



BE1-FLEX

Sistema de protección,
automatización y control

Manual de instrucciones



 **ADVERTENCIA:** La Proposición 65 de California exige advertencias especiales para productos que pueden contener productos químicos que el estado de California sabe que causan cáncer, defectos de nacimiento u otros daños reproductivos. Tenga en cuenta que al publicar esta advertencia de la Proposición 65, le notificamos que uno o más de los productos químicos enumerados en la Proposición 65 pueden estar presentes en los productos que le vendemos. Para obtener más información sobre los productos químicos específicos que se encuentran en este producto, visite <https://es.basler.com/Proposición-65>.

Prefacio

Este manual de instrucciones brinda información sobre la instalación y la operación del Sistema de Protection, Automation, and Control System. Para fin, se brinda la siguiente información:

- Información general
- Inicio rápido
- Configuración de montaje y hardware
- Configuración y conexiones de circuitos
- Software BESTCOMSPlus®
- Protección y funciones de control
- Generación de informes y alarmas
- Comunicación y seguridad
- Pruebas y solución de problemas
- Especificaciones

Un manual de instrucciones opcional (Número de parte de Basler Electric 9579200991) para el BE1-FLEX incluye el Protocolo Modbus®, el Protocolo de red distribuida (DNP) y Protocolo de IEC 61850.

Convenciones utilizadas en este manual

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

¡Advertencia!

Los recuadros de advertencia destacan condiciones o acciones que pueden causar lesiones personales o la muerte.

Precaución

Los recuadros de precaución destacan condiciones operativas que pueden causar daños al equipo o la propiedad.

Nota

Los recuadros de nota enfatizan información importante relacionada con la instalación o la operación.



12570 State Route 143
Highland IL 62249-1074 USA

www.basler.com

info@basler.com

Tel.: +1 618.654.2341

Fax: +1 618.654.2351

© 2026 by Basler Electric
Todos los derechos reservados
Primera edición: Mayo de 2021

¡Advertencia!

LEA ESTE MANUAL. Lea este manual antes de instalar, operar o mantener el BE1-FLEX. Tenga en cuenta todas las advertencias, precauciones y notas que se incluyen en este manual y en el producto. Guarde este manual junto con el producto para futuras consultas. Solo personal calificado debe instalar, operar o dar servicio a este sistema. El incumplimiento de las recomendaciones de las etiquetas de advertencia y precaución podría ocasionar lesiones físicas o daños materiales. Proceda siempre con precaución.

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, locales o cualquier otro. Este manual sirve como material de referencia y es indispensable que se comprenda bien su contenido antes de efectuar cualquier procedimiento de instalación, operación 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), disponible en www.basler.com/customer-terms-and-conditions.

Esta publicación contiene información confidencial de Basler Electric Company, una empresa de Illinois. Se entrega en préstamo para uso confidencial, sujeta a devolución a petición y bajo el mutuo acuerdo que no se puede usar de manera alguna que afecte los intereses de Basler Electric Company, y que se utilice exclusivamente para los fines previstos.

No es la intención de este manual cubrir todos los detalles y variaciones en los equipos, ni proporcionar datos sobre cada posible contingencia vinculada a su instalación u operación. La disponibilidad y el diseño de todas las características y opciones están sujetos a cambios sin previo aviso. Con el transcurso del tiempo, podrían realizarse mejoras y revisiones en esta publicación. Antes de realizar cualquiera de los siguientes procedimientos, póngase en contacto 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 revisiones

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 BESTCOMSPi[®].

Historial de revisiones del manual de instrucciones

Manual Revisión y fecha	Cambio
M, abril 2026	- Se ha añadido información sobre aplicaciones de motores. - Se ha añadido una sección e información relevante sobre la curva térmica (49TC). - Se ha añadido una sección e información relevante sobre el registrador gráfico. - Se ha añadido la descripción y las especificaciones del modo «Arranques por intervalo de tiempo». - Se ha añadido información sobre las funciones de protección térmica y control. - Se ha modificado la ruta de la rama «Resumen del interruptor». - Se ha trasladado la sección de medición del punto 14 al 53.
L, diciembre 2025	- Se agregó información sobre el tamaño del tornillo, la longitud de la férula y la longitud de la tira. - Se agregó información sobre el tiempo de desconexión rápida del detector de corriente. - Se realizaron pequeñas modificaciones de texto en el manual.
K, junio 2025	- Se cambiaron las menciones de BESTwave a BESTdata. - Se actualizaron las especificaciones del detector de corriente rápida. - Se actualizó la solución de problemas de objetivos y el restablecimiento de alarmas. - Se añadieron los requisitos de la FCC.
J, marzo 2025	- Se agregaron especificaciones para el monitor de potencia de control y se actualizó la tabla RoHS de China en <i>Especificaciones</i>. - Ediciones menores de texto en todo el manual.
I	Esta carta de revisión no se utiliza.
H, julio 2024	- Recomendación de conexión a tierra actualizada para el cable RS-485 en <i>Comunicaciones</i>. - Se actualizó RoHS 2 y se agregó IEC 62055-27 en <i>Especificaciones</i>.
G, mayo 2024	- Descripciones actualizadas del temporizador de control y disparo/redisparo del elemento 50BF. - Comunicaciones actualizadas en el capítulo Solución de problemas. - Se agregó Reconocimiento Marítimo en el capítulo Especificaciones.
F, diciembre 2023	- Se agregó China RoHS en <i>Especificaciones</i>. - Ediciones de texto menores en todo el manual.

Manual Revisión y fecha	Cambio
E, julio 2023	• Se agregó una descripción del cálculo de frecuencia del circuito. • Se ha actualizado el bloque lógico de estado del interruptor y las descripciones. • Se agregó una descripción de la secuencia de procesamiento de BESTlogicPlus. • Descripción actualizada de las alarmas. • Especificaciones de aislamiento actualizadas. • Ediciones menores de texto en todo el manual.
D, febrero 2023	• Se agregó una descripción del Editor HMIC en el capítulo HMI. • Se agregó el paquete de protocolo 2 a la tabla de estilo en el capítulo Introducción. • Se agregó una descripción de HSR y PRP en el capítulo de Comunicaciones. • Se agregó Metodología de Compensación Diferencial en el capítulo Diferencial de Fase (87). • Ediciones menores de texto en todo el manual.
C, agosto 2022	• Se agregaron números de ranura de hardware en la parte superior de la tabla de estilos. • Se ha añadido la dimