	
Línea activa y auxiliar inactiva	

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 25VM. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT7.

Paso 5: Conecte entre sí los terminales C13 (fase A), C14 (fase B) y C15 (fase C) del BE1-11*g*. Aplique una fuente de tensión monofásica CA de 0 V CA, 50 o 60 hercios (TTf de línea) a los tres terminales de puente y al terminal neutro (C16). OUT7 se debe cerrar.

Paso 6: Lentamente aumente la tensión de línea hasta que se abra OUT7 (55 voltios). Registre el resultado.

Paso 7: Aumente la tensión hasta que se cierre OUT7 (90 voltios). Registre el resultado.

Paso 8: Extraiga la fuente de tensión 1. Conecte una segunda fuente de tensión monofásica de 50 o 60 hercios (TTx auxiliar) a los terminales C17 (polaridad) y C18 (no polaridad) del BE1-11*g*. Aplique 0 V CA. OUT7 se debe cerrar.

Paso 9: Lentamente aumente la tensión auxiliar hasta que se abra OUT7 (55 voltios). Registre el resultado.

Paso 10: Aumente la tensión hasta que se cierre OUT7 (90 voltios). Registre el resultado.

Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 3 a 10 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Verificación de cronometraje de desactivación activa/inactiva (Monitor de tensión 25A)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Control, Sincronizador (25A) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 83-6 al BE1-11*g*.

Tabla 83-6. Ajustes de prueba del tiempo de desactivación activa/inactiva (25A VM)

Tensión activa de 25A VM	Tensión inactiva de 25A VM	Retardo de desactivación de 25A VM	Lógica de 25A VM
90%	55%	50 ms	Marque las casillas como se muestra en la Tabla 83-4.
90%	55%	2.000 ms	Marque las casillas como se muestra en la Figura 83-4.
90%	55%	5.000 ms	Marque las casillas como se muestra en la Figura 83-4.

Paso 2: Prepárese para monitorear el cronometraje activo/inactivo del Monitor de tensión 25A. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y la apertura de OUT7.

Paso 3: Conecte entre sí los terminales C13 (fase A), C14 (fase B) y C15 (fase C) del BE1-11*g*. Aplique una fuente de 50 V CA, 50 o 60 hercios (TTf de línea) a los tres terminales de puente y al terminal neutro (C16).

Paso 4: Aumente por pasos la tensión hasta 60 V. Mida el retardo y verifique la precisión del ajuste de retardo de desactivación inactiva. Registre el resultado.

Paso 5: Establezca la tensión CA en 95 V. Disminuya por pasos la tensión hasta 85 V. Mida el retardo y verifique la precisión del ajuste de retardo de desactivación activa. Registre el resultado.

Paso 6: Repita los Pasos 5 y 6 para los ajustes de retardo intermedios y superiores de la Tabla 83-6.

Paso 7: Extraiga la tensión de fase (TTf de línea) y conecte una segunda fuente de tensión monofásica de 50 o 60 hercios (TTx auxiliar) a los terminales C17 (polaridad) y C18 (no polaridad) del BE1-11*g*. Repita los Pasos 4 a 6.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 2 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Prueba de la salida (Monitor de tensión 25A)

Paso 1: Sin ninguna tensión aplicada a las fuentes de tensión de línea o auxiliar, OUT7 se debe cerrar. Esto verifica la salida LÍNEA INACTIVA, AUXILIAR INACTIVA del Monitor de tensión 25.

Paso 2: Aumente la tensión TTf de línea por sobre el ajuste LÍNEA INACTIVA y verifique que se abra OUT7. Continúe aumentando la tensión hasta que OUT7 se cierre cuando se supere el ajuste

LÍNEA ACTIVA. Esto verifica la salida LÍNEA ACTIVA, AUXILIAR INACTIVA del Monitor de tensión 25A. Extraiga la fuente de tensión 1.

Paso 3: Aumente la tensión TTx auxiliar por sobre el ajuste LÍNEA INACTIVA y verifique que se abra OUT7. Continúe aumentando la tensión hasta que OUT7 se cierre cuando se supere el ajuste LÍNEA ACTIVA. Esto verifica la salida LÍNEA INACTIVA, AUXILIAR ACTIVA del Monitor de tensión 25A.

Paso 4: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 3 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Informe de la prueba funcional del monitor de tensión

Prueba de la activación de la tensión activa y la tensión inactiva TTf y TTx (Monitor de tensión 25A)

Precisión = ±2%

Paso	Ajuste	Bajo	Real	Alto	Aprobado/Desaprobado
6	TTf - Desactivación de V inactivo - 55,0 V	53,9 V		56,1 V	A / D
7	TTf - Activación de V activo - 90,0 V	89,2 V		91,8 V	A / D
9	TTx - Desactivación de V inactivo - 55,0 V	53,9 V		56,1 V	A / D
10	TTx - Activación de V activo - 90,0 V	89,2 V		91,8 V	A / D

Verificación de cronometraje de desactivación activa/inactiva (Monitor de tensión 25A)

Precisión = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste Retardo de desactivación	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	TTf - Retardo de desactivación de V inactivo - 50 ms	18 ms		82 ms	A / D
5	TTf - Retardo de desactivación de V activo - 50 ms	18 ms		82 ms	A / D
6	TTf - Retardo de desactivación de V inactivo - 2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
6	TTf - Retardo de desactivación de V activo - 2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
6	TTf - Retardo de desactivación de V inactivo - 5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
6	TTf - Retardo de desactivación de V activo - 5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
7	TTx - Retardo de desactivación de V inactivo - 50 ms	18 ms		82 ms	A / D
7	TTx - Retardo de desactivación de V activo - 50 ms	18 ms		82 ms	A / D
7	TTx - Retardo de desactivación de V inactivo - 2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
7	TTx - Retardo de desactivación de V activo - 2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
7	TTx - Retardo de desactivación de V inactivo - 5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
7	TTx - Retardo de desactivación de V activo - 5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D

84 • Prueba de los interruptores virtuales de control (43)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Interruptores virtuales de control (43)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Modo de interruptor/pulso

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 84-1 al BE1-11*g*.

Tabla 84-1. Ajustes operativos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo 43-1	Interruptor/Pulso	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Establece 43-1 en el Modo de interruptor/pulso
Etiqueta de nombre 43-1	Prueba	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Nombra la etiqueta de nombre 43-1 como “Prueba”
Etiqueta 43-1 On	Encendido	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Nombra la etiqueta 43-1 On como “Encendido”
Etiqueta 43-1 Off	Apagado	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Nombra la etiqueta 43-1 Off como “Apagado”

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 84-1.

- Todas las entradas están establecidas en la lógica 0.
- OUT1 se cierra cuando la salida 43-1 es verdadera.

Paso 3: Prepárese para monitorear el funcionamiento del interruptor virtual. Se puede utilizar un óhmetro o un probador de continuidad para monitorear el estado de contacto de OUT1.

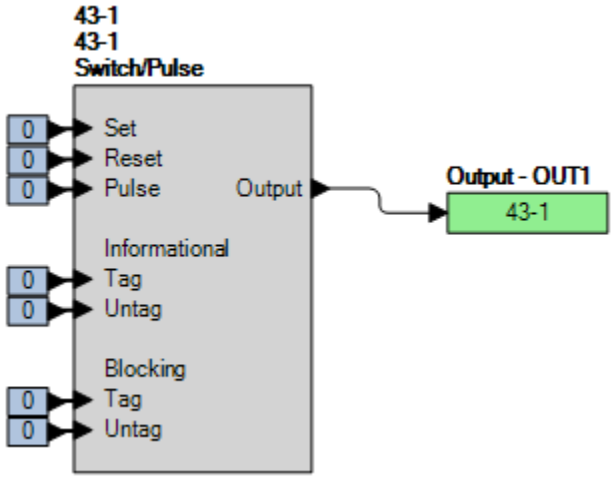


Figura 84-1. Ajustes de BESTlogic*Plus*

Switch/Pulse	Interruptor/Pulso
Set	Establecer
Reset	Restablecer
Pulse	Pulso
Output	Salida
Informational	Información
Tag	Etiquetar
Untag	Desetiquetar
Blocking	Bloqueo
Output - OUT1	Salida - OUT1

Paso 4: Utilice el Explorador de mediciones de BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Control, Interruptores virtuales (Figura 84-2). Al utilizar la función seleccionar antes de operar, realice los siguientes pasos para controlar un interruptor virtual.

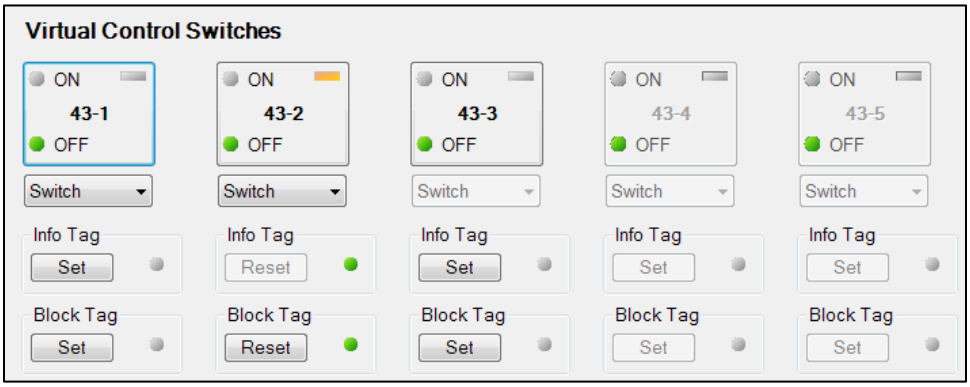


Figura 84-2. Pantalla de control Interruptores virtuales de BESTCOMS*Plus*

Virtual Control Switches	Interruptores virtuales de control
ON	ENCENDIDO
OFF	APAGADO
Switch	Interruptor

Info Tag	Etiqueta de información
Set	Establecer
Reset	Restablecer
Block Tag	Etiqueta de bloqueo

Paso 5: Haga clic en el botón 43-1 para **seleccionarlo**. Se puede requerir el inicio de sesión. El indicador Encendido o Apagado (estado actual) comenzará a parpadear.

Nota

Si no se realiza el Paso 6 antes de los 25 segundos después de haber realizado el Paso 5, el indicador dejará de parpadear y se deberá volver a seleccionar el botón 43-1.

Paso 6: Haga clic en el botón 43-1 una segunda vez para **operarlo**. Después de hacer clic en Sí, el indicador Encendido o Apagado (estado anterior) dejará de parpadear y el indicador Encendido o Apagado (estado actual/nuevo) se iluminará.

Paso 7: Verifique que el contacto de OUT1 se cierre y permanezca cerrado.

Paso 8: Repita los Pasos 5 y 6 para cambiar el estado del interruptor 43-1 a APAGADO. Verifique que el contacto de OUT1 se abra y permanezca abierto.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 43-2, 43-3, 43-4 y 43-5.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Modo de interruptor

Paso 1: Cambie el modo de elemento 43-1 a Interruptor.

Paso 2: Prepárese para monitorear el funcionamiento del interruptor virtual. Se puede utilizar un óhmetro o un probador de continuidad para monitorear el estado de contacto de OUT1.

Paso 3: Utilice el Explorador de mediciones de BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Control, Interruptores virtuales (Figura 84-2). Al utilizar la función seleccionar antes de operar, realice los siguientes pasos para controlar un interruptor virtual.

Paso 5: Haga clic en el botón 43-1 para **seleccionarlo**. Se puede requerir el inicio de sesión. El indicador Encendido o Apagado (estado actual) comenzará a parpadear.

Nota

Si no se realiza el Paso 6 antes de los 25 segundos después de haber realizado el Paso 5, el indicador dejará de parpadear y se deberá volver a seleccionar el botón 43-1.

Paso 6: Haga clic en el botón 43-1 una segunda vez para **operarlo**. Después de hacer clic en Sí, el indicador Encendido o Apagado (estado anterior) dejará de parpadear y el indicador Encendido o Apagado (estado actual/nuevo) se iluminará.

Paso 7: Verifique que el contacto de OUT1 se cierre y permanezca cerrado.

Paso 8: Repita los Pasos 5 y 6 para cambiar el estado del interruptor 43-1 a APAGADO. Verifique que el contacto de OUT1 se abra y permanezca abierto.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 43-2, 43-3, 43-4 y 43-5.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Modo de pulso

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para cambiar el modo de elemento 43-1 a Pulso.

Paso 2: Prepárese para monitorear el funcionamiento del interruptor virtual. Se puede utilizar un óhmetro o un probador de continuidad para monitorear el estado de contacto de OUT1.

Paso 3: Utilizando la pantalla del panel frontal, navegue hasta Medición > Control > Interruptores virtuales. Destaque el primer interruptor (43-1) y presione la tecla Derecha en el panel frontal para ingresar a la pantalla de control 43-1. Utilice la tecla Editar para iniciar sesión. Destaque Operar y luego presione la tecla Editar para cambiar el estado de 43-1. Utilizando las teclas Arriba/Abajo, seleccione PUL y luego presione la tecla Editar. Verifique que el contacto de OUT1 se cierre a los 200 milisegundos y regrese al estado abierto.

Paso 4: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 3 para 43-2, 43-3, 43-4 y 43-5.

Paso 5: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 4 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Informe de la prueba funcional

Función	Aprobado/Desaprobado
Modo de interruptor/pulso	A / D
Modo de interruptor	A / D
Modo de pulso	A / D

85 • Prueba de los cronómetros de lógica (62)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Cronómetros de lógica (62)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Modo de activación/desactivación

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 85-1 al BE1-11*g*.

Tabla 85-1. Ajustes operativos (Modo de activación/desactivación)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo 62-1	Activación/desactivación	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece 62-1 en el Modo de activación/desactivación
Retardo de 62-1 1 (T1)	400 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de activación de 62-1 en 400 ms
Retardo de 62-1 2 (T2)	2.000 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de desactivación de 62-1 en 2.000 ms

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo 43-1	Interruptor	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Establece 43-1 en el Modo de interruptor
Objetivo 62-1	Habilitado	Pantalla Configuración de objetivos, Objetivos.	Habilita el objetivo 62-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 85-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- 62-1 se inicia cuando la salida 43-1 es verdadera.
- OUT1 se cierra cuando la salida 62-1 es verdadera.

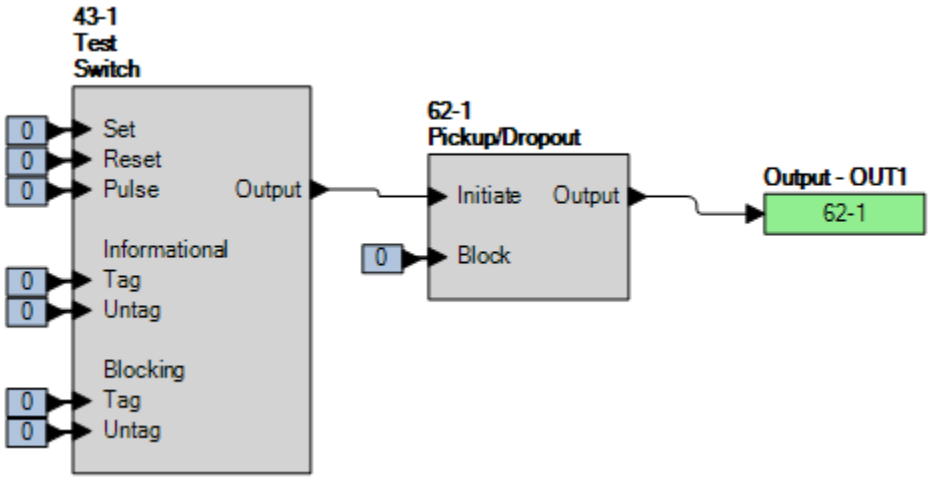


Figura 85-1. Ajustes de BESTlogic*Plus*

Test Switch	Prueba Interruptor
Set	Establecer
Reset	Restablecer
Pulse	Pulso
Output	Salida
Informational	Información
Tag	Etiquetar
Untag	Desetiquetar
Blocking	Bloqueo
Pickup/Dropout	Activación/desactivación
Initiate	Inicio
Block	Bloqueo
Output - OUT1	Salida - OUT1

Paso 3: Los Pasos 4 a 6 iniciarán el cronómetro 62-1 al cambiar el estado del interruptor 43-1 a ENCENDIDO (lógica 1). Una vez iniciado, el cronómetro 62-1 establecerá una salida según el ajuste de tiempo de activación de 400 ms.

Paso 4: Utilice el Explorador de mediciones de BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Control, Interruptores virtuales (Figura 85-2). Al utilizar la función seleccionar antes de operar, realice los siguientes pasos para controlar un interruptor virtual.

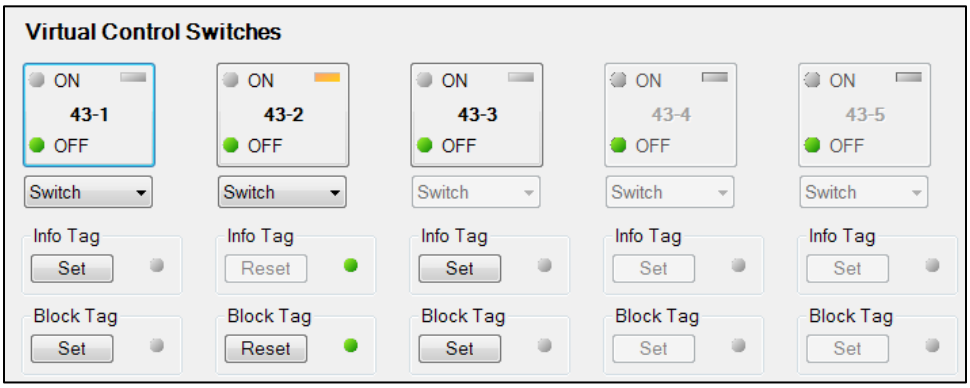


Figura 85-2. Pantalla de control Interruptores virtuales de BESTCOMS*Plus*

Virtual Control Switches	Interruptores virtuales de control
ON	ENCENDIDO
OFF	APAGADO
Switch	Interruptor
Info Tag	Etiqueta de información
Set	Establecer
Reset	Restablecer
Block Tag	Etiqueta de bloqueo

Paso 5: Haga clic en el botón 43-1 para **seleccionarlo**. Se puede requerir el inicio de sesión. El indicador Encendido o Apagado (estado actual) comenzará a parpadear.

Nota

Si no se realiza el Paso 6 antes de los 25 segundos después de haber realizado el Paso 5, el indicador dejará de parpadear y se deberá volver a seleccionar el botón 43-1.

Paso 6: Haga clic en el botón 43-1 una segunda vez para **operarlo**. Después de hacer clic en Sí, el indicador Encendido o Apagado (estado anterior) dejará de parpadear y el indicador Encendido o Apagado (estado actual/nuevo) se iluminará.

Paso 7: Repita los Pasos 5 y 6 para cambiar el estado del interruptor 43-1 a abierto y elimine la entrada Inicio del cronómetro 62-1.

Paso 8: Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos.

Paso 9: Verifique que se haya registrado el cambio del interruptor 43-1 al estado ENCENDIDO y, aproximadamente 400 ms después, que se haya activado el cronómetro 62-1. Luego, un poco después, que se haya registrado el cambio del interruptor 43-1 al estado APAGADO y que se haya desactivado el cronómetro 62-1, aproximadamente 2.000 ms después. El estado del interruptor 43-1 en el informe de la SER utiliza los parámetros de nombre programable aplicados al interruptor. La Figura 85-3 ilustra la relación de cronometraje del interruptor 43-1 y el cronómetro 62-1.

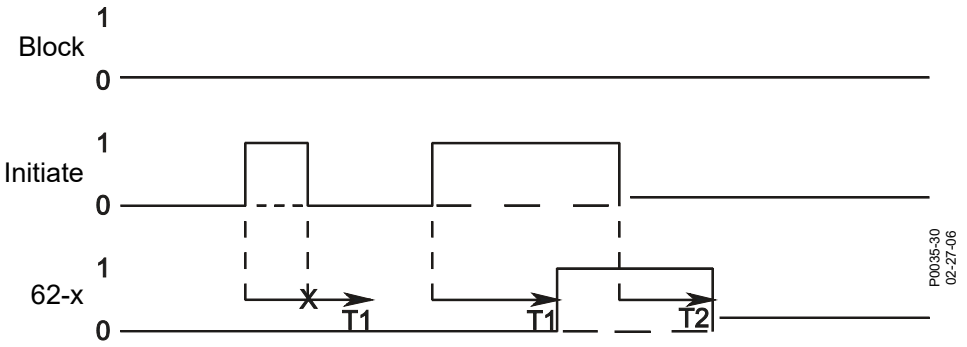


Figura 85-3. Modo de activación/desactivación

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 62-1, 62-2, 62-3, 62-4, 62-5, 62-6, 62-7 y 62-8.

Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 10 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Modo monoestable/no redisparable

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 85-2 al BE1-11*g*. Conserve los ajustes de la lógica de la Figura 85-1.

Tabla 85-2. Ajustes operativos (Modo monoestable/no redisparable)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo 62-1	Monoestable/no redisparable	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece 62-1 en el Modo monoestable/no redisparable
Retardo de 62-1 1 (T1)	400 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de activación de 62-1 en 400 ms
Retardo de 62-1 2 (T2)	20.000 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de desactivación de 62-1 en 20.000 ms
Modo 43-1	Pulso	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Establece 43-1 en el Modo de pulso
Objetivo 62-1	Habilitado	Pantalla Configuración de objetivos, Objetivos.	Habilita el objetivo 62-1

Paso 2: El Paso 4 suministra al cronómetro 62-1 una entrada Inicio momentánea al pulsar el interruptor 43-1 del estado APAGADO al estado ENCENDIDO y luego, de nuevo, al estado APAGADO. Puede observar los cambios de estado del interruptor 43-1 en la pantalla Medición > Control > Interruptores virtuales en el panel frontal.

Paso 3: Cierre la comunicación con BESTCOMS*Plus*.

Nota

La acción del interruptor 43-1 se realiza dos veces en esta prueba. Para ilustrar la acción del modo del cronómetro, el Paso 4 se debe realizar tan pronto como sea posible. Idealmente, esta prueba se debe repetir dentro de los 20 segundos. Si esto representa un problema, inténtelo extendiendo el ajuste del cronómetro de desactivación (Retardo 2).

Paso 4: Utilizando la pantalla del panel frontal, navegue hasta Medición > Control > Interruptores virtuales. Destaque el primer interruptor (43-1) y presione la tecla Derecha en el panel frontal para ingresar a la pantalla de control 43-1. Utilice la tecla Editar para iniciar sesión. Destaque *Operar* y luego presione la tecla Editar para cambiar el estado de 43-1. Utilizando las teclas Arriba/Abajo, seleccione PUL y luego presione la tecla Editar.

Paso 5: Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Verifique que se haya registrado la acción de pulso APAGADO-ENCENDIDO-APAGADO y que, aproximadamente 400 ms después de la primera acción de señal de inicio APAGADO-ENCENDIDO-APAGADO de 43-1, la salida del cronómetro 62-1 haya pasado a ser verdadera. Luego, aproximadamente 20 segundos después, que haya caducado el retardo 2 y que la salida del cronómetro 62-1 haya pasado a ser verdadera, a pesar de una segunda señal de inicio de APAGADO a ENCENDIDO de 43-1, mientras el cronómetro de duración estaba activo. La Figura 85-4 ilustra la relación de cronometraje del interruptor 43-1 y el cronómetro 62-1.

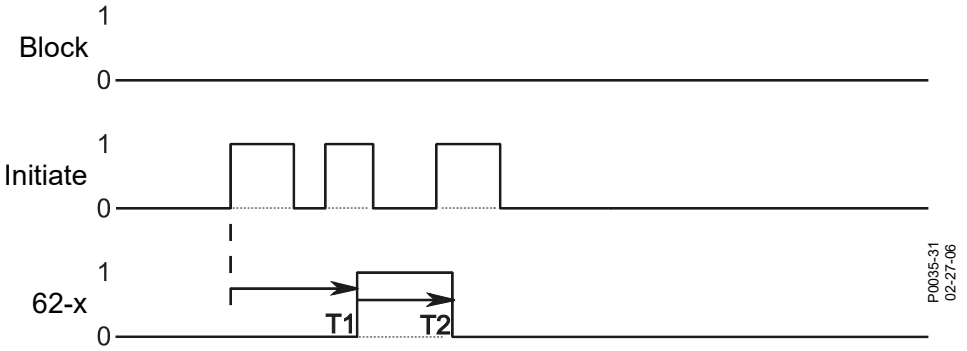


Figura 85-4. Modo monoestable/no redisparable

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para 62-1, 62-2, 62-3, 62-4, 62-5, 62-6, 62-7 y 62-8.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Modo monoestable/redisparable

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 85-3 al BE1-11*g*. Conserve los ajustes de la lógica de la Figura 85-1.

Tabla 85-3. Ajustes operativos (Modo monoestable/redisparable)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo 62-1	Monoestable/Redisparable	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece 62-1 en el Modo monoestable/redisparable
Retardo de 62-1 1 (T1)	15.000 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de activación de 62-1 en 15.000 ms
Retardo de 62-1 2 (T2)	20.000 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de desactivación de 62-1 en 20.000 ms
Modo 43-1	Pulso	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Establece 43-1 en el Modo de pulso
Objetivo 62-1	Habilitado	Pantalla Configuración de objetivos, Objetivos.	Habilita el objetivo 62-1

Paso 2: El Paso 4 suministra al cronómetro 62-1 una entrada Inicio momentánea al pulsar el interruptor 43-1 del estado APAGADO al estado ENCENDIDO y luego, de nuevo, al estado APAGADO.

Puede observar los cambios de estado del interruptor 43-1 en la pantalla Medición > Control > Interruptores virtuales en el panel frontal.

Paso 3: Cierre la comunicación con BESTCOMS*Plus*.

Paso 4: Utilizando la pantalla del panel frontal, navegue hasta Medición > Control > Interruptores virtuales. Destaque el primer interruptor (43-1) y presione la tecla Derecha en el panel frontal para ingresar a la pantalla de control 43-1. Utilice la tecla Editar para iniciar sesión. Destaque Operar y luego presione la tecla Editar para cambiar el estado de 43-1. Utilizando las teclas Arriba/Abajo, seleccione PUL y luego presione la tecla Editar.

Paso 5: Repita el Paso 4.

Paso 6: Espere al menos 15 segundos (y no más de 35 segundos), luego repita el Paso 4.

Paso 7: Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Verifique que, aproximadamente 15 segundos después de la segunda señal de inicio de APAGADO a ENCENDIDO de 43-1, la salida del cronómetro 62-1 haya pasado a ser verdadera. Verifique que la salida del cronómetro haya pasado a ser falsa cuando la tercera señal de inicio de APAGADO a ENCENDIDO estableció que se reinicie el retardo de 62-1 1. La Figura 85-5 ilustra la relación de cronometraje del interruptor 43-1 y el cronómetro 62-1.

Nota

La acción del interruptor 43-1 se realiza tres veces en esta prueba. Para ilustrar la acción del modo del cronómetro, el Paso 4 se debe realizar tan pronto como sea posible para la segunda acción del interruptor 43-1 (dentro de los 15 segundos del retardo de la activación). Realice el Paso 4 de nuevo para la tercera acción del interruptor 43-1 después de hayan transcurrido al menos 15 segundos (el ajuste del cronómetro de activación), pero antes de que caduque el retardo de desactivación de 20 segundos. Esto ilustrará la acción del modo del cronómetro. Los ajustes de retardo se pueden aumentar si hay dificultad con la repetición de las acciones del interruptor 43-1.

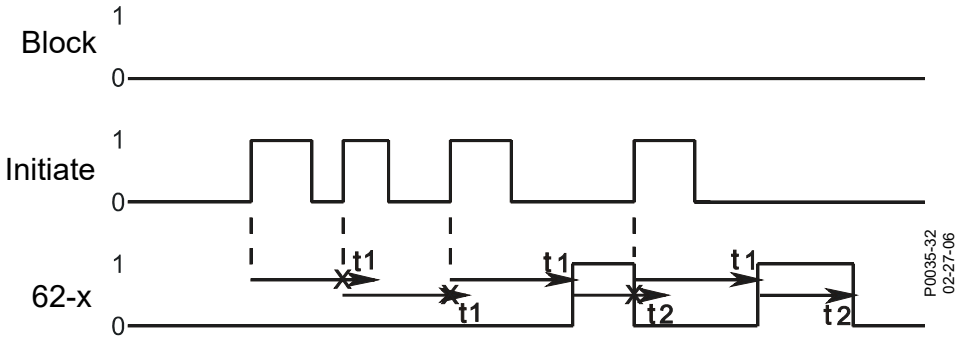


Figura 85-5. Modo monoestable/redisparable

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para 62-1, 62-2, 62-3, 62-4, 62-5, 62-6, 62-7 y 62-8.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Modo oscilador

Debido a que este modo de funcionamiento no está diseñado para uso general, no se encuentra disponible ningún procedimiento de realización de pruebas. La información sobre el Modo oscilador se encuentra disponible en el capítulo *Cronómetros de lógica (62)*.

Modo de cronómetro integrador

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 85-4 al BE1-11*g*. Conserve los ajustes de la lógica de la Figura 85-1.

Tabla 85-4. Ajustes operativos (Modo de cronómetro integrador)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo 62-1	Cronómetro integrador	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece 62-1 en el Modo de cronómetro integrador
Retardo de 62-1 1 (T1)	15.000 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de activación de 62-1 en 15.000 ms
Retardo de 62-1 2 (T2)	5.000 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de desactivación de 62-1 en 5.000 ms
Modo 43-1	Interruptor	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Establece 43-1 en el Modo de interruptor
Objetivo 62-1	Habilitado	Pantalla Configuración de objetivos, Objetivos.	Habilita el objetivo 62-1

Paso 2: Los Pasos 3 a 5 suministran al cronómetro 62-1 una entrada Bloqueo al cambiar el estado del interruptor 43-1 a ENCENDIDO. Puede observar los cambios de estado del interruptor 43-1 en la pantalla Medición > Control > Interruptores virtuales en el panel frontal.

Nota

La acción del interruptor 43-1 se realiza tres veces en esta prueba. Siga la secuencia del cronometraje para ilustrar la acción del modo del cronómetro. Los ajustes de retardo se pueden aumentar si hay dificultad con la repetición de las acciones del interruptor 43-1.

Paso 3: Utilice el Explorador de mediciones de BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Control, Interruptores virtuales (Figura 85-2). Al utilizar la función seleccionar antes de operar, realice los siguientes pasos para controlar un interruptor virtual.

Paso 4: Haga clic en el botón 43-1 para **seleccionarlo**. Se puede requerir el inicio de sesión. El indicador Encendido o Apagado (estado actual) comenzará a parpadear.

Nota

Si no se realiza el Paso 5 antes de los 25 segundos después de haber realizado el Paso 4, el indicador dejará de parpadear y se deberá volver a seleccionar el botón 43-1.

Paso 5: Haga clic en el botón 43-1 una segunda vez para **operarlo**. Después de hacer clic en Sí, el indicador Encendido o Apagado (estado anterior) dejará de parpadear y el indicador Encendido o Apagado (estado actual/nuevo) se iluminará.

Paso 6: No espere más de 10 segundos para interrumpir el retardo 1.

Paso 7: Repita los Pasos 4 y 5 para cambiar el estado del interruptor 43-1 a APAGADO y elimine la entrada Inicio del cronómetro 62-1.

Paso 8: Espere al menos 5 segundos para que se restablezca el retardo 2.

Paso 9: Repita los Pasos 4 y 5 para cambiar el estado del interruptor 43-1 a APAGADO y elimine la entrada Inicio del cronómetro 62-1.

Paso 10: Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Verifique que la salida del cronómetro 62-1 haya permanecido falsa entre la primera acción del interruptor 43-1 (ENCENDIDO) y la segunda acción del interruptor 43-1 (ENCENDIDO), que la salida del cronómetro 62-1 haya pasado a ser verdadera después de la segunda acción del interruptor 43-1 (ENCENDIDO) y que la salida del cronómetro 62-1 haya regresado a un estado APAGADO.

La Figura 85-6 ilustra la relación de cronometraje del interruptor 43-1 y el cronómetro 62-1.

Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 10 para 62-1, 62-2, 62-3, 62-4, 62-5, 62-6, 62-7 y 62-8.

Paso 12: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 11 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

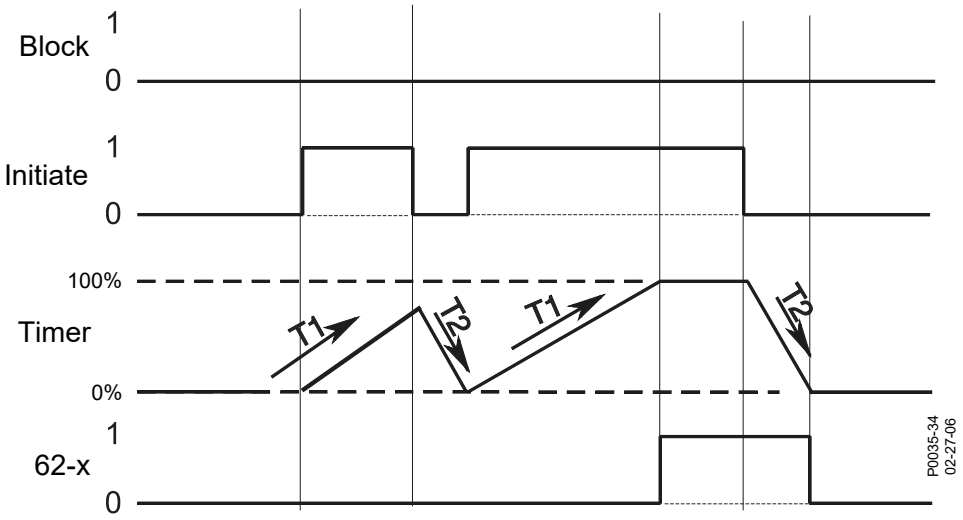


Figura 85-6. Modo de cronómetro integrador

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio
Timer	Cronómetro

Modo enclavado

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 85-5 al BE1-11*g*. Conserve los ajustes de la lógica de la Figura 85-1.

Tabla 85-5. Ajustes operativos (Modo enclavado)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo 62-1	Enclavado	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece 62-1 en el Modo monoestable/redisparable
Retardo de 62-1 1 (T1)	30.000 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de activación de 62-1 en 15.000 ms
Retardo de 62-1 2 (T2)	0	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de desactivación de 62-1 en 0
Modo 43-1	Pulso	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Establece 43-1 en el Modo de pulso
Modo 43-2	Pulso	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Establece 43-2 en el Modo de pulso
Objetivo 62-1	Habilitado	Pantalla Configuración de objetivos, Objetivos.	Habilita el objetivo 62-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 85-7.

- 62-1 se inicia cuando la salida 43-1 es verdadera.
- 62-1 se bloquea cuando la salida 43-2 es verdadera.
- OUT1 se cierra cuando la salida 62-1 es verdadera.

Paso 3: El Paso 5 suministra al cronómetro 62-1 una entrada de enclavamiento al pulsar el interruptor 43-1 del estado APAGADO al estado ENCENDIDO y luego, de nuevo, al estado APAGADO. Estos comandos también suministran una entrada Bloqueo cuando 43-2 está ENCENDIDO. Puede observar los cambios de estado del interruptor 43-1 en la pantalla Medición > Control > Interruptores virtuales en el panel frontal.

Paso 4: Cierre la comunicación con BESTCOMS*Plus*.

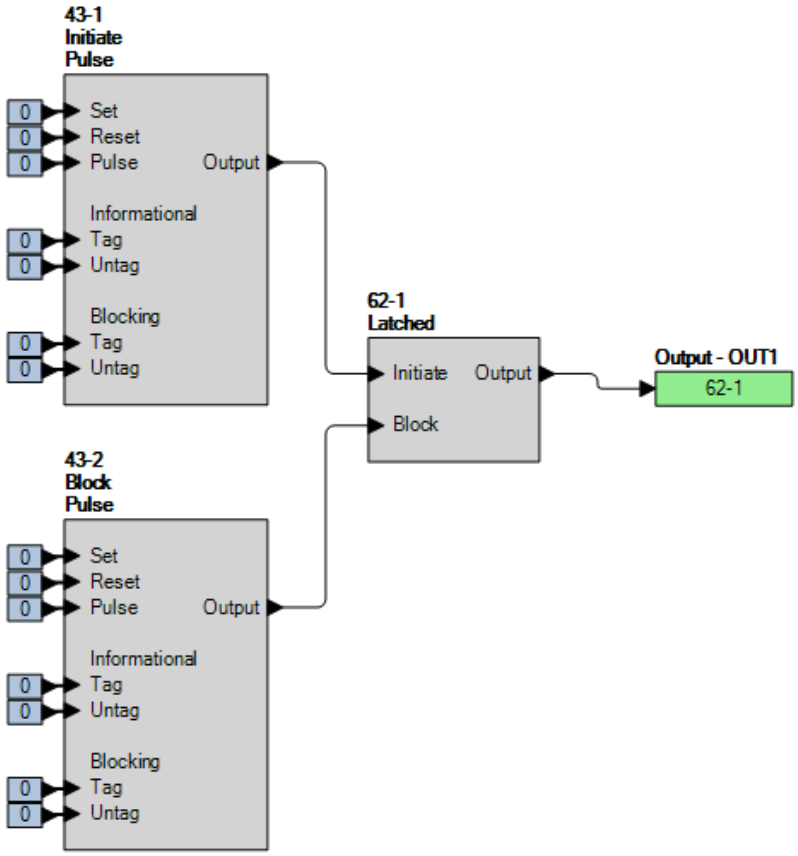


Figura 85-7. Ajustes de BESTlogic*Plus* (Modo enclavado)

Initiate Pulse	Inicio Pulso
Set	Establecer
Reset	Restablecer
Pulse	Pulso
Output	Salida
Informational	Información
Tag	Etiquetar
Untag	Desetiquetar
Blocking	Bloqueo
Block Pulse	Bloqueo Pulso
Latched	Enclavado
Initiate	Inicio

Block	Bloqueo
Output - OUT1	Salida - OUT1

Nota

La acción del interruptor 43-1 se realiza dos veces en esta prueba. La acción del interruptor 43-2 se realiza una vez. Siga la secuencia del cronometraje para ilustrar la acción del modo del tiempo. Los ajustes de retardo se pueden aumentar si hay dificultad con la repetición de las acciones de los interruptores 43-1 y 43-2.

Paso 5: Utilizando la pantalla del panel frontal, navegue hasta Medición > Control > Interruptores virtuales. Destaque el primer interruptor (43-1) y presione la tecla Derecha en el panel frontal para ingresar a la pantalla de control 43-1. Utilice la tecla Editar para iniciar sesión. Destaque Operar y luego presione la tecla Editar para cambiar el estado de 43-1. Utilizando las teclas Arriba/Abajo, seleccione PUL y luego presione la tecla Editar.

Paso 6: Repita el Paso 5 dentro de los 30 segundos.

Paso 7: Espere al menos 30 segundos (tiempo total transcurrido) antes de comenzar el Paso 8.

Paso 8: Utilizando la pantalla del panel frontal, navegue hasta Medición > Control > Interruptores virtuales. Destaque el segundo interruptor (43-2) y presione la tecla Derecha en el panel frontal para ingresar a la pantalla de control 43-2. Utilice la tecla Editar para iniciar sesión. Destaque Operar y luego presione la tecla Editar para cambiar el estado de 43-2. Utilizando las teclas Arriba/Abajo, seleccione PUL y luego presione la tecla Editar.

Paso 9: Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Verifique que la salida del cronómetro 62-1 haya permanecido falsa después de la primera acción del interruptor 43-1 (ENCENDIDO), que la salida del cronómetro 62-1 haya pasado a ser verdadera 30 segundos después de la acción del interruptor 43-1 (ENCENDIDO) y que la salida del cronómetro 62-1 haya regresado al estado falso con la acción del interruptor 43-2 (ENCENDIDO). La Figura 85-8 ilustra la relación de cronometraje de los interruptores 43-1/43-2 y el cronómetro 62-1.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 62-1, 62-2, 62-3, 62-4, 62-5, 62-6, 62-7 y 62-8.

Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 10 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

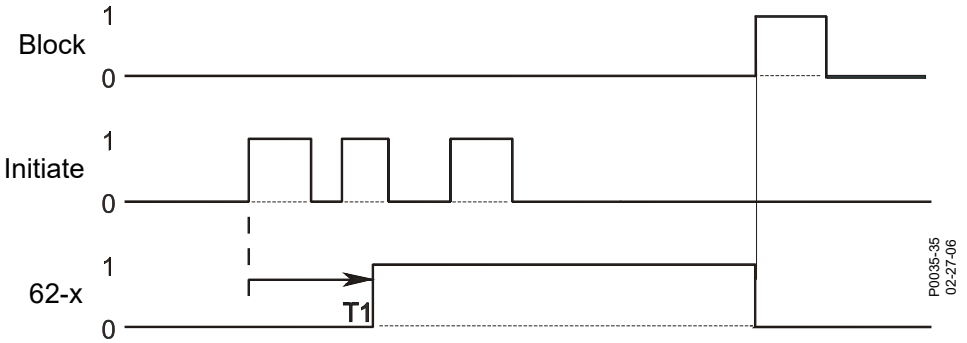


Figura 85-8. Modo enclavado

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio

Informe de la prueba funcional

Función	Aprobado/Desaprobado
Modo de activación/desactivación	A / D
Modo monoestable/no redisparable	A / D
Modo monoestable/redisparable	A / D
Modo oscilador	A / D
Modo de cronómetro integrador	A / D
Modo enclavado	A / D

Basler

86 • Prueba de las funciones de bloqueo (86)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Funciones de bloqueo (86)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 86-1 al BE1-11*g*.

Tabla 86-1. Ajustes operativos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo 86-1	Habilitado	Control, Funciones de bloqueo (86)	Habilita la función 86-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 86-1.

- IN1 establece la función 86-1.
- IN2 restablece la función 86-1.
- OUT1 se cierra cuando la salida 86-1 es verdadera.

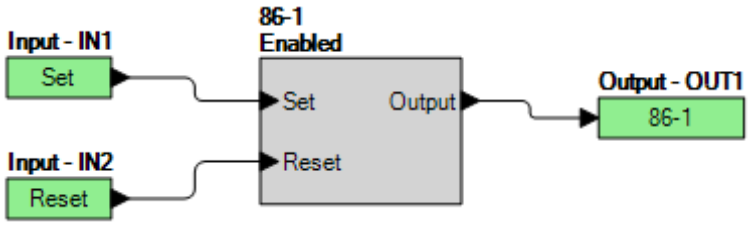


Figura 86-1. Ajustes de *BESTlogicPlus*

Input - IN1	Entrada - IN1
Set	Establecer
Reset	Restablecer
Enabled	Habilitado
Output	Salida
Output - OUT1	Salida - OUT1

Paso 3: Prepárese para monitorear las operaciones de bloqueo virtual de 86-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT1 en la pantalla Medición > Estado > Salidas en el panel frontal o monitoreando los contactos de OUT1 entre los terminales C1 y C2.

Paso 4: Conecte un suministro de potencia a los terminales IN1.

Paso 5: Aplique tensión a IN1. Verifique que OUT1 se cierre y permanezca cerrado.

Paso 6: Apague el BE1-11*g* y verifique que se abra OUT1. Espere 10 segundos y encienda el BE1-11*g*. Verifique que se cierre OUT1. Esto verifica que la posición de 86-1 se guarde en una memoria no volátil. Extraiga la tensión de IN1.

Paso 7: Conecte un suministro de potencia a los terminales IN2.

Paso 8: Aplique tensión a IN2. Verifique que OUT1 se abra y permanezca abierto.

Paso 9: Aplique tensión a IN1 e IN2. OUT1 se debe cerrar. Esto verifica que la entrada Establecer tenga prioridad por sobre la entrada Restablecer.

Paso 10: Repita los Pasos 1 a 9 para el elemento 86-2.

Paso 11: Repita los Pasos 1 a 10 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Informe de la prueba funcional

Aprobado/Desaprobado
A / D

87 • Prueba del interruptor de control del disyuntor (101)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11*g* mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11*g* funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™*Plus* y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic*Plus*, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic*Plus*. Cargue los ajustes de BESTlogic*Plus* seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Interruptor de control del disyuntor (101)*.

Procedimiento de la prueba funcional

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 87-1 al BE1-11*g*.

Tabla 87-1. Ajustes operativos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS*Plus*	Descripción
Modo 101	Habilitado	Control, Interruptor de control del disyuntor (101)	Habilita la función 101

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 87-1.

- OUT1 se cierra cuando la salida Disparo 101 es verdadera.
- OUT2 se cierra cuando la salida TSC 101 es verdadera.
- OUT3 se cierra cuando la salida Cerrar 101 es verdadera.
- OUT4 se cierra cuando la salida CSC 101 es verdadera.

Paso 3: Prepárese para monitorear las operaciones del interruptor de control del disyuntor 101. El funcionamiento se puede verificar monitoreando los contactos de salida programados en la pantalla Medición > Estado > Salidas del panel frontal.

Paso 4: Coloque a 101 en la posición DISPARO utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Control, Interruptor de control del disyuntor. Haga clic en el botón DISPARO para **seleccionarlo**. Se puede requerir el inicio de sesión. El LED verde de selección comenzará a parpadear. Antes de los 25 segundos, haga clic en el botón DISPARO una segunda vez para **operarlo**. El LED verde de selección dejará de parpadear y se iluminará el LED de estado de disparo.

Resultado: OUT1 se cierra a los 200 ms y regresa al estado abierto. OUT2 se cierra (estado de DISPARO) y permanece cerrado.

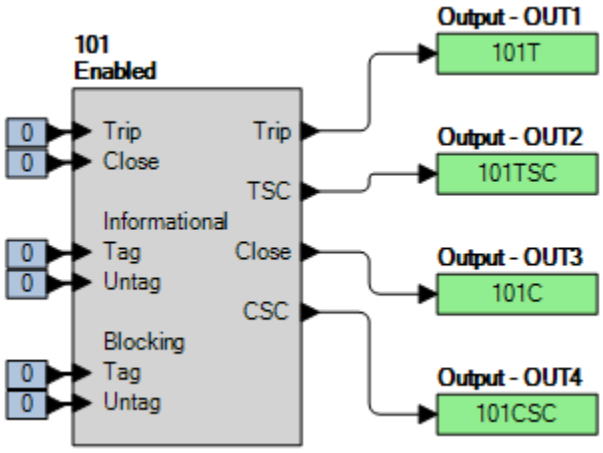


Figura 87-1. Ajustes de BESTlogic*Plus*

Enabled	Habilitado
Trip	Disparo
Close	Cerrar
TSC	TSC
Informational	Información
Tag	Etiquetar
Untag	Desetiquetar
CSC	CSC
Blocking	Bloqueo
Output - OUT1	Salida - OUT1

Paso 5: Coloque a 101 en la posición CERRAR utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Control, Interruptor de control del disyuntor. Haga clic en el botón CERRAR para **seleccionarlo**. Se puede requerir el inicio de sesión. El LED verde de selección comenzará a parpadear. Antes de los 25 segundos, haga clic en el botón CERRAR una segunda vez para **operarlo**. El LED verde de selección dejará de parpadear y se iluminará el LED de estado de cierre.

Resultado: OUT3 se cierra a los 200 ms y regresa al estado de abierto. OUT4 se cierra (estado de CIERRE) y permanece cerrado.

La Figura 87-2 ilustra el diagrama de estado del interruptor de control del disyuntor.

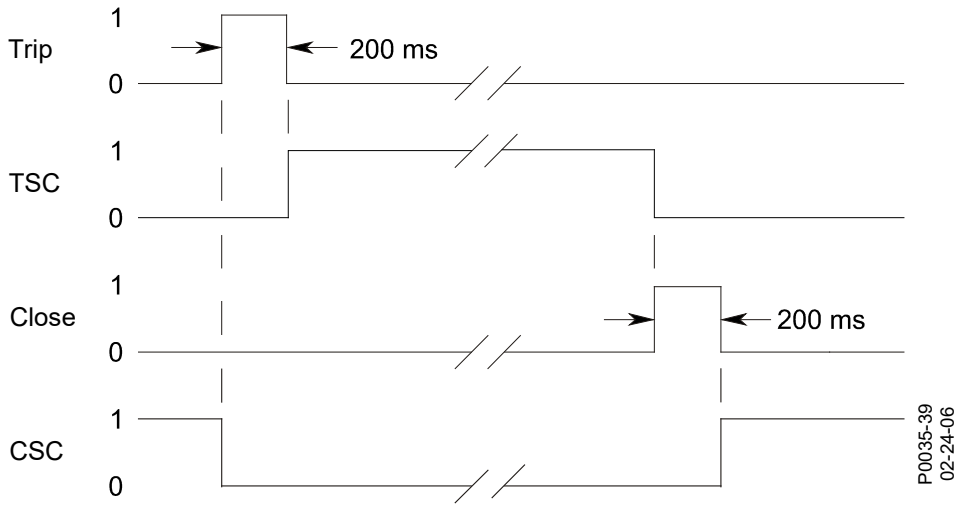


Figura 87-2. Diagrama de estado del interruptor de control del disyuntor

Trip	Disparo
TSC	TSC
Close	Cerrar
CSC	CSC

Informe de la prueba funcional

Aprobado/Desaprobado
A / D

88 • Preguntas más frecuentes

Electricidad/Conexiones

¿El suministro de potencia detecta la polaridad?

No, el sistema de potencia aceptará una entrada de tensión CA o CC. Consulte el capítulo *Conexiones típicas*.

¿Los contactos de detección detectan la polaridad?

Sí, para obtener más información, consulte el capítulo *Conexiones típicas*.

¿Qué nivel de tensión se utiliza para desarrollar el flujo de corriente a través de las entradas de detección de contacto?

El nivel de tensión depende de la opción de suministro de potencia (rotulada en la tabla de estilos del BE1-11*g*). Para obtener información adicional, consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto* y la tabla de estilos en el capítulo *Introducción*.

¿La señal de IRIG se puede conectar en cadena a múltiples unidades de BE1-11*g*?

Sí, múltiples unidades de BE1-11*g* pueden utilizar la misma señal de entrada de IRIG-B, al conectar en cadena las entradas de los BE1-11*g*. Los datos de la carga no son lineales, aproximadamente 4 kiloohmios en 3,5 V CC y 3 kΩ en 20 V CC. Para obtener información adicional, consulte el capítulo *Especificaciones*.

Funcionamiento general

¿El contacto de la salida Disparo del BE1-11*g* se enclava después de una falla?

La respuesta a esta pregunta es sí y no. En general, una vez que desaparece la falla, los contactos de salida se abren. El BE1-11*g* ofrece una opción para garantizar que el contacto se mantenga cerrado durante al menos 200 milisegundos. Para obtener información adicional sobre esa función, consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto*. Además, la función Establecer enclavamiento de prioridad en BESTlogic™*Plus* puede mantener cerradas las salidas de relé siempre que se aplique potencia.

¿Puedo realizar ajustes de la lógica en el panel frontal?

No, los ajustes de la lógica no se pueden realizar en el panel frontal. Los ajustes de la lógica se deben programar utilizando el software de comunicación BESTCOMS*Plus*®.

Debido a que el BE1-11*g* es un dispositivo programable, ¿cuáles son los valores predeterminados de fábrica?

Los ajustes predeterminados se muestran con cada función en el manual de instrucciones. Para obtener los ajustes predeterminados de las entradas y las salidas, consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto*. Para obtener las funciones de protección y control, consulte los capítulos correspondientes. El esquema de la lógica predeterminado de fábrica se define en el capítulo BESTlogic*Plus.*

Al momento de una pérdida de potencia, ¿el BE1-11*g* tiene una batería instalada como fuente de potencia de reserva para el reloj interno?

Un capacitor de protección, de hasta 24 horas, y una batería de reserva, con una vida útil de más de cinco años, son características estándar del BE1-11*g*. Para obtener más información sobre la batería de reserva, incluido su reemplazo, consulte el capítulo *Cronometraje*.

¿Cómo se obtienen del BE1-11*g* los informes y la demás información guardados en archivos para utilizarlos en el futuro?

BESTCOMS*Plus* se puede utilizar para ver la secuencia de eventos, los registros de fallas, el registro de seguridad, el perfil de carga y el estado del disyuntor. Para obtener más información, consulte los capítulos correspondientes.

¿Cómo puedo revisar el número de versión de mi BE1-11*g*?

La versión de la aplicación se puede encontrar de cuatro maneras distintas: Primera: en la pantalla Ajustes > Ajustes generales > Información del dispositivo del panel frontal. Segunda: en la pantalla Explorador de ajustes, Ajustes generales, Información del dispositivo de BESTCOMS*Plus*. Tercera: en la página *Estado* (Inicio) de la interfaz de la página web. Cuarta: en la pantalla Explorador de mediciones, Información del dispositivo de BESTCOMS*Plus*.

Características

¿Cuántos elementos de sobrecorriente tiene disponibles el BE1-11*g*?

El BE1-11*g* tiene seis elementos de sobrecorriente instantánea y siete elementos de sobrecorriente inversa. Al igual que cualquier otro elemento, cada elemento se puede asignar a una salida para construir ecuaciones de la lógica.

Comunicaciones

¿La señal de IRIG es modulada o desmodulada?

El BE1-11*g* acepta una señal de IRIG-B que es desmodulada (señal digital con cambio de nivel CC). Para obtener información adicional, consulte el capítulo *Especificaciones*.

89 • Detección de problemas

Los sistemas de protección basados en un microprocesador de Basler son similares en su naturaleza a un panel de relés electromecánicos o de componentes de estado sólido. Ambos se deben cablear entre sí con las entradas y las salidas, y tener ajustes operativos aplicados. Los ajustes de la lógica determinan qué elementos de protección se cablean electrónicamente a las entradas y las salidas del dispositivo. Los ajustes operativos determinan los umbrales y los retardos de activación.

Los ajustes de la lógica y operativos se deben probar aplicando entradas reales y cantidades operativas, y verificando la respuesta de la salida adecuada. Para obtener más detalles, consulte los capítulos de realización de pruebas. Todas las siguientes conexiones y funciones se deben verificar durante las pruebas de puesta en servicio:

- Conexión adecuada y detección de las señales de corriente y tensión
- Conexiones de contacto de entrada y salida
- Detección de E/S
- Validación de ajustes
- Funcionamiento adecuado de los equipos (principales o auxiliares)
- Configuración adecuada de alarmas (conforme a SCADA) y/u objetivos

Si no obtiene los resultados esperados del BE1-11*g*, primero verifique los ajustes programables para la función correspondiente. Utilice los siguientes procedimientos de detección de problemas en caso de encontrar dificultades en el funcionamiento de su BE1-11*g*.

Advertencia

Solo el personal calificado debe realizar la detección de problemas del BE1-11*g*. En los terminales traseros del BE1-11*g* puede haber alta tensión.

Comunicaciones

El puerto Ethernet no funciona correctamente

Paso 1: Verifique que esté usando el puerto adecuado de su computadora. Para obtener más información, consulte el capítulo *Comunicación*.

Paso 2: Verifique que la configuración de red del BE1-11*g* esté configurada correctamente. Para obtener más información, consulte el capítulo *Comunicación*.

El puerto USB no funciona correctamente

Verifique que el controlador de USB se haya instalado adecuadamente. Para obtener más información, consulte el capítulo *Software BESTCOMSPlus*.

El controlador de USB no se instaló correctamente en Windows® 7, 8 o 10

Paso 1. Si se muestra el mensaje en la Figura 89-1, cierre todos los programas y reinicie la computadora.

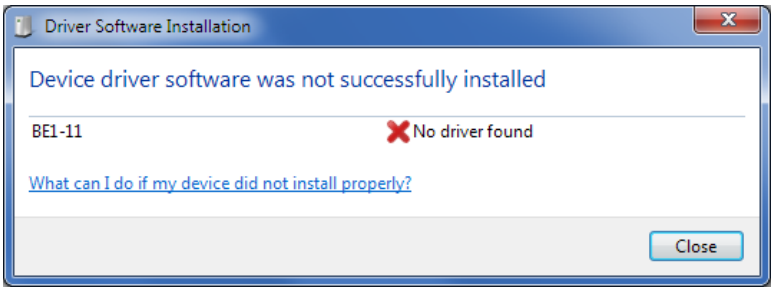


Figura 89-1. Instalación del software del controlador

Driver software Installation	Instalación del software del controlador
Device driver software was not successfully installed	El software del controlador del dispositivo no se instaló adecuadamente.
No driver found	No se encontró el controlador.
You can change your settings to automatically search Windows Update for Drivers	Puede cambiar sus ajustes para buscar automáticamente una actualización de Windows para los controladores.
Change setting…	Cambio de un ajuste...
What can i do if my device did not install properly?	¿Qué puedo hacer si mi dispositivo no se instaló adecuadamente?
Close	Cerrar

Paso 2. Abra el Administrador de dispositivos de Windows®, como se muestra en la Figura 89-2. Haga clic con el botón derecho del mouse en BE1-11 (o Dispositivo desconocido) debajo de Otros dispositivos y seleccione Propiedades.

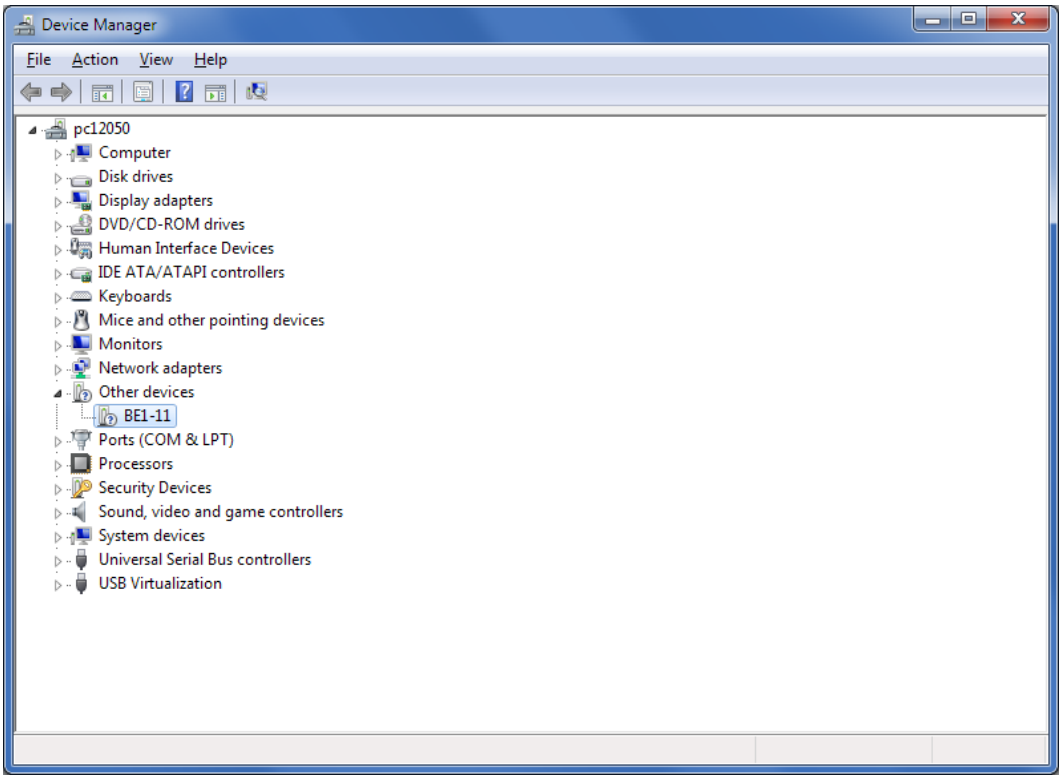


Figura 89-2. Administrador de dispositivos

Device manager	Administrador de dispositivos
File	Archivo
Action	Acción
View	Ver
Help	Ayuda

Other devices	Otros dispositivos

Paso 3. En la ventana Propiedades, seleccione la pestaña Controlador y haga clic en Actualizar controlador. Vea la Figura 89-3.

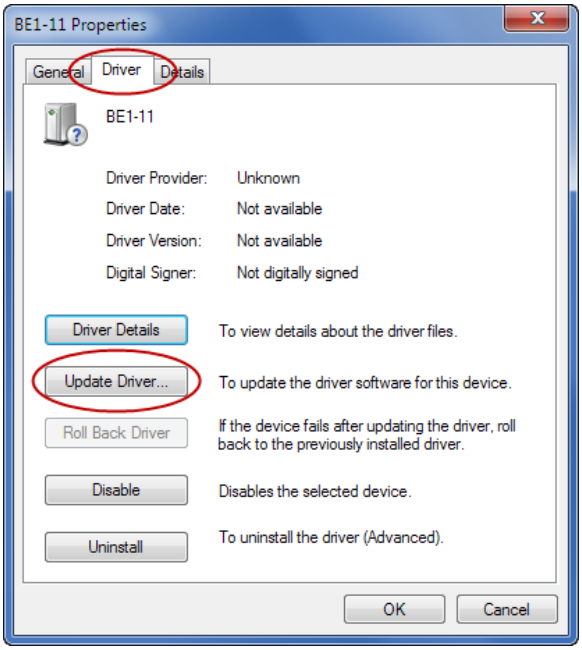


Figura 89-3. Propiedades del BE1-11

DGC-2020HD Properties	Propiedades del DGC-2020HD
General	General
Driver	Controlador
Details	Detalles
Driver provider	Proveedor del controlador
Driver date	Fecha del controlador
Driver version	Versión del controlador
Digital Signer	Firmante del controlador
Unknown	Desconocido
Not available	No disponible
Not digitally signed	No contiene firma digital
Driver details	Detalles sobre el controlador
Update driver	Actualizar controlador
Disable	Inhabilitar
Unistall	Desinstalar
To view details about the driver files.	Para ver detalles sobre los archivos del controlador.
To update the driver software for this device.	Para actualizar el software del controlador para este dispositivo.
Disables the selected device.	Deshabilita el dispositivo seleccionado.
To unistall the driver (advanced).	Para desinstalar el controlador (avanzado).
OK	Aceptar
Cancel	Cancelar
If the device fails after updating the driver, roll back to the previously installed driver.	Si falla el dispositivo una vez actualizado el controlador, restablecer el controlador previamente instalado.

Paso 4. Seleccione Examinar mi computadora para encontrar el software del controlador, como se muestra en la Figura 89-4.

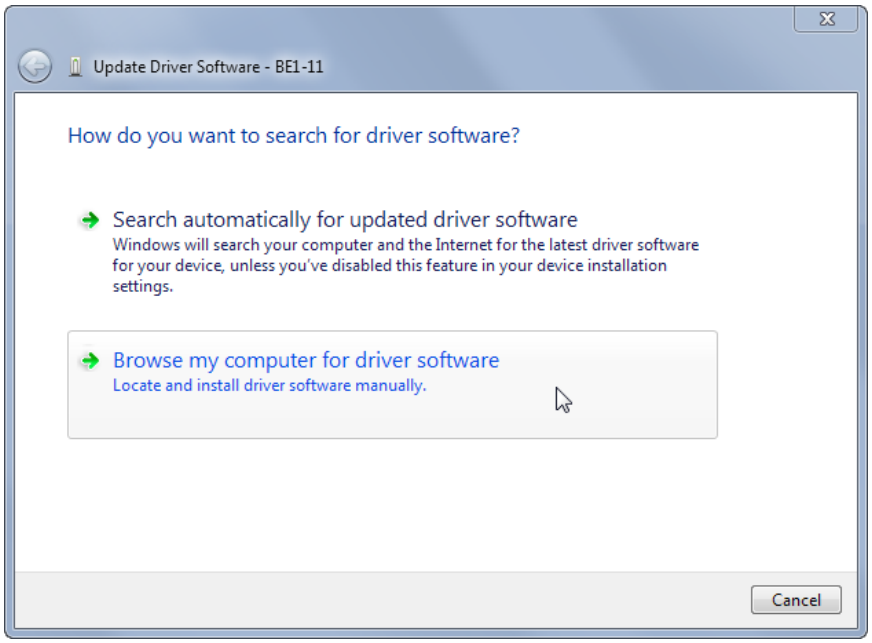


Figura 89-4. Actualizar software del controlador - BE1-11

Update Driver Software DGC-2020HD	Actualizar software del controlador del DGC-2020HD
How do you want to search for driver software?	¿Cómo desea buscar el software del controlador?
Search automatically for updated driver software	Buscar el software actualizado del controlador automáticamente
Windows will search your computer and the Internet for the latest driver software for your device, unless you've disabled this feature in your device installation settings.	Windows buscará el software más actualizado del controlador para su dispositivo en su computadora y en Internet, a menos que haya deshabilitado esta función en los ajustes de instalación del dispositivo.
Browse my computer for driver software	Examinar mi computadora para encontrar el software del controlador
Locate and install driver software manually.	Buscar e instalar el software del controlador manualmente
Cancel	Cancelar

Paso 5. Haga clic en Examinar y navegue hasta C:\Program Files\Basler Electric\USB Device Drivers\USBIO. Haga clic en Siguiente. Vea la Figura 89-5.

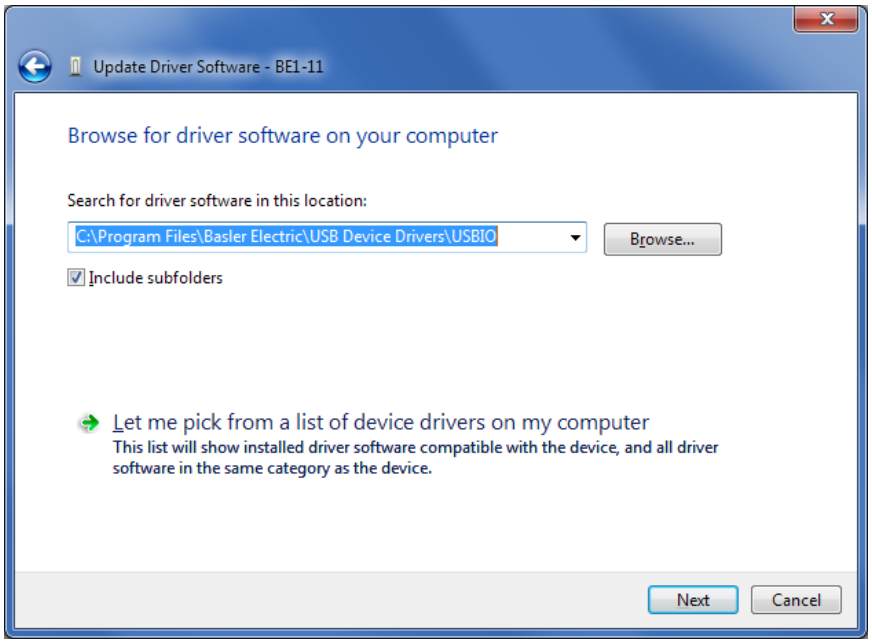


Figura 89-5. Actualizar software del controlador - BE1-11

Browse for driver software on your computer	Examinar mi computadora para encontrar el software del controlador
Search for driver software in this location	Buscar el software del controlador en esta ubicación
Include subfolders	Incluir subcarpetas
Browse…	Examinar...
Let me pick from a list of device drivers on my computer	Permitirme elegir de una lista de controladores del dispositivo en mi computadora
This list will show installed driver software compatible with the device, and all driver software in the same category as the device.	Esta lista mostrará el software del controlador instalado compatible con el dispositivo y todos los software del controlador en la misma categoría que el dispositivo.
Next	Siguiente
Cancel	Cancelar

Paso 6. Si aparece una ventana Seguridad de Windows (Figura 89-6), haga clic en Instalar.

Figura 89-6. Seguridad de Windows

Windows security	Seguridad de Windows
Name:	Nombre:
Basler Electric Basler USB Devices	Dispositivos USB Basler Electric
Publisher:	Editor:
Basler Electric Company	Basler Electric Company

Always trust software from “Basler Electric Company”.	Siempre confíe en los software de “Basler Electric Company”.
Install	Instalar
Don’t Install	No instalar
You should only install driver software from publishers you trust. How can I decide which device software is safe to install?	Solo debe instalar software del controlador de editores en los que confíe. ¿Cómo puedo decidir qué software del dispositivo es seguro para instalar?

Paso 7. Si la instalación del controlador se realizó con éxito, aparece la ventana de la Figura 89-7.

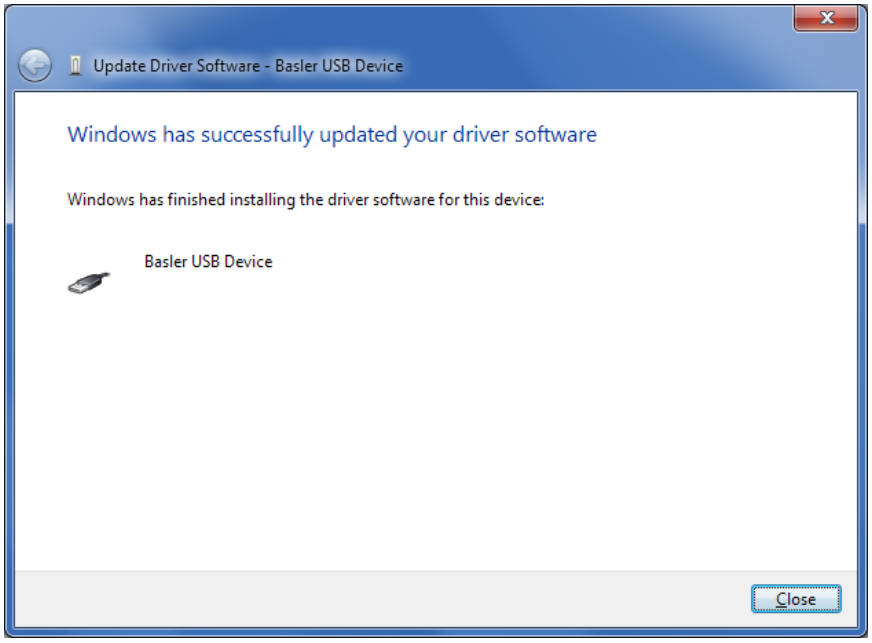


Figura 89-7. La actualización del software del controlador se realizó con éxito

Update driver software – Basler USB Device	Actualizar software del controlador: dispositivo USB Basler
Windows has successfully updated your driver software	Windows ha actualizado correctamente el software de su controlador
Windows has finished installing the driver software for this device	Windows ha finalizado la instalación del software del controlador para este dispositivo
Close	Cerrar

¿Por qué sigo recibiendo errores de conflicto de acceso cuando intento comunicarme con el BE1-11*g*?

Si intenta obtener el acceso a más de una puerto a la vez, se produce un conflicto de acceso. El BE1-11*g* tiene tres puertos de comunicación: USD del panel frontal, Ethernet opcional del panel trasero y RS-485 del panel trasero. Cada método de comunicación tiene su propio acceso. Por ejemplo, si obtiene acceso a través de Modbus TCP, no puede obtener acceso al utilizar BESTCOMS*Plus* por Ethernet. El acceso se debe obtener solo cuando se requiere un comando de escritura para el BE1-11*g* (cambio de control o ajuste, o restablecimiento de informe).

Cuando se obtiene acceso a través de un puerto, un cronómetro de control de acceso definido por el usuario comienza a contar hasta cero. Cuando ocurre una actividad del puerto, el cronómetro se restablece al ajuste de cronómetro de control de acceso definido por el usuario y reanuda la cuenta hacia atrás. Si no se observa ninguna activa en el transcurso de la duración del ajuste de cronómetro de control de acceso, se anula el acceso y se pierden los cambios sin guardar. Cuando no se requiere más la actividad en un puerto, se debe finalizar el acceso.

Para cerrar el acceso del panel central de inmediato, presione el botón Restablecer mientras se muestra una pantalla de menú. El BE1-11*g* debe mostrar “Solo lectura” en la pantalla LCD para indicar que ha finalizado el acceso a través del panel frontal.

La obtención de datos o informes del BE1-11*g* nunca requiere el acceso protegido con contraseña. El registro de seguridad es una excepción, ya que requiere el acceso de administrador.

En Modbus® TCP/IP, el dispositivo maestro no puede comunicarse con el BE1-11*g*, aunque puede comunicarse por Modbus TCP/IP con otros dispositivos de la misma red

Paso 1: Verifique que no exista un conflicto con la dirección IP o la dirección esclava de Modbus.

Paso 2: Para algunos dispositivos en una red Ethernet, sólo se requiere la dirección IP para comunicarse a través de Modbus TCP / IP. Esto se debe a que cada dispositivo debe tener una dirección IP diferente. Con los Sistemas de protección de generadores BE1-11*g*, además de la dirección IP correcta, el dispositivo maestro también debe utilizar la dirección esclava correcta.

¿Por qué los parámetros de seguridad del BE1-11*g* no se envían al relé cuando cargo los ajustes?

Los ajustes de seguridad no se envían con los comandos Cargar ajustes y Lógica a dispositivo o Cargar ajustes al dispositivo que se encuentran en el menú desplegable Comunicaciones en BESTCOMS*Plus*. El comando Cargar ajustes al dispositivo debe utilizarse para enviar los parámetros de seguridad al BE1-11*g*.

Entradas y salidas

Las entradas programables no funcionan según lo esperado

Paso 1: Verifique que todo el cableado esté correctamente conectado. Consulte el capítulo *Conexiones típicas*.

Paso 2: Confirme que las entradas estén correctamente programadas.

Paso 3: Verifique que los puentes de entrada de detección estén en la posición correcta. Consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto*.

Las salidas programables no funcionan según lo esperado

Paso 1: Verifique que todo el cableado esté correctamente conectado. Consulte el capítulo *Conexiones típicas*.

Paso 2: Confirme que las salidas estén correctamente programadas.

Paso 3: Confirme que la salida no esté establecida por otro medio. Puede haber más de una conexión a una salida (revise la pestaña de salidas físicas en BESTlogic*Plus*). Además, revise que no esté establecida la anulación de salida para la salida.

Medición/Visualización

Visualización incorrecta de la corriente

Paso 1: Verifique que todo el cableado esté correctamente conectado. Consulte el capítulo *Conexiones típicas*.

Paso 2: Asegúrese de que la corriente adecuada esté presente en las entradas de detección de corriente del BE1-11*g*: IA1 (D1/D2), IB1 (D3/D4), IC1 (D5/D6) e IG1 (D7/D8). Si se encuentran presentes dos conjuntos de CT, también verifique la corriente adecuada en IA2 (F1/F2), IB2 (F3/F4), IC2 (F5/F6) e IG2 (F7/F8).

Paso 3: Verifique que la relación del transformador de corriente y la configuración de detección sean correctas.

Paso 4: Confirme que los transformadores de detección de corriente sean adecuados y estén bien instalados.

Visualización incorrecta de la tensión

Paso 1: Verifique que todo el cableado esté correctamente conectado. Consulte el capítulo *Conexiones típicas*.

Paso 2: Asegúrese de que esté presente la tensión adecuada en las entradas de detección de tensión del BE1-11*g*: VA (C13), VB (C14), VC (C15) y VN (C16).

Paso 3: Verifique que la relación del transformador de tensión y la configuración de detección sean correctas.

Paso 4: Confirme que los transformadores de detección de tensión sean adecuados y estén bien instalados.

Funcionamiento general

¿Por qué no se restablece el LED de disparo cuando presiono la tecla Restablecer en el panel frontal?

La tecla Restablecer detecta el contexto. Para restablecer el LED de disparo o los objetivos, se debe mostrar la pantalla Objetivos. Para restablecer las alarmas, se debe mostrar la pantalla Alarmas.

¿Por qué no se restablece la alarma o el objetivo 60FL cuando presiono la tecla Restablecer en el panel frontal?

La única forma de restablecer la alarma Pérdida de fusible u objetivo es aplicar más del 85 % de la tensión nominal de secuencia positiva. Para obtener más información, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

¿Debo iniciar sesión para restablecer los objetivos o las alarmas?

Depende de la configuración de seguridad. Puede restablecer los objetivos o las alarmas a través de un puerto específico sin iniciar sesión si Nivel de acceso no protegido está establecido en Operador o una categoría superior para ese puerto. El restablecimiento de objetivos y alarmas también se puede realizar fuera del control de seguridad, lo que permite el restablecimiento a través de la interfaz del panel frontal sin iniciar sesión. Para obtener más información, consulte el capítulo *Seguridad*.

¿Por qué los objetivos o el LED de disparo no funcionan correctamente?

Si un elemento de protección se dispara en el nivel deseado, pero los objetivos no se comportan de la manera esperada, utilice BESTCOMS*Plus* para verificar que los objetivos estén habilitados para la función de protección. Para obtener información detallada sobre los objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

El comportamiento del LED de disparo depende de la expresión de activación y disparo de la función de protección. Cuando la expresión de activación de la función es verdadera y la expresión de disparo es falsa, el LED de disparo parpadea. En otras palabras, un LED que parpadea significa que un elemento de protección se encuentra en el estado activado y está realizando el cronometraje hasta el disparo. Cuando las expresiones de activación y disparo son verdaderas, el LED de disparo se ilumina en forma constante. El LED de disparo también se ilumina en forma constante cuando ninguna de las expresiones es verdadera, pero existen objetivos enclavados. Cuando se restablece un objetivo, el LED de disparo no se apagará si la falla aún se encuentra presente. La tabla de verdad en la Tabla 89-1 sirve como ayuda para interpretar las indicaciones del LED de disparo.

Tabla 89-1. Tabla de verdad del LED de disparo

Disparo	Activación	Objetivos	LED de disparo
No	No	No	Apagado
No	No	Sí	Encendido
No	Sí	No	Parpadea
No	Sí	Sí	Parpadea
Sí	No	No	Encendido
Sí	No	Sí	Encendido
Sí	Sí	No	Encendido
Sí	Sí	Sí	Encendido

¿Por qué los elementos dependientes de tensión (51/27, 24, 25, 25A, 27, 59, 78V, 32, 21, 40Z) no funcionan de la manera prevista cuando se prueban con inyecciones secundarias?

El BE1-11*g* tiene la capacidad de distinguir una pérdida de fusible a partir de una pérdida de tensión. Verifique la secuencia de eventos de una alarma Pérdida de fusible. Si se activa una alarma de Pérdida de fusible, los elementos dependientes de tensión no funcionarán. Consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)* para obtener más información sobre la aplicación de tensión y corriente de modo que el BE1-11*g* no detecte una pérdida de fusible. La protección de Pérdida de fusible también puede inhabilitarse para el elemento de protección que se prueba.

90 • Especificaciones

Los sistemas de protección BE1-11*g* utilizados en sistemas de 50/60 Hz cuentan con las siguientes características y capacidades. Para obtener las especificaciones operativas para 25 Hz, consulte el capítulo *Especificaciones - Funcionamiento para 25 Hz*.

Especificaciones operativas

Valores y precisión de la corriente medida

Rango nominal de 5 A CA..... 0,5 a 15 A CA
Rango nominal de 1 A CA..... 0,1 a 3,0 A CA
Rango de SEF..... 0,01 a 3,0 A CA
Precisión de la corriente de fase..... ±0,5% de la lectura en la corriente nominal
±1% de la lectura o ±0,15% del rango total,
el que sea mayor a 77°F (25°C)
Precisión de I1, I2, I0*..... ±0,8% de la lectura en la corriente nominal
±1,5% de la lectura o ±0,25% del rango total,
el que sea mayor a 77°F (25°C)
Dependencia de temperatura..... ≤ ±0,02% por °C
* 3I0 mostrado

Valores y precisión de la tensión medida

Rango trifilar..... 50 a 250 V CA
Rango de 4 hilos ..... 50 a 250 V CA
Rango auxiliar ..... 25 a 125 V CA
Precisión de fase/auxiliar ..... ±0,5% de la lectura o ±0,1% del rango total,
el que sea mayor a 77°F (25°C)
Precisión de V1, V2, V0* ..... ±0,75% de la lectura o ±0,15% del rango total,
el que sea mayor a 77°F (25°C)
Dependencia de temperatura..... ≤ ±0,02% por °C
* 3V0 mostrado

Valores y precisión de la frecuencia medida

Rango..... 10 a 125 Hz
Precisión..... ±0,01 Hz, ±1 dígito menos significativo a 77°F
(25°C)nominales
Entrada de detección trifilar ..... Fase A – B
Entrada de detección de 4 hilos..... Fase A – Neutro
Tensión de seguimiento de frecuencia mínima ..... 10 V de valor eficaz

Valores y precisión calculados

Demanda
Rango..... 0,1 a 1,5 nominal
Tipo ..... Exponencial
Precisión..... ±1% de la lectura ±1 dígito a 77°F (25°C)
Dependencia de temperatura..... ≤ ±0,02% por °C
Intervalo..... 1 a 60 min.

Potencia verdadera
Rango del CT de 5 A..... –4.500 W a +4.500 W
Rango del CT de 1 A..... –900 W a +900 W
Precisión..... ±1% en el factor de potencia de la unidad

Potencia reactiva

Rango del CT de 5 A..... –4.500 vares a +4.500 vares
Rango del CT de 1 A..... –900 vares a +900 vares
Precisión..... ±1% en el factor de potencia cero

Informes de datos de la energía

Rango del CT de 5 A..... 1,000,000 kWhr o 1,000,000 kvarh
Rango del CT de 1 A..... 1,000,000 kWhr o 1,000,000 kvarh
Unidades de medida ..... kilo
Valores de transferencia de los registros..... 1,000,000 kWhr o 1,000,000 kvarh
Precisión..... ±1% en el factor de potencia de la unidad

21 - Protección de la distancia

Diámetro

Rango de ajuste ..... 0 a 500 Ω
Precisión del CT de 5 A ..... ±3% o ±0,2 Ω, el que sea mayor de 0 a 100 Ω
Precisión del CT de 1 A ..... ±3% o ±0,2 Ω, el que sea mayor de 0 a 500 Ω

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 300.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Ángulo de torque

Rango de ajuste ..... 0 a 90 grados
Precisión..... ±1 grado

Compensación

Rango de ajuste ..... –500 a 500 Ω
Precisión del CT de 5 A ..... ±3% o ±0,2 Ω, el que sea mayor de –100 a 100 Ω
Precisión del CT de 1 A ..... ±3% o ±0,2 Ω, el que sea mayor de –500 a 500 Ω

24 - Protección de la sobreexcitación

Tiempo inverso

Exponente de la curva ..... 0,5; 1 o 2

Activación

Rango de ajuste ..... 0,5 a 6 V/Hz
Precisión..... ±2% o ±0,05 V/Hz, el que sea mayor
Relación de desactivación/activación ..... 98% ±1%

Dial de tiempo

Rango de ajuste ..... 0,0 a 9,9
Precisión..... ±5% o ±3 ciclos, el que sea mayor

Restablecer dial

Rango de ajuste ..... 0,0 a 9,9
Precisión..... ±5% o ±3 ciclos, el que sea mayor

Tiempo definido 1 y 2

Activación

Rango de ajuste ..... 0,5 a 6 V/Hz
Precisión..... ±2% o ±0,05 V/Hz, el que sea mayor

Retardo

Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms
Precisión..... ±1,5% o ±3 ciclos, el que sea mayor

Alarma

Activación
Rango de ajuste ..... 0,5 a 6 V/Hz
Precisión..... ±2% o ±0,05 V/Hz, el que sea mayor
Relación de restablecimiento/alarma ..... 98% ±1%

Retardo
Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±3 ciclos, el que sea mayor

25 - Protección de verificación de sincronización

Ajustes

Diferencia de tensión
Rango de ajuste ..... 0 a 50% del valor nominal
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Ángulo de deslizamiento
Rango de ajuste ..... 1 a 99°
Precisión..... ±1°

Frecuencia de deslizamiento
Rango de ajuste ..... 0,01 a 0,50 Hz
Precisión..... ±0,01 Hz

Detección

Rango de ajuste de compensación de ángulo..... 0 a 359,9°

Monitoreo de la tensión

Tensión activa/inactiva
Rango de ajuste ..... 0 a 90%
Precisión..... ±2%

Retardo de desactivación
Rango de ajuste ..... 50 a 60.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

25A - Sincronizador

Ajustes

Diferencia de tensión
Rango de ajuste ..... 2 a 15% del valor nominal
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Frecuencia de deslizamiento
Rango de ajuste ..... 0 a 0,5 Hz
Precisión..... ±0,01 Hz

Ángulo de cierre del disyuntor
Rango de ajuste ..... 3 a 20 grados
Precisión..... ±1 grado

Tiempo de cierre del disyuntor
Rango de ajuste ..... 0 a 1.000 ms
Precisión..... ±1% o ±3 ciclos, el que sea mayor

Retardo de activación por falla de sincronización
Rango de ajuste ..... 0,1 a 600 segundos
Precisión..... ±1% o ±3 ciclos, el que sea mayor

Controlador de tensión

Ancho de pulso de tensión
Rango de ajuste ..... 0,1 a 5 segundos
Precisión..... ±1% o ±3 ciclos, el que sea mayor

Intervalo de pulso de tensión
Rango de ajuste ..... 0,2 a 10 segundos
Precisión..... ±1% o ±3 ciclos, el que sea mayor

Controlador de frecuencia

Ancho de pulso de frecuencia
Rango de ajuste ..... 0 a 99,9 segundos
Precisión..... ±1% o ±3 ciclos, el que sea mayor

Intervalo de pulso de frecuencia
Rango de ajuste ..... 0 a 99,9 segundos
Precisión..... ±1% o ±3 ciclos, el que sea mayor

Configuración de detección

Rango de ajuste de compensación de ángulo..... 0 a 359,9°

Monitoreo de la tensión

Tensión activa/inactiva
Rango de ajuste ..... 0 a 90%
Precisión..... ±2%

Retardo de desactivación
Rango de ajuste ..... 50 a 60.000 ms
Precisión..... ±1% o ±3 ciclos, el que sea mayor

27P - Protección de la subtensión de fase

Activación

Rango de ajuste ..... 1 a 300 V
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor
Relación de restablecimiento/activación..... 102% ±1%

Nivel de inhibición

Rango de ajuste ..... 1 a 300 V
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor
Relación de restablecimiento/inhibición..... 102% ±1%

Modo de cronometraje

Cronometraje definido
Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Cronometraje inverso
Rango de ajuste ..... 0 a 9,9
Precisión..... ±5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

27X - Protección de la subtensión auxiliar

Activación

Rango de ajuste ..... 1 a 150 V
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor
Relación de restablecimiento/activación..... 102% ±1%

Nivel de inhibición
Rango de ajuste ..... 1 a 150 V
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor
Relación de restablecimiento/inhibición..... 102% ±1%

Modo de cronometraje

Cronometraje definido
Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Cronometraje inverso
Rango de ajuste ..... 0 a 9,9
Precisión..... ±5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

32 - Protección de la potencia

Activación
Rango de ajuste del CT de 5 A..... 1 a 6.000 W, trifásico
Rango de ajuste del CT de 1 A..... 1 a 1.200 W, trifásico
Precisión..... ±3% del ajuste o ±2 vatios, el que sea mayor, en el factor de potencia de la unidad. (La precisión de la medición de la relación de fases entre V e I es acertada hasta dentro de 0,5 grados, cuando I es mayor que 0,1 A CA y V es mayor que 5 V CA. Las mediciones de potencia y vares en el factor de potencia que no sea 1,0 se ven afectadas consecuentemente.)
Desactivación..... 95 a 99% del valor de activación real

Retardo
Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

40Q - Protección de la pérdida de excitación - basada en var inverso

Activación
Rango de ajuste del CT de 5 A..... 1 a 6.000 vares
Rango de ajuste del CT de 1 A..... 1 a 1.200 vares
Precisión..... ±3% o ±2 vares, el que sea mayor
Desactivación..... 93 a 99% del valor de activación real

Retardo
Rango de ajuste ..... 1 a 600.000 ms
Precisión..... ±0,5 o ±2 ciclos, el que sea mayor

40Z - Protección de la pérdida de excitación - basada en la impedancia

El mapeo de la impedancia de compensación se puede utilizar para proteger contra una pérdida de campo (por debajo de la impedancia). Dos zonas de disparo circulares se utilizan en el plano de la impedancia (R y X). La Figura 90-1 ilustra el mapeo de la impedancia de compensación 40Z.

Ángulo de supervisión direccional (Ángulo del cegador)
Rango de ajuste ..... –90 a 0°

Diámetro
Rango de ajuste del CT de 5 A..... 0,1 a 100 Ω
Rango de ajuste del CT de 1 A..... 0,5 a 500 Ω
Precisión del CT de 5 A ..... ±3% o ±0,2 Ω, el que sea mayor de 0 a 100 Ω

Precisión del CT de 1 A ..... ±3% o ±0,2 Ω, el que sea mayor de 0 a 500 Ω

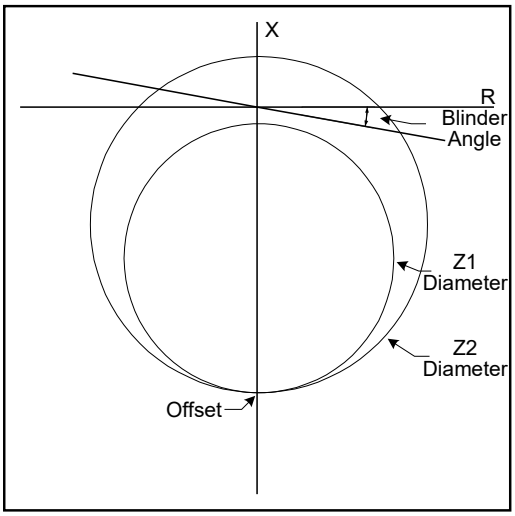


Figura 90-1. Mapeo de la impedancia de compensación 40Z

Blinder Angle	Ángulo del cegador
Z1 Diameter	Diámetro Z1
Offset	Compensación

Compensación

Rango de ajuste del CT de 5 A ..... 0 a 110 Ω
Rango del ajuste del CT de 1 A ..... 0 a 550 Ω
Precisión del CT de 5 A ..... ±3% o ±0,2 Ω, el que sea mayor de 0 a 100 Ω
Precisión del CT de 1 A ..... ±3% o ±0,2 Ω, el que sea mayor de 0 a 500 Ω

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 300.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Activación de tensión

Rango de ajuste ..... 5 a 180 V

Retardo de tensión

Rango de ajuste ..... 0 a 60.000 ms

46 - Protección de la corriente de secuencia negativa

La protección de la corriente de secuencia negativa está disponible cuando un elemento 50 o 51 está configurado en el Modo I2. Para obtener las especificaciones operativas, consulte *Sobrecorriente instantánea* o *Sobrecorriente inversa*.

47 - Protección de la tensión de secuencia negativa

La protección de la tensión de secuencia negativa está disponible cuando un elemento 27X o 59X está configurado en el Modo V2. Para obtener las especificaciones operativas, consulte *Sobretensión auxiliar* o *Subtensión auxiliar*.

49RTD - Protección del dispositivo de temperatura de resistencia (opcional)

Activación

Rango de ajuste ..... 32°F a 482°F (0°C a 250°C)
Precisión..... ±2% o ±3,6°F (±2°C), el que sea mayor

Relación de restablecimiento/activación ..... 105%/95% ±1% (sobre / sub) o 41°F (5°C)como mínimo

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 600.000 ms
Precisión ..... ±1 s

50 - Protección de la sobrecorriente instantánea

Activación

Rango de ajuste del CT de 5 A ..... 0,5 a 150 A
Rango de ajuste del CT de 1 A ..... 0,1 a 30 A
Rango de ajuste de SEF ..... 0,01 a 7,5 A
Rango de ajuste de desequilibrio ..... 2 a 100%
Desactivación .... 93 a 99% del valor de activación real

Precisión trifásica, de IA, IB, IC, IG

CT de 5 A ..... ±2% o ±50 mA, el que sea mayor
CT de 1 A ..... ±2% o ±10 mA, el que sea mayor
SEF (Ajuste de activación de 0,01 a 4,99 A) ..... ±(2,5% + 4,5 mA)
SEF (Ajuste de activación de 5 a 7,5 A) ..... ±(5% + 4,5 mA)

Precisión de 3I0, I1, I2

CT de 5 A ..... ±3% o ±75 mA, el que sea mayor
CT de 1 A ..... ±3% o ±15 mA, el que sea mayor

Precisión de desequilibrio

CT de 5 A ..... ±2% del ajuste de activación
CT de 1 A ..... ±2% del ajuste de activación

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 60.000 ms

Precisión

Fase y A tierra ..... ±0,5% o ±½ ciclo, el que sea mayor, más el tiempo de disparo para la respuesta instantánea (ajuste 0,0)*†

Residual ..... ±0,5% o ±½ ciclo, el que sea mayor, más el tiempo de disparo para la respuesta instantánea (ajuste 0,0)*

* Tiempo de disparo para el ajuste Retardo de 0,0 .. 1¼ ciclo como máximo para corrientes ≥ 5 veces el ajuste de activación. 1¾ ciclo como máximo para una corriente de 2 veces la activación. Dos ciclos como máximo para una corriente de 1,05 vez el ajuste de la activación.

† Tiempo de detección del pico para el ajuste Retardo de 0,0 1 ciclo como máximo para corrientes ≥ 2 veces el ajuste de captación cuando se utilizan salidas de alta velocidad.

50BF - Protección de la falla del disyuntor

Activación de fase y a tierra

Rango de ajuste del CT de 5 A ..... 0,25 a 10 A
Rango de ajuste del CT de 1 A ..... 0,05 a 2 A
SEF ..... 0,01 a 0,5 A

Precisión

CT de 5 A ..... ±2% o ±50 mA, el que sea mayor
CT de 1 A ..... ±2% o ±10 mA, el que sea mayor
SEF ..... ±(2,5% + 2,5 mA)

Retardo y tiempo de control

Rango de ajuste ..... 50 a 999 ms
Precisión..... ±0,5% o +1¼, –0,5 ciclo, el que sea mayor

51 - Protección de la sobrecorriente inversa

Activación

Rango de ajuste del CT de 5 A ..... 0,5 a 16 A
Rango de ajuste del CT de 1 A ..... 0,1 a 3,2 A
Rango de ajuste de SEF ..... 0,01 a 0,8 A
Rango de ajuste de desequilibrio..... 2 a 100%
Desactivación ..... 93 a 99% del valor de activación real

Precisión trifásica, de IA, IB, IC, IG

CT de 5 A ..... ±2% o ±50 mA, el que sea mayor
CT de 1 A ..... ±2% o ±10 mA, el que sea mayor
SEF ..... ±(2,5% + 2,5 mA)

Precisión de 3I0, I1, I2

CT de 5 A ..... ±3% o ±75 mA, el que sea mayor
CT de 1 A ..... ±3% o ±15 mA, el que sea mayor

Precisión de desequilibrio

CT de 5 A ..... ±2% del ajuste de activación
CT de 1 A ..... ±2% del ajuste de activación

Curvas de características de corriente de tiempo

Precisión del cronometraje (Todas las funciones 51).... ±5% o ±1½ ciclo, el que sea mayor, para los ajustes Dial de tiempo mayores que 0,1 y múltiplos de 2 a 40 veces el ajuste de activación, pero no de más de 150 A para unidades de CT de 5 A o 30 A para unidades de CT de 1 A.
Para obtener información sobre las curvas de cronometraje disponibles, consulte el capítulo *Características de las curvas de tiempo*.

Restricción de tensión

Rango de control/restricción ..... 30 a 250 V
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor

59P - Protección de la sobretensión de fase

Activación

Rango de ajuste ..... 1 a 300 V
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor
Relación de desactivación/activación ..... 98% ±1%

Modo de cronometraje

Cronometraje definido

Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Cronometraje inverso

Rango de ajuste ..... 0 a 9,9
Precisión..... ±5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

59X - Protección de la sobretensión auxiliar

Activación

Rango de ajuste ..... 1 a 150 V
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor
Relación de desactivación/activación ..... 98% ±1%

Modo de cronometraje

Cronometraje definido
Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Cronometraje inverso
Rango de ajuste ..... 0 a 9,9
Precisión..... ±5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

60FL - Pérdida de fusible

Retardo..... Fijo en 50 ms

62 - Cronómetros de lógica

Modos..... Activación/Desactivación, Monoestable/No redisparable,
Monoestable/Redisparable, Oscilador, Cronómetro integrador, Enclavado
Rango de ajuste ..... 0 a 9.999.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±12 ms, el que sea mayor

67/67N - Protección de la corriente direccional y la polarización

Modos..... Directo, Inverso, No direccional
Ángulo de torque máximo ..... 0 a 359,9°

Métodos de polarización

- Polarización de corriente de secuencia cero (IG)
- Polarización de secuencia negativa (Q)
- Polarización de secuencia cero (V)
    - VOIN - Tensión de secuencia cero calculada en comparación con la corriente de secuencia cero calculada.
    - VOIG - Tensión de secuencia cero calculada en comparación con la corriente a tierra medida.
    - VXIN - Entrada 3V0-VX medida en comparación con la corriente de secuencia cero calculada.
    - VXIG - Entrada 3V0-VX medida en comparación con la corriente a tierra medida.

78OOS - Protección de la pérdida de sincronismo

Alcance inverso/directo

Rango de ajuste ..... 0 a 500 Ω

Precisión
CT de 5 A ..... ±3% o ±0,2 Ω, el que sea mayor de –100 a 100 Ω
CT de 1 A ..... ±3% o ±0,2 Ω, el que sea mayor de –500 a 500 Ω

Compensación del cegador A/cegador B

Rango de ajuste ..... 0 a 500 Ω

Precisión
CT de 5 A ..... ±3% o ±0,2 Ω, el que sea mayor de –100 a 100 Ω
CT de 1 A ..... ±3% o ±0,2 Ω, el que sea mayor de –500 a 500 Ω

Ángulo del cegador
Rango de ajuste ..... 1 a 90 grados
Precisión..... ±1 grado

Retardo de cruce del cegador
Rango de ajuste ..... 0 a 10.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Retardo de disparo
Rango de ajuste ..... 0 a 5.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Mín. I1
Rango de ajuste ..... 5 a 600%
Precisión..... ±2%

Relación de I2/I1
Rango de ajuste ..... 10 a 200%
Precisión..... ±1%

78V - Protección del salto de vector

Rango de ajuste de la activación ..... 2 a 90 grados
Precisión de la activación..... ±1 grado

81 - Protección de la frecuencia

Sobre/Sub

Activación
Rango de ajuste ..... 15 a 110 Hz
Precisión..... ±0,01 Hz
Desactivación ..... 0,02 Hz ±0,01 Hz del valor de la activación real

Retardo
Rango de ajuste ..... 0 a 600.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±1 ciclo, el que sea mayor, más 3 ciclos de tiempo de reconocimiento para retardos < 50 ms

ROC

Activación
Rango de ajuste ..... 0,2 a 20 Hz/seg. (positivo, negativo o ninguno)
Precisión..... ±2% o ±0,1 Hz/seg. del ajuste, el que sea mayor
Desactivación ..... ±3% del valor de la activación real

Inhibición de sobrefrecuencia/subfrecuencia
Rango de ajuste ..... 15 a 110 Hz
Incremento ..... 0,01 Hz
Precisión..... ±0,01 Hz

Inhibición de secuencia negativa
Rango de ajuste ..... 0 a 99% de la tensión nominal
Precisión..... ±0,5% o ±1 V, el que sea mayor

Retardo
Rango de ajuste ..... 0 a 600.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±1 ciclo, el que sea mayor, más el tiempo de reconocimiento*

* Tiempo de reconocimiento = 2 ciclos para 0,57 > activación, 4 ciclos para 0,24 > activación, 8 ciclos para 0,08 > activación, 16 ciclos en la activación

Inhibición de tensión Sobre/Sub/ROC

Rango de ajuste ..... 15 a 250 V
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor

87 - Protección del diferencial de corriente de fase (opcional)

Diferencial restringido

Precisión de la activación del CT de 5 A ..... ±4% o ±75 mA, el que sea mayor
Precisión de la activación del CT de 1 A ..... ±4% o ±25 mA, el que sea mayor
Tiempo de respuesta ..... <2 ciclos en la activación de 5 veces
<3 ciclos en la activación 1,5 vez

TOQUE

Rango de ajuste del CT de 5 A..... 2,00 a 20,0 A
Rango de ajuste del CT de 1 A..... 0,40 a 4,00 A

Activación de restricción mínima (I_{op})

Rango de ajuste ..... 0,1 a 1,00 por unidad

Activación de 2º pendiente (I_{res})

Rango de ajuste ..... 0,1 a 20,0 por unidad

Pendiente de restricción 1

Rango de ajuste ..... 5 a 100%

Pendiente de restricción 2

Rango de ajuste ..... 15 a 140%

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 60.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±½ ciclo, el que sea mayor, más el tiempo de disparo para la respuesta instantánea (ajuste 0,0)*

* Tiempo de disparo para el ajuste Retardo de 0,0.. 1¼ ciclo como máximo para corrientes ≥ 5 veces el ajuste de activación. 1¾ ciclo como máximo para una corriente de 2 veces la activación. Dos ciclos como máximo para una corriente de 1,05 vez el ajuste de la activación.

87N - Protección del diferencial de corriente neutra

Activación mínima Iop

CT de 5 A
Rango de ajuste ..... 0,1 a 5 A
Precisión..... ±3% o ±75 mA, el que sea mayor

CT de 1 A
Rango de ajuste ..... 0,02 a 1 A
Precisión..... CT de 5 A: ±3% o ±15 mA, el que sea mayor

Coeficiente de sobrecorrección

Rango de ajuste ..... 1 a 1,3

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 60.000 ms

Precisión..... ±0,5% o ±½ ciclo, el que sea mayor, más el tiempo de disparo para la respuesta instantánea (ajuste 0,0)*

* Tiempo de disparo para el ajuste Retardo de 0,0.. 1¼ ciclo como máximo para corrientes ≥ 5 veces el ajuste de activación. 1¾ ciclo como máximo para una corriente de 2 veces la activación. Dos ciclos como máximo para una corriente de 1,05 vez el ajuste de la activación.

Características de los grupos de ajustes automáticos

Cantidad de grupos de ajustes 4

Modos de control

Automático ..... Activación de carga en frío, Carga dinámica o Desequilibrio

Externo ..... Lógica de la entrada discreta, Lógica de la entrada binaria

Umbral de cambio

Rango..... 0,1 a 25 A (5 A), 0,02 a 5 A (1 A)

Precisión..... ±2% o ±0,05 A (5 A), ±2% o ±0,01 A (1 A)

Tiempo de cambio

Rango..... 0 a 60 min. con incrementos de 1 min. donde 0 = inhabilitado

Precisión..... ±0,5% o ±2 s, el que sea mayor

BESTlogic™*Plus*

Frecuencia de actualización..... ¼ ciclo

Especificaciones generales

Entradas de corriente CA

CT de 5 A

Régimen continuo ..... 20 A

Régimen de un segundo ..... 400 A

Para otros niveles de corriente, utilice la fórmula: $I= (K/t)^{½}$ donde t = tiempo en segundos, K = 160.000.

Comienza a recortarse (saturarse) ..... 150 A

Carga..... <10 mΩ

CT de 1 A

Régimen continuo ..... 4 A

Régimen de un segundo ..... 80 A

Para otros niveles de corriente, utilice la siguiente fórmula: $I = (K/t)^{½}$ donde t = tiempo en segundos, K = 6.400.

Comienza a recortarse (saturarse) ..... 30 A

Carga..... <10 mΩ

SEF

Régimen continuo ..... 4 A

Régimen de un segundo ..... 80 A

Comienza a recortarse (saturarse) ..... 7,5 A

Carga..... <22 mΩ

Terminales (CT1)

IA1 ..... D1, D2
IB1 ..... D3, D4
IC1 ..... D5, D6
IN1 ..... D7, D8

Terminales (CT2) (opcional)

IA2 ..... F1, F2
IB2 ..... F3, F4
IC2 ..... F5, F6
IN2 ..... F7, F8

Entradas de tensión CA de fase

Régimen continuo ..... 300 V, línea a línea
Régimen de un segundo ..... 600 V, línea a neutro
Carga ..... <1 VA en 300 V CA

Terminales

VA C13
VB C14
VC C15
N C16

Entrada de tensión CA auxiliar

Régimen continuo ..... 150 V, línea a línea
Régimen de un segundo ..... 600 V, línea a neutro
Carga ..... <1 VA en 150 V CA
Terminales C17, C18

Conversor de señal analógica a digital

Tipo ..... 16 bits
Tasa de muestreo ..... 32 muestras por ciclo, ajustadas a la frecuencia de entrada
(10 a 125 Hz)

Suministro de potencia

Terminales A6, A7

Opción 1 (48/125 V CA/CC)

Rango operativo CC ..... 35 a 150 V CC
Rango operativo CA ..... 55 a 135 V CA

Opción 2 (125/250 V CA/CC)

Rango operativo CC ..... 90 a 300 V CC
Rango operativo CA ..... 90 a 270 V CA

Opción 3 (24 V CC)

Rango operativo ..... 17 a 32 V CC (hasta 8 V CC en forma momentánea)

Rango de frecuencia

Opciones 1 y 2 únicamente ..... 40 a 70 Hz

Carga (Opciones 1, 2 y 3)

Caja tipo H y P ..... 10 W continuos, 12 W como máximo con todas las salidas energizadas
Caja tipo J ..... 12 W continuos, 14 W como máximo con todas las salidas energizadas

Contactos de salida

Generar y conducir para la tarea de disparo ..... 30 A, 250 V CC para 0,2 segundos conforme a la norma IEEE C37.90-2005 - *IEEE Standard for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus* (Norma IEEE para relés y sistemas de relés relacionados con equipos de energía eléctrica);
7 A continuos CA o CC

Disyuntor resistivo o inductivo..... 0,3 A en 125 o 250 V CC (L/R = 0,04 como máximo)

Terminales

OUT 1..... C1, C2
OUT 2..... C3, C4
OUT 3..... C5, C6
OUT 4..... C7, C8
OUT 5..... C9, C10
OUT 6 (opcional)..... E11, E12
OUT 7 (opcional)..... E9, E10
OUT 8 (opcional)..... E7, E8
OUT A C11, C12

Entradas de detección de contacto

Tensión de entrada máxima

Las tensiones de entrada máximas son la tensión más alta para cada rango de suministro de potencia enumerado en la sección *Suministro de potencia*.

Tensión de encendido

Las tensiones de encendido de la detección de contacto se enumeran en la Tabla 90-1.

Tabla 90-1. Tensiones de encendido de la detección de contacto

Opción del estilo	Tensión de entrada nominal	Tensión de encendido de la detección de contacto*	
		Puente instalado (posición Baja) †	Puente no instalado (posición Alta) †
Gxx1xxxxxxxxx	48 V CC o 125 V CA/CC	26 a 38 V CC	69 a 100 V CC 56 a 97 V CA
Gxx2xxxxxxxxx	125/250 V CA/CC	69 a 100 V CC 56 a 97 V CA	138 a 200 V CC 112 a 194 V CA
Gxx3xxxxxxxxx	24 V CC	n/d	Aprox. 5 V CC

* Los rangos de tensión CA se calculan utilizando el tiempo de reconocimiento predeterminado (4 ms) y el tiempo de supresión de rebotes (4 ms).

† Los rangos de tensión dependen de las configuraciones del puente. Para obtener más información, consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto*.

Carga de entrada

Los valores de carga se muestran en la Tabla 90-2, que supone un valor nominal de la tensión de entrada.

Tabla 90-2. Carga de entrada de la detección de contacto

Opción del estilo	Tensión de entrada nominal	Carga	
		Puente instalado (posición Baja)	Puente no instalado (posición Alta)
Gxx1xxxxxxxxx	48 V CC o 125 V CA/CC	22 kΩ	53 kΩ
Gxx2xxxxxxxxx	125/250 V CA/CC	66 kΩ	123 kΩ
Gxx3xxxxxxxxx	24 V CC	n/d	6 kΩ

Tiempo de reconocimiento

Programable ..... 4 a 255 ms

Nota

Todas las especificaciones de cronometrajes son para la respuesta en el peor de los casos. Esto incluye los tiempos de funcionamiento del contacto de salida y el cronometraje del funcionamiento de BESTlogic*Plus* estándar, pero no incluye el cronometraje de supresión de rebotes de entrada ni las configuraciones de la lógica no estándar. Si un esquema de la lógica no estándar implica la retroalimentación, entonces uno o más relés de frecuencia de actualización de BESTlogic*Plus* deben estar incluidos para calcular el retardo en el peor de los casos. Un ejemplo de retroalimentación son las salidas de la lógica que controlan las entradas de la lógica. Para obtener más información, consulte *BESTlogicPlus*.

Terminales

IN1 ..... B1, B2
IN2 ..... B3, B4
IN3 ..... B5, B6
IN4 ..... B7, B8
IN5 (opcional) E1, E2
IN6 (opcional) E3, E4
IN7 (opcional) E5, E6
IN8 (Opcional) E7, E8
IN9 (Opcional) E9, E10
IN10 (Opcional) E11, E12

Interfaz de IRIG

Estándar ..... 200-98, Formato B002 y 200-04, Formato B006
Señal de entrada ..... Desmodulada (señal desplazada por nivel de c.c.)
Lógica de nivel alto ..... 3,5 V c.c., mínimo
Lógica de nivel bajo ..... 0,5 V c.c., máximo
Intervalo de tensión de entrada ..... –10 V c.c. a +10 V c.c.
Resistencia de entrada ..... No lineal, 4 kΩ a 3,5 V c.c., 3 kΩ a 20 V c.c., aproximadamente
Tiempo de respuesta ..... <1 ciclo
Terminales A1, A2

Reloj en tiempo real

El reloj cuenta con funciones de corrección por año bisiesto y horario de ahorro de energía a selección. El capacitor de reserva y la batería de reserva estándar mantienen el cronometraje durante las pérdidas de potencia operativa del BE1-11*g*.

Resolución ..... 1 s
Precisión ..... ±1,73 s/d a 77°F (25°C)

Demora del reloj

Tiempo de demora del capacitor ..... Hasta 24 horas, según las condiciones
Tiempo de demora de la batería ..... Mayor que 5 años, según las condiciones
Tipo de batería ..... BR2032 o CR2032, tipo moneda, 3 V CC, 195 mAh
Basler Electric, N/P 38526

Precaución

El cambio de la batería de reserva del reloj en tiempo real solo debería ser efectuado por personal calificado.

Respete las marcas de polaridad en el tomacorriente de la batería al insertar una batería nueva. La polaridad de la batería debe ser la correcta para que el reloj en tiempo real disponga de una reserva.

Nota

Si no se cambia la batería por una Basler Electric, N/P 38526, la garantía podría quedar anulada.

Puertos de comunicación

Los puertos de comunicación constan de conexiones USB, en serie y Ethernet.

USB

Un conector USB tipo B en el panel frontal brinda comunicación local con una computadora en la que se ejecuta el software BESTCOMS*Plus*®. Compatible con la especificación de USB 2.0.

Velocidad de la transferencia de datos ..... 12 MB/s (velocidad máxima)

RS-485

El puerto RS-485 del panel trasero (terminales de compresión) que admite Modbus y DNP3.

Velocidad del puerto (baudios) ..... Hasta 115.200

Terminales

A A3
B A4
C A5

Ethernet (opcional)

Se encuentran disponibles un puerto RJ45 o un puerto Ethernet de fibra óptica. Consulte la tabla de estilos. Estos conectores brindan localización dinámica (DHCP), páginas web (HTTP), alertas por correo electrónico (SMTP), protocolo de hora de red (NTP) para sincronizar el reloj en tiempo real, así como comunicación con el software BESTCOMS*Plus*. La comunicación de Modbus, DNP3 y IEC 61850 a través de Ethernet es opcional.

Tipo de cobre (conector RJ45)

Versión 10BASE-T/100BASE-TX
Extensión máxima (Un segmento de red)..... 328 ft (100 m)

Tipo de fibra óptica (conector ST)

Versión ..... 100BASE-FX, multimodo
Extensión máxima (semidúplex) ..... 1.310 ft (399 m)
Extensión máxima (semidúplex) ..... 6.600 ft (2.011 m)

Pantalla del panel

Pantalla LCD de 64 por 128 píxeles por punto con retroiluminación LED.

Temperatura de funcionamiento ..... –40°F a 158°F (–40°C a 70°C). Contraste de la pantalla
El ajuste se puede ver deteriorado por debajo de −4°F (−20°C).

Temperatura

Rango de temperatura de funcionamiento..... –40°F a 158°F (–40 a 70°C)*
Rango de temperatura de almacenamiento..... –40°F a 158°F (–40 a 70°C)
* La pantalla queda fuera de funcionamiento por debajo de −4°F (−20°C)

Aislamiento

Cumple con IEC 255-5 y supera la prueba dieléctrica de un minuto de IEEE C37.90, de la siguiente manera:

Todos los grupos de circuitos a tierra ..... 2.000 V CA
Todos los grupos de circuitos a grupos de circuitos * ..... 2.000 V CA
Puertos de comunicación a tierra ..... 700 V CC
* No incluye los puertos de comunicación.

Normas

Normas de IEC

IEC 60068-1: *Environmental Testing Part 1 (Prueba medioambiental, Parte 1): General and Guidance (General y guía). Temperature Test (Prueba de temperatura)*

IEC 60068-2-1: *Basic Environmental Testing Procedures, Part 2 (Procedimientos de la realización de pruebas medioambientales básicas, Parte 2): Tests - Test Ad (Pruebas - Prueba Ad:): Cold (Type Test) (En frío (Prueba de tipo))*

IEC 60068-2-2: *Basic Environmental Testing Procedures, Part 2 (Procedimientos de la realización de pruebas medioambientales básicas, Parte 2): Tests - Test Bd (Prueba - Prueba Bd): Dry Heat (Type Test) (Calor seco (Prueba de tipo))*

IEC 60068-2-28: *Environmental Testing Part 2 (Prueba medioambiental, Parte 2): Testing-Guidance for Damp Heat Tests (Guía de realización de pruebas para pruebas de calor húmedo)*

IEC 60255-4: *Single Input Energizing Quantity Measuring Relays with Dependent Specified Time (Relés de medición de cantidad de energización de entrada individual con tiempo especificado dependiente)*

IEC 60255-5: *Electrical Insulation Tests for Electrical Relays (Pruebas de aislamiento eléctrico para relés eléctricos). Dielectric Test and Impulse Test (Prueba dieléctrica y prueba de impulso)*

IEC 60255-6: *Electrical Relays - Measuring Relays and Protection Equipment (Relés eléctricos - Relés de medición y equipos de protección)*

IEC 60255-21-1: *Vibration, Shock, Bump, and Seismic Tests on Measuring Relays and Protective Equipment (Section 1 - Vibration Test - Sinusoidal) (Pruebas de vibración, choque, golpe y sismo en los relés de medición y los equipos de protección (Sección 1 - Prueba de vibración - Sinusoidal)). Clase 1*

IEC 60255-21-2: *Vibration, Shock, Bump, and Seismic Tests on Measuring Relays and Protective Equipment (Section 2 - Shock and Bump Test - Sinusoidal) (Pruebas de vibración, choque, golpe y sismo en los relés de medición y los equipos de protección (Sección 2 - Prueba de choque y golpe - Sinusoidal)). Clase 1*

IEC 60255-21-3: *Vibration, Shock, Bump, and Seismic Tests on Measuring Relays and Protective Equipment (Section 3 – Seismic Test) (Pruebas de vibración, choque, golpe y sismo en los relés de medición y los equipos de protección (Sección 3 - Prueba sísmica)). Clase 1*

Normas de IEEE

Norma IEEE C37.90.1-2002 - *IEEE Standard Surge Withstand Capability (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus (Norma IEEE de Pruebas de capacidad de resistencia a picos de sobretensión (SWC) para relés y sistemas de relés relacionados con equipos de energía eléctrica)*

Norma IEEE C37.90.2-2004 - *IEEE Standard Withstand Capability of Relay Systems to Radiated Electromagnetic Interference from Transceivers (Norma IEEE de Capacidad de resistencia estándar de los sistemas de relés para la interferencia electromagnética radiada de transmisores)*

Norma IEEE C37.90.3-2001 - *IEEE Standard Electrostatic Discharge Test for Protective Relays (Norma IEEE de Prueba de descarga electrostática estándar para relés de protección)*

Cumplimiento de CE y UKCA

Este producto ha sido evaluado y cumple con los requisitos esenciales pertinentes establecidos por la legislación de la UE y el Parlamento del Reino Unido.

Directivas de EC:

- LVD 2014/35/UE
- EMC 2014/30/UE
- RoHS 2 2011/65/UE modificada por (UE) 2015/863

Normas armonizadas que se utilizaron para la evaluación:

- IEC 60255-1:2010 – Relés de medida y equipos de protección, Parte 1: Requisitos comunes
- IEC 60255-26:2014 – Relés de medida y equipos de protección, Parte 26: Requisitos de compatibilidad electromagnética
- IEC 60255-27:2014 – Relés de medida y equipos de protección, Parte 27: Requisitos de seguridad del producto

Reconocimiento de UL

Se reconoce que este producto cumple con las normas de seguridad correspondientes de EE. UU. y Canadá., y con los requisitos de UL.

Norma utilizada para la evaluación:

- UL 508

Reconocimiento de UL para el estilo xxxxxxJxxxxCxx

Se reconoce que este producto cumple con las normas de seguridad correspondientes de EE. UU. y Canadá., y con los requisitos de UL. Evaluación para la Clase 1, División 2, Grupos A, B, C y D, Código de temperatura T4 para el servicio en ubicaciones peligrosas. Ideal para utilizar únicamente en ubicaciones peligrosas Clase 1, División 2, Grupos A, B, C y D.

Normas utilizadas para la evaluación:

- UL 508
- ISA 12.12.01
- CSA C22.2 N.º 213-M1987

Advertencia - PELIGRO DE EXPLOSIÓN

No desconecte los equipos a menos que se haya apagado la potencia o se sepa que el área no es peligrosa.

El remplazo de los componentes puede deteriorar la aptitud para la Clase 1,
División 2.

No conecte un cable USB a menos que se haya apagado la potencia o se sepa que el área no es peligrosa.

Certificación de CSA

Este producto fue probado y cumple con los requisitos de certificación de los equipos de control industriales.

Normas utilizadas para la evaluación:

- CSA C22.2 N.º 14

Requisitos de la FCC

Este producto cumple con la norma FCC 47 CFR Parte 15.

RoHS De China

La siguiente tabla sirve como declaración de sustancias peligrosas para China de acuerdo con la norma SJ / T 11364-2014 de la República Popular China. El EFUP (Período de uso respetuoso con el medio ambiente) para este producto es de 40 años.

PRODUCTO:	BE1-11*g*									
零件名称 Nombre de la pieza	有害物质 Sustancias peligrosas									
	铅 Dirigir (Pb)	汞 Mercurio (Hg)	镉 Cadmio (Cd)	六价铬 Cromo hexavalente (Cr^{6+})	多溴联苯 Bifenilos polibromados (PB)	多溴二苯醚 polibromado Éteres de difenilo (PBDE)	邻苯二甲酸二丁酯 Ftalato de dibutilo (DBP)	邻苯二甲酸丁苄酯 Butilbencilftalato (BBP)	邻苯二甲酸二酯 Ftalato de bis(2-eilhexilo) (BEHP)	邻苯二甲酸二异丁酯 Ftalato de diisobutilo (DIBP)
金属零件 Partes de metal	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
聚合物 Polímeros	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
电子产品 Electrónica	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
电缆和互连配件 Cables y accesorios de interconexión	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
绝缘材料 Material de aislamiento	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

本表格依据 SJ/T11364 **的**规定编制。

O: **表示**该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T 26572 规定的限量要求以下。

X: **表示**该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T 26572 规定的限量要求。

Este formulario fue elaborado de acuerdo a lo establecido en la norma SJ/T11364.

O: Indica que el contenido de sustancias peligrosas en todos los materiales homogéneos de esta parte está por debajo del límite especificado en la norma GB/T 26252.

X: Indica que el contenido de sustancias peligrosas en al menos uno de los materiales homogéneos de esta parte supera el límite especificado en la norma GB/T 26572.

Realización de pruebas de la vida útil altamente acelerada (HALT)

Basler Electric emplea HALT para comprobar que sus productos brindarán al usuario muchos años de servicio fiable. HALT somete al dispositivo a temperaturas, choques y vibraciones extremos para simular varios años de funcionamiento, pero en un período mucho más reducido. Con HALT, Basler Electric puede evaluar todos los elementos de diseño que podrían prolongar la vida útil de este dispositivo. Como

ejemplo de algunas de las condiciones extremas de la realización de pruebas, el BE1-11*g* se sometió a temperaturas extremas de –80°C a +130°C, a vibraciones extremas de 5 a 45 G a +20°C y a temperaturas/vibraciones extremas de 45 G sobre un rango de temperatura de –60°C a +110°C. La realización de pruebas combinadas de temperatura y vibración en estos extremos comprueba que el BE1-11*g* puede brindar un funcionamiento a largo plazo en un entorno severo. Tenga en cuenta que las vibraciones y las temperaturas extremas enumeradas en este párrafo son específicas de HALT y no reflejan los niveles de funcionamiento recomendados. Estos regímenes de funcionamiento se enumeran en *Temperatura.*

Certificación de DNP

Cumple con DNP3-2009, V2.6, Nivel de subconjunto 2, de Advanced Control Systems, Inc.

Certificación de IEC 61850

Certificado por KEMA conforme a IEC 61850, Certificado de nivel A.

Especificaciones físicas

Clase de IP IP50
Tamaño de caja ..... Consulte el capítulo *Montaje.*

Peso
Montaje en bastidor H1 (caja tipo H) ..... 5,9 lb (2,6 kg)
Montaje en panel H1 (caja tipo P)..... 6,2 lb (2,8 kg)

Caja vertical (caja tipo J) 5,1 lb (2,3 kg)

91 • Especificaciones - Funcionamiento para 25 Hz

Los sistemas de protección BE1-11*g* utilizados en sistemas de 25 Hz cuentan con las siguientes características y capacidades. Para obtener las especificaciones operativas para 50/60 Hz, consulte el capítulo *Especificaciones*.

Especificaciones operativas

Valores y precisión de la corriente medida

Rango nominal de 5 A CA..... 0,5 a 15 A CA
Rango nominal de 1 A CA..... 0,1 a 3,0 A CA
Rango de SEF..... 0,01 a 3,0 A CA
Precisión de la corriente de fase..... ±1,5% de la lectura en la corriente nominal
±2,5% de la lectura o ±0,15% del rango total, el que sea mayor a 77°F (25°C)
Precisión de I1, I2, I0*..... ±2% de la lectura en la corriente nominal
±3% de la lectura o ±0,5% del rango total, el que sea mayor a 77°F (25°C)
Dependencia de temperatura..... ≤ ±0,02% por °C
* 3I0 mostrado

Valores y precisión de la tensión medida

Rango trifilar..... 50 a 250 V CA
Rango de 4 hilos..... 50 a 250 V CA
Rango auxiliar..... 25 a 125 V CA
Precisión de fase/auxiliar..... ±1% de la lectura o ±0,2% del rango total, el que sea mayor a 77°F (25°C)
Precisión de V1, V2, V0*..... ±1,5% de la lectura o ±0,3% del rango total, el que sea mayor a 77°F (25°C)
Dependencia de temperatura..... ≤ ±0,02% por °C
* 3V0 mostrado

Valores y precisión de la frecuencia medida

Rango..... 10 a 125 Hz
Precisión..... ±0,01 Hz, ±1 dígito menos significativo a 77°F (25°C) nominales
Entrada de detección trifilar..... Fase A – B
Entrada de detección de 4 hilos..... Fase A – Neutro
Tensión de seguimiento de frecuencia mínima..... 10 V de valor eficaz

Valores y precisión calculados

Demanda

Rango..... 0,1 a 1,5 nominal
Tipo..... Exponencial
Precisión..... ±2% de la lectura ±1 dígito a 77°F (25°C)
Dependencia de temperatura..... ≤ ±0,02% por °C
Intervalo..... 1 a 60 min.

Potencia verdadera

Rango del CT de 5 A..... –4.500 W a +4.500 W
Rango del CT de 1 A..... -900 W a +900 W

Precisión..... ±3% en el factor de potencia de la unidad

Potencia reactiva

Rango del CT de 5 A..... –4.500 vares a +4.500 vares
Rango del CT de 1 A..... -900 vares a +900 vares
Precisión..... ±3% en el factor de potencia cero

Informes de datos de la energía

Rango del CT de 5 A..... 1.000 GWh o 1.000 Gvarh
Rango del CT de 1 A..... 1.000 GWh o 1.000 Gvarh
Unidades de medida ..... kilo
Valores de transferencia de los registros..... 1.000.000.000 kWhr o kvarhr
Precisión..... ±3% en el factor de potencia de la unidad

21 - Protección de la distancia

Diámetro

Rango de ajuste ..... 0 a 500 Ω
Precisión del CT de 5 A ..... ±5% o ±0,4 Ω, el que sea mayor de 0 a 100 Ω
Precisión del CT de 1 A ..... ±5% o ±0,4 Ω, el que sea mayor de 0 a 500 Ω

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 300.000 ms
Precisión..... ±1,5% o ±4 ciclos, el que sea mayor

Ángulo de torque

Rango de ajuste ..... 0 a 90 grados
Precisión..... ±1 grado

Compensación

Rango de ajuste ..... –500 a 500 Ω
Precisión del CT de 5 A ..... ±5% o ±0,4 Ω, el que sea mayor de –100 a 100 Ω
Precisión del CT de 1 A ..... ±5% o ±0,4 Ω, el que sea mayor de –500 a 500 Ω

24 - Protección de la sobreexcitación

Tiempo inverso

Exponente de la curva ..... 0,5; 1 o 2

Activación

Rango de ajuste ..... 0,5 a 6 V/Hz
Precisión..... ±2% o ±0,05 V/Hz, el que sea mayor
Relación de desactivación/activación ..... 98% ±1%

Dial de tiempo

Rango de ajuste ..... 0,0 a 9,9
Precisión..... ±5% o ±3 ciclos, el que sea mayor

Restablecer dial

Rango de ajuste ..... 0,0 a 9,9
Precisión..... ±5% o ±3 ciclos, el que sea mayor

Tiempo definido 1 y 2

Activación

Rango de ajuste ..... 0,5 a 6 V/Hz
Precisión..... ±2% o ±0,05 V/Hz, el que sea mayor

Retardo

Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms

Precisión..... ±1,5% o ±4 ciclos, el que sea mayor

Alarma

Activación
Rango de ajuste ..... 0,5 a 6 V/Hz
Precisión..... ±2% o ±0,05 V/Hz, el que sea mayor
Relación de restablecimiento/alarma..... 98% ±1%

Retardo
Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms
Precisión..... ±1,5% o ±4 ciclos, el que sea mayor

25 - Protección de verificación de sincronización

Ajustes

Diferencia de tensión
Rango de ajuste ..... 0 a 50% del valor nominal
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Ángulo de deslizamiento
Rango de ajuste ..... 1 a 99°
Precisión..... ±1°

Frecuencia de deslizamiento
Rango de ajuste ..... 0,01 a 0,50 Hz
Precisión..... ±0,01 Hz

Detección

Rango de ajuste de compensación de ángulo..... 0 a 359,9°

Monitoreo de la tensión

Tensión activa/inactiva
Rango de ajuste ..... 0 a 90%
Precisión..... ±2%

Retardo de desactivación
Rango de ajuste ..... 50 a 60.000 ms
Precisión..... ±1,5% o ±4 ciclos, el que sea mayor

25A - Sincronizador

Ajustes

Diferencia de tensión
Rango de ajuste ..... 2 a 15% del valor nominal
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Frecuencia de deslizamiento
Rango de ajuste ..... 0 a 0,5 Hz
Precisión..... ±0,01 Hz

Ángulo de cierre del disyuntor
Rango de ajuste ..... 3 a 20 grados
Precisión..... ±1 grado

Tiempo de cierre del disyuntor
Rango de ajuste ..... 0 a 1.000 ms
Precisión..... ±1% o ±3 ciclos, el que sea mayor

Retardo de activación por falla de sincronización
Rango de ajuste ..... 0,1 a 600 segundos

Precisión..... ±1% o ±3 ciclos, el que sea mayor

Controlador de tensión

Ancho de pulso de tensión
Rango de ajuste ..... 0,1 a 5 segundos
Precisión..... ±1% o ±3 ciclos, el que sea mayor

Intervalo de pulso de tensión
Rango de ajuste ..... 0,2 a 10 segundos
Precisión..... ±1% o ±3 ciclos, el que sea mayor

Controlador de frecuencia

Ancho de pulso de frecuencia
Rango de ajuste ..... 0 a 99,9 segundos
Precisión..... ±1% o ±3 ciclos, el que sea mayor

Intervalo de pulso de frecuencia
Rango de ajuste ..... 0 a 99,9 segundos
Precisión..... ±1,5% o ±4 ciclos, el que sea mayor

Configuración de detección

Rango de ajuste de compensación de ángulo..... 0 a 359,9°

Monitoreo de la tensión

Tensión activa/inactiva
Rango de ajuste ..... 0 a 90%
Precisión..... ±2%

Retardo de desactivación
Rango de ajuste ..... 50 a 60.000 ms
Precisión..... ±1,5% o ±4 ciclos, el que sea mayor

27P - Protección de la subtensión de fase

Activación

Rango de ajuste ..... 1 a 300 V
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor
Relación de restablecimiento/activación..... 102% ±1%

Nivel de inhibición

Rango de ajuste ..... 1 a 300 V
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor
Relación de restablecimiento/inhibición..... 102% ±1%

Modo de cronometraje

Cronometraje definido
Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms
Precisión..... ±1,5% o ±4 ciclos, el que sea mayor

Cronometraje inverso
Rango de ajuste ..... 0 a 9,9
Precisión..... ±8% o ±4 ciclos, el que sea mayor

27X - Protección de la subtensión auxiliar

Activación

Rango de ajuste ..... 1 a 150 V
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Relación de restablecimiento/activación ..... 102% ±1%

Nivel de inhibición

Rango de ajuste ..... 1 a 150 V
Precisión ..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor
Relación de restablecimiento/inhibición ..... 102% ±1%

Modo de cronometraje

Cronometraje definido
Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms
Precisión ..... ±1,5% o ±4 ciclos, el que sea mayor

Cronometraje inverso
Rango de ajuste ..... 0 a 9,9
Precisión ..... ±8% o ±4 ciclos, el que sea mayor

32 - Protección de la potencia

Activación

Rango de ajuste del CT de 5 A ..... 1 a 6.000 W, trifásico
Rango de ajuste del CT de 1 A ..... 1 a 1.200 W, trifásico
Precisión ..... ±4% del ajuste o ±2 vatios, el que sea mayor, en el factor de potencia de la unidad. (La precisión de la medición de la relación de fases entre V e I es acertada hasta dentro de 0,5 grados, cuando I es mayor que 0,1 A CA y V es mayor que 5 V CA. Las mediciones de potencia y vares en el factor de potencia que no sea 1,0 se ven afectadas consecuentemente.)
Desactivación ..... 95 a 99% del valor de activación real

Retardo

Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms
Precisión ..... ±1,5% o ±4 ciclos, el que sea mayor

40Q - Protección de la pérdida de excitación - basada en var inverso

Activación

Rango de ajuste del CT de 5 A ..... 1 a 6.000 vares
Rango de ajuste del CT de 1 A ..... 1 a 1.200 vares
Precisión ..... ±4% o ±4 vares, el que sea mayor
Desactivación ..... 93 a 99% del valor de activación real

Retardo

Rango de ajuste ..... 1 a 600.000 ms
Precisión ..... ±1,5 o ±4 ciclos, el que sea mayor

40Z - Protección de la pérdida de excitación - basada en la impedancia

El mapeo de la impedancia de compensación se puede utilizar para proteger contra una pérdida de campo (por debajo de la impedancia). Dos zonas de disparo circulares se utilizan en el plano de la impedancia (R y X). La Figura 91-1 ilustra el mapeo de la impedancia de compensación 40Z.

Ángulo de supervisión direccional (Ángulo del cegador)

Rango de ajuste ..... –90 a 0°

Diámetro

Rango de ajuste del CT de 5 A ..... 0,1 a 100 Ω

Rango de ajuste del CT de 1 A ..... 0,5 a 500 Ω
Precisión del CT de 5 A ..... ±5% o ±0,4 Ω, el que sea mayor de 0 a 100 Ω
Precisión del CT de 1 A ..... ±5% o ±0,4 Ω, el que sea mayor de 0 a 500 Ω

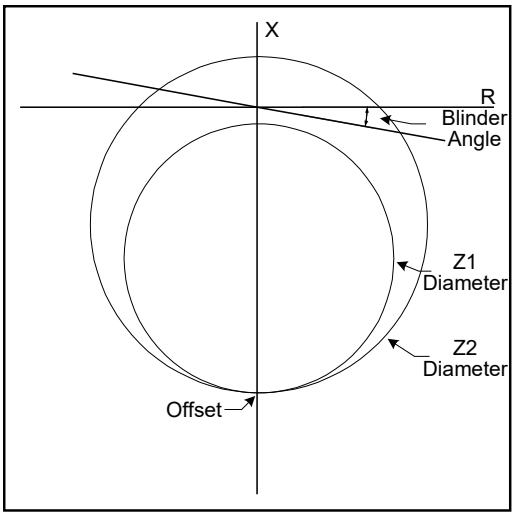


Figura 91-1. Mapeo de la impedancia de compensación 40Z

Blinder Angle	Ángulo del cegador
Z1 Diameter	Diámetro Z1
Offset	Compensación

Compensación

Rango de ajuste del CT de 5 A ..... 0 a 110 Ω
Rango del ajuste del CT de 1 A ..... 0 a 550 Ω
Precisión del CT de 5 A ..... ±5% o ±0,4 Ω, el que sea mayor de 0 a 100 Ω
Precisión del CT de 1 A ..... ±5% o ±0,4 Ω, el que sea mayor de 0 a 500 Ω

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 300.000 ms
Precisión..... ±1,5% o ±4 ciclos, el que sea mayor

Activación de tensión

Rango de ajuste ..... 5 a 180 V

Retardo de tensión

Rango de ajuste ..... 0 a 60.000 ms

46 - Protección de la corriente de secuencia negativa

La protección de la corriente de secuencia negativa está disponible cuando un elemento 50 o 51 está configurado en el Modo I2. Para obtener las especificaciones operativas, consulte *Sobrecorriente instantánea* o *Sobrecorriente inversa*.

47 - Protección de la tensión de secuencia negativa

La protección de la tensión de secuencia negativa está disponible cuando un elemento 27X o 59X está configurado en el Modo V2. Para obtener las especificaciones operativas, consulte *Sobretensión auxiliar* o *Subtensión auxiliar*.

49RTD - Protección del dispositivo de temperatura de resistencia (opcional)

Activación

Rango de ajuste ..... 32°F a 482°F (0°C a 250°C)
Precisión..... ±2% o ±3,6°F (±2°C), el que sea mayor
Relación de restablecimiento/activación..... 105% / 95% ±1% (sobre / sub) o 41°F (5°C) como mínimo

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 600.000 ms
Precisión..... ±1 s

50 - Protección de la sobrecorriente instantánea

Activación

Rango de ajuste del CT de 5 A..... 0,5 a 150 A
Rango de ajuste del CT de 1 A..... 0,1 a 30 A
Rango de ajuste de SEF ..... 0,01 a 7,5 A
Rango de ajuste de desequilibrio..... 2 a 100%
Desactivación..... .... 93 a 99% del valor de activación real

Precisión trifásica, de IA, IB, IC, IG

CT de 5 A ..... ±4% o ±50 mA, el que sea mayor
CT de 1 A ..... ±4% o ±10 mA, el que sea mayor
SEF (Ajuste de activación de 0,01 a 4,99 A) ..... ±(5% + 4,5 mA)
SEF (Ajuste de activación de 5 a 7,5 A) ..... ±(10% + 4,5 mA)

Precisión de 3I0, I1, I2

CT de 5 A ..... ±3% o ±75 mA, el que sea mayor
CT de 1 A ..... ±3% o ±15 mA, el que sea mayor

Precisión de desequilibrio

CT de 5 A ..... ±3% del ajuste de activación
CT de 1 A ..... ±3% del ajuste de activación

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 60.000 ms

Precisión

Fase y A tierra..... ±1% o ±3 ciclos, el que sea mayor, más el tiempo de disparo para la respuesta instantánea (ajuste 0,0)*
Residual ..... ±2% o ±3 ciclos, el que sea mayor, más el tiempo de disparo para la respuesta instantánea (ajuste 0,0)*
* Tiempo de disparo para el ajuste Retardo de 0,0 .. 1¼ ciclo como máximo para corrientes ≥ 5 veces el ajuste de activación. 1¾ ciclo como máximo para una corriente de 2 veces la activación. Dos ciclos como máximo para una corriente de 1,05 vez el ajuste de la activación.

50BF - Protección de la falla del disyuntor

Activación de fase y a tierra

Rango de ajuste del CT de 5 A..... 0,25 a 10 A
Rango de ajuste del CT de 1 A..... 0,05 a 2 A
SEF ..... 0,01 a 0,5 A

Precisión

CT de 5 A ..... ±4% o ±50 mA, el que sea mayor

CT de 1 A ..... ±4% o ±10 mA, el que sea mayor
SEF ..... ±(5% + 2,5 mA)

Retardo y tiempo de control
Rango de ajuste ..... 50 a 999 ms
Precisión..... ±1% o +3, –0,5 ciclos, el que sea mayor

51 - Protección de la sobrecorriente inversa

Activación
Rango de ajuste del CT de 5 A ..... 0,5 a 16 A
Rango de ajuste del CT de 1 A ..... 0,1 a 3,2 A
Rango de ajuste de SEF ..... 0,01 a 0,8 A
Rango de ajuste de desequilibrio..... 5 a 50%
Desactivación .... 93 a 99% del valor de activación real

Precisión trifásica, de IA, IB, IC, IG
CT de 5 A ..... ±4% o ±50 mA, el que sea mayor
CT de 1 A ..... ±4% o ±10 mA, el que sea mayor
SEF ..... ±(5% + 2,5 mA)

Precisión de 3I0, I1, I2
CT de 5 A ..... ±3% o ±75 mA, el que sea mayor
CT de 1 A ..... ±3% o ±15 mA, el que sea mayor

Precisión de desequilibrio
CT de 5 A ..... ±3% del ajuste de activación
CT de 1 A ..... ±3% del ajuste de activación

Curvas de características de corriente de tiempo
Precisión del cronometraje (Todas las funciones 51).... ±8% o ±4 ciclos, el que sea mayor, para los ajustes Dial de tiempo mayores que 0,1 y múltiplos de 2 a 40 veces el ajuste de activación, pero no de más de 150 A para unidades de CT de 5 A o 30 A para unidades de CT de 1 A.
Para obtener información sobre las curvas de cronometraje disponibles, consulte el capítulo *Características de las curvas de tiempo*.

Restricción de tensión
Rango de control/restricción ..... 30 a 250 V
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor

59P - Protección de la sobretensión de fase

Activación
Rango de ajuste ..... 1 a 300 V
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor
Relación de desactivación/activación ..... 98% ±1%

Modo de cronometraje

Cronometraje definido
Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms
Precisión..... ±1,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Cronometraje inverso
Rango de ajuste ..... 0 a 9,9
Precisión..... ±8% o ±4 ciclos, el que sea mayor

59X - Protección de la sobretensión auxiliar

Activación

Rango de ajuste ..... 1 a 150 V
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor
Relación de desactivación/activación ..... 98% ±1%

Modo de cronometraje

Cronometraje definido
Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms
Precisión..... ±1,5% o ±4 ciclos, el que sea mayor

Cronometraje inverso
Rango de ajuste ..... 0 a 9,9
Precisión..... ±8% o ±4 ciclos, el que sea mayor

60FL - Pérdida de fusible

Retardo..... Fijo en 50 ms

62 - Cronómetros de lógica

Modos..... Activación/Desactivación, Monoestable/No redisparable,
Monoestable/Redisparable, Oscilador, Cronómetro integrador, Enclavado
Rango de ajuste ..... 0 a 9.999.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±12 ms, el que sea mayor

67/67N - Protección de la corriente direccional y la polarización

Modos..... Directo, Inverso, No direccional
Ángulo de torque máximo ..... 0 a 359,9°

Métodos de polarización
- Polarización de corriente de secuencia cero (IG)
- Polarización de secuencia negativa (Q)
- Polarización de secuencia cero (V)
  - VOIN - Tensión de secuencia cero calculada en comparación con la corriente de secuencia cero calculada.
  - VOIG - Tensión de secuencia cero calculada en comparación con la corriente a tierra medida.
  - VXIN - Entrada 3V0-VX medida en comparación con la corriente de secuencia cero calculada.
  - VXIG - Entrada 3V0-VX medida en comparación con la corriente a tierra medida.

78OOS - Protección de la pérdida de sincronismo

Alcance inverso/directo

Rango de ajuste ..... 0 a 500 Ω

Precisión
CT de 5 A ..... ±5% o ±0,4 Ω, el que sea mayor de –100 a 100 Ω
CT de 1 A ..... ±5% o ±0,4 Ω, el que sea mayor de –500 a 500 Ω

Compensación del cegador A/cegador B

Rango de ajuste ..... 0 a 500 Ω

Precisión
CT de 5 A ..... ±5% o ±0,4 Ω, el que sea mayor de –100 a 100 Ω
CT de 1 A ..... ±5% o ±0,4 Ω, el que sea mayor de –500 a 500 Ω

Ángulo del cegador
Rango de ajuste ..... 1 a 90 grados
Precisión..... ±2 grados

Retardo de cruce del cegador
Rango de ajuste ..... 0 a 10.000 ms
Precisión..... ±1,5% o ±4 ciclos, el que sea mayor

Retardo de disparo
Rango de ajuste ..... 0 a 5.000 ms
Precisión..... ±1,5% o ±4 ciclos, el que sea mayor

Mín. I1
Rango de ajuste ..... 5 a 600%
Precisión..... ±2%

Relación de I2/I1
Rango de ajuste ..... 10 a 200%
Precisión..... ±1%

78V - Protección del salto de vector

Rango de ajuste de la activación ..... 2 a 90 grados
Precisión de la activación..... ±1 grado

81 - Protección de la frecuencia

Sobre/Sub

Activación
Rango de ajuste ..... 15 a 110 Hz
Precisión..... ±0,01 Hz
Desactivación ..... 0,02 Hz ±0,01 Hz del valor de la activación real

Retardo
Rango de ajuste ..... 0 a 600.000 ms
Precisión..... ±1% o ±2 ciclos, el que sea mayor, más 3 ciclos de tiempo de reconocimiento para retardos < 50 ms

ROC

Activación
Rango de ajuste ..... 0,2 a 20 Hz/seg. (positivo, negativo o ninguno)
Precisión..... ±2% o ±0,1 Hz/seg. del ajuste, el que sea mayor
Desactivación ..... ±3% del valor de la activación real

Inhibición de sobrefrecuencia/subfrecuencia
Rango de ajuste ..... 15 a 110 Hz
Incremento ..... 0,01 Hz
Precisión..... ±0,01 Hz

Inhibición de secuencia negativa
Rango de ajuste ..... 0 a 99% de la tensión nominal
Precisión..... ±0,5% o ±1 V, el que sea mayor

Retardo
Rango de ajuste ..... 0 a 600.000 ms
Precisión..... ±0,5% o ±1 ciclo, el que sea mayor, más el tiempo de reconocimiento*

* Tiempo de reconocimiento = 2 ciclos para 0,57 > activación, 4 ciclos para 0,24 > activación, 8 ciclos para 0,08 > activación, 16 ciclos en la activación

Inhibición de tensión Sobre/Sub/ROC

Rango de ajuste ..... 15 a 250 V
Precisión..... ±2% o ±1 V, el que sea mayor

87 - Protección del diferencial de corriente de fase (opcional)

Diferencial restringido

Precisión de la activación del CT de 5 A ..... ±5% o ±75 mA, el que sea mayor
Precisión de la activación del CT de 1 A ..... ±5% o ±25 mA, el que sea mayor
Tiempo de respuesta ..... <2 ciclos en la activación de 5 veces
<3 ciclos en la activación 1,5 vez

TOQUE

Rango de ajuste del CT de 5 A..... 2,00 a 20,0 A
Rango de ajuste del CT de 1 A..... 0,40 a 4,00 A

Activación de restricción mínima (I_{op})

Rango de ajuste ..... 0,1 a 1,00 por unidad

Activación de 2º pendiente (I_{res})

Rango de ajuste ..... 0,1 a 20,0 por unidad

Pendiente de restricción 1

Rango de ajuste ..... 5 a 100%

Pendiente de restricción 2

Rango de ajuste ..... 15 a 140%

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 60.000 ms
Precisión..... ±1% o ±1 ciclo, el que sea mayor, más el tiempo de disparo para la respuesta instantánea (ajuste 0,0)*

* Tiempo de disparo para el ajuste Retardo de 0,0 .. 1¼ ciclo como máximo para corrientes ≥ 5 veces el ajuste de activación. 1¾ ciclo como máximo para una corriente de 2 veces la activación. Dos ciclos como máximo para una corriente de 1,05 vez el ajuste de la activación.

87N - Protección del diferencial de corriente neutra

Activación mínima Iop

CT de 5 A
Rango de ajuste ..... 0,1 a 5 A
Precisión..... ±5% o ±75 mA, el que sea mayor

CT de 1 A
Rango de ajuste ..... 0,02 a 1 A
Precisión..... ±3% o ±15 mA, el que sea mayor

Coeficiente de sobrecorrección

Rango de ajuste ..... 1 a 1,3

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 60.000 ms

Precisión..... ±1% o ±1 ciclo, el que sea mayor, más el tiempo de disparo para la respuesta instantánea (ajuste 0,0)*

* Tiempo de disparo para el ajuste Retardo de 0,0.. 1¼ ciclo como máximo para corrientes ≥ 5 veces el ajuste de activación. 1¾ ciclo como máximo para una corriente de 2 veces la activación. Dos ciclos como máximo para una corriente de 1,05 vez el ajuste de la activación.

Características de los grupos de ajustes automáticos

Cantidad de grupos de ajustes 4

Modos de control

Automático ..... Activación de carga en frío, Carga dinámica o Desequilibrio

Externo ..... Lógica de la entrada discreta, Lógica de la entrada binaria

Umbral de cambio

Rango..... 0,1 a 25 A (5 A), 0,02 a 5 A (1 A)

Precisión..... ±2% o ±0,05 A (5 A), ±2% o ±0,01 A (1 A)

Tiempo de cambio

Rango..... 0 a 60 min. con incrementos de 1 min. donde 0 = inhabilitado

Precisión..... ±0,5% o ±2 s, el que sea mayor

BESTlogic™*Plus*

Frecuencia de actualización..... ¼ ciclo

92 • Características de las curvas de tiempo

Este capítulo brinda la información de las curvas de tiempo para las funciones sobrecorriente inversa (51), subtensión/sobretensión (27/59) y sobreexcitación (24) del BE1-11g.

Sobrecorriente inversa (51)

General

Las curvas de tiempo de sobrecorriente inversa (51) brindadas por el BE1-11g imitan muy bien la mayoría de los relés comunes electromecánicos de sobrecorriente con disco de inducción que se venden en América del Norte. A fin de mejorar aun más la coordinación correcta del BE1-11g, también se brinda una selección de características de restablecimiento integrado o restablecimiento instantáneo.

Especificaciones de las curvas

Precisión del cronometraje (todas las funciones 51): Dentro de ±5% o ±1½ ciclo, el que sea mayor, para los ajustes Dial de tiempo mayores que 0,1 y múltiplos de 2 a 40 veces el ajuste de activación, pero no de más de 150 A para unidades de CT de 5 A o
30 A para unidades de CT de 1 A.

Se pueden seleccionar veintidós funciones de tiempo inverso, una función de tiempo fijo, una función de tiempo 46, una función de tiempo programable y cuatro funciones de Curva de la tabla. Las curvas de características para las funciones de tiempo inverso y definido están especificadas por las siguientes ecuaciones y cumplen con la norma IEEE C37.112 - 1996 - *IEEE Standard Inverse-Time Characteristic Equations for Overcurrent Relays* (Norma IEEE de Ecuaciones de características de tiempo inverso para relés de sobrecorriente).

$$T_T = \frac{AD}{M^N - C} + BD + K$$

Ecuación 92-1

$$T_R = \frac{RD}{|M^2 - 1|}$$

Ecuación 92-2

T_T = Tiempo para disparo cuando $M \geq 1$

T_R = Tiempo para restablecimiento si el BE1-11g está configurado para el restablecimiento de integración cuando $M < 1$. De lo contrario, el restablecimiento es de 50 milisegundos o menos

D = Ajuste Dial de tiempo (0,0 a 9,9)*

M = Múltiplo del ajuste de activación (0 a 40)

A, B, C, N, K = Constantes para una curva en particular

R = Constante que define el tiempo de restablecimiento.

* El rango de cronometraje es un segundo por el ajuste Dial de tiempo, cuando la curva F (fijo) está seleccionada.

En la Tabla 92-1, se enumeran las constantes de las curvas de características. Consulte las figuras a continuación de las tablas para ver los gráficos de las características.

Tabla 92-1. Constantes de las curvas de características de tiempo 51

Curva Selección	Nombre de la curva	Constantes de las características de disparo					Restablecer *
		A	B	C	N	K	R
S1	Inversa corta de CO	0,2663	0,03393	1	1,2969	0,028	0,5
S2	Inversa corta de IAC	0,0286	0,0208	1	0,9844	0,028	0,094
A	Inversa estándar	0,01414	0	1	0,02	0,028	2
A1	Inversa de IEC	0,14	0	1	0,02	0	2
I1	Tiempo inverso de CO	8,9341	0,17966	1	2,0938	0,028	9
I2	Tiempo inverso de IAC	0,2747	0,10426	1	0,4375	0,028	0,8868
M	Moderadamente inversa de CO	0,3022	0,1284	1	0,5	0,028	1,75
D1	Moderadamente inversa de IEEE	0,0515	0,114	1	0,02	0	4,85
L1	Inversa larga de CO	5,6143	2,18592	1	1	0,028	15,75
L2	Inversa larga de IAC	2,3955	0	1	0,3125	0,028	7,8001
G	Inversa de tiempo largo (I^2t)	12,1212	0	1	1	0,028	29
V1	Muy inversa de CO	5,4678	0,10814	1	2,0469	0,028	5,5
V2	Muy inversa de IAC	4,4309	0,0991	1	1,9531	0,028	5,8231
B	Muy inversa (I^2t)	1,4636	0	1	1,0469	0,028	3,25
B1	Muy inversa de IEC	13,5	0	1	1	0	3,25
E3	Muy inversa de IEEE	19,61	0,491	1	2	0	21,6
E1	Extremadamente inversa de CO	7,7624	0,02758	1	2,0938	0,028	7,75
E2	Extremadamente inversa de IAC	4,9883	0,0129	1	2,0469	0,028	4,7742
C	Extremadamente inversa (I^2t)	8,2506	0	1	2,0469	0,028	8
C1	Extremadamente inversa de IEC	80	0	1	2	0	8
F1	Extremadamente inversa de IEEE	28,2	0,1217	1	2	0	29,1
D	Tiempo definido de CO	0,4797	0,21359	1	1,5625	0,028	0,875
F	Tiempo fijo ‡	0	1	0	0	0	1
46	Factor K	†	0	0	2	0,028	100
P	Programable por el usuario §	0 a 600	0 a 25	0 a 1	0,5 a 2,5	0,028	0 a 30
T1	Tabla del usuario 1 ‖	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
T2	Tabla del usuario 2 ‖	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
T3	Tabla del usuario 3 ‖	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
T4	Tabla del usuario 4 ‖	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d

* El restablecimiento instantáneo o de integración se selecciona en la pantalla de configuración Sobrecorriente inversa, en BESTCOMS*Plus*®.

† La constante A es variable para la curva 46 y se determina, según sea necesario, en función del ajuste de corriente de carga completa del sistema, de la activación mínima y de los ajustes del factor K.

‡ La curva F tiene un retardo fijo de un segundo por el ajuste Dial de tiempo.

§ La curva programable permite cuatro dígitos significativos después de la cifra decimal para cada variable.

‖ Existe un mínimo de 2 puntos y un máximo de 40 puntos que se pueden ingresar para cualquiera de las curvas T. Para obtener información sobre cómo configurar las curvas T, consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente inversa (51).*

Gráficos de la curva de características de sobrecorriente de tiempo

Las figuras que están a continuación de las tablas ilustran las curvas de características del BE1-11*g*. En la Tabla 92-2, se detallan las referencias cruzadas de cada curva con las características de los relés electromecánicos existentes. Los ajustes Dial de tiempo equivalentes se calcularon a un valor de cinco veces la activación.

Tabla 92-2. Referencia cruzada de la curva de características

Curva	Nombre de la curva	Similar a
S1	Inversa corta de CO	ABB CO-2
S2	Inversa corta de IAC	GE IAC-55
A	Inversa estándar	Consulte BS 142
A1	Inversa de IEC	Consulte IEC 60255-151 Ed. 1
I1	Tiempo inverso de CO	ABB CO-8
I2	Tiempo inverso de IAC	GE IAC-51
M	Moderadamente inversa de CO	ABB CO-7
D1	Moderadamente inversa de IEEE	Consulte IEC 60255-151 Ed. 1
L1	Inversa larga de CO	ABB CO-5
L2	Inversa larga de IAC	GE IAC-66
G	Inversa de tiempo largo (I^2t)	Consulte BS 142
V1	Muy inversa de CO	ABB CO-9
V2	Muy inversa de IAC	GE IAC-53
B	Muy inversa (I^2t)	Consulte BS 142
B1	Muy inversa de IEC	Consulte IEC 60255-151 Ed. 1
E3	Muy inversa de IEEE	Consulte IEC 60255-151 Ed. 1
E1	Extremadamente inversa de CO	ABB CO-11
E2	Extremadamente inversa de IAC	GE IAC-77
C	Extremadamente inversa (I^2t)	Consulte BS 142
C1	Extremadamente inversa de IEC	Consulte IEC 60255-151 Ed. 1
F1	Extremadamente inversa de IEEE	Consulte IEC 60255-151 Ed. 1
D	Tiempo definido de CO	ABB CO-6
F	Tiempo fijo	n/d
46	Factor K	n/d
P	Programable por el usuario	n/d
T1, T2, T3, T4	Tablas del usuario	n/d

Referencia cruzada del ajuste Dial de tiempo

Si bien las formas de la curva de características de tiempo se han optimizado para cada BE1-11g, los ajustes Dial de tiempo de los sistemas de protección Basler Electric no son idénticos a los ajustes de los relés electromecánicos de sobrecorriente con disco de inducción. La Tabla 92-3 lo ayuda a convertir los ajustes Dial de tiempo de los relés con disco de inducción al ajuste equivalente para los sistemas de protección Basler Electric. Ingrese los ajustes Dial de tiempo mediante BESTCOMS*Plus*. Para obtener más información, consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente inversa (51)*.

Cómo utilizar la Tabla 92-3

Los valores de la tabla de referencias cruzadas se obtuvieron mediante el análisis de las curvas de características de corriente de tiempo de relés electromecánicos que se han publicado. Se ingresó el retardo para una corriente de un toque quintuplicado en la función del calculador de dial de tiempo para cada ajuste Dial de tiempo. Luego se ingresó el ajuste Dial de tiempo equivalente de Basler Electric en la tabla de referencias cruzadas.

Si el ajuste Dial de tiempo de relés electromecánicos se encuentra entre los valores proporcionados en la tabla, será necesario estimar el valor intermedio correcto entre el ajuste electromecánico y el ajuste de Basler Electric.

Los sistemas de protección Basler Electric tienen un ajuste Dial de tiempo máximo de 9,9. El ajuste Dial de tiempo equivalente de Basler Electric para el ajuste máximo electromecánico se proporciona en la tabla de referencias cruzadas, incluso si excede 9,9. Esto permite la interpolación como se indica arriba.

Las características de corriente de tiempo de Basler Electric están determinadas por una ecuación matemática lineal. El disco de inducción de un relé electromecánico tiene un determinado grado de no linealidad debido a los efectos de inercia y fricción. Por este motivo, aunque se han hecho todos los esfuerzos para proporcionar curvas de características con una desviación mínima de las curvas electromecánicas publicadas, pueden existir ligeras desviaciones entre ellas.

En las aplicaciones donde la coordinación de tiempo entre las curvas es extremadamente estrecha, le recomendamos que elija el ajuste Dial de tiempo óptimo mediante el análisis del estudio de coordinación. En las aplicaciones donde la coordinación es estrecha, se recomienda que reacondicione sus circuitos con sistemas de protección Basler Electric para garantizar una alta precisión en el cronometraje.

Tabla 92-3. Referencia cruzada del ajuste Dial de tiempo

Curva	Equivalente Para	Ajuste Dial de tiempo de relé electromecánico											
		0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0
		Ajuste Dial de tiempo equivalente de Basler Electric											
S1	ABB CO-2	0,3	0,8	1,7	2,4	3,4	4,2	5,0	5,8	6,7	7,7	8,6	9,7
S2	GE IAC-55	0,2	1,0	2,0	3,1	4,0	4,9	6,1	7,2	8,1	8,9	9,8	n/d
I1	ABB CO-8	0,3	0,7	1,5	2,3	3,2	4,0	5,0	5,8	6,8	7,6	8,7	n/d
I2	GE IAC-51	0,6	1,0	1,9	2,7	3,7	4,8	5,7	6,8	8,0	9,3	n/d	n/d
M	ABB CO-7	0,4	0,8	1,7	2,5	3,3	4,3	5,3	6,1	7,0	8,0	9,0	9,8
L1	ABB CO-5	0,4	0,8	1,5	2,3	3,3	4,2	5,0	6,0	7,0	7,8	8,8	9,9
L2	GE IAC-66	0,4	0,9	1,8	2,7	3,9	4,9	6,3	7,2	8,5	9,7	n/d	n/d
V1	ABB CO-9	0,3	0,7	1,4	2,1	3,0	3,9	4,8	5,7	6,7	7,8	8,7	9,6
V2	GE IAC-53	0,4	0,8	1,6	2,4	3,4	4,3	5,1	6,3	7,2	8,4	9,6	n/d
E1	ABB CO-11	0,3	0,7	1,5	2,4	3,2	4,2	5,0	5,7	6,6	7,8	8,5	n/d
E2	GE IAC-77	0,5	1,0	1,9	2,7	3,5	4,3	5,2	6,2	7,4	8,2	9,9	n/d
D	ABB CO-6	0,5	1,1	2,0	2,9	3,7	4,5	5,0	5,9	7,2	8,0	8,9	n/d

Curva 46

La curva 46 (Figura 92-23) es una curva especial, diseñada para emular los regímenes de soporte $(I_2)^2$ de los generadores que utilizan algo que suele denominarse factor K del generador.

Características de la curva 46

Corriente de activación 46

Los generadores tienen un régimen continuo máximo para la corriente de secuencia negativa. Esto normalmente se expresa como un porcentaje del régimen del estator. Al utilizar la curva 46, el usuario debe convertir los datos del régimen I^2 continuo a la corriente secundaria real en el BE1-11g. Este valor (más algún margen, si corresponde) se debe ingresar como el ajuste de la activación. Por ejemplo, si la corriente de carga completa nominal del generador es de 5 amperios, un ajuste de pu de 0,5 A permitiría un I_2 continuo del 10%.

Dial de tiempo 46 (= factor K del generador)

El tiempo que un generador puede soportar un determinado nivel de desequilibrio está definido por la Ecuación 92-3.

$$t = \frac{K}{(I_2)^2}$$

Ecuación 92-3

El factor K brinda el tiempo que un generador puede soportar 1 corriente de secuencia negativa por unidad. Por ejemplo, con un factor K de 20, dado que el $(I_2)^2$ se convierte en 1 a 1 por unidad de corriente, el generador puede soportar la condición durante 20 segundos. Los valores típicos para los factores K del generador están en el rango de 2 a 40. El BE1-11g utiliza el ajuste de “corriente nominal” del BE1-11g para determinar qué corresponde a una corriente de 1 por unidad en el generador.

Cuando se selecciona la curva 46, el BE1-11g cambia el rango del dial de tiempo permitido a 1 a 99 (en lugar del rango del dial de tiempo de 0,1 a 9,9 para todas las demás curvas). El usuario debe ingresar el factor “K” del generador en el campo Dial de tiempo.

Ecuación del BE1-11g

Cuando se utiliza la función 46, el BE1-11g emplea el factor K (es decir, el ajuste Dial de tiempo 46), el ajuste de activación mínima 46 y la corriente de carga completa del generador para crear una constante Z (consulte la Ecuación 92-4).

$$Z = 46\ Time\ Dial \left(\frac{I_{Nom\ Setting}}{46\ Pickup\ Setting}\right)^2$$

Ecuación 92-4

La ecuación de tiempo para disparo utilizada en el BE1-11g es:

$$T_T = \frac{Z}{M^2} + 0.028\ seconds$$

Ecuación 92-5

donde:

$$M = \frac{Measured\ I_2}{46\ Pickup\ Setting}$$

Ecuación 92-6

que, cuando M > 1, se reduce a:

$$T_T = 46\ Time\ Dial \left(\frac{I_{Nom\ Setting}}{I_2 Measured} \right)^2$$

Ecuación 92-7

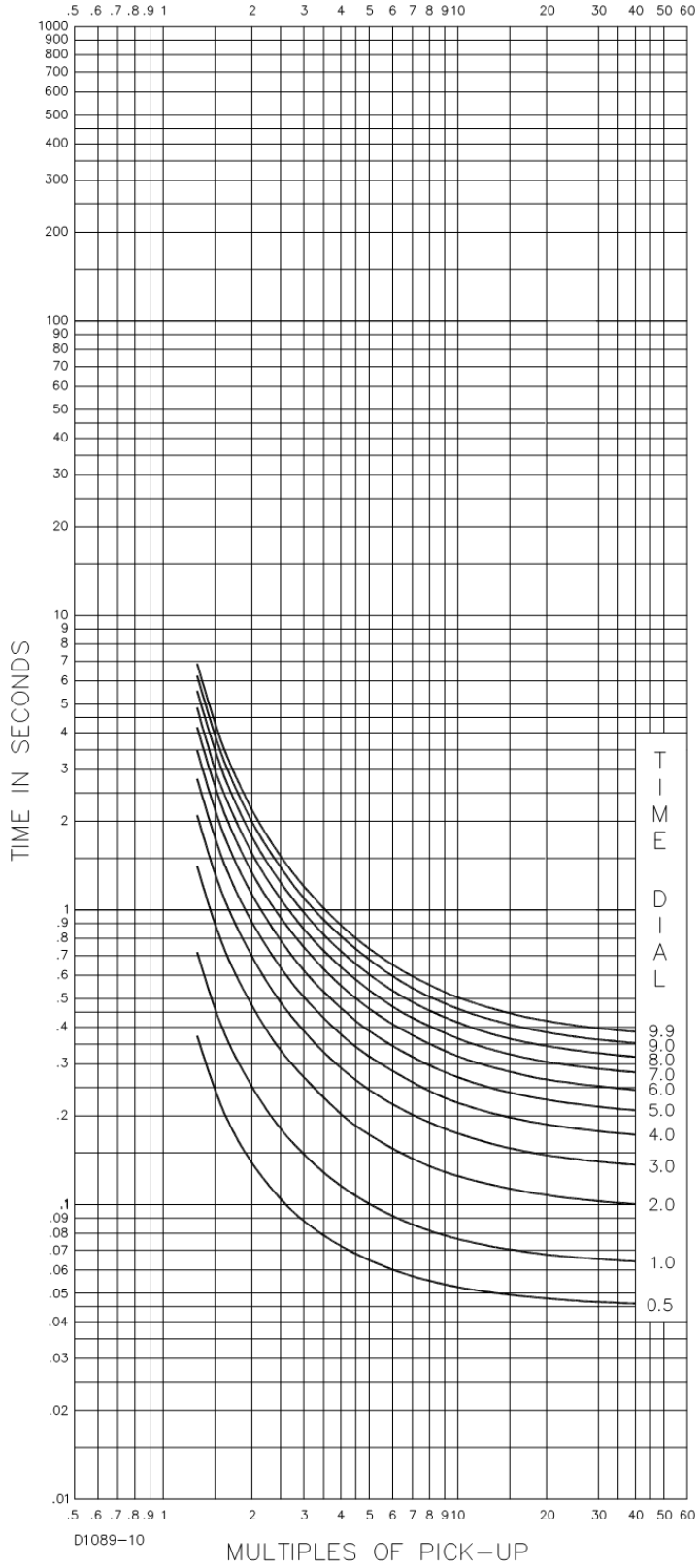


Figura 92-1. Curva de características de tiempo S1, inversa corta (similar a ABB CO-2)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

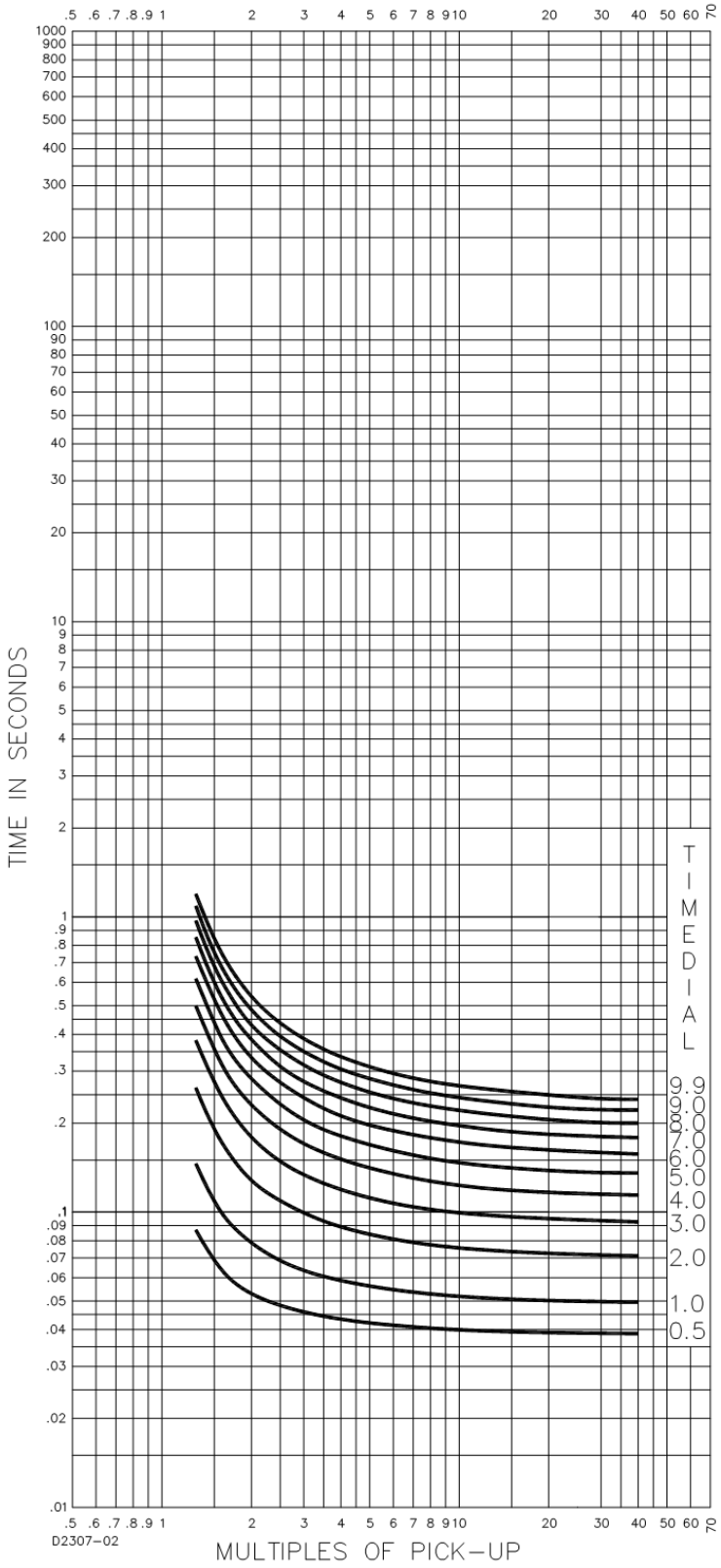


Figura 92-2. Curva de características de tiempo S2, inversa corta (similar a GE IAC-55)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

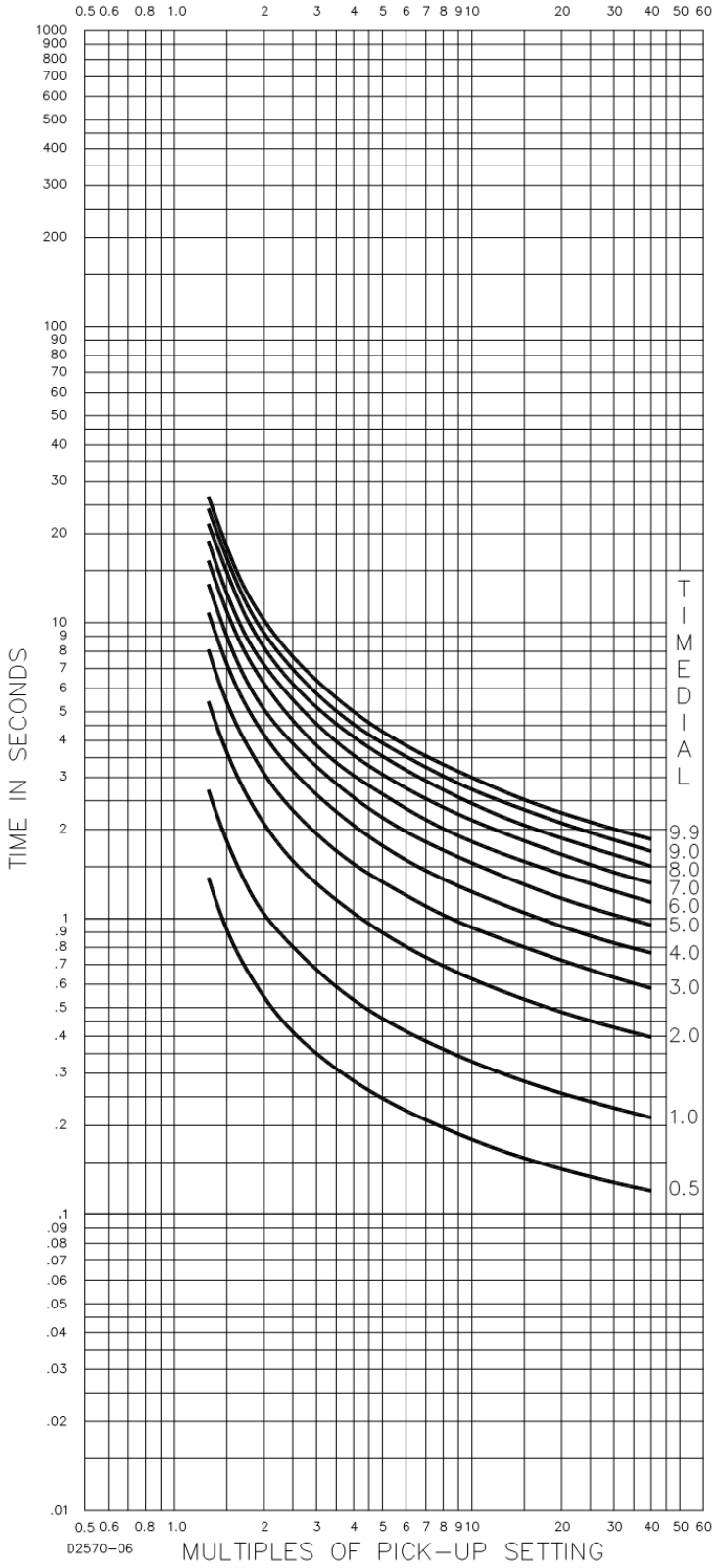


Figura 92-3. Curva de características de tiempo A, inversa estándar (BS 142)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP SETTING	AJUSTE DE MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

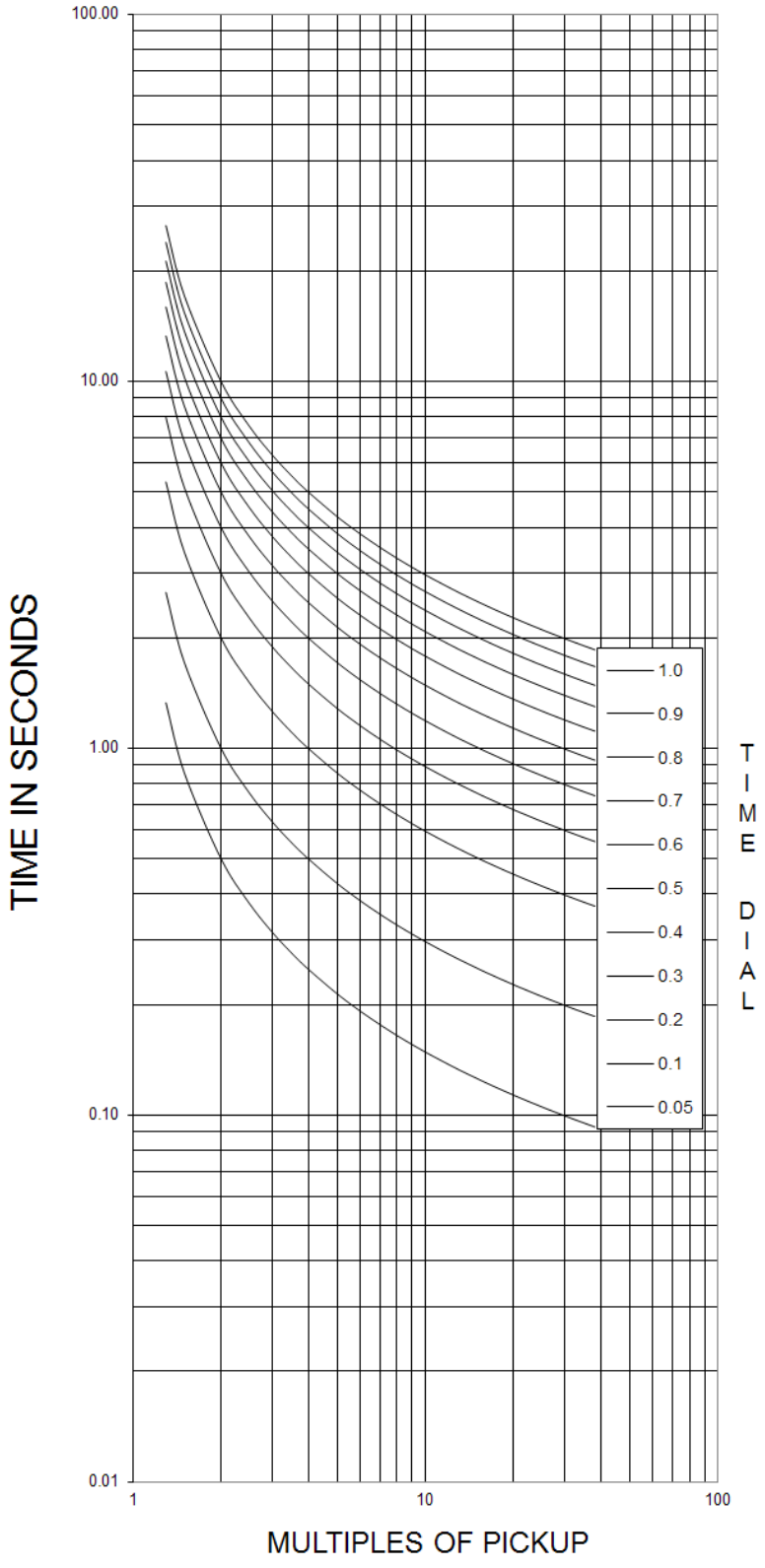


Figura 92-4. Curva de características de tiempo A1, inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

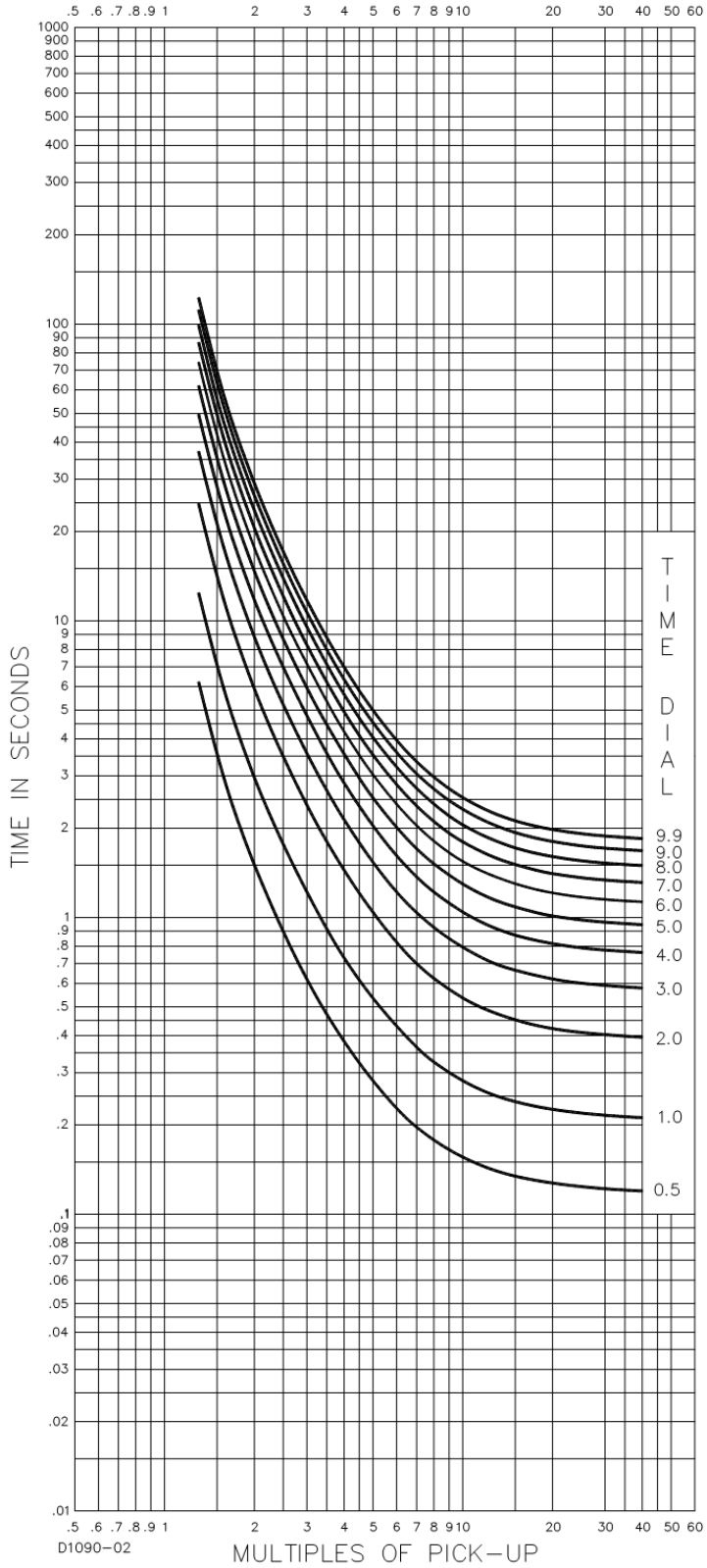


Figura 92-5. Curva de características de tiempo I1, tiempo inverso (similar a ABB CO-8)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

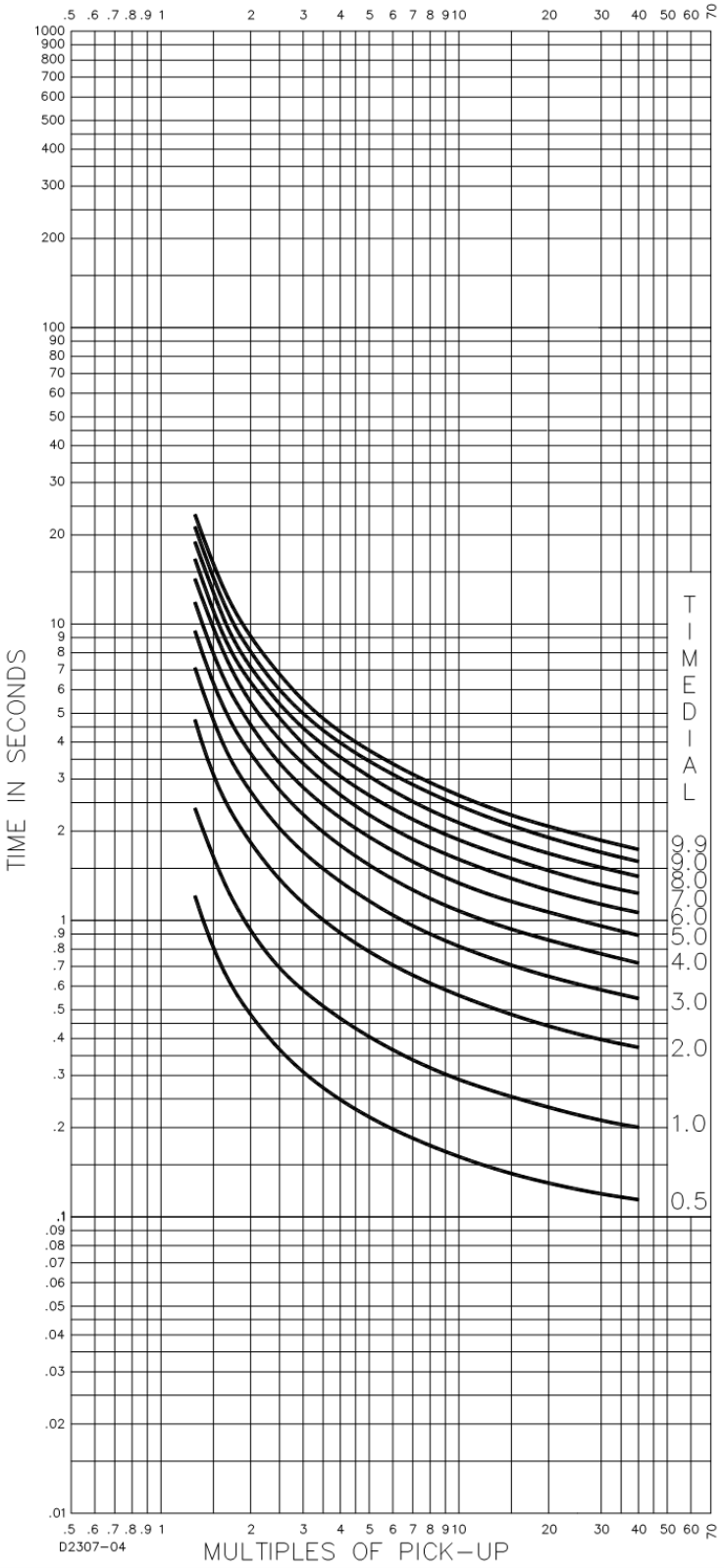


Figura 92-6. Curva de características de tiempo I2, tiempo inverso (similar a GE IAC-51)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

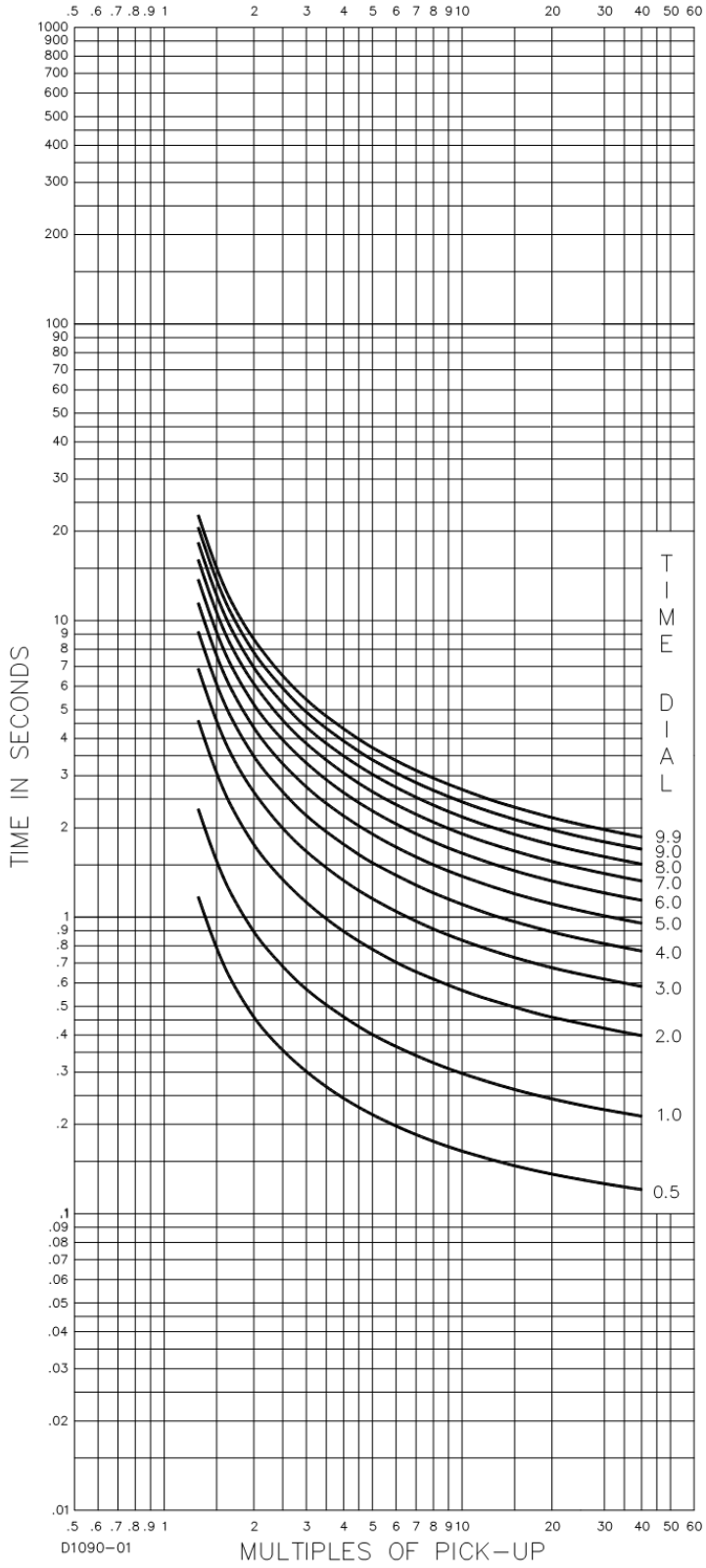


Figura 92-7. Curva de características de tiempo M, moderadamente inversa (similar a ABB CO-7)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

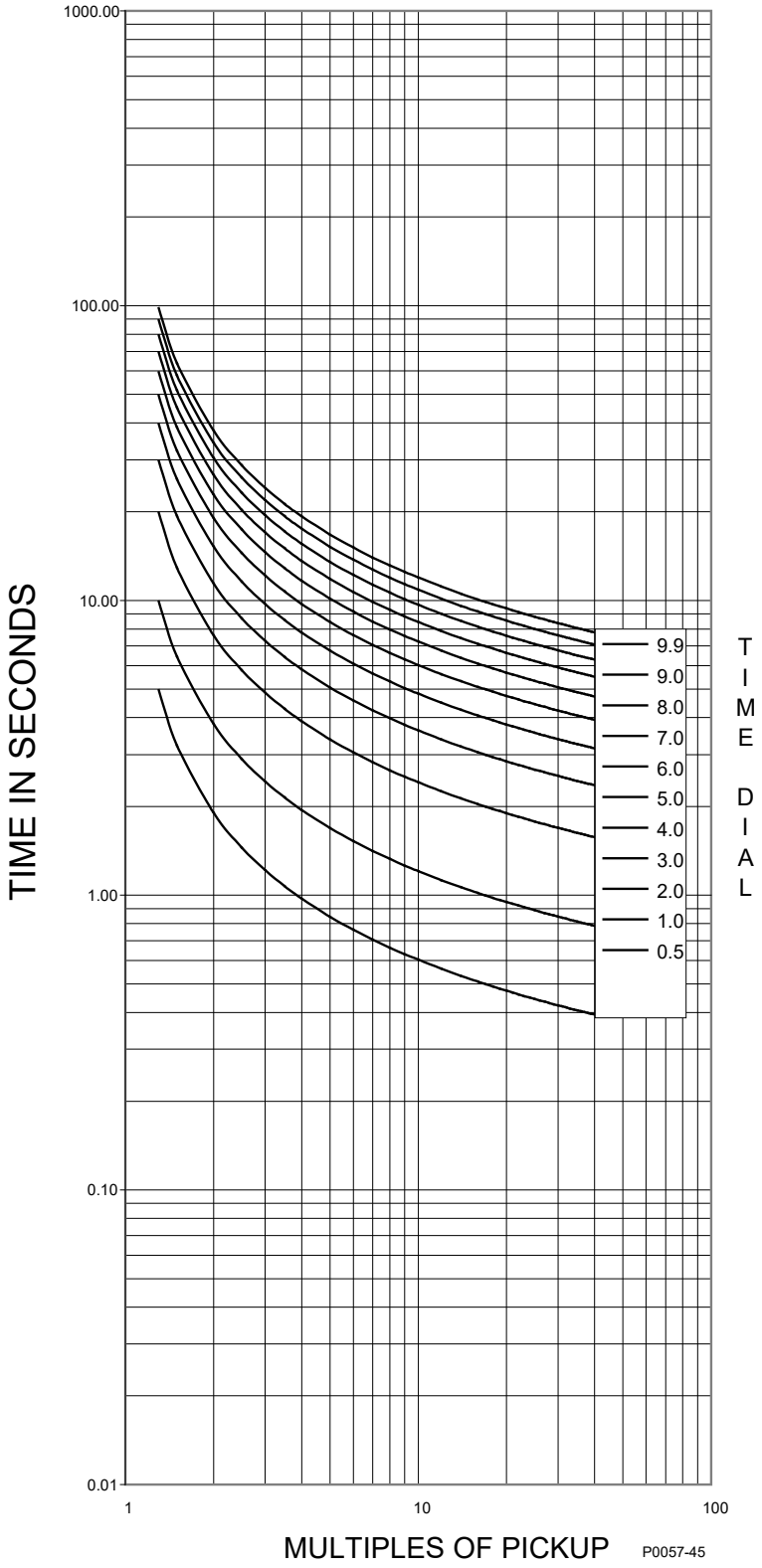


Figura 92-8. Curva de características de tiempo D1, moderadamente inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

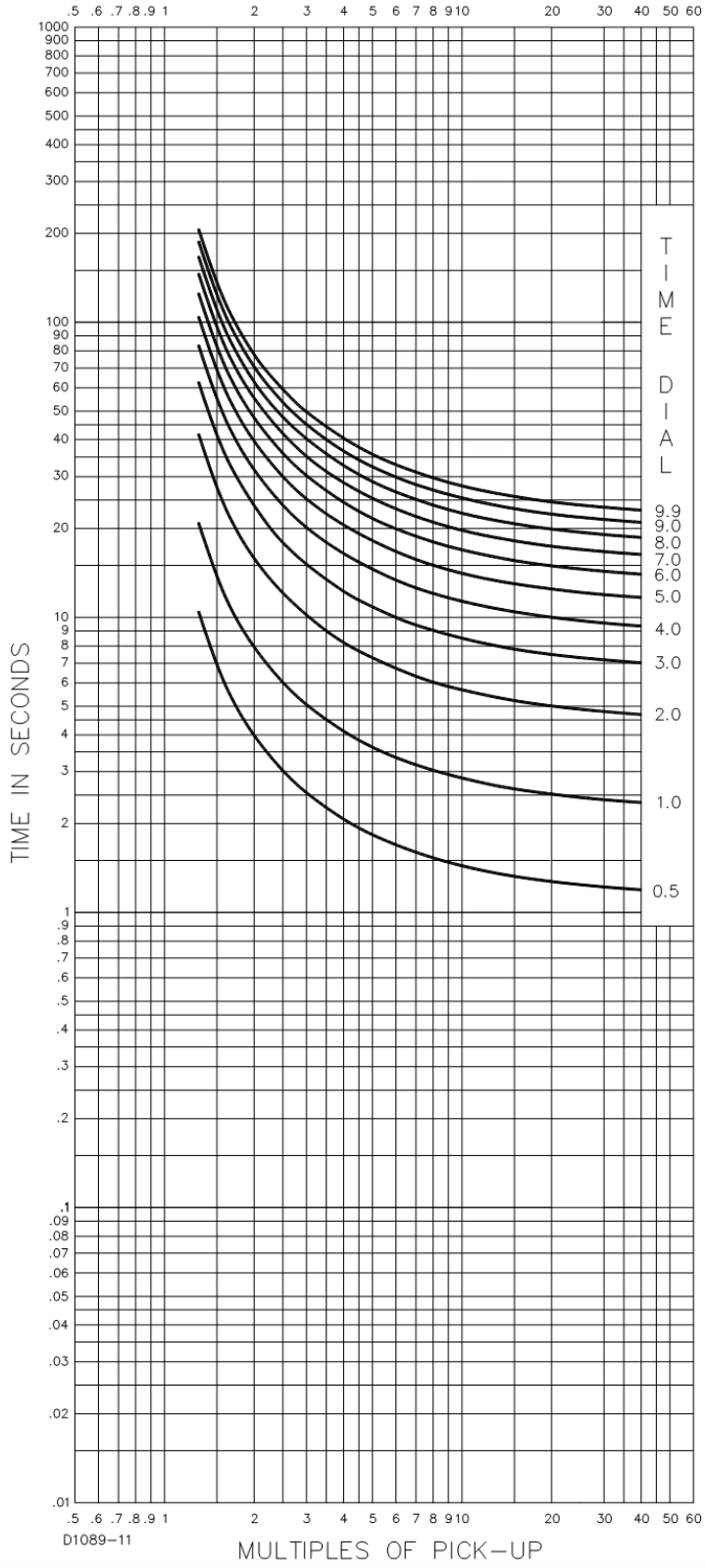


Figura 92-9. Curva de características de tiempo L1, inversa larga (similar a ABB CO-5)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

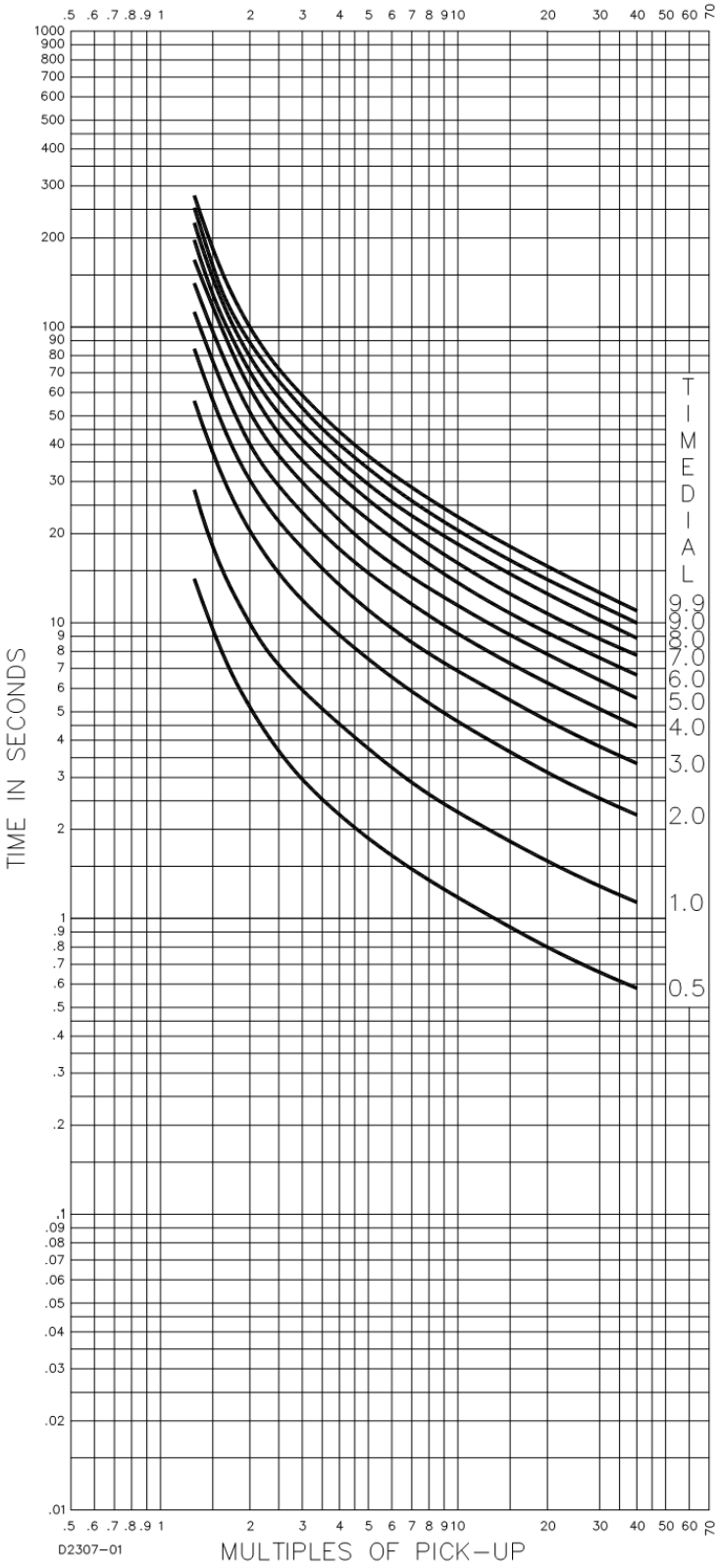


Figura 92-10. Curva de características de tiempo L2, inversa larga (similar a GE IAC-66)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

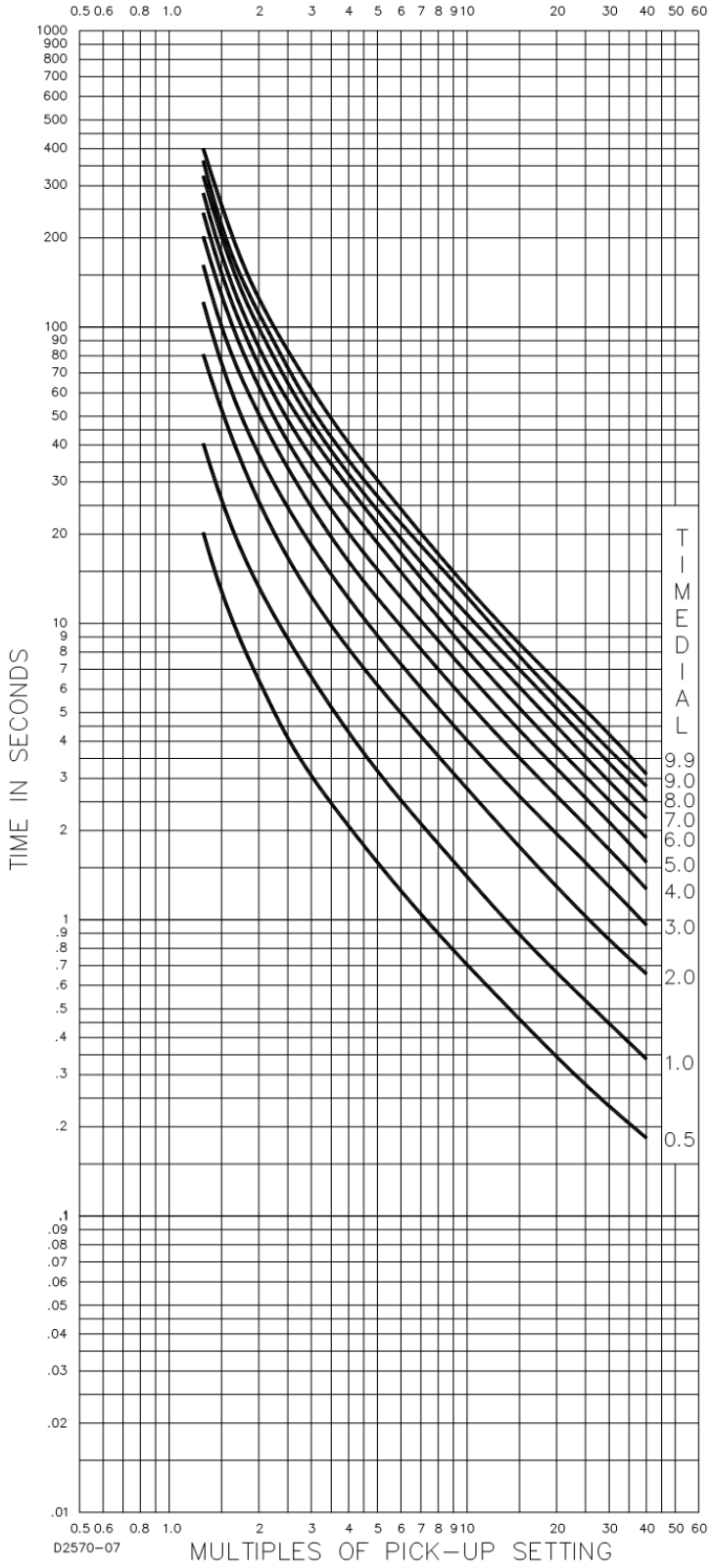


Figura 92-11. Curva de características de tiempo G, inversa de tiempo largo (BS 142)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP SETTING	AJUSTE DE MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

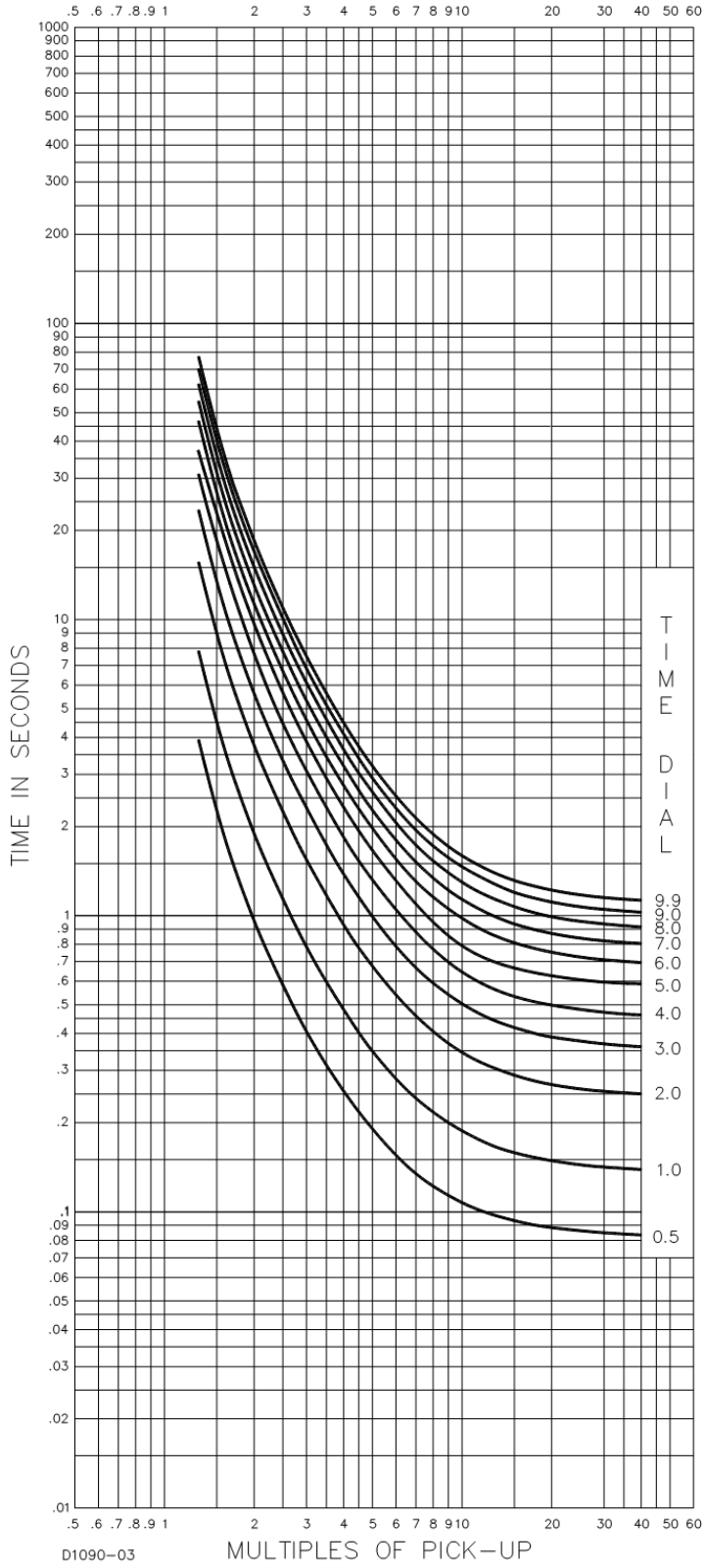


Figura 92-12. Curva de características de tiempo V1, muy inversa (similar a ABB CO-9)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

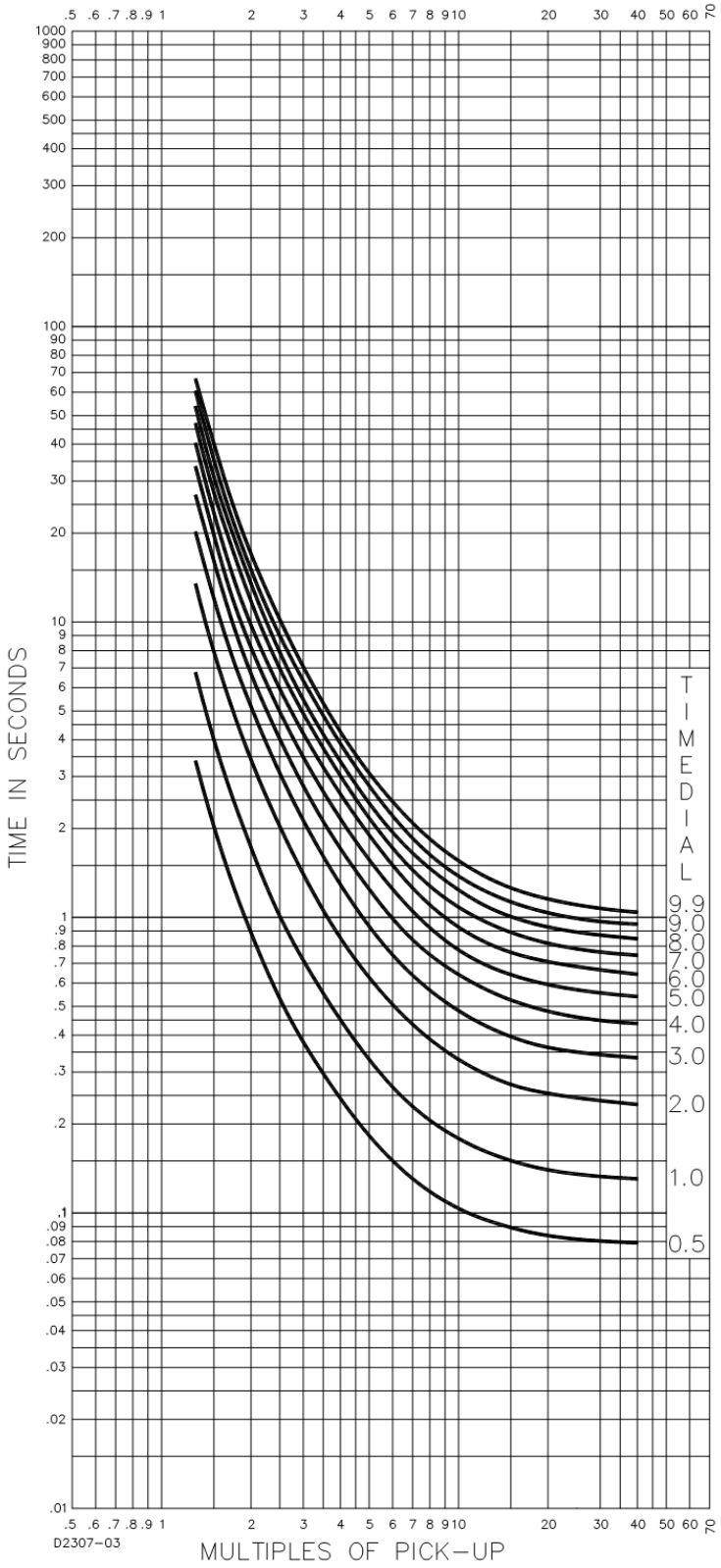


Figura 92-13. Curva de características de tiempo V2, muy inversa (similar a GE IAC-53)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

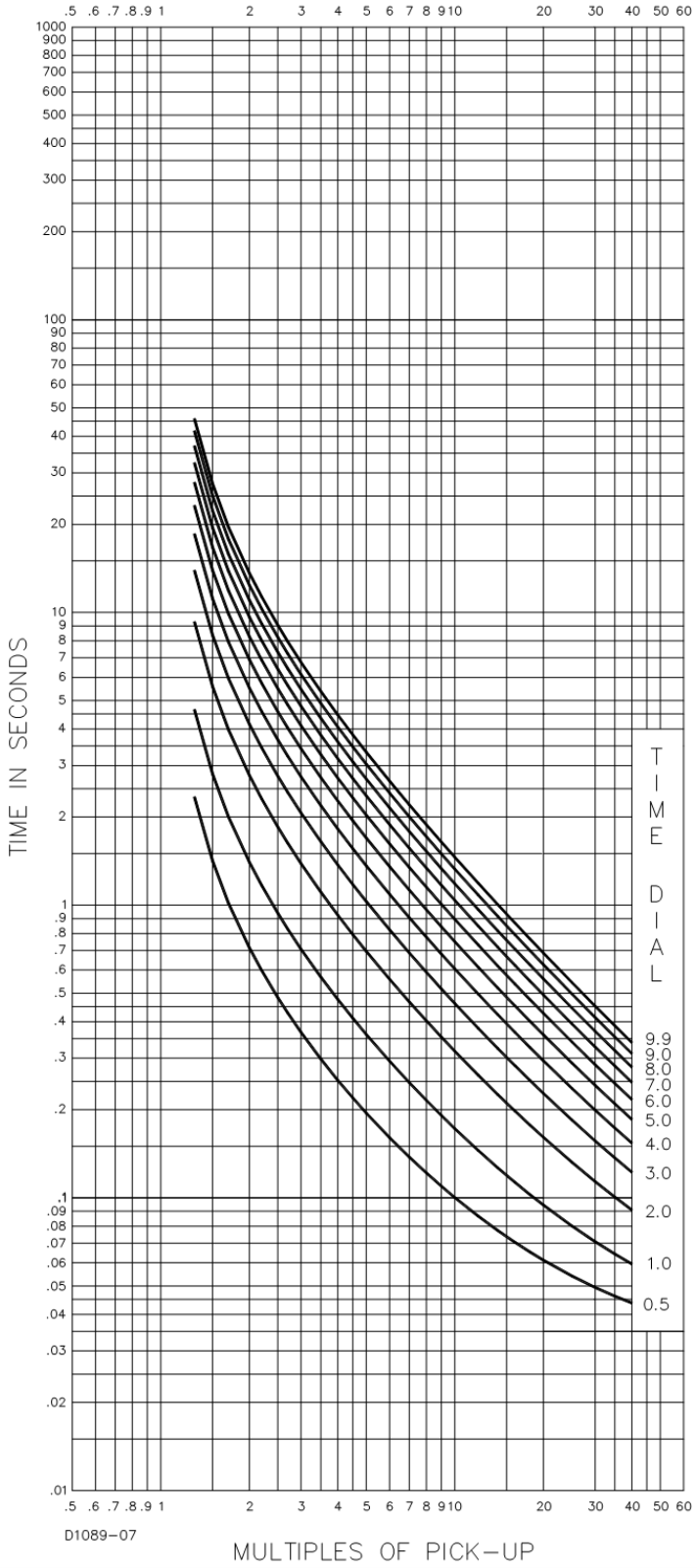


Figura 92-14. Curva de características de tiempo B, muy inversa (BS 142)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

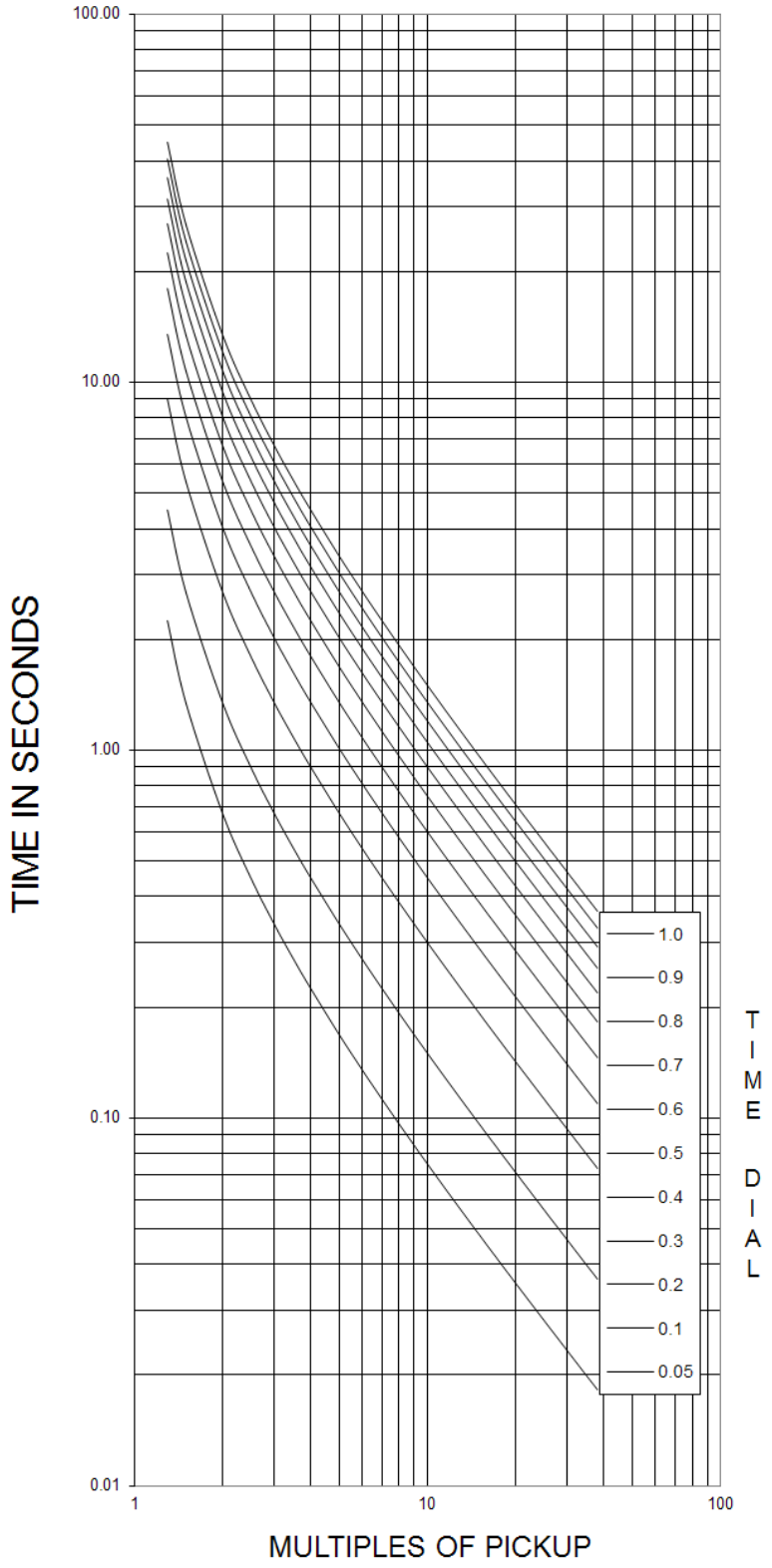


Figura 92-15. Curva de características de tiempo B1, muy inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

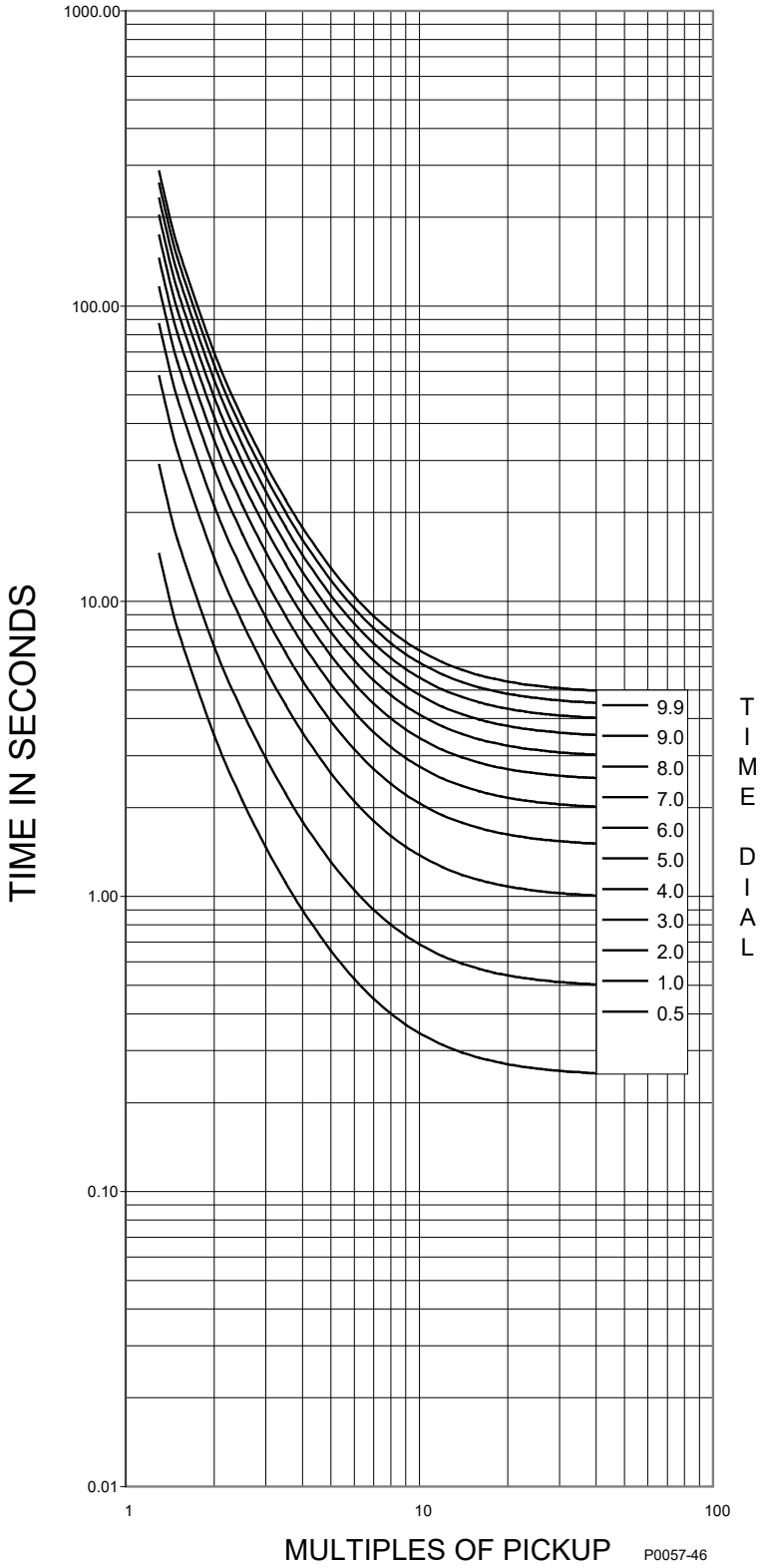


Figura 92-16. Curva de características de tiempo E3, muy inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

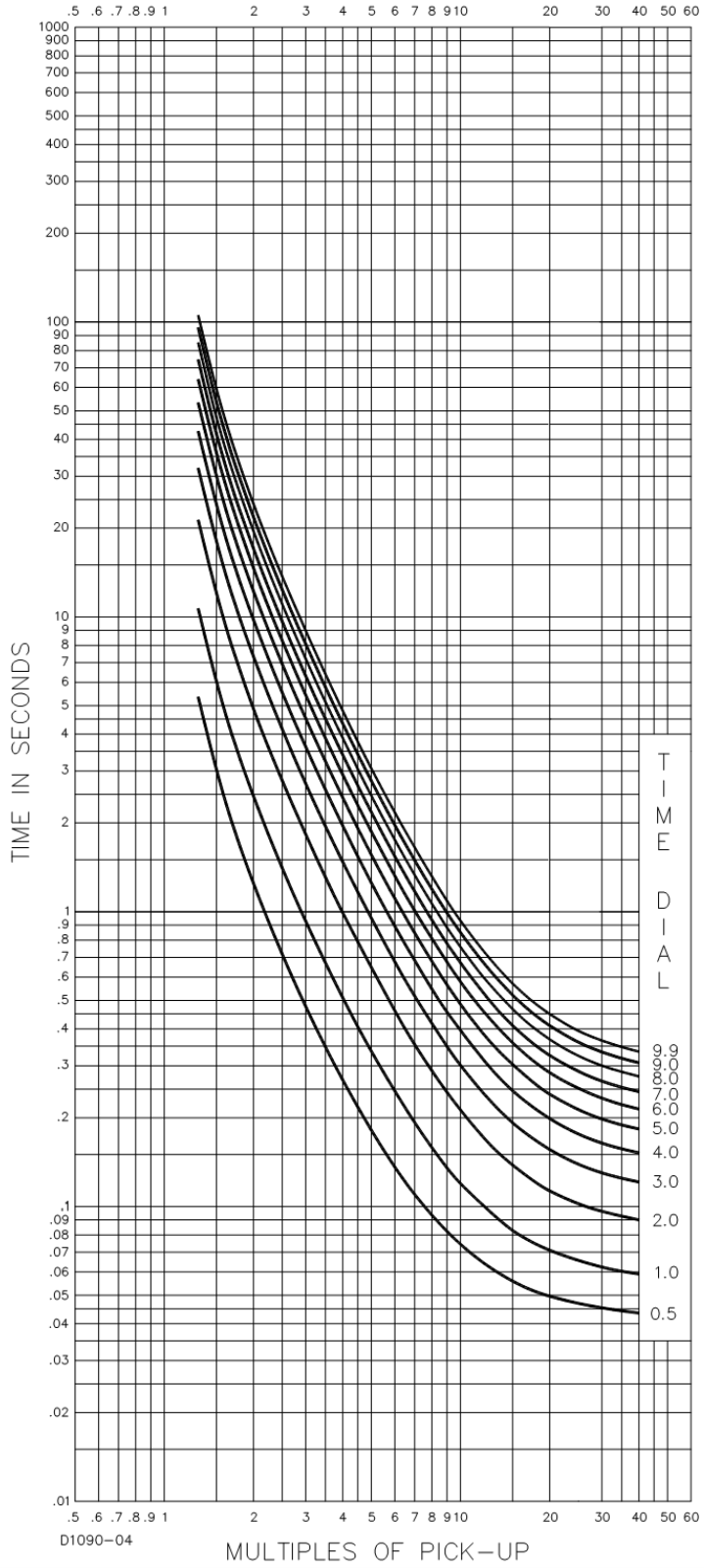


Figura 92-17. Curva de características de tiempo E1, extremadamente inversa (similar a ABB CO-11)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

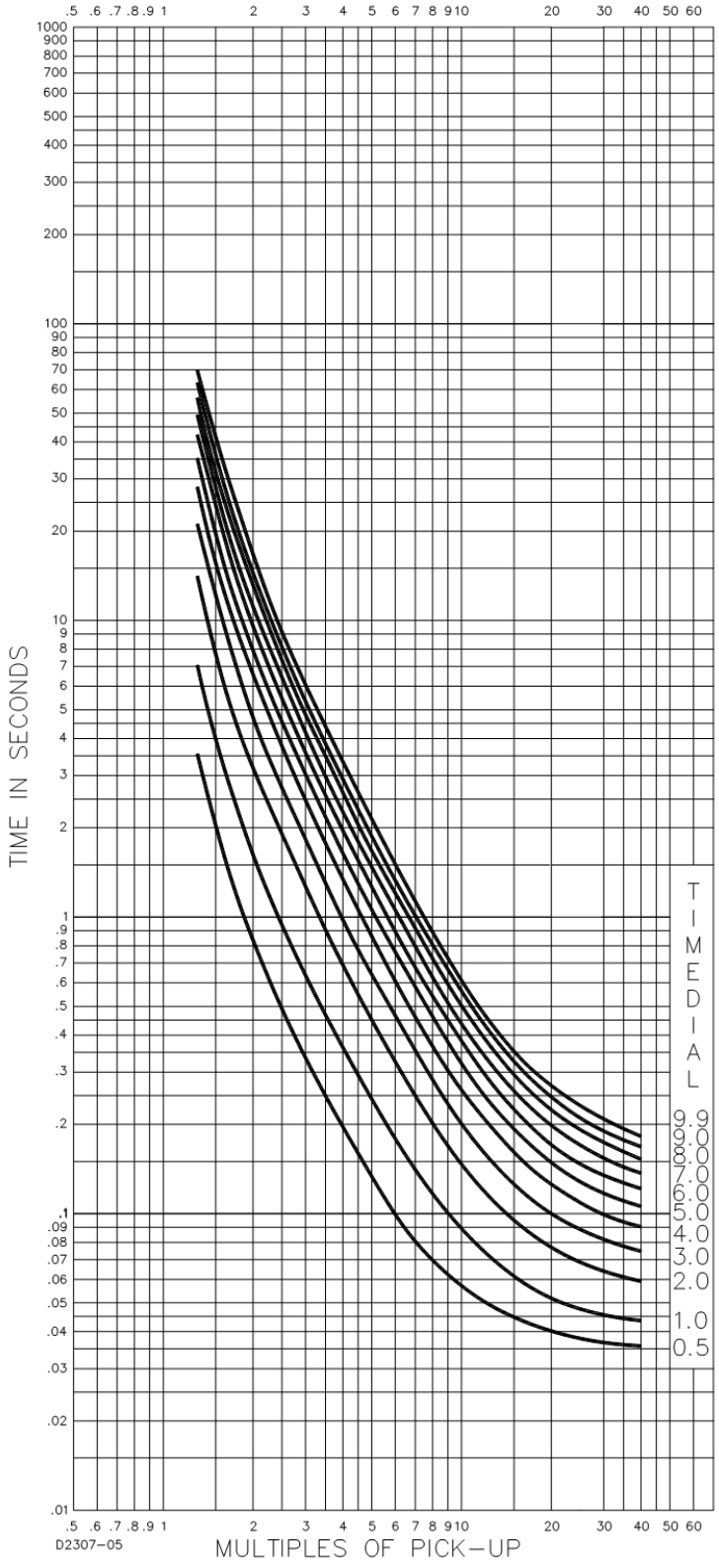


Figura 92-18. Curva de características de tiempo E2, extremadamente inversa (similar a GE IAC-77)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

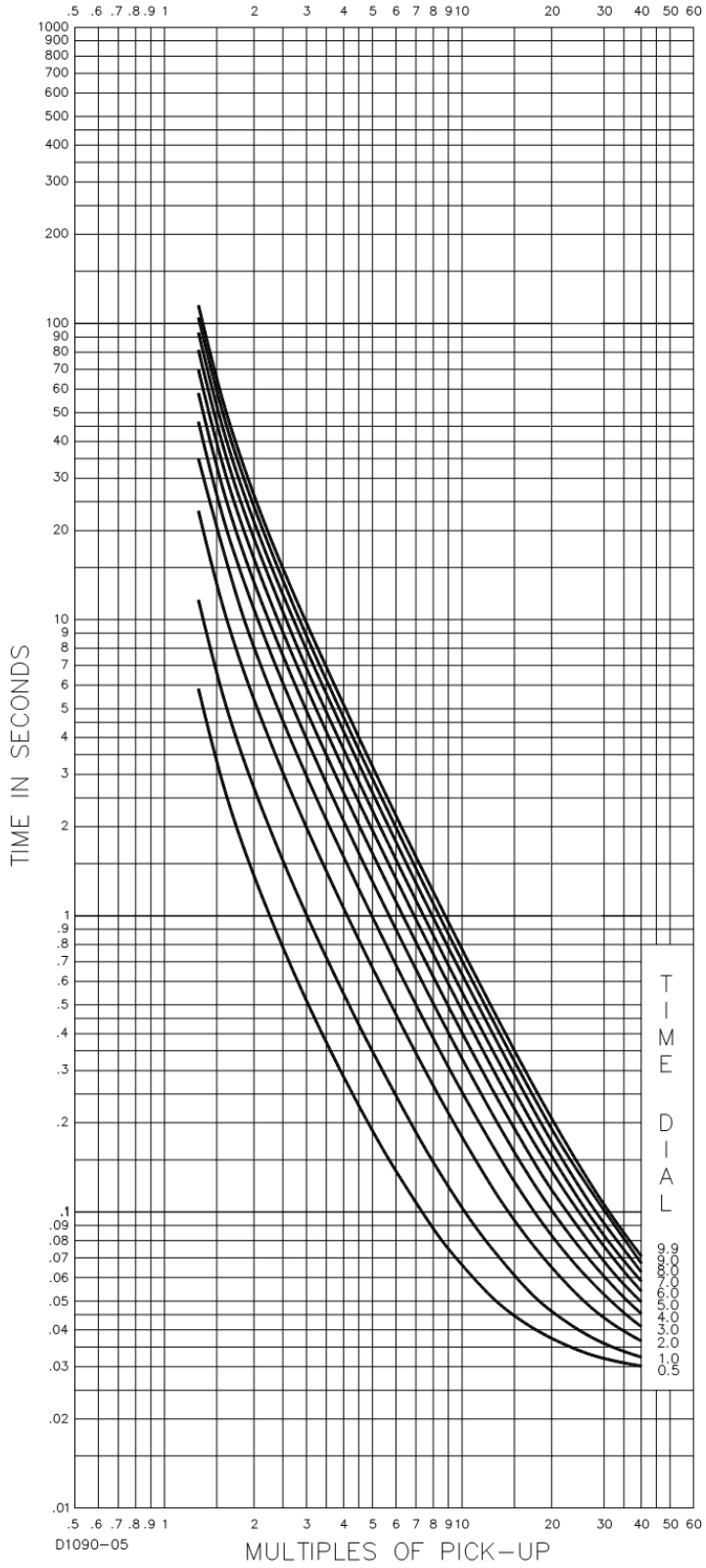


Figura 92-19. Curva de características de tiempo C, extremadamente inversa (BS 142)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

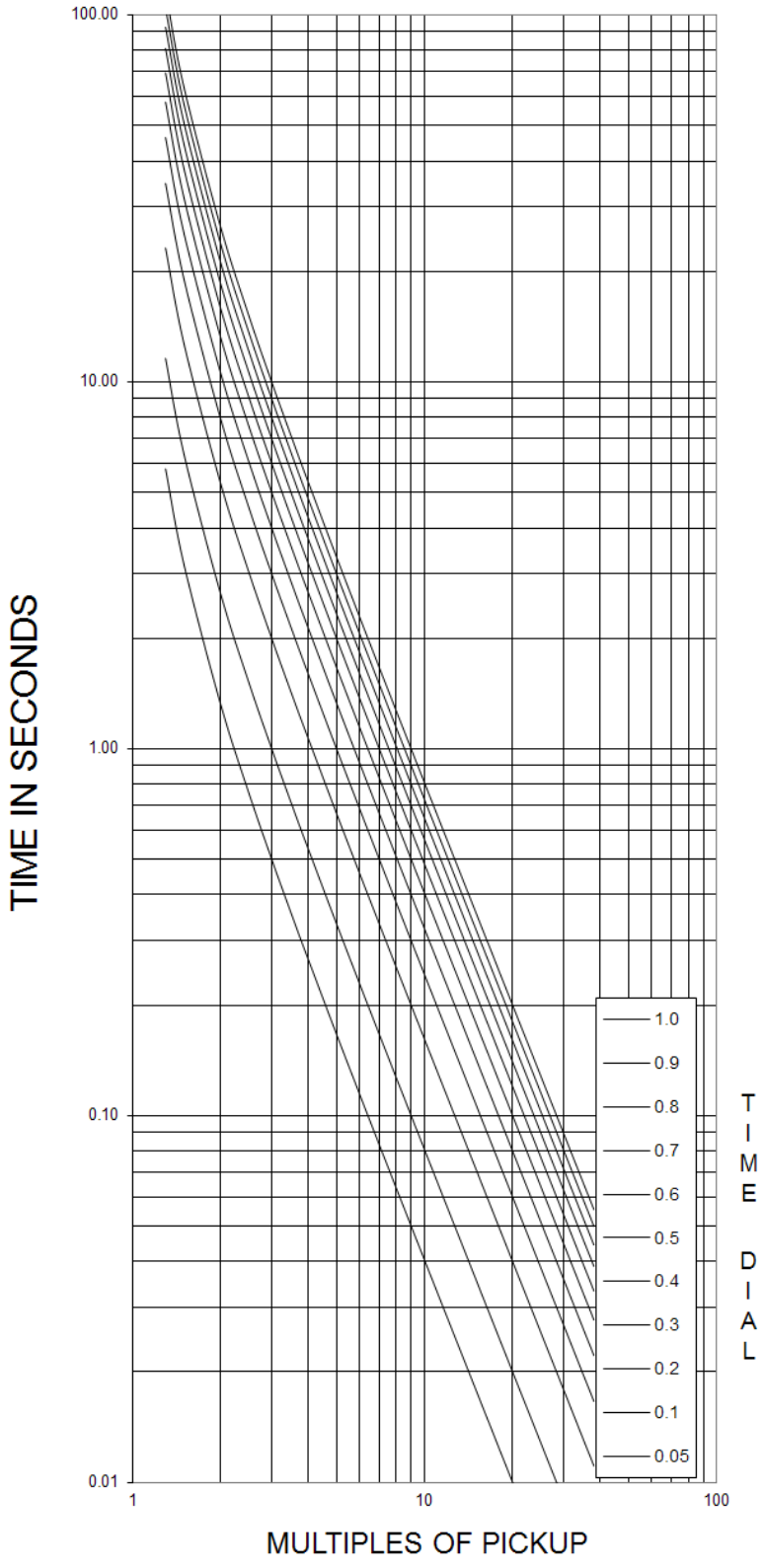


Figura 92-20. Curva de características de tiempo C1, extremadamente inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

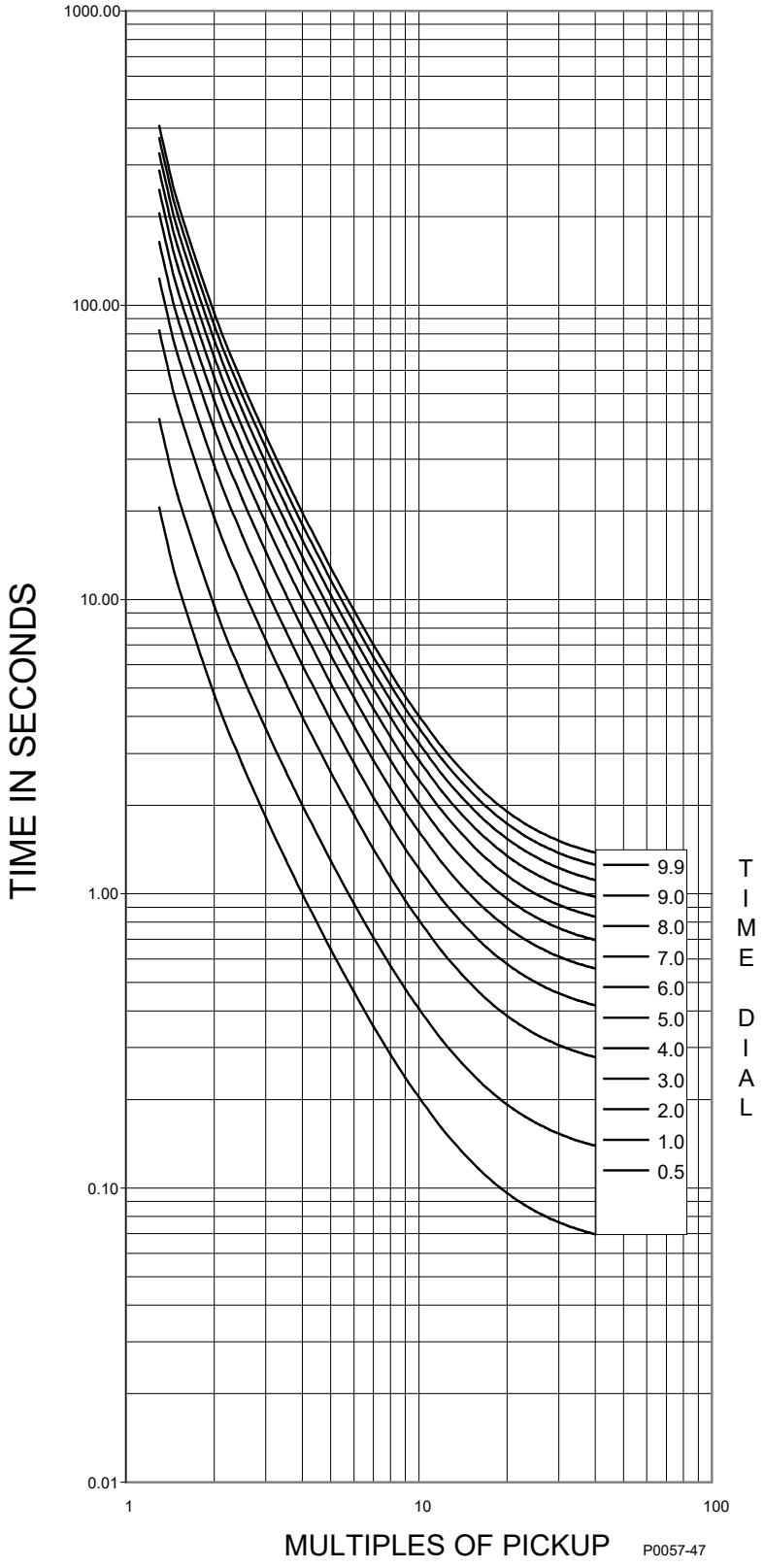


Figura 92-21. Curva de características de tiempo F1, extremadamente inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

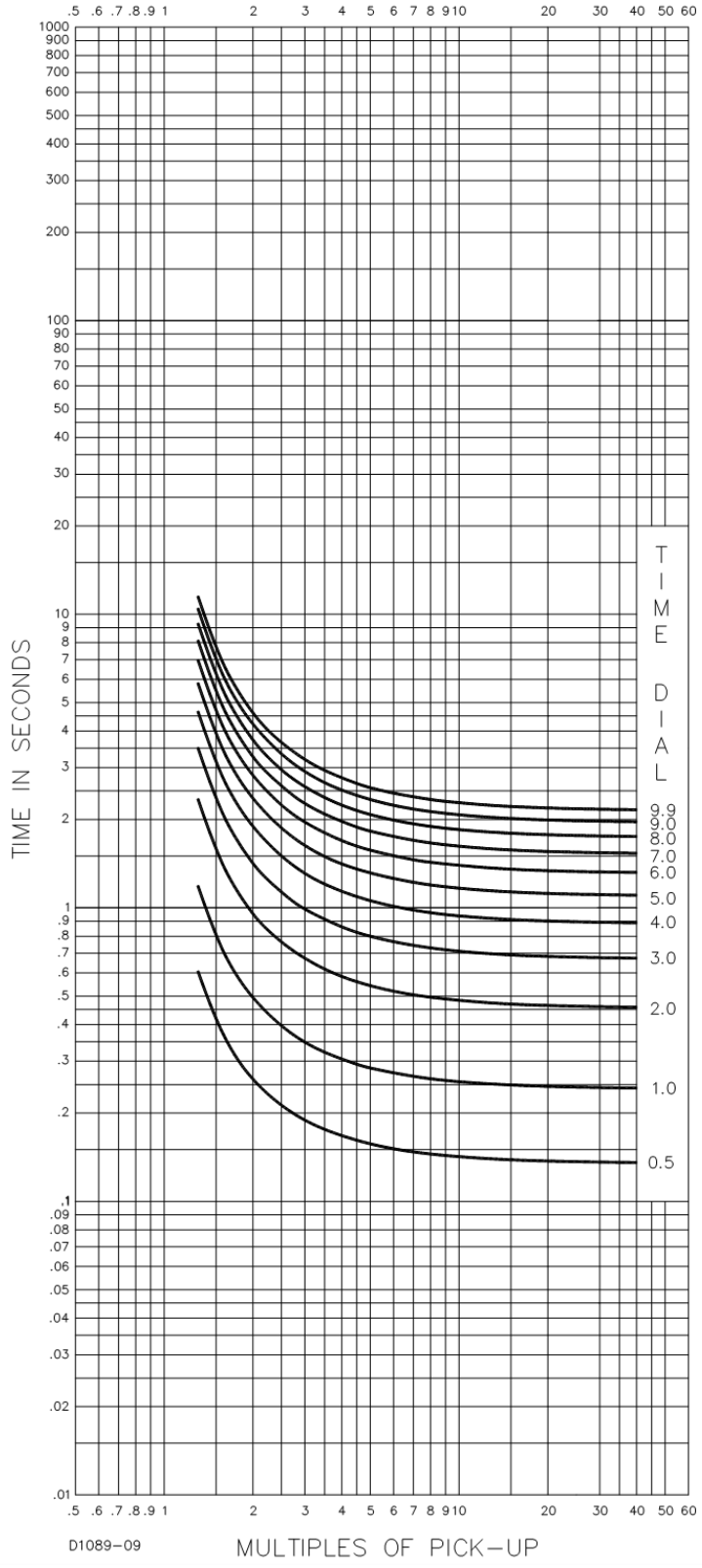
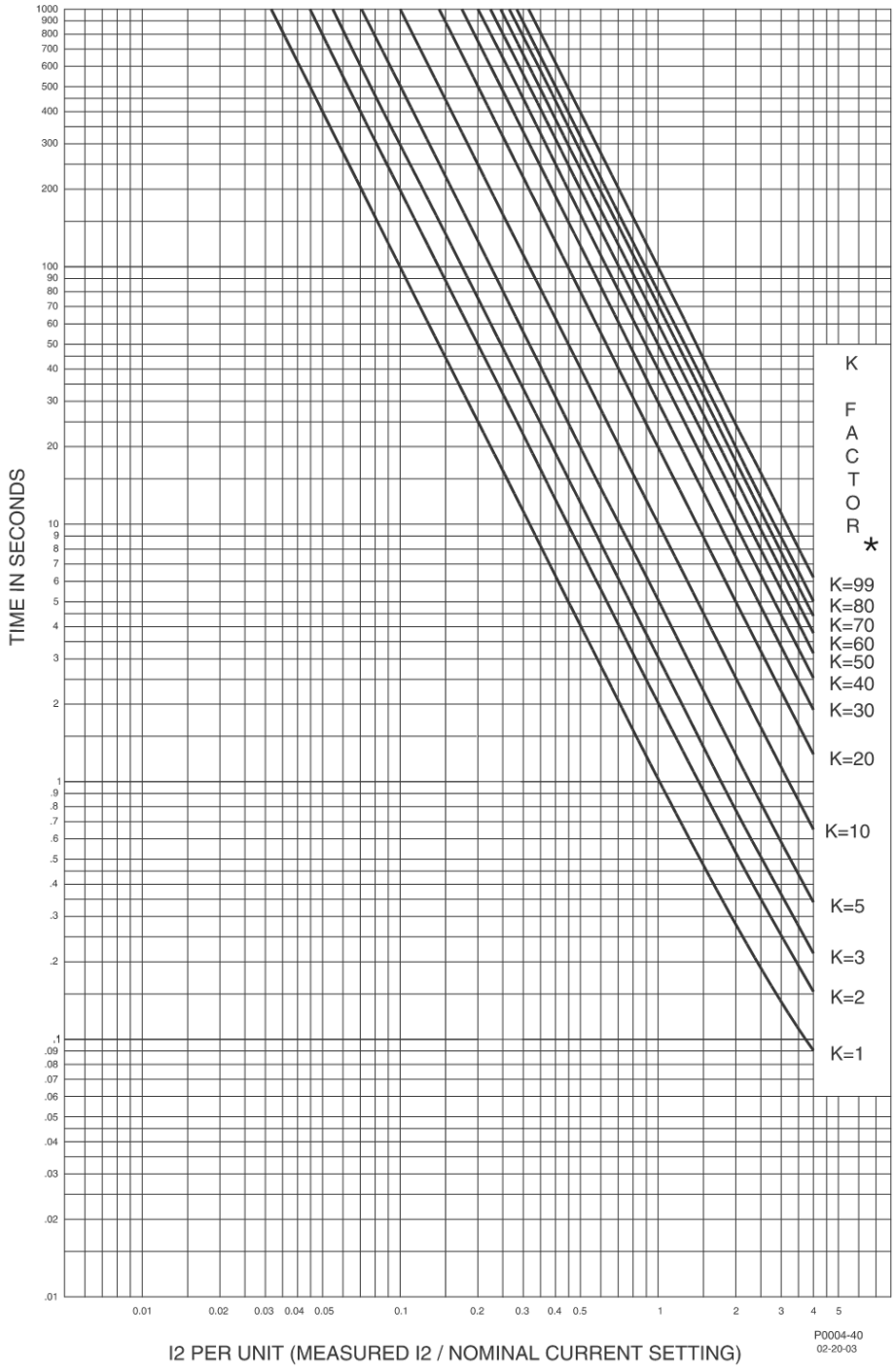


Figura 92-22. Curva de características de tiempo D, tiempo definido (similar a ABB CO-6)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN



* The K factor is the time that a generator can withstand 1 per-unit I2, where 1 pu is the user's setting for full-load current.

Figura 92-23. Curva de características de tiempo 46

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
K FACTOR	FACTOR K
I2 PER UNIT (MEASURED I2 / NOMINAL CURRENT SETTING)	I2 POR UNIDAD (I2 MEDIDO / AJUSTE DE CORRIENTE NOMINAL)
The K factor is the time that a generator can withstand 1 per-unit I2, where 1 pu is the user's setting for full-load current.	El factor K es el tiempo durante el cual un generador puede soportar 1 por unidad I2, donde 1 pu es el ajuste del usuario para la corriente de carga completa.

NOTA: Las curvas se muestran más a la izquierda de lo que estarán en la práctica. Las curvas se detienen en el nivel de activación. Por ejemplo, si el usuario selecciona 5A FLC y un ajuste de activación de 0,5 A, la activación por unidad es 0,1 A. El BE1-11g no se activará a menos de 0,1 pu I2 para estos ajustes.

Subtensión/Sobretensión (27/59)

Los elementos 27 y 59 tienen retardos independientes definidos e inversos establecidos por el usuario. Las curvas de tiempo inverso se definen a continuación.

Curva de tiempo inverso de subtensión (27)

La curva de tiempo inverso de subtensión se define mediante la Ecuación 92-8. La curva de tiempo inverso de subtensión con constantes predeterminadas se muestra en la Figura 92-24.

$$T_T = \frac{AD}{C - M^N} + BD$$

Ecuación 92-8

$$T_R = \frac{RD}{|M^2 - 1|}$$

Ecuación 92-9

T_T = Tiempo para disparo cuando M ≤ 1

T_R = Tiempo para restablecimiento si el BE1-11g está configurado para el restablecimiento de integración cuando M > 1. De lo contrario, el restablecimiento es de 50 milisegundos o menos

D = Ajuste del dial de tiempo (0,0 a 9,9)

M = Múltiplo del ajuste de captación

A, B, C, N = Constantes para la curva en particular

R = Constante que define el tiempo de restablecimiento.

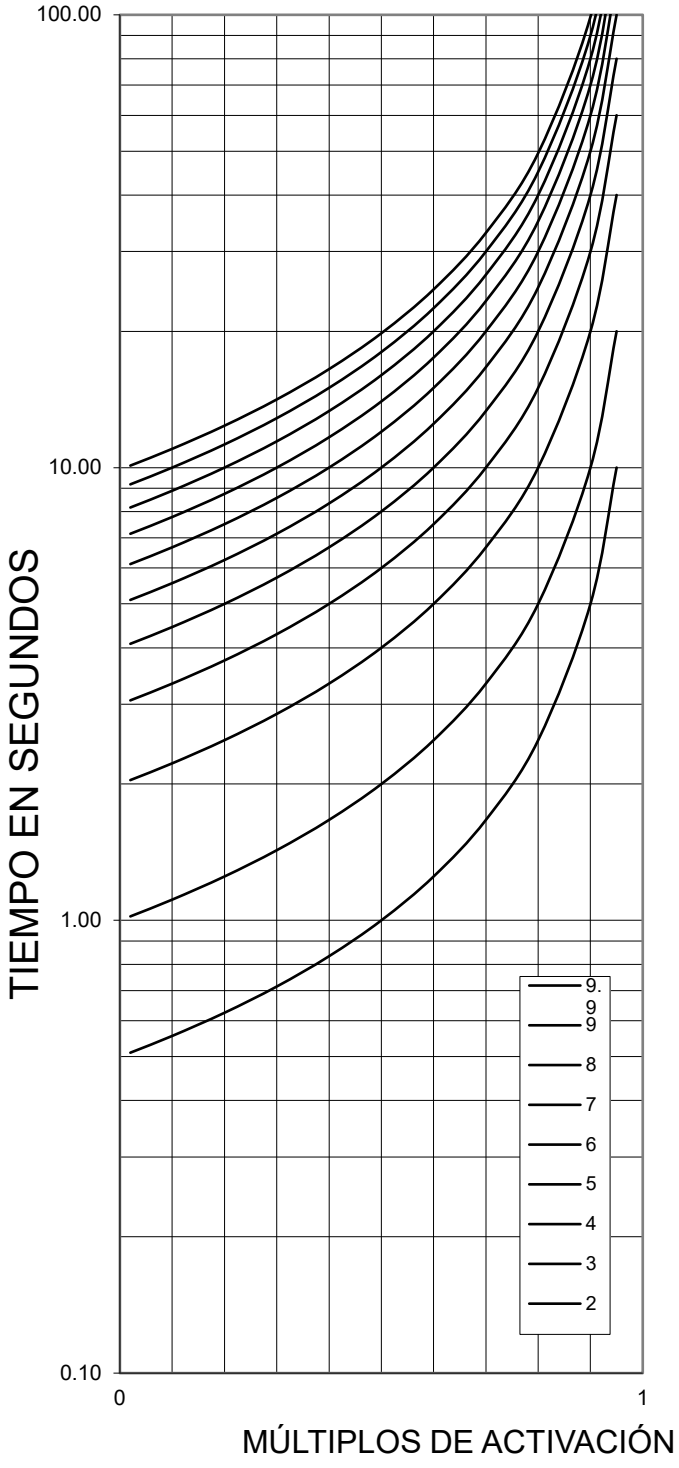


Figura 92-24. Curva de tiempo inverso de subtensión (27) (Constantes predeterminadas)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

Curva de tiempo inverso de sobretensión (59)

La curva de tiempo inverso de subtensión se define mediante la Ecuación 92-10. La curva de tiempo inverso de subtensión con constantes predeterminadas se muestra en la Figura 92-25.

$$T_T = \frac{AD}{M^N - C} + BD$$

Ecuación 92-10

$$T_R = \frac{RD}{|M^2 - 1|}$$

Ecuación 92-11

T_T = Tiempo para disparo cuando M ≥ 1

T_R = Tiempo para restablecimiento si el BE1-11g está configurado para el restablecimiento de integración cuando M < 1.De lo contrario, el restablecimiento es de 50 milisegundos o menos

D = Ajuste del dial de tiempo (0,0 a 9,9)

M = Múltiplo del ajuste de captación

A, B, C, N = Constantes para la curva en particular

R = Constante que define el tiempo de restablecimiento.

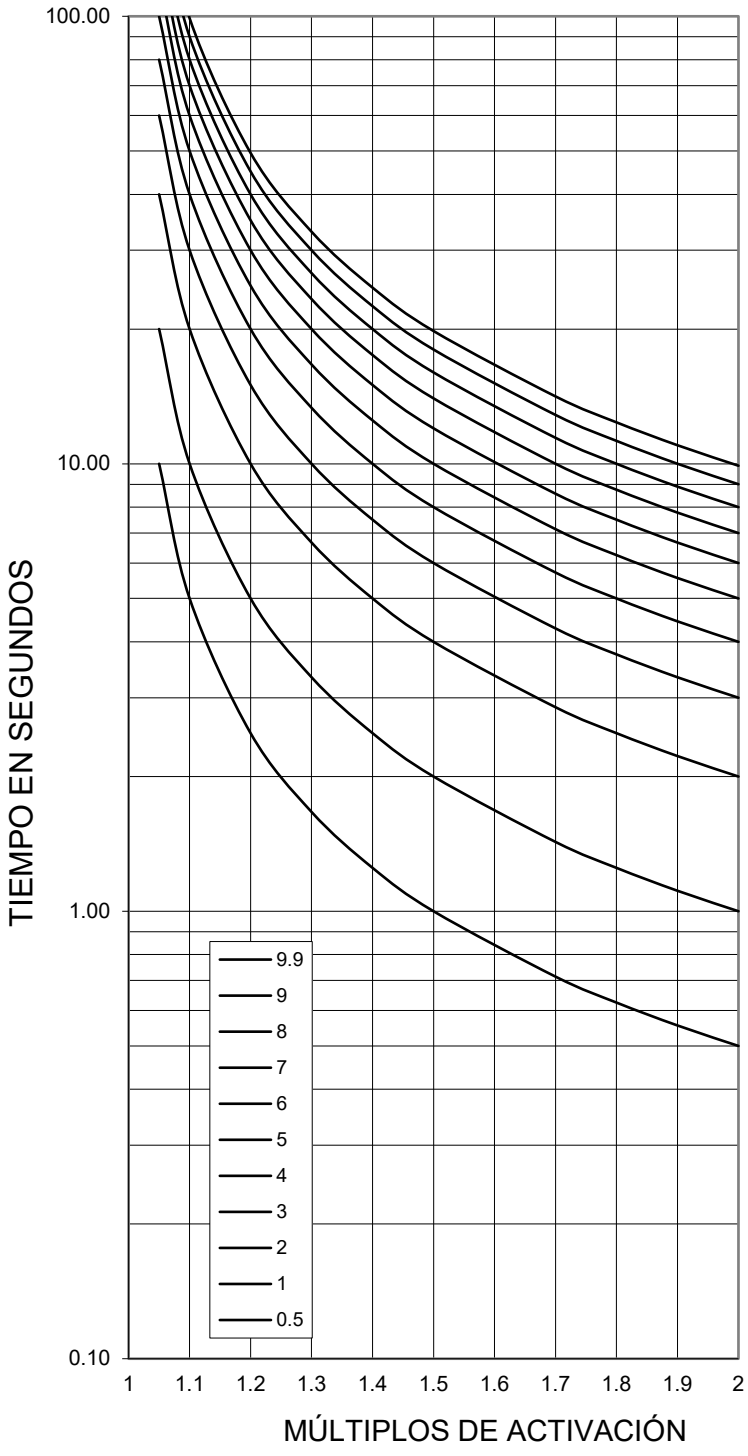


Figura 92-25. Curva de tiempo inverso de sobretensión (59) (Constantes predeterminadas)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

Sobreexcitación (24)

General

Las curvas de tiempo inverso para el elemento sobreexcitación (24) se definen a continuación. La Ecuación 92-12 y la
Ecuación 92-13 representan el tiempo de disparo y el tiempo de restablecimiento para un nivel constante de voltios por hercios. Normalmente, la activación de V/Hz se configura en un valor mayor que el V/Hz nominal. Esto garantiza que el V/Hz medido dividido por el V/Hz nominal sea siempre mayor que 1,000 a lo largo del rango de activación.

Especificaciones de las curvas

Si la activación se configura más baja que el valor nominal, entonces los valores medidos sobre la activación y por debajo del valor nominal darán como resultado el retardo máximo. El retardo máximo se determina mediante la Ecuación 92-13 con (V/Hz medido/V/Hz nominal) la configuración equivalente a 1,001. El rango total del retardo inverso se limita a 1.000 segundos como máximo y a 0,2 segundos como mínimo.

$$T_T = \frac{D_T}{\left(\frac{\text{V/Hz Measured}}{\text{V/Hz Nominal}} - 1\right)^n}$$

Ecuación 92-12. Tiempo para disparo

$$T_R = D_R \times \frac{E_T}{FST} \times 100$$

Ecuación 92-13. Tiempo para restablecimiento

donde:

T_T = Tiempo para disparo
T_R = Tiempo para restablecimiento
D_T = Disparo de dial de tiempo
D_R = Dial de tiempo, restablecimiento
E_T = Tiempo transcurrido
N = Exponente de curva (0,5; 1; 2)
FST = Tiempo de disparo de escala completa (T_T)
E_T/FST = Fracción del recorrido total hacia el disparo que la integración había completado. (Después de un disparo, este valor será igual a uno.)

Cuando el V/Hz medido aumenta por sobre el umbral de activación, el elemento de activación pasa a ser VERDADERO y se inicia un cronómetro integrador o de tiempo definido. Si el V/Hz permanece por sobre el umbral de activación y la integración continúa para el intervalo de tiempo requerido según lo definen las ecuaciones que se muestran anteriormente y el dial de tiempo establecido, la salida Disparo pasa a ser VERDADERA. Si el V/Hz medido disminuye por debajo de la activación antes de que se agote el tiempo para disparo, se puede seleccionar un restablecimiento instantáneo o integrador de retardo.

Los siguientes conjuntos de curvas se muestran primero con el eje de tiempo en el plano vertical y luego en el plano horizontal para mayor claridad.

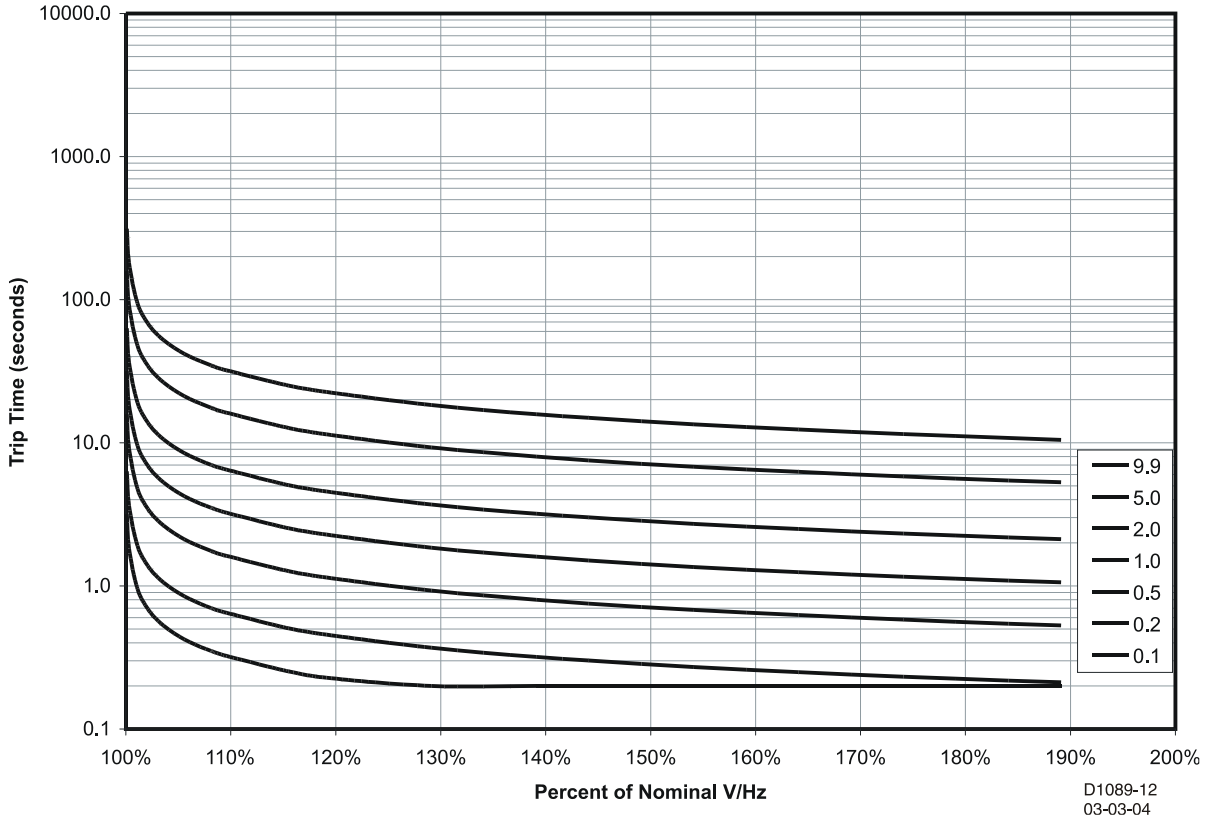


Figura 92-26. Característica de V/Hz (M-1)^0,5 – Tiempo en el eje vertical

Trip Time (seconds)	Tiempo para disparo (segundos)
Percent of Nominal V/Hz	Porcentaje de V/Hz nominal

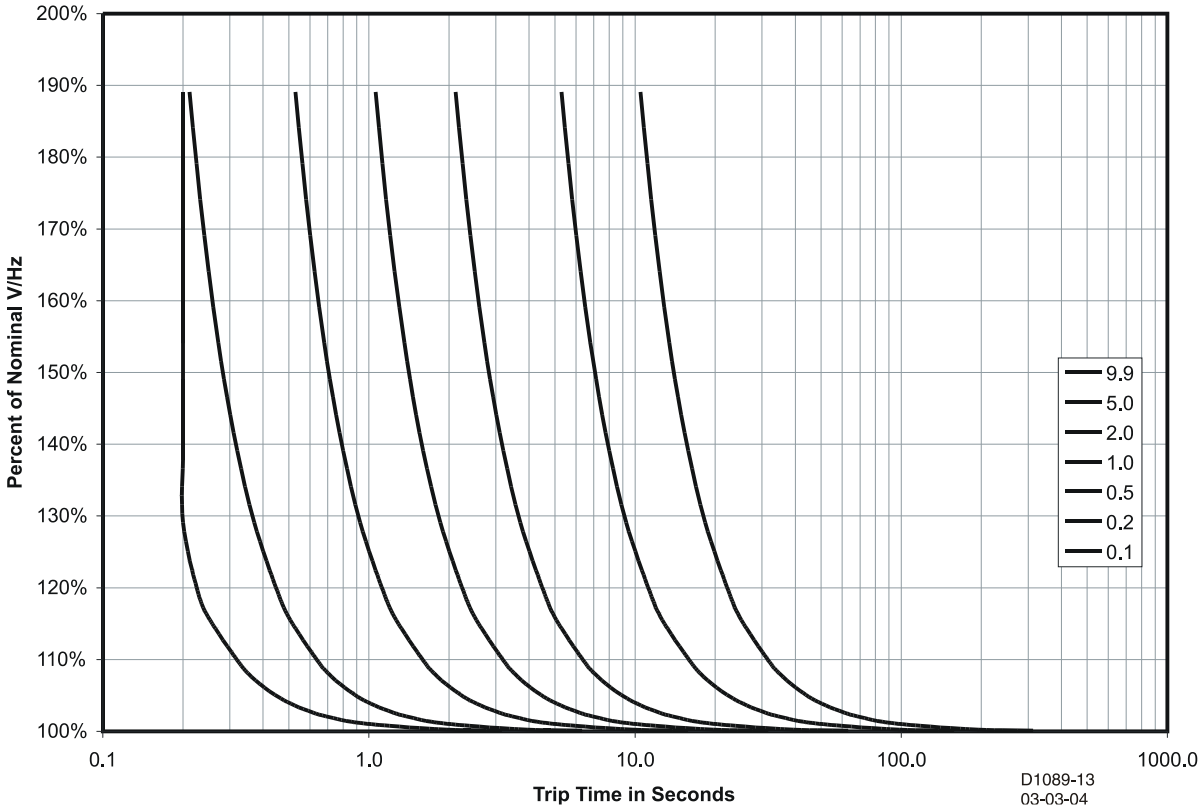


Figura 92-27. Característica de V/Hz (M-1)^0,5 – Tiempo en el eje horizontal

Trip Time in Seconds	Tiempo para disparo en segundos
Percent of Nominal V/Hz	Porcentaje de V/Hz nominal

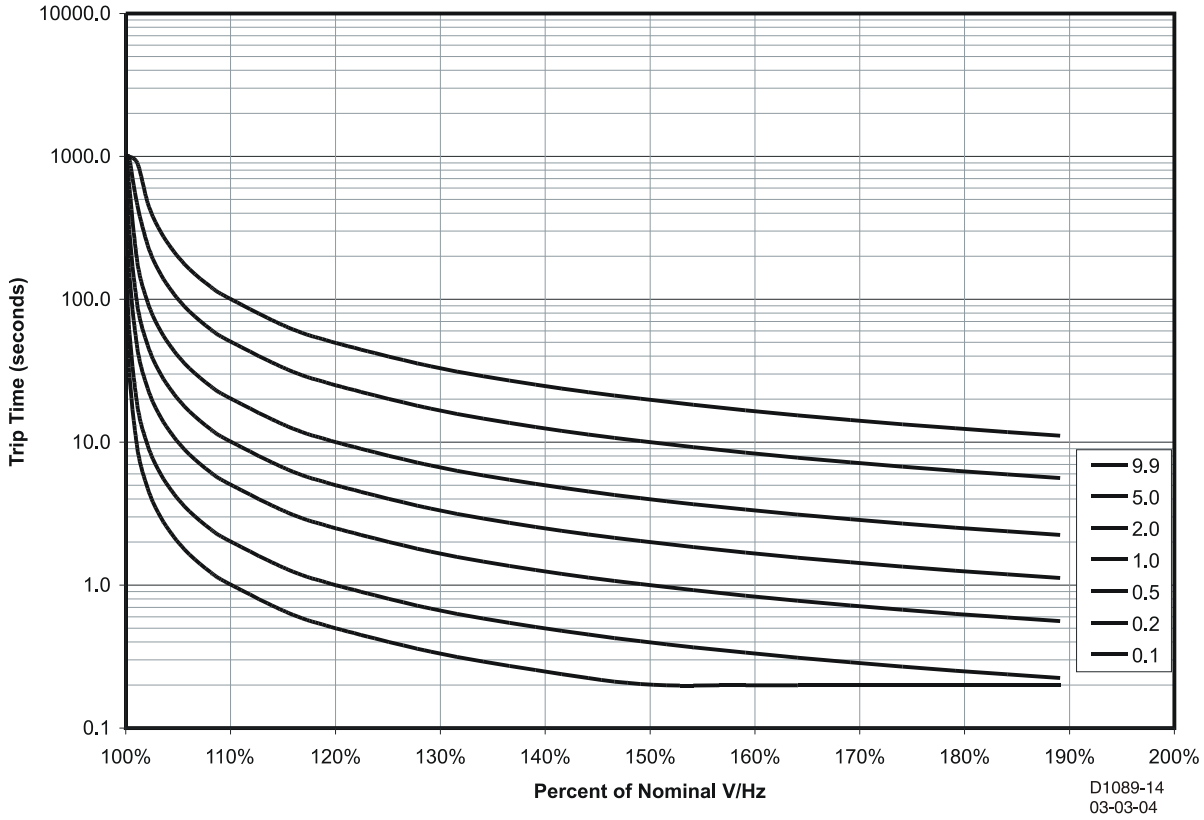


Figura 92-28. Característica de V/Hz (M-1)^1 – Tiempo en el eje vertical

Trip Time (seconds)	Tiempo para disparo (segundos)
Percent of Nominal V/Hz	Porcentaje de V/Hz nominal

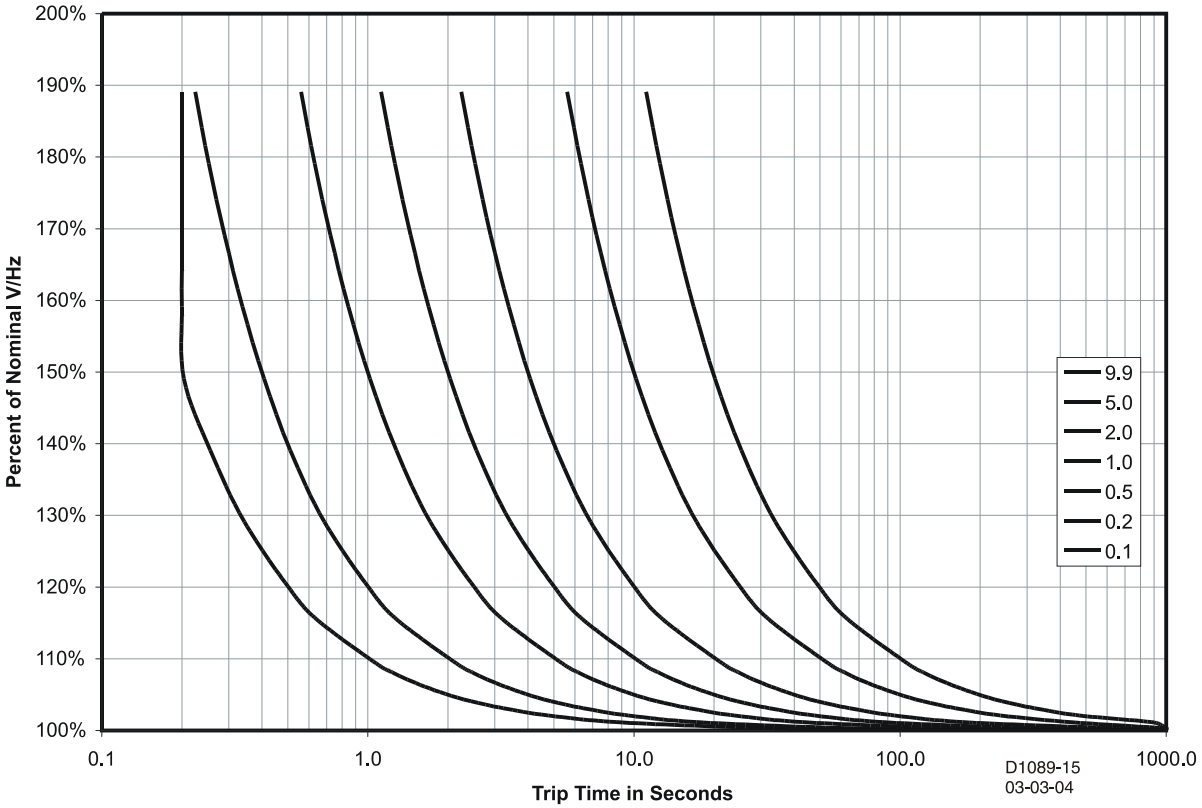


Figura 92-29. Característica de V/Hz (M-1)^1 – Tiempo en el eje horizontal

Trip Time in Seconds	Tiempo para disparo en segundos
Percent of Nominal V/Hz	Porcentaje de V/Hz nominal

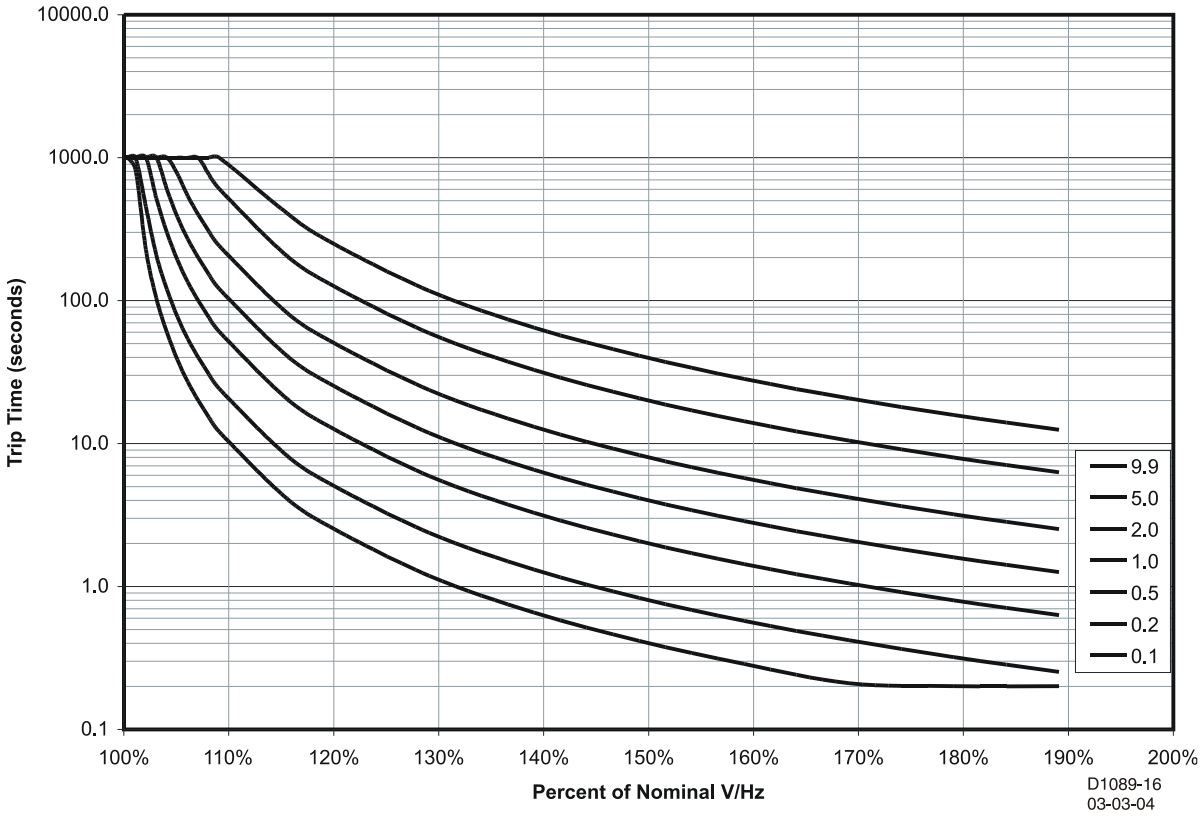


Figura 92-30. Característica de V/Hz (M-1)^2 – Tiempo en el eje vertical

Trip Time (seconds)	Tiempo para disparo (segundos)
Percent of Nominal V/Hz	Porcentaje de V/Hz nominal

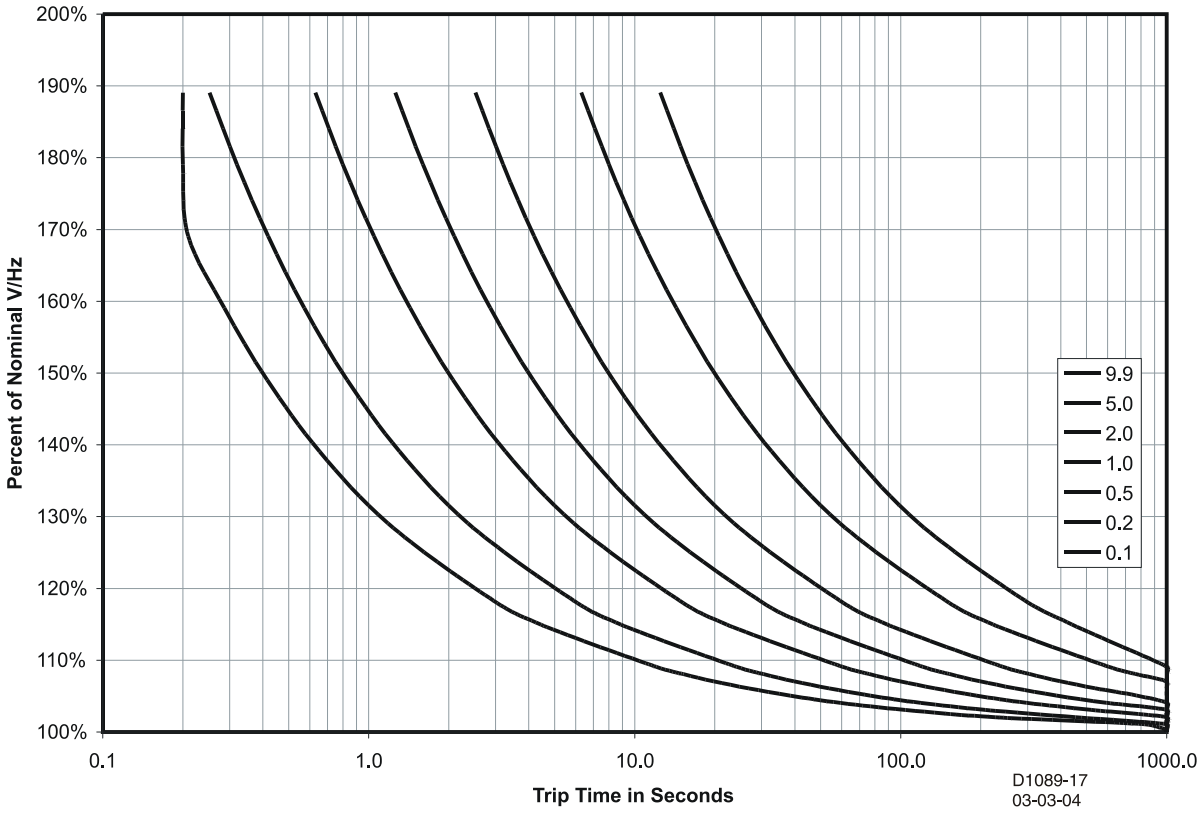


Figura 92-31. Característica de V/Hz (M-1)^2 – Tiempo en el eje horizontal

Trip Time in Seconds	Tiempo para disparo en segundos
Percent of Nominal V/Hz	Porcentaje de V/Hz nominal

93 • Módulo de RTD

El módulo de RTD (detector de temperatura de resistencia) es un dispositivo remoto opcional que brinda entradas de RTD, entradas analógicas y salidas analógicas para las aplicaciones de protección de generadores.

Características

Los módulos de RTD cuentan con las siguientes características:

- 12 entradas de RTD
- 4 entradas analógicas
- 4 salidas analógicas
- Acceso de lectura/escritura protegido*
- Funciones de informes y alarmas
- Comunicaciones vía Ethernet o RS-485

* La contraseña predeterminada para cargar ajustes al módulo de RTD es “**OEM**” en letras mayúsculas.

Descripción del funcionamiento

A continuación se brinda una descripción del funcionamiento de las entradas y las salidas del módulo de RTD.

Entradas analógicas

El módulo de RTD brinda cuatro entradas analógicas que el usuario puede seleccionar para 4 a 20 mA CC o 0 a 10 V CC. Cada entrada analógica tiene umbrales sobre/sub que, cuando se superan, disparan un elemento de protección de entrada analógica. Los módulos RTD con firmware 1.01.01 y superiores limitan las mediciones en relación con el rango de 4 a 20 mA CC o 0 a 10 V CC. El firmware por debajo de 1.01.01 no está operativo fuera de los rangos. El texto de la etiqueta de cada entrada analógica se puede personalizar.

Entradas de RTD

El módulo de RTD brinda 12 entradas de RTD configurables por el usuario para controlar las temperaturas del sistema de monitoreo. Cada entrada de RTD se puede configurar para que proteja contra las condiciones de alta temperatura o baja temperatura. El texto de la etiqueta de cada entrada de RTD se puede personalizar.

Salidas analógicas

El módulo de RTD brinda cuatro salidas analógicas que el usuario puede seleccionar para 4 a 20 mA CC o 0 a 10 V CC. Una amplia selección de parámetros, incluidas las tensiones y las corrientes medidas, las entradas analógicas y las entradas de RTD del BE1-11*g*, se puede configurar como salidas analógicas. Para obtener una lista completa de selecciones de parámetros, consulte la pantalla Salidas programables, Salidas analógicas remotas en BESTCOMS*Plus*®.

Funciones de contacto de alarma

El módulo de RTD brinda contactos de alarma de forma C (SPDT) que operan cuando existe una falla del módulo de RTD interno. Los contactos también funcionan cuando la potencia de funcionamiento es periódica.

Funciones de estado en tiempo real

El módulo de RTD está equipado con un LED multifunción que cuenta con las siguientes funciones.

- Centelleo lento - Comunicaciones establecidas
- Centelleo rápido - Comunicaciones perdidas
- Encendido fijo - Potencia aplicada

Montaje

Los módulos de RTD están colocados en una caja plástica encapsulada y se pueden montar en cualquier posición conveniente, utilizando tornillos UNC ¼-20 o equivalentes. La selección del hardware se debe basar en las condiciones esperadas de envío/transporte y funcionamiento. El torque aplicado al hardware de montaje no debe exceder las 65 in-lb (7,34 N•m).

Consulte la Figura 93-1 para obtener las dimensiones totales del módulo de RTD. Todas las dimensiones están expresadas en pulgadas, con el equivalente en milímetros entre paréntesis.

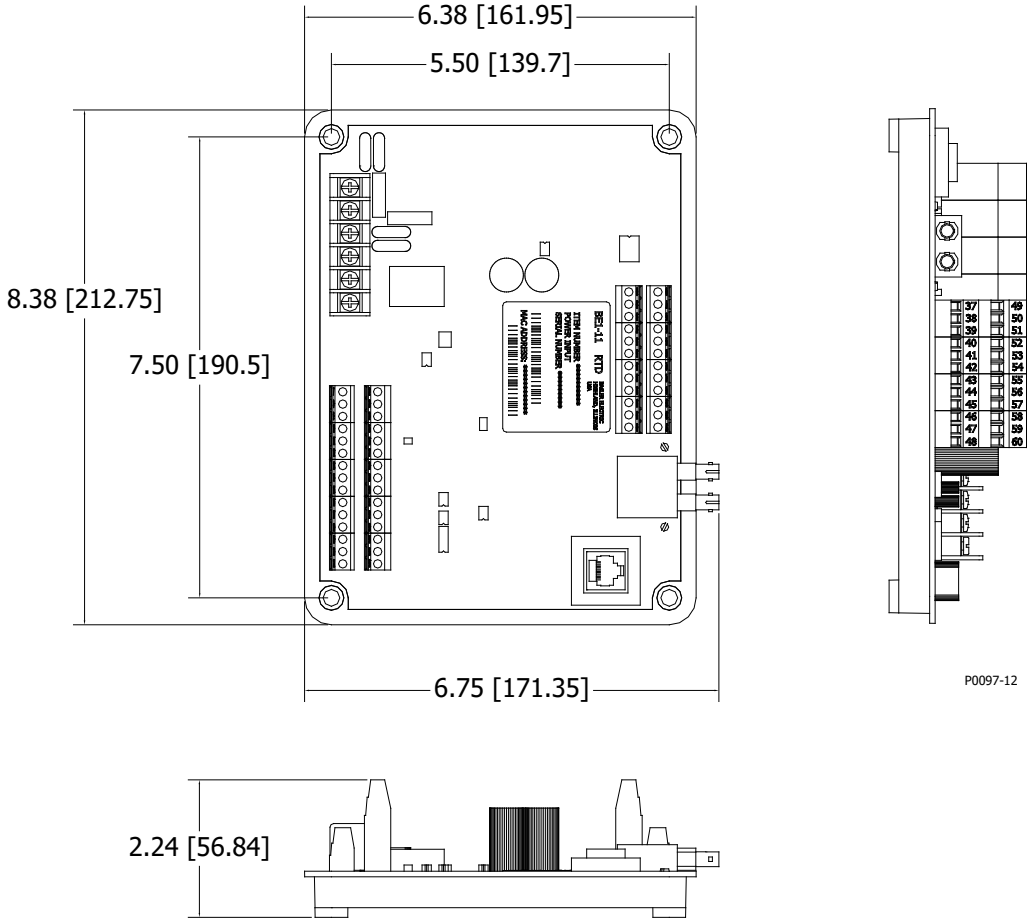


Figura 93-1. Dimensiones totales del módulo de RTD

Conexiones

Las conexiones del módulo de RTD dependen de la aplicación. Un cableado incorrecto podría dañar el módulo.

Nota
Asegúrese de que el módulo de RTD esté conectado a tierra mediante un cable de cobre calibre 12 AWG (3,31 mm^2) o superior, conectado al terminal a masa del chasis en el módulo.

Terminaciones

La interfaz del terminal consta de conectores montados en forma permanente con terminales de compresión que se atornillan.

Las conexiones del módulo de RTD están hechas con un conector de 6 posiciones, dos conectores de 12 posiciones y dos conectores de 15 posiciones. Los terminales de tornillo de los conectores aceptan un tamaño máximo de cable de 12 AWG (3,31 mm^2). El torque máximo de tornillo es 5 pulgadas-libras (0,56 N•m) para los conectores de 12 y 15 posiciones. El torque máximo de tornillo es 9 pulgadas-libras (1,01 N•m) para el conector de 6 posiciones.

Potencia de funcionamiento

La entrada de potencia de funcionamiento del módulo de RTD acepta 125/250 V CA/CC y tolera tensiones en el rango de 90 a 270 V CA o 90 a 300 V CC. Las entradas de potencia de funcionamiento no detectan la polaridad. Los terminales de potencia de funcionamiento se enumeran en la Tabla 93-1.

Tabla 93-1. Terminales de potencia de funcionamiento

Terminal	Descripción
TB1-1	Entrada de potencia de funcionamiento
TB1-2	Entrada de potencia de funcionamiento
TB1-3	Conexión a masa del chasis

Contactos de alarma

Estos terminales brindan contactos de alarma de forma C (SPDT). Los terminales de contacto de alarma se enumeran en la Tabla 93-2.

Tabla 93-2. Terminales de contacto de alarma

Terminal	Descripción
TB1-4	Normalmente abierto
TB1-5	Común
TB1-6	Normalmente cerrado

Entradas y salidas del módulo de RTD

Los terminales de entrada y salida se muestran en la Figura 93-2 y se enumeran en la Tabla 93-3.

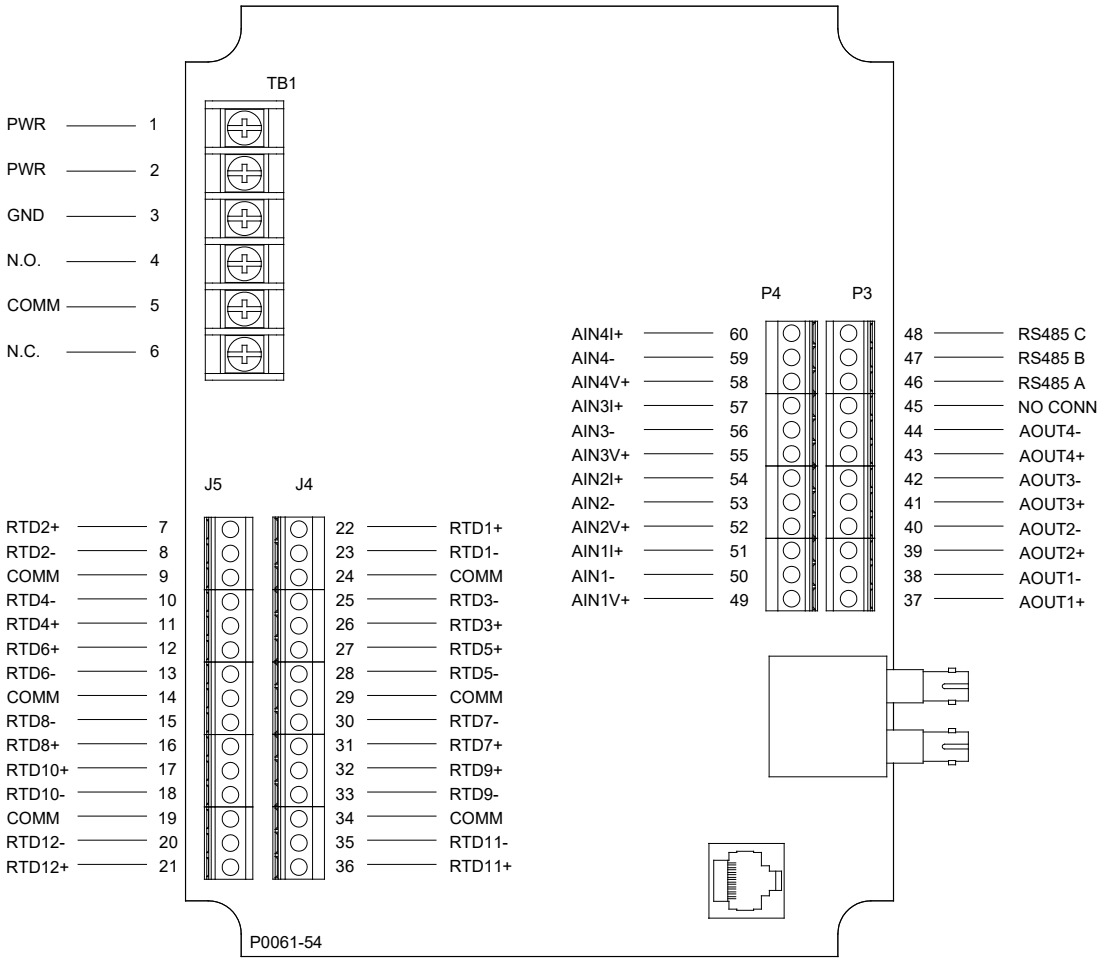


Figura 93-2. Terminales de entrada y salida

PWR	PWR
GND	GND
N.O.	N.A.
COMM	COMM
N.C.	N.C.

Tabla 93-3. Terminales de entrada y salida

Conector	Descripción
TB1	Potencia de funcionamiento y contactos de alarma
J4	Entradas de RTD 1, 3, 5, 7, 9, 11
J5	Entradas de RTD 2, 4, 6, 8, 10, 12
P3	Salidas analógicas 1 - 4 y conexión RS485
P4	Entadas analógicas 1 - 4

Conexiones de entradas analógicas externas

Las conexiones de entradas de tensión se muestran en la Figura 93-3 y las conexiones de entradas de corriente se muestran en la Figura 93-4. Si se utiliza la entrada de corriente, AIN V+ y AIN I+ deben estar vinculados.

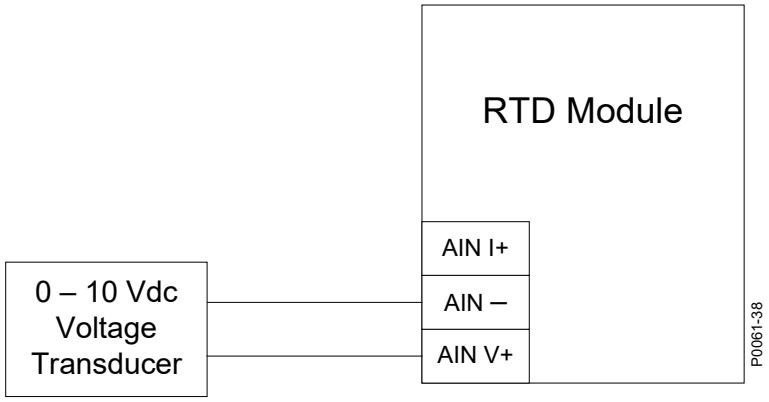


Figura 93-3. Entradas analógicas - Conexiones de entradas de tensión

0 - 10 Vdc Voltage Transducer	0 - 10 V CC Tensión Transductor
RTD Module	Módulo de RTD
AIN I+	AIN I+
AIN -	AIN -
AIN V+	AIN V+

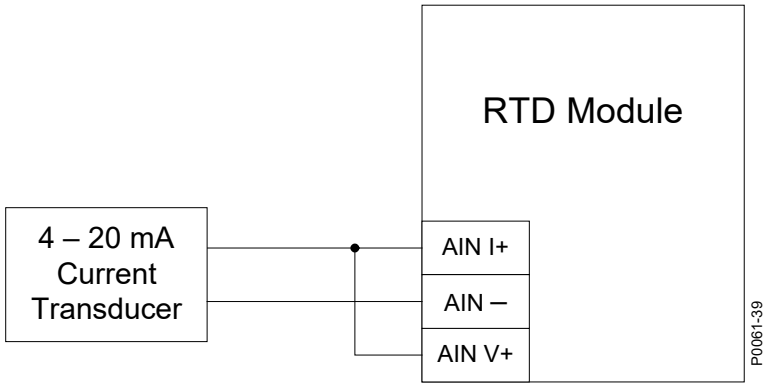


Figura 93-4. Entradas analógicas - Conexiones de entradas de corriente

4 - 20 mA Current Transducer	4 - 20 mA Corriente Transductor
RTD Module	Módulo de RTD
AIN I+	AIN I+
AIN -	AIN -
AIN V+	AIN V+

Conexiones de entradas de RTD externas

En la Figura 93-5, se muestran las conexiones de entradas de RTD bifilares externas. En la Figura 93-6, se muestran las conexiones de entradas de RTD trifilares externas.

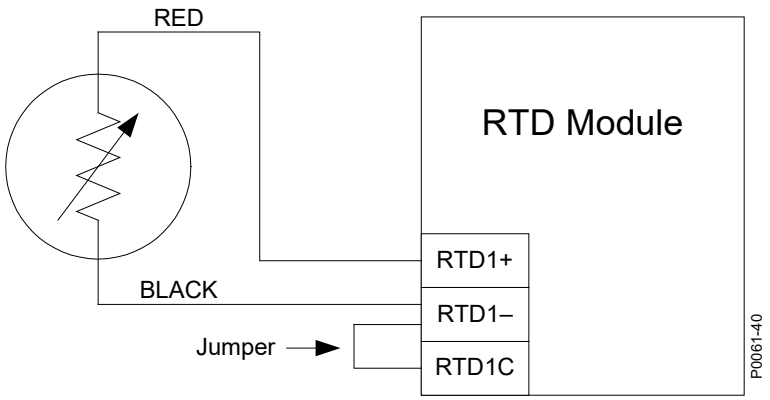


Figura 93-5. Conexiones de entradas de RTD bifilares externas

RED	ROJO
BLACK	NEGRO
RTD Module	Módulo de RTD
Jumper	Puente
RTD1+	RTD1+
RTD1-	RTD1-
RTD1C	RTD1C

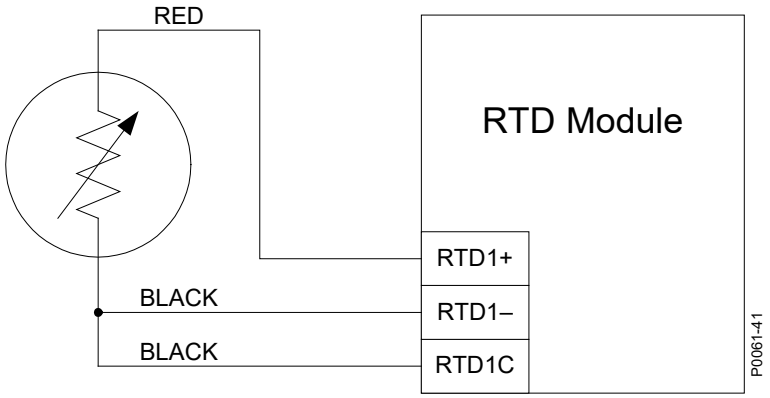


Figura 93-6. Conexiones de entradas de RTD trifilares externas

RED	ROJO
BLACK	NEGRO
RTD Module	Módulo de RTD
RTD1+	RTD1+
RTD1-	RTD1-
RTD1C	RTD1C

Procedimiento de configuración de las comunicaciones del módulo de RTD

Las comunicaciones entre el BE1-11*g* y el módulo de RTD se pueden establecer mediante Ethernet o RS-485. Para la comunicación de RS-485, la opción Protocolo de puerto RS-485 debe ser “N”. Los ajustes iniciales para el módulo de RTD se deben realizar mediante Ethernet.

En todos los casos, se asigna una dirección IP al módulo de RTD, incluso si la conexión entre el módulo de RTD y el BE1-11*g* es RS-485. La asignación de una dirección IP al módulo de RTD le brinda al usuario la opción de guardar un archivo de ajustes para ver el número de serie y la versión del firmware del módulo de RTD, utilizando BESTCOMS*Plus*.

Realice uno de los siguientes procedimientos para configurar el módulo de RTD. Se asume que el BE1-11*g* ya se encuentra conectado a la computadora o a la red.

Procedimiento 1

La computadora y el BE1-11*g* se conectan a través de una red o la computadora se conecta directamente al BE1-11*g* mediante un cable Ethernet o USB. El módulo de RTD se conecta al BE1-11*g* mediante Ethernet o RS-485. Consulte la Figura 93-7.

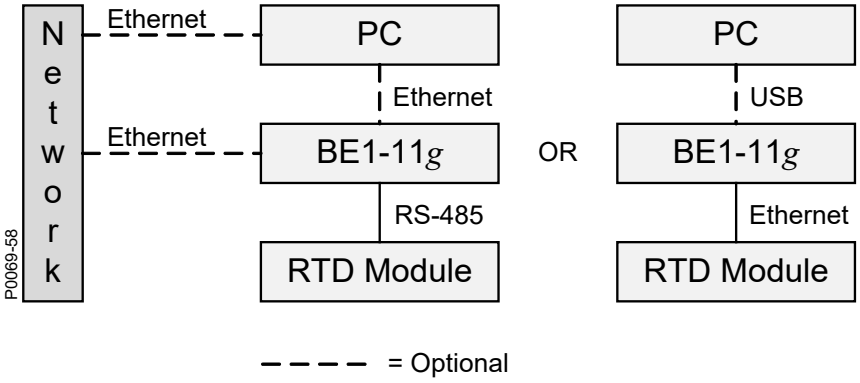


Figura 93-7. Procedimiento 1

Network	Red
Ethernet	Ethernet
PC	Computadora
BE1-11g	BE1-11g
RS-485	RS-485
RTD Module	Módulo de RTD
OR	O
USB	USB
Optional	Opcional

Conecte al módulo de RTD

1. Conecte un cable Ethernet directamente entre la computadora y el módulo de RTD.
2. Aplique potencia de funcionamiento al módulo de RTD.
3. Determine la dirección IP, la máscara de subred y la puerta de enlace predeterminada del puerto Ethernet de la computadora, para su uso en el futuro. Abra la pantalla de comando de Windows® haciendo clic en Inicio > Ejecutar. Ingrese “cmd” y haga clic en Aceptar. Ingrese “ipconfig” y presione Intro.
4. Registre la dirección IP, la máscara de subred y la puerta de enlace predeterminada del puerto Ethernet de la computadora que está conectado al módulo de RTD. Cierre la pantalla de comando de Windows.
5. Abra el complemento del módulo de RTD en BESTCOMS*Plus*.
6. Abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Nueva conexión > Módulo de RTD. Se muestra la pantalla Conexión del módulo de RTD.
7. Debajo de Identificación de dispositivos, haga clic en el botón Ethernet para explorar los dispositivos conectados.
8. Después de explorar los dispositivos conectados, se muestra la pantalla Identificación de dispositivos.
9. Utilice el ratón de la computadora para resaltar el módulo de RTD deseado y haga clic en el botón Configurar.

10. Se muestra la pantalla Configurar - Módulo de RTD. El BE1-11*g* emplea la dirección del dispositivo (Id. de módulo remoto) para comunicarse con el módulo de RTD. El módulo de RTD viene con una dirección predeterminada de 255 (módulo inhabilitado). Ingrese la dirección del dispositivo deseado entre 1 y 254.
11. Asigne una dirección IP al módulo de RTD ingresando una dirección en el mismo rango que la dirección IP de la computadora registrada en el Paso 4. Por ejemplo, si la dirección IP registrada en el Paso 4 era 169.254.153.**248**, puede ingresar 169.254.153.**150** o 169.254.153.**45**. (El rango es de 1 a 255.)
12. La computadora y el módulo de RTD deben tener la misma máscara de subred y la misma puerta de enlace predeterminada. Asigne la máscara de subred y la puerta de enlace predeterminada al módulo de RTD, utilizando los valores de la computadora registrada en el Paso 4.
13. Haga clic en Enviar al dispositivo. Se requiere una contraseña. La contraseña predeterminada es "**OEM**". Haga clic en Cerrar.
14. Haga clic en Cancelar en la pantalla Identificación de dispositivos.
15. Active el módulo de RTD para poner en funcionamiento la nueva dirección IP.

Verifique la comunicación del módulo de RTD y guarde un archivo de ajustes

16. Para verificar que la dirección IP del módulo de RTD se haya configurado correctamente o para guardar un archivo de ajustes para el módulo de RTD, haga clic en el botón Ethernet debajo de Identificación de dispositivos para explorar los dispositivos conectados.
17. Después de explorar los dispositivos conectados, se muestra la pantalla Identificación de dispositivos.
18. Utilice el ratón de la computadora para resaltar el módulo de RTD deseado y haga clic en el botón Conectar. Si la conexión se estableció con éxito, BESTCOMS*Plus* mostrará la leyenda **En línea** en la esquina inferior derecha.
19. Revise los ajustes o guarde un archivo de ajustes, si así lo desea.
20. Haga clic en el botón Desconectar, cerca de la parte superior de BESTCOMS*Plus*, para cerrar la conexión del módulo de RTD.

Configure el BE1-11g para que se comunique con el módulo de RTD

21. Conecte un cable Ethernet o USB entre la computadora y el BE1-11*g*.
22. Abra el complemento del BE1-11 en BESTCOMS*Plus* y conéctese al BE1-11*g*.
23. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la pantalla Comunicaciones del módulo remoto debajo de Parámetros del sistema.
24. Establezca el *Estado* en **Habilitado**. Establezca el Tipo de comunicación en **Ethernet** o **RS485**. Establezca la Id. de módulo remoto para que coincida con la Id. de módulo remoto ingresada en el Paso 10.
25. Realice este paso si el Módulo de RTD está conectado al BE1-11*g* mediante una conexión Ethernet directa. El BE1-11*g* se comunica con el Módulo de RTD solo si su Dirección IP activa es un valor distinto a cero. Para confirmar/establecer la Dirección IP, abra la pantalla Ethernet debajo de Comunicación, Configurar y desmarque la casilla Utilizar DHCP. Luego, ingrese un valor distinto a cero para la Dirección IP. Haga clic en el botón Enviar al dispositivo para aplicar los ajustes en el BE1-11*g*.
26. Realice este paso si el módulo de RTD está conectado al BE1-11*g* mediante RS-485. El módulo de RTD se comunica con el BE1-11*g* solo a 19200 baudios cuando utiliza RS-485. Abra la pantalla Configuración de RS485 debajo de Comunicaciones y establezca la Velocidad de transmisión en **19200 baudios**, Bits por carácter en **8 Bits**, Paridad en **No paridad** y Bits de parada en **1 bit de parada**.
27. Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes al BE1-11*g*.

Procedimiento 2

La computadora, el BE1-11*g* y el módulo de RTD se conectan a través de una red. Consulte la Figura 93-8.

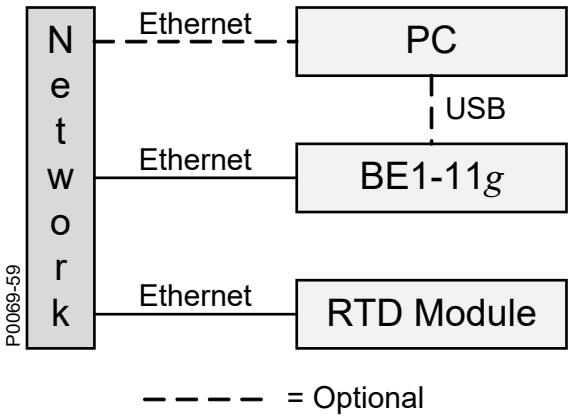


Figura 93-8. Procedimiento 2

Network	Red
Ethernet	Ethernet
PC	Computadora
BE1-11g	BE1-11g
RTD Module	Módulo de RTD
USB	USB
Optional	Opcional

Conecte al módulo de RTD

1. Conecte un cable Ethernet directamente entre la computadora y el módulo de RTD.
2. Aplique potencia de funcionamiento al módulo de RTD.
3. Abra el complemento del módulo de RTD en BESTCOMS*Plus*.
4. Abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Nueva conexión > Módulo de RTD. Se muestra la pantalla Conexión del módulo de RTD.
5. Debajo de Identificación de dispositivos, haga clic en el botón Ethernet para explorar los dispositivos conectados.
6. Después de explorar los dispositivos conectados, se muestra la pantalla Identificación de dispositivos.
7. Utilice el ratón de la computadora para resaltar el módulo de RTD deseado y haga clic en el botón Configurar.
8. Se muestra la pantalla Configurar - Módulo de RTD. El BE1-11*g* emplea la dirección del dispositivo (Id. de módulo remoto) para comunicarse con el módulo de RTD. El módulo de RTD viene con una dirección predeterminada de 255 (módulo inhabilitado). Ingrese la dirección del dispositivo deseado entre 1 y 254.
9. DHCP (protocolo dinámico de configuración de host) le permite al módulo de RTD enviar una solicitud de difusión para obtener información de la configuración. El servidor DHCP recibe la solicitud y responde con la información de la configuración. DHCP está inhabilitado en forma predeterminada. Para habilitarlo, marque la casilla DHCP.

Si DHCP no se utiliza, emplee BESTCOMS*Plus* para configurar el puerto Ethernet como se describe en los siguientes párrafos.

Las opciones configurables de Ethernet incluyen:

Dirección IP: Dirección de protocolo de internet que utilizará el módulo de RTD.

Puerta de enlace predeterminada: Huésped predeterminado que enviará datos destinados a un host que no está en la subred de la red.

Máscara de subred: Máscara utilizada para determinar el rango de la subred de la red actual.

Usar DHCP: Cuando esta casilla está seleccionada, la dirección IP, la puerta de enlace predeterminada y la máscara de subred se configuran automáticamente mediante DHCP. Esto solo se puede usar si la red Ethernet tiene configurado correctamente un servidor DHCP que está en ejecución. Quite la marca de la casilla si no se utilizará DHCP.

Obtenga los valores para estas opciones a través del administrador del sitio si el módulo de RTD compartirá la red con otros dispositivos.

Si el módulo de RTD funciona en una red aislada, la dirección IP se puede escoger a partir de uno de los siguientes rangos enumerados en la publicación RFC 1918, *Address Allocation for Private Networks* (Asignación de direcciones para redes privadas) del IETF (Grupo de trabajo de ingeniería de Internet).

- 10.0.0.0 - 10.255.255.255
- 172.16.0.0 - 172.31.255.255
- 192.168.0.0 - 192.168.255.255

10. Haga clic en Enviar al dispositivo. Se requiere una contraseña. La contraseña predeterminada es “**OEM**”. Haga clic en Cerrar.
11. Haga clic en Cancelar en la pantalla Identificación de dispositivos.
12. Retire la potencia de funcionamiento del módulo de RTD. Conecte el módulo de RTD a la red. Aplique potencia de funcionamiento al módulo de RTD.

Verifique la comunicación del módulo de RTD y guarde un archivo de ajustes

13. Conecte la computadora a la misma red que el módulo de RTD.
14. Para verificar que la dirección IP del módulo de RTD se haya configurado correctamente o para guardar un archivo de ajustes para el módulo de RTD, haga clic en el botón Ethernet debajo de Identificación de dispositivos para explorar los dispositivos conectados.
15. Después de explorar los dispositivos conectados, se muestra la pantalla Identificación de dispositivos.
16. Utilice el ratón de la computadora para resaltar el módulo de RTD deseado y haga clic en el botón Conectar. Si la conexión se estableció con éxito, BESTCOMS*Plus* mostrará la leyenda **En línea** en la esquina inferior derecha.
17. Revise los ajustes o guarde un archivo de ajustes, si así lo desea.
18. Haga clic en el botón Desconectar, cerca de la parte superior de BESTCOMS*Plus*, para cerrar la conexión del módulo de RTD.

Configure el BE1-11g para que se comunique con el módulo de RTD

19. Conecte un cable Ethernet o USB entre la computadora y el BE1-11*g*.
20. Abra el complemento del BE1-11 en BESTCOMS*Plus* y conéctese al BE1-11*g*.
21. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la pantalla Comunicaciones del módulo remoto debajo de Parámetros del sistema.
22. Establezca el *Estado* en **Habilitado**. Establezca el Tipo de comunicación en **Ethernet**. Establezca la Id. de módulo remoto para que coincida con la Id. de módulo remoto ingresada en el Paso 8.
23. Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes al BE1-11*g*.

Complemento del módulo de RTD para BESTCOMSPlus®

El programa de configuración que instala BESTCOMS*Plus* en su computadora también instala el complemento del módulo de RTD. El complemento del módulo de RTD se utiliza para establecer la dirección del dispositivo, configurar la seguridad del dispositivo y ver la información del dispositivo, como por ejemplo, la versión del firmware y el número de serie. Los ajustes operativos del módulo de RTD, por ejemplo, los elementos de medición y protección, se encuentran en el complemento del BE1-11 para BESTCOMS*Plus*.

BESTCOMS*Plus* le brinda al usuario un medio para configurar y monitorear el módulo de RTD con solo marcar y hacer clic con el ratón. En el capítulo *Software BESTCOMSPlus*, se describe la instalación y el funcionamiento de BESTCOMS*Plus.*

Inicio automático

Para iniciar BESTCOMS*Plus*, haga clic en el botón Inicio de Windows®, señale Programas, Basler Electric, y luego haga clic en el ícono de BESTCOMS*Plus*. Durante el arranque inicial, se muestra la pantalla Seleccionar idioma de BESTCOMS*Plus* (Figura 93-9). Puede elegir ver esta pantalla cada vez que inicie BESTCOMS*Plus* o puede seleccionar un idioma preferido y esta pantalla se eludirá en el futuro. Haga clic en Aceptar para continuar. Se puede acceder a esta pantalla en otro momento, seleccionando Herramientas y Seleccionar idioma en la barra de menú.

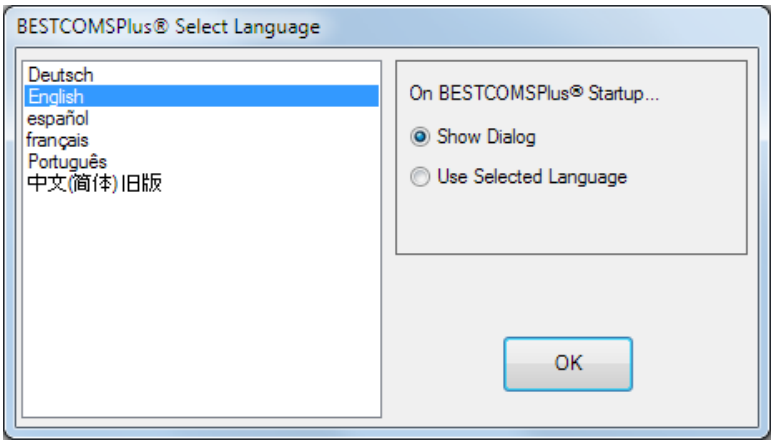


Figura 93-9. Pantalla Seleccionar idioma de BESTCOMS*Plus*

BESCOMSPlus® Select Language	Seleccionar idioma de BESCOMSPlus®
On BESTCOMSPlus® Startup…	En el arranque de BESTCOMSPlus®…
Show Dialog	Mostrar cuadro de diálogo
Use Selected Language	Utilizar el idioma seleccionado
OK	Aceptar

La pantalla inicial de BESTCOMS*Plus* se muestra por un momento breve. Consulte la Figura 93-10.

Figura 93-10. Pantalla inicial de BESTCOMS*Plus*

Balser Electric	Basler Electric
BESCOMS*Plus*®	BESCOMS*Plus*®
Version XX.YY.ZZ	Versión XX.YY.ZZ
Copyright	Copyright

Se abre la ventana de la plataforma BESTCOMS*Plus*. Seleccione Nueva conexión del menú desplegable Comunicación y seleccione Módulo de RTD. Consulte la Figura 93-11.

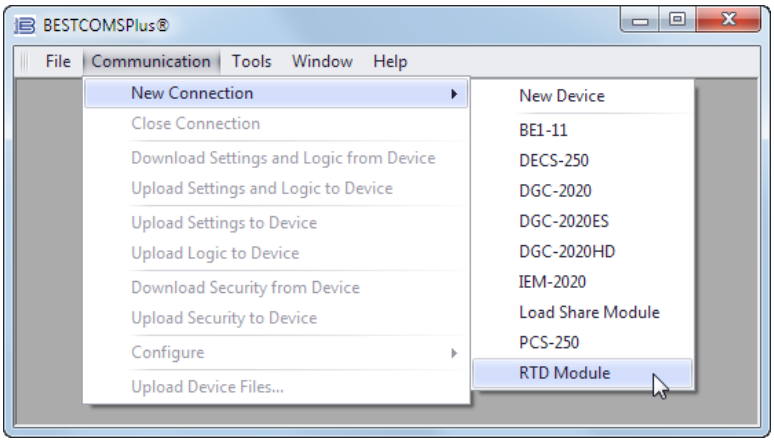


Figura 93-11. Menú desplegable Comunicación

File	Archivo
Communication	Comunicación
Tools	Herramientas
Window	Ventana
Help	Ayuda
New Connection	Nueva conexión
Close Connection	Cerrar conexión
Download Settings and Logic from Device	Descargar ajustes y lógica del dispositivo
Upload Settings and Logic to Device	Cargar ajustes y lógica al dispositivo
Upload Settings to Device	Cargar ajustes al dispositivo
Upload Logic to Device	Cargar lógica al dispositivo
Download Security from Device	Descargar seguridad del dispositivo
Upload Security to Device	Cargar seguridad al dispositivo
Configure	Configurar
Upload Device Files…	Cargar archivos del dispositivo…
New Device	Nuevo dispositivo
Load Share Module	Módulo de reparto de carga
RTD Module	Módulo de RTD

Aparece la pantalla Conexión del módulo de RTD, como se muestra en la Figura 93-12. Debajo de Identificación de dispositivos, haga clic en el botón Ethernet.

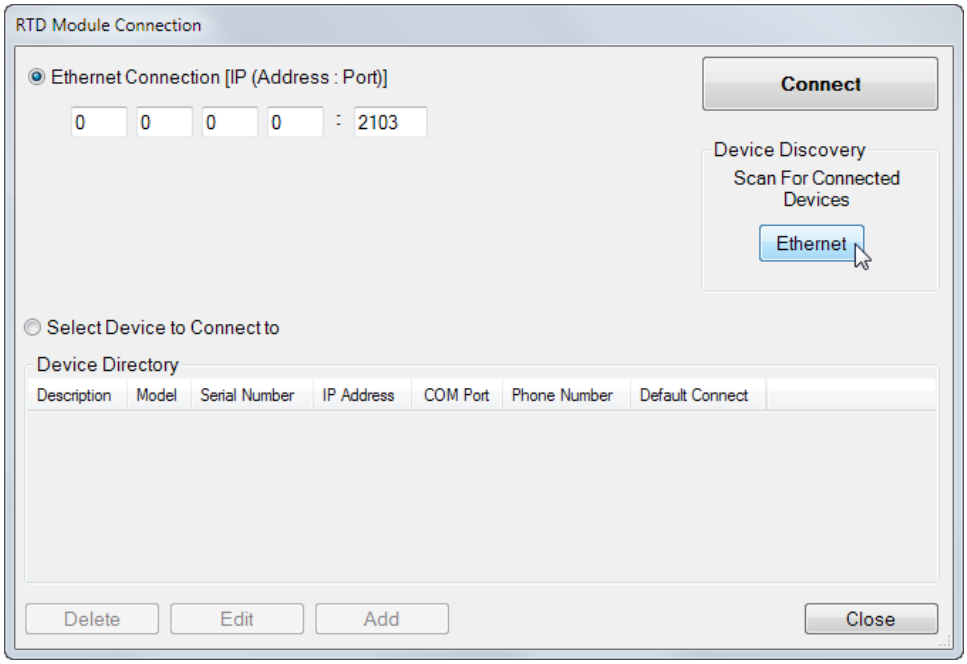


Figura 93-12. Pantalla Conexión del módulo de RTD

RTD Module Connection	Conexión del módulo de RTD
Ethernet Connection [IP (Address : Port)]	Conexión Ethernet [IP (Dirección: Puerto)]
Select Device to Connect to	Seleccionar dispositivo para conectarse
Device Directory	Directorio de dispositivos
Description	Descripción
Model	Modelo
Serial Number	Número de serie
IP Address	Dirección IP
COM Port	Puerto COM
Phone Number	Número de teléfono
Default Connect	Conexión predeterminada
Connect	Conectar
Device Discovery	Identificación de dispositivos
Scan For Connected Devices	Buscar dispositivos conectados
Ethernet	Ethernet
Delete	Eliminar
Edit	Editar
Add	Agregar
Close	Cerrar

Espere hasta que se complete la búsqueda. Consulte la Figura 93-13.

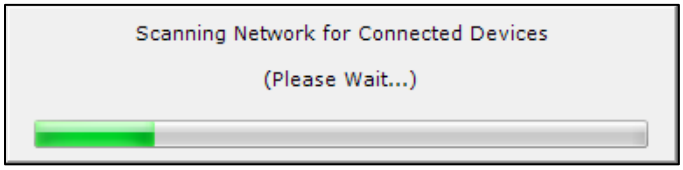


Figura 93-13. Búsqueda de dispositivos conectados

Scanning Network for Connected Devices	Búsqueda de dispositivos conectados en la red
(Please Wait…)	(Espere…)

Aparece la pantalla Identificación de dispositivos, como se muestra en la Figura 93-14. Utilice el ratón de la computadora para resaltar el módulo de RTD deseado y haga clic en el botón Conectar (o continúe para configurar las comunicaciones como se explica en el párrafo siguiente). El complemento del módulo de RTD se abre. Ahora puede configurar los ajustes del módulo de RTD.

Haga clic en el botón Configurar para cambiar los ajustes de comunicación del módulo de RTD.

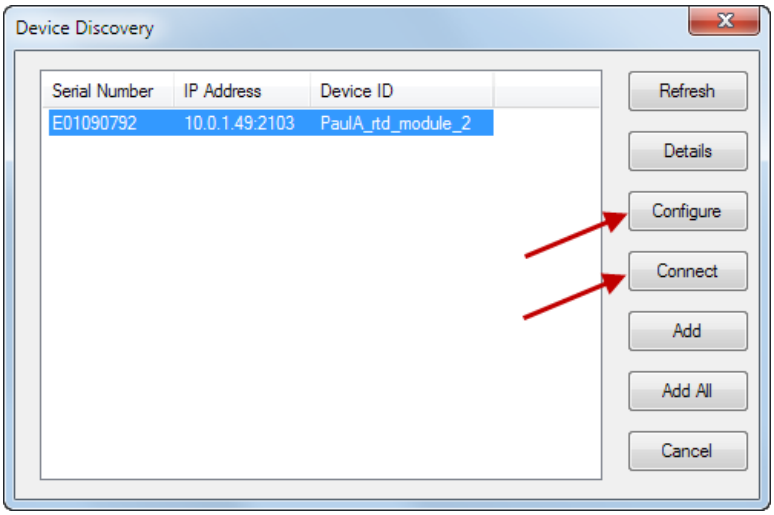


Figura 93-14. Pantalla Identificación de dispositivos

Device Discovery	Identificación de dispositivos
Serial Number	Número de serie
IP Address	Dirección IP
Device ID	Id. de dispositivo
Refresh	Actualizar
Details	Detalles
Configure	Configurar
Connect	Conectar
Add	Agregar
Add All	Agregar todo
Cancel	Cancelar

Aparece la pantalla Configurar - Módulo de RTD, como se muestra en la Figura 93-15. El BE1-11*g* utiliza la dirección del dispositivo para comunicarse con el módulo de RTD conectado a través de Ethernet o RS-485. Todos los demás ajustes son solo para el puerto Ethernet. Programe los ajustes deseados y haga clic en Enviar al dispositivo. Se requiere una contraseña. La contraseña predeterminada es “**OEM**”. Haga clic en el botón Cerrar.

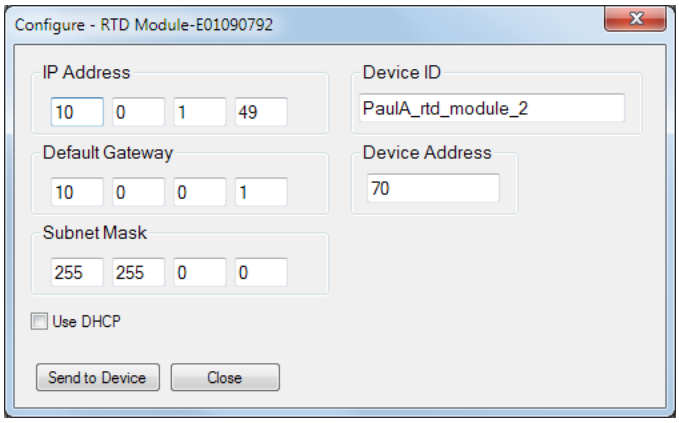


Figura 93-15. Pantalla Configurar - Módulo de RTD

Configure - RTD Module-E01090792	Configurar - Módulo de RTD-E01090792
IP Address	Dirección IP
Default Gateway	Puerta de enlace predeterminada
Subnet Mask	Máscara de subred
Device ID	Id. de dispositivo
Device Address	Dirección del dispositivo
Use DHCP	Usar DHCP
Send to Device	Enviar al dispositivo
Close	Cerrar

Vuelve a aparecer la pantalla Identificación de dispositivos, como se muestra en la Figura 93-14. Haga clic en el botón Conectar. El complemento del módulo de RTD se abre. Ahora puede configurar los ajustes del módulo de RTD.

Información del dispositivo

La información acerca de un módulo de RTD que se comunica con BESTCOMS*Plus* se puede obtener en la pantalla Información del dispositivo de BESTCOMS*Plus*.

Seleccione la versión de la aplicación cuando configure los ajustes fuera de línea del módulo de RTD. Cuando está en línea, la información de solo lectura incluye la versión de la aplicación, la versión del código de arranque, la fecha de creación de la aplicación, el número de serie, el número de pieza de la aplicación y el número de modelo. El usuario puede asignar una Id. de dispositivo específica.

Los valores y los ajustes de información del dispositivo de BESTCOMS*Plus* se ilustran en la Figura 93-16.

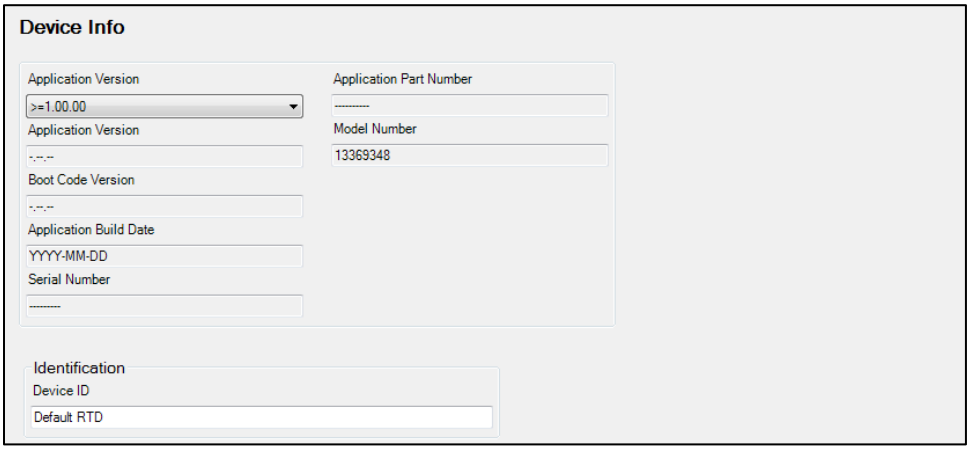


Figura 93-16. Pantalla Información del dispositivo

Device Info	Información del dispositivo
Application Version	Versión de la aplicación

Boot Code Version	Versión del código de arranque
Application Build Date	Fecha de creación de la aplicación
YYYY-MM-DD	AAAA-MM-DD
Serial Number	Número de serie
Application Part Number	Número de pieza de la aplicación
Model Number	Número de modelo
Identification	Identificación
Device ID	Id. de dispositivo
Default RTD	RTD predeterminado

Id. del módulo remoto

El ajuste predeterminado es 255 (comunicaciones inhabilitadas). Asigne una Id. de módulo remoto (1 a 254) al módulo de RTD. El BE1-11*g* utiliza esta Id. única para comunicarse con el módulo de RTD conectado. Para obtener los valores de medición en BESTCOMS*Plus* o a través de la pantalla del panel frontal del BE1-11*g*, se debe ingresar la misma Id. en la pantalla Comunicaciones del módulo remoto debajo de Parámetros del sistema en el Explorador de ajustes del complemento del BE1-11. La pantalla Dirección del dispositivo se muestra en la Figura 93-17.

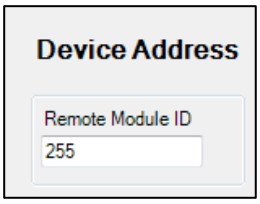


Figura 93-17. Pantalla Dirección del dispositivo

Device Address	Dirección del dispositivo
Remote Module ID	Id. del módulo remoto

Configuración de seguridad del dispositivo

La protección con contraseña impide el cambio no autorizado de los ajustes del módulo de RTD. Las contraseñas distinguen mayúsculas de minúsculas. El acceso de OEM es el único nivel de protección con contraseña disponible. Este nivel de contraseña permite el acceso a todos los ajustes realizados utilizando el complemento del módulo de RTD para BESTCOMS*Plus*. La contraseña predeterminada del acceso de OEM es "**OEM**".

Las contraseñas se pueden cambiar solo después de establecer la comunicación entre la computadora y el módulo de RTD. El cambio de contraseña se realiza a través de la pantalla Configuración de seguridad del dispositivo.

Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para seleccionar Configuración de seguridad del dispositivo debajo de Ajustes generales. Aparece el cuadro de diálogo Inicio de sesión. Consulte la Figura 93-18.

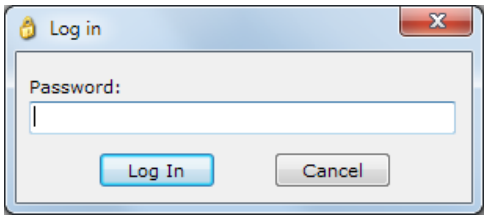


Figura 93-18. Pantalla Inicio de sesión

Log in	Iniciar sesión
Password:	Contraseña:
Log In	Iniciar sesión
Cancel	Cancelar

Ingrese la contraseña y luego haga clic en el botón Iniciar sesión. La contraseña predeterminada es “**OEM**”. Aparece la pantalla Configuración de seguridad del dispositivo, como se muestra en la Figura 93-19.

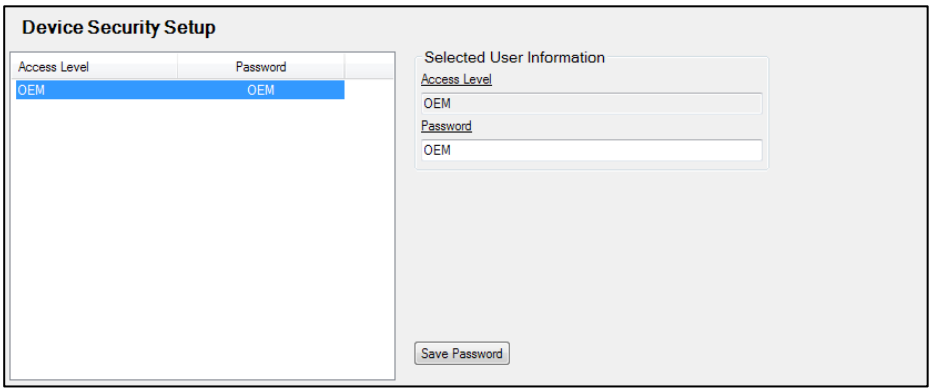


Figura 93-19. Pantalla Configuración de seguridad del dispositivo

Device Security Setup	Configuración de seguridad del dispositivo
Access Level	Nivel de acceso
Password	Contraseña
OEM	OEM
Selected User Information	Información del usuario seleccionado
Save Password	Guardar contraseña

La contraseña se cambia haciendo clic en el nivel de acceso e ingresando la nueva contraseña. Haga clic en el botón Guardar contraseña para guardar los ajustes en la memoria de BESTCOMS*Plus*.

Abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Cargar seguridad al dispositivo. Se muestra el cuadro de diálogo Inicio de sesión. Se requiere un nivel de OEM para cargar los ajustes de seguridad al dispositivo.

Ingrese la contraseña y luego haga clic en el botón Iniciar sesión. La contraseña predeterminada es “**OEM**”. BESTCOMS*Plus* le notifica cuando la carga se realiza con éxito.

Configuración de entradas analógicas remotas

El módulo de RTD brinda cuatro entradas analógicas. El BE1-11*g* admite dos módulos de RTD a la vez. Para facilitar la identificación de las entradas analógicas, se puede brindar un nombre asignado por el usuario a cada entrada.

Los ajustes de protección para las entradas analógicas remotas se describen en el capítulo *Protección de entradas analógicas*.

Ajustes de la configuración

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Entradas programables, Entradas analógicas remotas

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Entradas analógicas

Los ajustes de la configuración se realizan utilizando el complemento del BE1-11 para BESTCOMS*Plus*. Para programar los ajustes de la configuración, utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Entradas programables, Entradas analógicas remotas y seleccione el módulo y la entrada que modificará. Consulte la Figura 93-20. Utilice el menú desplegable debajo de Tipo para seleccionar el tipo de configuración. Las entradas analógicas siempre están monitoreadas y sus estados se muestran en las pantallas de medición correspondientes. El BE1-11*g* informa la condición Fuera de rango cuando se desconecta un módulo de RTD.

Se deben establecer rangos para el tipo de entrada seleccionada. Parámetro mín. guarda correlación con Corriente de entrada mín. o Tensión de entrada mín. y Parámetro máx. guarda correlación con

Corriente de entrada máx. o Tensión de entrada máx. Parámetro mín. y Parámetro máx. son valores a escala de los ajustes Tensión/Corriente mín./máx. que se utilizan para protección.

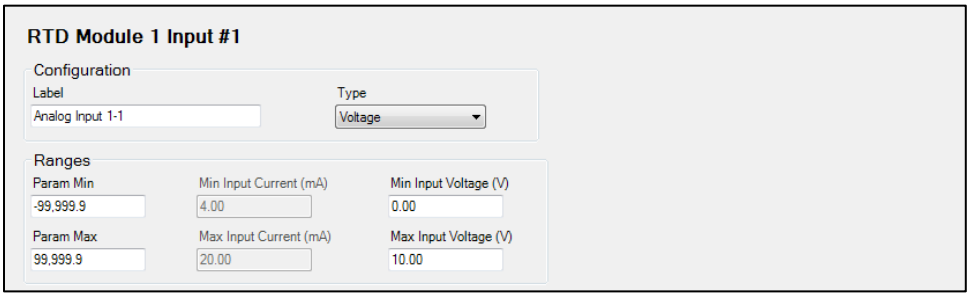


Figura 93-20. Pantalla Entrada núm. 1 de módulo 1

RTD Module 1 Input #1	Entrada núm. 1 de módulo de RTD 1
Configuration	Configuración
Label	Etiqueta
Analog Input 1-1	Entrada analógica 1-1
Type	Tipo
Voltage	Tensión
Ranges	Rangos
Param Min	Parámetro mín.
Param Max	Parámetro máx.
Min Input Current (mA)	Corriente de entrada mín. (mA)
Max Input Current (mA)	Corriente de entrada máx. (mA)
Min Input Voltage (V)	Tensión de entrada mín. (V)
Max Input Voltage (V)	Tensión de entrada máx. (V)

Configuración de las salidas analógicas remotas

El módulo de RTD brinda cuatro salidas analógicas. El BE1-11*g* admite dos módulos de RTD a la vez.

Ajustes de la configuración

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Salidas programables, Salidas analógicas remotas

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Salidas analógicas

Los ajustes de la configuración se realizan utilizando el complemento del BE1-11 para BESTCOMS*Plus*. Para programar los ajustes de la configuración, utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Salidas programables, Salidas analógicas remotas y seleccione el módulo y la salida que modificará. Consulte la Figura 93-21. Utilice el menú desplegable debajo de Selección de parámetros para seleccionar un parámetro. Seleccione el Tipo de salida. Las salidas analógicas siempre están monitoreadas y sus estados se muestran en las pantallas de medición correspondientes. El BE1-11*g* informa la condición Fuera de rango cuando se desconecta un módulo de RTD.

Se deben establecer rangos para el tipo de salida seleccionada. Parámetro mín. guarda correlación con Corriente de salida mín. o Tensión de salida mín. y Parámetro máx. guarda correlación con Corriente de salida máx. o Tensión de salida máx.

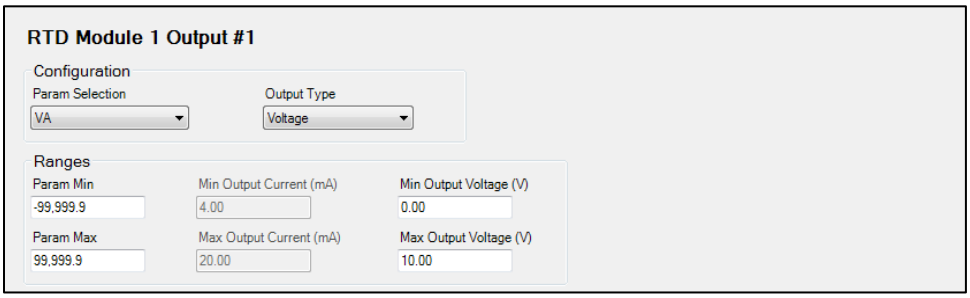


Figura 93-21. Pantalla Salida núm. 1 de módulo 1

RTD Module 1 Output #1	Salida núm. 1 de módulo de RTD 1
Configuration	Configuración
Param Selection	Selección de parámetros
VA	VA
Output Type	Tipo de salida
Voltage	Tensión
Ranges	Rangos
Param Min	Parámetro mín.
Param Max	Parámetro máx.
Min Output Current (mA)	Corriente de salida mín. (mA)
Max Output Current (mA)	Corriente de salida máx. (mA)
Min Output Voltage (V)	Tensión de salida mín. (V)
Max Output Voltage (V)	Tensión de salida máx. (V)

La Tabla 93-4 define las unidades de parámetros selectables.

Tabla 93-4. Unidades de parámetros seleccionables

Parámetro	Unidad	Nota
VA, VB, VC, VAB, VBC, VCA, 3V0, V1, V2, Vx, Vx 3er armónico	V (secundario)	
IA Circuito 1, IB Circuito 1, IC Circuito 1, 3I0 Circuito 1, I1 Circuito 1, I2 Circuito 1, IG Circuito 1	A (secundario)	
IA Circuito 2, IB Circuito 2, IC Circuito 2, 3I0 Circuito 2, I1 Circuito 2, I2 Circuito 2, IG Circuito 2	A (secundario)	
Frecuencia de fase, frecuencia aux.	Hz	
Factor de potencia	Por unidad	$PF = \frac{Watts}{VA}$
Potencia activa	kW (secundario)	En la pantalla de medición, los valores de la potencia se muestran en kW, kvar y kVA en primario. Los valores de las salidas analógicas se muestran en secundario. Los valores secundarios deben calcularse utilizando la relación CT y VT.
Potencia reactiva	kvar (secundario)	
Potencia aparente	kVA (secundario)	
Entrada analógica 1-1 a 1-4	Escala ingresada para la entrada analógica	Cuando una salida analógica se utiliza para repetir una entrada analógica, se utiliza el valor

Parámetro	Unidad	Nota
Entrada analógica 2-1 a 2-4	Escala ingresada para la entrada analógica	a escala (no la señal en bruto de 4-20 mA o 0-10 V).
RTD 1-1 a RTD 1-12	Grados C o F (según la configuración de las Unidades del sistema)	
RTD 2-1 a RTD 2-12	Grados C o F (según la configuración de las Unidades del sistema)	

Medición de la salida analógica remota

Los valores de medición de la salida analógica se obtienen a través de BESTCOMS*Plus* utilizando el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Medición analógica, Salidas analógicas. BESTCOMS*Plus* debe estar en línea con el BE1-11*g* para ver la medición de la salida analógica. Como alternativa, los valores se pueden obtener a través de la pantalla en el panel frontal al navegar hasta Medición, Medición analógica, Salida analógica.

Configuración de RTD remotos

El módulo de RTD brinda 12 entradas de RTD. El BE1-11*g* admite dos módulos de RTD a la vez. Los RTD siempre están monitoreados y sus estados se muestran en las pantallas de medición correspondientes. El BE1-11*g* informa la condición Fuera de rango cuando se desconecta un módulo de RTD.

Los ajustes de protección para RTD remotos se describen en el capítulo *Protección del detector de temperatura de resistencia (49RTD)*.

Alarma fuera de interv

El BE1-11*g* informa una alarma Fuera de intervalo cuando la resistencia de un RTD ha excedido un intervalo previsto para un RTD que funciona correctamente. Exceder el intervalo significa que el RTD puede estar en corto o abierto y que no puede utilizarse para la detección térmica. Tabla 93-5 define la resistencia y los niveles de temperatura equivalentes que darán como resultado una alarma de Fuera de intervalo.

Tabla 93-5. Niveles de resistencia/temperatura de la alarma Fuera de intervalo

Tipo de RTD	Ohmios mínimos	Temperatura mínima	Ohmios máximos	Temperatura máxima
10 Ω Cu	7 Ω	–61 °C (–77.8 °F)	20 Ω	261 °C (501.8 °F)
100 Ω Pt	76 Ω	–61 °C (–77.8 °F)	198 Ω	261 °C (501.8 °F)
100 Ω Ni	69 Ω	–61 °C (–77.8 °F)	224 Ω	181°C (357.8°F)
120 Ω Ni	79 Ω	–61 °C (–77.8 °F)	383 Ω	261 °C (501.8 °F)

Ajustes de la configuración

Ruta de navegación de BESTCOMS*Plus*: Explorador de ajustes, Entradas programables, RTD remoto

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de ajustes, Tipos de RTD

Los ajustes de la configuración se realizan utilizando el complemento del BE1-11 para BESTCOMS*Plus*. Antes de realizar los ajustes de la configuración, se deben configurar las comunicaciones del módulo remoto en la pantalla Parámetros del sistema, Comunicaciones del módulo remoto. Para programar los ajustes de la configuración, utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Entradas programables, RTD remoto, Selección de tipo de RTD y escoja Selección de tipo de RTD. Utilice el menú desplegable para seleccionar el Tipo de RTD. Consulte la Figura 93-22.

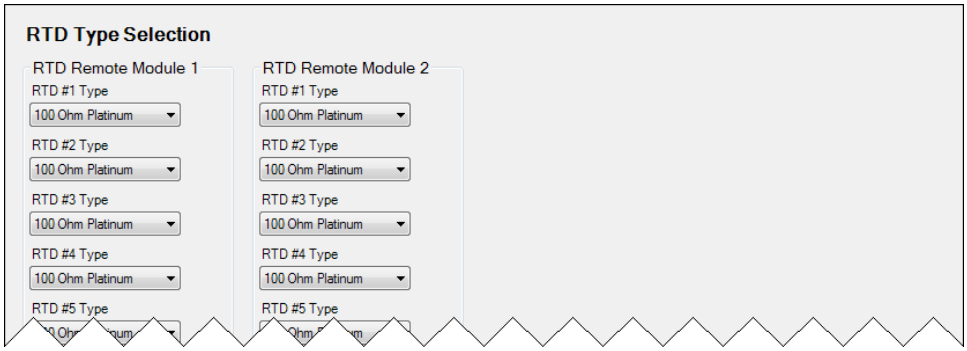


Figura 93-22. Pantalla Selección de tipo de RTD

RTD Type Selection	Selección de tipo de RTD
RTD Remote Module 1	Módulo remoto de RTD 1
RTD #1 Type	Tipo de RTD núm. 1
100 Ohm Platinum	Platino 100 Ohm

Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Entradas programables, RTD remoto, Configuración de bloqueo de RTD e ingresar un nombre definido por el usuario (hasta 64 caracteres alfanuméricos) para el Bloqueo de configuración de RTD seleccionado. Marque las casillas al lado de los RTD para incluir en cada grupo de configuración. Consulte la Figura 93-23.

La fuente para los elementos de protección 49RTD se puede establecer para los Grupos de RTD 1, 2, 3, 4, 5, 6 o 7. Para obtener información sobre cómo configurar los elementos de protección 49RTD, consulte el capítulo *Protección del detector de temperatura de resistencia (49RTD)*.

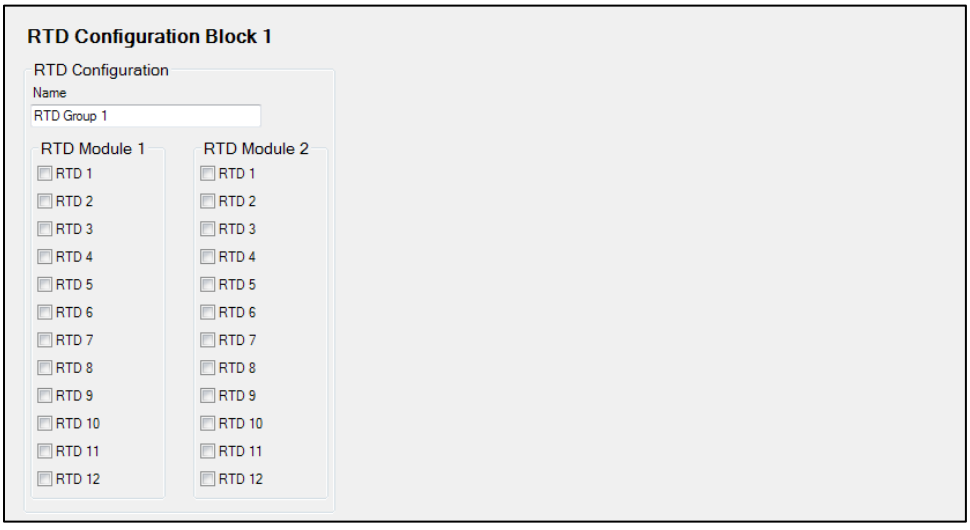


Figura 93-23. Pantalla Bloqueo de configuración de RTD

RTD Configuration Block 1	Bloqueo de configuración de RTD 1
RTD Configuration	Configuración de RTD
Name	Nombre
RTD Group	Grupo de RTD
RTD Module 1	Módulo de RTD 1

Especificaciones

Potencia de funcionamiento

Nominal ..... 125/250 V CA/CC
Rango ..... 90 a 270 V CA o 90 a 300 V CC
Consumo máximo ..... 9 W

Entradas analógicas

El módulo de RTD incluye cuatro entradas analógicas programables.
Régimen ..... 4 a 20 mA CC o 0 a 10 V CC (seleccionables por el usuario)

Entradas de RTD

El módulo de RTD incluye 12 entradas de RTD programables.
Tipos seleccionables por el usuario Platino 100 Ω (DIN43760), Cobre 10 Ω, Níquel 100 Ω o Níquel 120 Ω
Rango ..... –50 a 250°C (–58 a 482°F)
Precisión ..... ±2°C (3,6°F)
Extensión máxima de cable ..... 150 pies (45,72 m) con cable de 22 AWG (0,326 mm^2)
Nivel de corriente de detección .. 2,5 mA
Aislamiento ..... 35 Vff

Salidas analógicas

El módulo de RTD incluye cuatro salidas analógicas programables.
Régimen ..... 4 a 20 mA CC o 0 a 10 V CC (seleccionables por el usuario)

Corriente

Precisión ..... ±0,053% de escala completa (10 V) a 25°C
Dependencia de temperatura ..... ±0,029% de derivación por grado Celsius

Tensión

Precisión ..... ±0,055% de escala completa (20 mA) a 25°C
Dependencia de temperatura ..... ±0,04% de derivación por grado Celsius

Contacto de alarma

Tipo ..... Forma C (SPDT)
Régimen ..... 24/48/125/250 V CC a:

- 30 A para 0,2 segundos
- 7 A continuo
- Disyuntor 0,3 A CC (L/R = 0,04)

Interfaz de comunicación

Ethernet

Un módulo de RTD con el número de pieza 9444100101 está equipado con conexiones Ethernet de fibra y cobre. Un módulo de RTD con el número de pieza 9444100100 está equipado con la conexión Ethernet de cobre únicamente.

Tipo de cobre (conector RJ45)

Versión 10BASE-T/100BASE-TX
Extensión máxima (Un segmento de red) ..... 328 ft (100 m)

Tipo de fibra óptica (conector ST)

Versión ..... 100BASE-FX, multimodo
Extensión máxima (semidúplex) ..... 1.310 ft (399 m)
Extensión máxima (semidúplex) ..... 6.600 ft (2.011 m)

Serie

RS-485 19.200 baudios

Temperatura

Rango de funcionamiento .....–40°C a 70°C (–40°F a 158°F)
Rango de almacenamiento .....–40°C a 70°C (–40°F a 158°F)

Normas

IEC 60068-1: *Environmental Testing Part 1 (Prueba medioambiental, Parte 1): General and Guidance (General y guía). Temperature Test (Prueba de temperatura)*

IEC 60068-2-1: *Basic Environmental Testing Procedures, Part 2 (Procedimientos de la realización de pruebas medioambientales básicas, Parte 2): Tests - Test Ad (Pruebas - Prueba Ad:): Cold (Type Test) (En frío (Prueba de tipo))*

IEC 60068-2-2: *Basic Environmental Testing Procedures, Part 2 (Procedimientos de la realización de pruebas medioambientales básicas, Parte 2): Tests - Test Bd (Prueba - Prueba Bd): Dry Heat (Type Test) (Calor seco (Prueba de tipo))*

IEC 60068-2-28: *Environmental Testing Part 2 (Prueba medioambiental, Parte 2): Testing-Guidance for Damp Heat Tests (Guía de realización de pruebas para pruebas de calor húmedo)*

IEC 60255-4: *Single Input Energizing Quantity Measuring Relays with Dependent Specified Time (Relés de medición de cantidad de energización de entrada individual con tiempo especificado dependiente)*

IEC 60255-5: *Electrical Insulation Tests for Electrical Relays (Pruebas de aislamiento eléctrico para relés eléctricos). Dielectric Test and Impulse Test (Prueba dieléctrica y prueba de impulso)*

IEC 60255-6: *Electrical Relays - Measuring Relays and Protection Equipment (Relés eléctricos - Relés de medición y equipos de protección)*

IEC 60255-21-1: *Vibration, Shock, Bump, and Seismic Tests on Measuring Relays and Protective Equipment (Section 1 - Vibration Test - Sinusoidal) (Pruebas de vibración, choque, golpe y sismo en los relés de medición y los equipos de protección (Sección 1 - Prueba de vibración - Sinusoidal)). Clase 1*

IEC 60255-21-2: *Vibration, Shock, Bump, and Seismic Tests on Measuring Relays and Protective Equipment (Section 2 - Shock and Bump Test - Sinusoidal) (Pruebas de vibración, choque, golpe y sismo en los relés de medición y los equipos de protección (Sección 2 - Prueba de choque y golpe - Sinusoidal)). Clase 1*

IEEE C37.90.1: *Surge Withstand Capability (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus (Pruebas de capacidad de resistencia a picos de sobretensión (SWC) para relés y sistemas de relés relacionados con equipos de energía eléctrica)*

IEEE C37.90.2: *Withstand Capability of Relay Systems to Radiated Electromagnetic Interference from Transceivers (Capacidad de resistencia estándar de los sistemas de relés para la interferencia electromagnética radiada de transmisores)*

Aprobación de UL

Reconocimiento “cURus” según la norma de UL 508 y la norma CSA C22.2 n.º 14

Certificación de CSA

Certificación de CSA según norma C22.2 n.°14.

Cumplimiento de CE y UKCA

Este producto ha sido evaluado y cumple con los requisitos esenciales pertinentes establecidos por la legislación de la UE y el Parlamento del Reino Unido.

Directivas CE:

- LVD 2014/35/UE
- EMC 2014/30/UE
- RoHS2 2011/65/UE

Normas armonizadas utilizadas para la evaluación:

- EN 50178:1997 - *Electronic Equipment for use in Power Installations (Equipo electrónico para uso en instalaciones eléctricas)*
- EN 61000-6-4:2001 - *Electromagnetic Compatibility (EMC), Generic Standards, Emission Standard for Industrial Environments (Compatibilidad electromagnética (EMC), Normas genéricas, Norma de emisión para entornos industriales)*
- EN 61000-6-2:2001 - *Electromagnetic Compatibility (EMC), Generic Standards, Immunity for Industrial Environments (Compatibilidad electromagnética (EMC), Normas genéricas, Inmunidad para entornos industriales)*
- EN 61000-4-2: *Electrostatic Discharge Immunity (Inmunidad de descarga electrostática)*
- EN 61000-4-3: *Radiated, Radio-Frequency, Electromagnetic Field Immunity (Inmunidad de campo irradiado, de radio frecuencia y electromagnético)*
- EN 61000-4-4: *EFT Immunity (Inmunidad de EFT)*
- EN 61000-4-5: *Surge Immunity (Inmunidad de picos de sobretensión)*
- EN 61000-4-6: *Conducted Immunity (Inmunidad conducida)*
- EN 61000-4-8: *Power Frequency Magnetic Field Immunity (Inmunidad de campo magnético de frecuencia de potencia)*
- EN 61000-4-11: *Voltage Dips and Interrupts (Caídas e interrupciones de tensión)*

Realización de pruebas de la vida útil altamente acelerada (HALT)

Basler Electric emplea HALT para comprobar que sus productos brindarán al usuario muchos años de servicio fiable. HALT somete al dispositivo a temperaturas, choques y vibraciones extremos para simular varios años de funcionamiento, pero en un período mucho más reducido. Con HALT, Basler Electric puede evaluar todos los elementos de diseño que podrían prolongar la vida útil de este dispositivo. Como ejemplo de algunas de las condiciones extremas de la realización de pruebas, el módulo de RTD se sometió a temperaturas extremas de –80°C a +130°C, a vibraciones extremas de 5 a 45 G a +20°C y a temperaturas/vibraciones extremas de 45 G sobre un rango de temperatura de –60°C a +110°C. La realización de pruebas combinadas de temperatura y vibración en estos extremos comprueba que el módulo de RTD puede brindar un funcionamiento a largo plazo en un entorno severo. Tenga en cuenta que las vibraciones y las temperaturas extremas enumeradas en este párrafo son específicas de HALT y no reflejan los niveles de funcionamiento recomendados. Estos regímenes de funcionamiento se enumeran en *Temperatura.*

Especificaciones físicas

Peso .....2,15 lb (0,975 kg)
Clase de IP.....IP50
Tamaño .....Consulte *Montaje.*

Reparación

Los módulos de RTD se fabrican con tecnología de punta montada en superficie. Por eso, Basler Electric recomienda que ninguna persona ajena al personal de Basler Electric intente realizar procedimientos de reparación.

Antes de devolver el módulo de RTD para reparación, comuníquese con el Departamento de servicio técnico de Basler Electric al 618-654-2341 para obtener un número de autorización de devolución.

Mantenimiento

El mantenimiento preventivo consiste en verificar periódicamente que las conexiones entre el módulo de RTD y el sistema estén limpias y ajustadas.

Almacenamiento

Este dispositivo contiene capacitores electrolíticos de aluminio de larga duración. Para los dispositivos que no están en uso (repuestos en almacenamiento), la duración de estos capacitores se puede prolongar energizando el dispositivo durante 30 minutos una vez al año.

94 • Herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus*®

Introducción

La herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus*® es una aplicación de software para cargar automáticamente los ajustes en los productos compatibles con BESTCOMS*Plus* al escanear un código de barras prerregistrados, que promueven la uniformidad, redicen posibles errores y ahorran tiempo.

Configuración

El software de la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus* y el lector de código de barras (que se adquiere por separado) deben instalarse en la misma PC.

Instalación del software de herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus*

Recomendaciones de sistema

La herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus*®se suministra con el software BESTCOMS*Plus*. El software BESTCOMS*Plus* está basado en de Microsoft®. El programa de configuración que instala BESTCOMS*Plus* en su computadora también instala la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus* y la versión requerida de .NET Framework (si no la tiene instalada). El BESTCOMS*Plus* opera con sistemas que usan Windows® 7 SP1, Windows 8.1, Windows 10, y Windows 11. Se debe instalar Microsoft Internet Explorer 5.01 o una versión posterior en la PC antes de instalar BESTCOMS*Plus*. Las recomendaciones de sistema para .NET Framework y BESTCOMS*Plus* se enumeran en la Tabla 94-1.

Tabla 94-1. Recomendaciones de sistema para BESTCOMS*Plus* y .NET Framework

Tipo de sistema	Componente	Recomendación
32/64 bits	Procesador	2,0 GHz
32/64 bits	RAM	1 GB (mínimo); 2 GB (recomendado)
32 bit	Disco duro	200 MB (si .NET Framework ya está instalado en la PC)
		4,5 GB (si .NET Framework no está instalado en la PC)
64 bit	Disco duro	200 MB (si .NET Framework ya está instalado en la PC)
		4,5 GB (si .NET Framework no está instalado en la PC)

Descargar BESTCOMSPlus

Utilice el siguiente procedimiento para descargar BESTCOMS*Plus* desde el sitio web de Basler Electric.

1. Desplácese hasta https://www.basler.com/Downloads.
2. Seleccione BE1-11*g* en el menú desplegable del modelo.
3. En el encabezado Software, haga clic en el enlace de descarga de BESTCOMS*Plus*.
4. Inicie sesión o cree una cuenta para continuar con la descarga.

Instalar BESTCOMSPlus

Para instalar y ejecutar BESTCOMS*Plus*, un usuario de Windows debe tener derechos de administrador.

Nota
No conecte un cable USB hasta que se complete la configuración correctamente. Si conecta un cable USB antes de que finalice la configuración, pueden ocasionarse errores.

Ejecute el archivo de instalación para la aplicación BESTCOMS*Plus*. La utilidad de instalación instala BESTCOMS*Plus*, .NET Framework (si aún no está instalado), el controlador USB y la herramienta BESTCOMS*Plus* Settings Loader en su PC.

Cuando se completa la instalación de BESTCOMS*Plus*, se agrega una carpeta de Basler Electric al menú de programas de Windows. Para obtener acceso a esta carpeta, haga clic en el botón Inicio de Windows y, a continuación, tenga acceso a la carpeta Basler Electric en el menú Programas. La carpeta Basler Electric contiene un icono que inicia la herramienta BESTCOMS*Plus* Settings Loader.

Lector de códigos de barras y códigos de barras

La herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus* es compatible con los lectores de códigos de barras que se adhieren a las especificaciones de UnifiedPOS. Los lectores de códigos de barras y las etiquetas de códigos de barras no se suministran y deben adquirirse por separado. Para obtener instrucciones de instalación, consulte la documentación del lector de códigos de barras.

Puede utilizarse cualquier código de barras compatible con su lector de código de barras.

Ajustes de la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSPlus®

Los ajustes de la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus* se encuentran en dos pantallas principales, la pantalla Tabla cargadora y Configuración. La Tabla cargadora contiene opciones de administración para los archivos de ajustes del producto y sus códigos de barras asociados. La pantalla Configuración contiene opciones específicas del producto para el comportamiento predeterminado de la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus*. En los párrafos que figuran a continuación se describirán estos ajustes.

Tabla cargadora

Una entrada, o fila, en la Tabla cargadora contiene todos los daos necesarios para asociar un archivo de ajustes de producto con un código de barras. Se pueden agregar nuevas entradas. Las entradas existentes se pueden editar, eliminar y actualizar a un producto Basler.

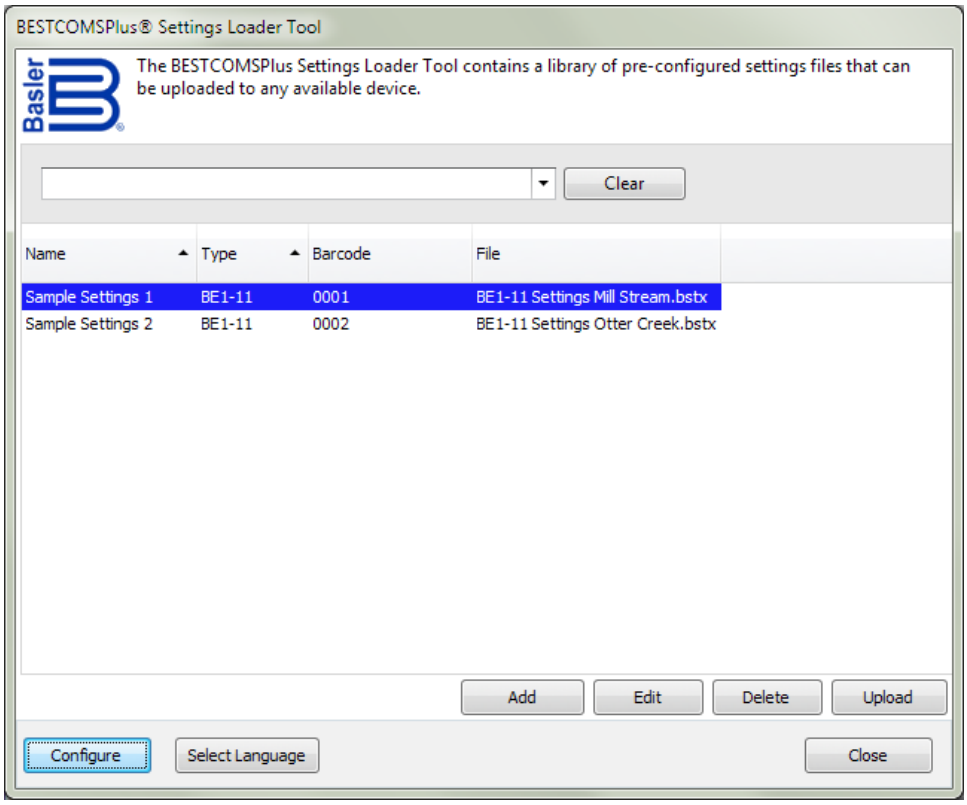


Figura 94-1. Tabla cargadora

BESTCOMSPlus® Settings Loader Tool	Herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSPlus®
The BESTCOMSPlus Settings Loader Tool contains a library of pre-configured settings files that can be uploaded to any available device.	La herramienta cargadora BESTCOMSPlus contiene una biblioteca de archivos de configuración preconfigurados que se pueden cargar en cualquier dispositivo disponible.
Clear	Borrar
Name	Nombre
Type	Tipo
Barcode	Código de barras
File	Archivo
Sample Settings 1	Muestra de ajustes (1)
BE1-11 Settings Mill Stream.bstx	BE1-11 Settings Mill Stream.bstx
BE1-11 Settings Otter Creek.bstx	BE1-11 Settings Otter Creek.bstx
Add	Agregar
Edit	Editar
Delete	Eliminar
Upload	Cargar
Configure	Configure (Configuración)
Select Language	Seleccionar idioma
Close	Close (Cerrar)

Escanear los códigos de barras

Coloque el cursor en el campo de texto, que se encuentra en la parte superior de la pantalla Tabla cargadora, y escanee un código de barras. Si la acción se realiza con éxito, los dígitos que forman parte del código de barras aparecerán en el campo de texto. La herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus* busca automáticamente este código de barras en las entradas de la Tabla cargadora y muestra la entrada relevante. Haga clic en Borrar para eliminar los dígitos del campo de texto.

Agregar una entrada

Haga clic en Agregar para crear una entrada. Herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus*®: Aparece el cuadro de diálogo Agregar dispositivo (Figura 94-2).

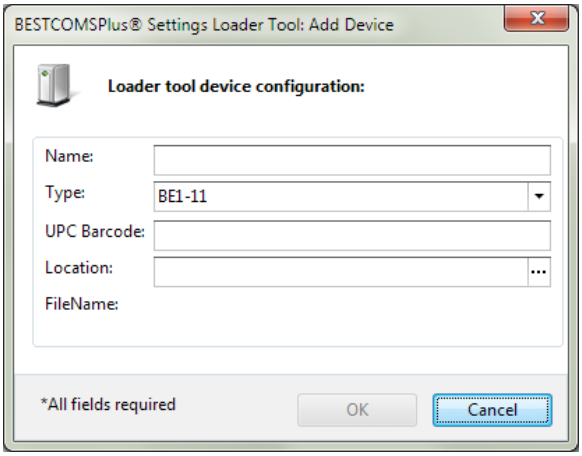


Figura 94-2. Pantalla agregar dispositivo

BESTCOMSPlus® Settings Loader Tool: Add Device	Herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSPlus®: Agregar dispositivo
Loader tool device configuration:	Configuración del dispositivo de la herramienta cargadora:
Name:	Nombre:
Type:	Tipo:
UPC Barcode:	Código de barras UPC:
Location:	Ubicación:
FileName:	Nombre del archivo:
*All fields required	*Todos los campos son obligatorios
OK	Aceptar
Cancel	Cancelar

Introduzca el nombre de la entrada en el campo Nombre. Aparece en la primera columna de la Tabla cargadora.

Seleccione el tipo de producto del menú desplegable Tipo. Aparece en la segunda columna de la Tabla cargadora.

Introduzca el código de barras de la entrada en el campo Código de barras UPC al colocar el cursor sobre el campo Código de barras UPC y escanear el código de barras.

Para seleccionar el archivo de ajustes de producto para la entrada, haga clic en el botón (…) examinar en el campo Ubicación. Utilice los métodos estándares de Windows para desplazarse hasta el archivo de ajustes de producto deseado y haga clic en Abrir. Asegúrese de que el tipo de producto seleccionado del campo Tipo coincida con el archivo de ajustes de producto especificado en el campo Ubicación.

Haga clic en Aceptar cuando haya finalizado.

Editar una entrada

Para editar una entrada existente, seleccione la entrada en la Tabla cargadora y haga clic en Editar. Herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus*: Aparece el cuadro de diálogo Editar dispositivo. Las opciones son idénticas a las del cuadro de diálogo Agregar dispositivo. Cuando se hayan realizado los cambios deseados, haga clic en Aceptar.

Eliminar una entrada

Para eliminar una entrada de la Tabla cargadora, seleccione la entrada y haga clic en el botón Eliminar. Aparecerá un mensaje que le dará la opción de confirmar o cancelar la eliminación.

Cargar una entrada

Seleccione una entrada y haga clic en Cargar. Aparece un cuadro de diálogo que brinda opciones de conexión para el tipo de dispositivo adecuado. Para obtener información de conexión detallada, consulte el manual de instrucciones del producto Basler. Una vez que se establezca una conexión, los ajustes de producto asociados con la entrada se cargarán.

Ajustes de la configuración

Para los ajustes de configuración, haga clic en el botón Configurar en la parte inferior de la Tabla cargadora. Las pestañas del producto que aparecen en la parte izquierda representan los productos Basler compatibles. Cada pestaña de producto incluye pestañas para Archivos de ajustes y Opciones de conexión. Las opciones de estas pestañas se describen a continuación.

Opciones de archivos de ajustes

Usar ruta guardada: cuando está habilitada, la ruta especificada en la entrada de la Tabla cargadora se utiliza al cargar el archivo de ajustes.

Única carpeta: cuando está habilitada, especifica una única carpeta que contiene todos los archivos de ajustes para el producto. El nombre de archivo de Windows especificado en el campo Ubicación de la entrada de la Tabla cargadora se busca en la ubicación de la única carpeta. Por ejemplo, todos los archivos de ajustes de un producto se encuentran en in “C:\Files”. El campo Ubicación en la entrada de la Tabla cargadora para un dispositivo contiene “C:\Documents\Settings\BE1-11 Settings.bstx”. La herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus* busca en “C:\Files” for the filename “BE1-11 Settings.bstx”.

Adjuntar código de barras a la ubicación: cuando está habilitada, el código de barras se adjunta a la ubicación especificada al cargar el archivo de ajustes. Por ejemplo, una entrada con el código de barras “0002” se encuentra en C:\Files\0002 y una entrada con el código de barras “0003” se encuentra en C:\Files\0003.

Inicio de sesión: si se especifican el nombre de usuario y la contraseña, no se le solicitarán credenciales cuando sea necesario.

Guardar después de cargar: después de cargar un archivo de ajustes, los ajustes se descargan del dispositivo conectado y se guardan en la ubicación especificada, cuando esta opción está habilitada.

Cargar seguridad: cuando está habilitada, los ajustes de seguridad almacenan en el archivo de ajustes se cargan en el dispositivo. Se solicitarán credenciales si aún no se han especificado.

Figura 94-3 ilustra la pestaña Archivos de ajustes.

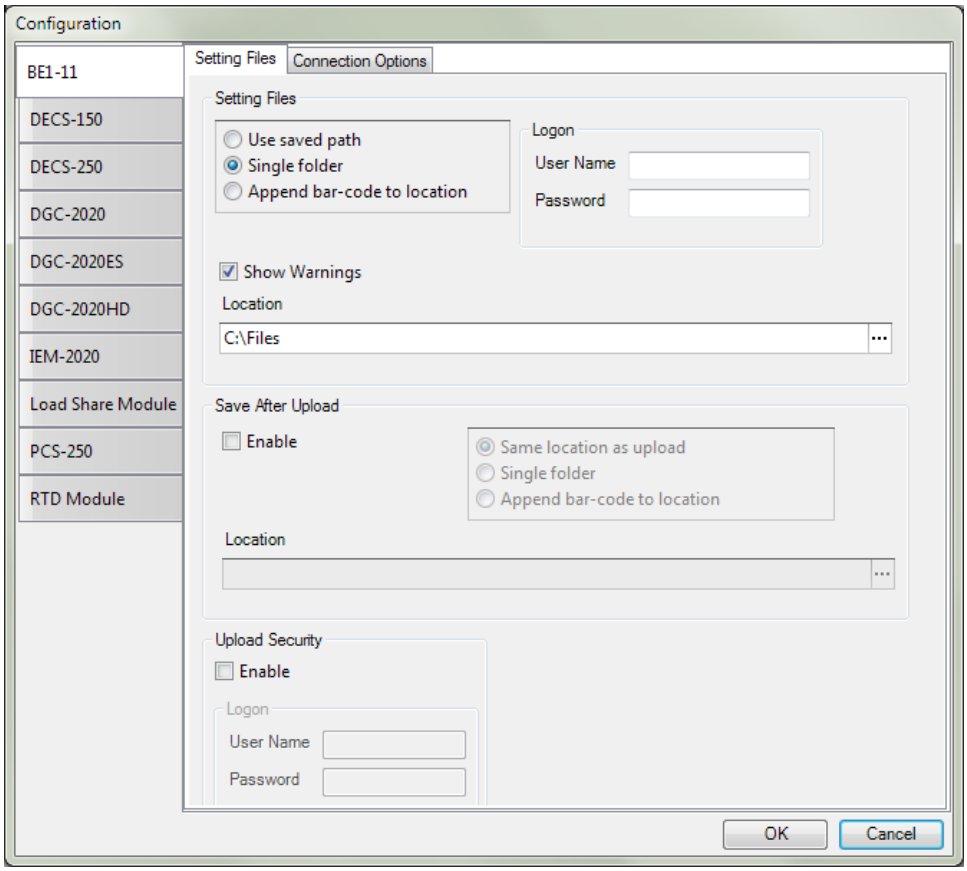


Figura 94-3. Configuración, Pestaña archivos de ajustes

Configuration	Configuration (Configuración)
BE1-11	BE1-11
DECS-150	DECS-150
DECS-250	DECS-250
DGC-2020	DGC-2020
DGC-2020ES	DGC-2020ES
DGC-2020HD	DGC-2020HD
IEM-2020	IEM-2020
Load Share Module	Módulo de reparto de carga
PCS-250	PCS-250
RTD Module	Módulo de RTD
Settings File	Archivo de ajustes
Use saved path	Usar ruta guardada
Single folder	Única carpeta
Append bar-code to location	Adjuntar código de barras a la ubicación
Logon	Inicio de sesión
User Name	Nombre de usuario
Password	Contraseña
Show Warnings	Mostrar advertencias
Location	Ubicación
C:\Files	C:\Files
Save After Upload	Guardar después de cargar
Enable	Habilitado
Same location as upload	Misma ubicación que al cargar
Upload Security	Cargar seguridad
OK	Aceptar
Cancel	Cancelar

Opciones de conexión

Las opciones de conexión constan de tres selecciones descritas a continuación. Para obtener información de conexión detallada, consulte el manual de instrucciones del producto Basler.

Solicitar conexión siempre: cuando está habilitada, aparece un cuadro de diálogo que brinda opciones de conexión para el tipo de dispositivo adecuado cada vez que intenta realizarse una conexión.

Conexión Ethernet: cuando está habilitada, la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus* intenta conectarse automáticamente a la dirección IP especificada antes de cargar los ajustes.

Conexión USB: cuando está habilitada, la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus*® intenta conectarse automáticamente al dispositivo mediante el puerto USB antes de cargar los ajustes.

Figura 94-4 ilustra la pestaña Opciones de conexión.

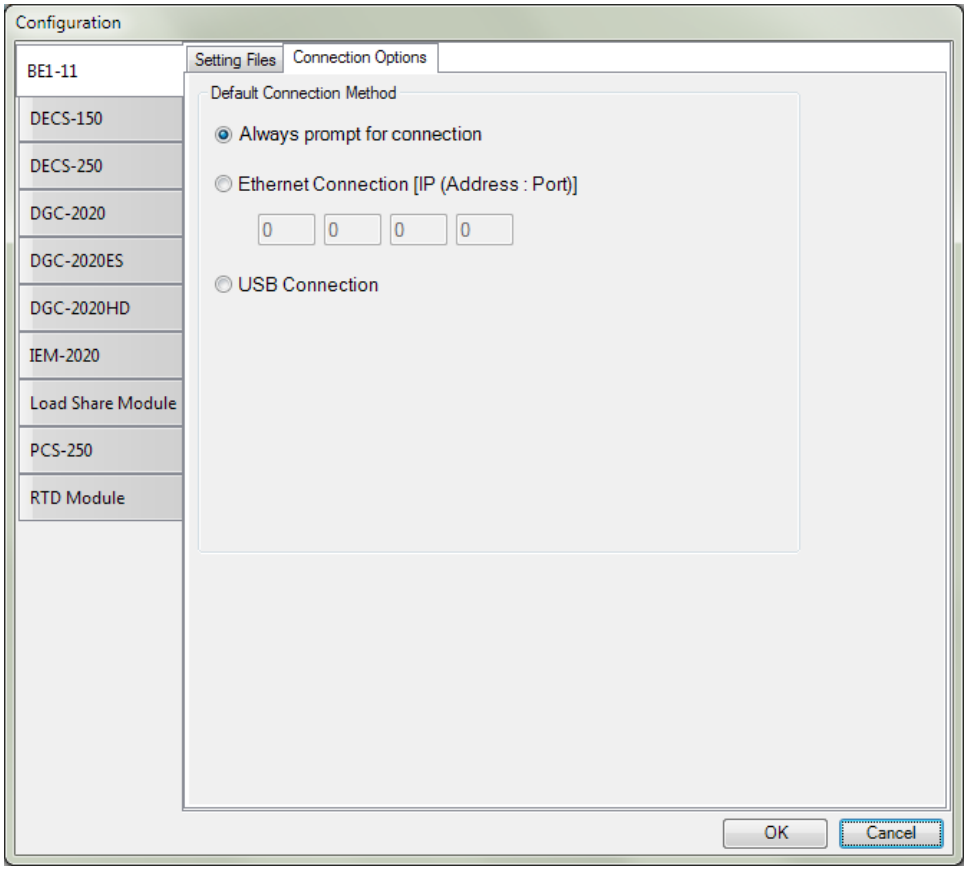


Figura 94-4. Configuración, Pestaña opciones de conexión

Configuration	Configuration (Configuración)
BE1-11	BE1-11
DECS-150	DECS-150
DECS-250	DECS-250
DGC-2020	DGC-2020
DGC-2020ES	DGC-2020ES
DGC-2020HD	DGC-2020HD
IEM-2020	IEM-2020
Load Share Module	Módulo de reparto de carga
PCS-250	PCS-250
RTD Module	Módulo de RTD
Settings File	Archivo de ajustes
Connection Options	Opciones de conexión
Default Connection Method	Método de conexión predeterminado
Always prompt for connection	Solicitar conexión siempre

Ethernet Connection [IP (Address : Port)]	Conexión Ethernet [IP (Dirección : Puerto)]
USB Connection	Conexión USB
OK	Aceptar
Cancel	Cancelar

Funcionamiento general

Los pasos que se enumeran a continuación se suministran como una pauta general sobre cómo ejecutar la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus* cuando se completa la configuración inicial y los archivos de ajustes se asocian con los códigos de barras.

1. Encienda el dispositivo que recibirá los nuevos ajustes. Asegúrese de que se hayan establecido conexiones de comunicación adecuadas entre el dispositivo y la PC que ejecuta la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus*.
2. Ejecute la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus*.
3. Coloque el cursor en la barra de búsqueda.
4. Escanee el código de barras.
5. El archivo de ajustes se resalta automáticamente y se aísla en la tabla.
6. Haga clic en Cargar.
7. La herramienta cargadora de ajustes BESTCOMS*Plus* se conecta automáticamente con el dispositivo y carga los ajustes. La conexión con el dispositivo es automática, salvo que esté habilitada la opción “Solicitar conexión siempre”.

Basler Electric®
www.basler.com

Highland, Illinois USA
Tel: +1 618.654.2341
Fax: +1 618.654.2351
email: info@basler.com

Suzhou, P.R. China
Tel: +86 512.8227.2888
Fax: +86 512.8227.2887
email: chinainfo@basler.com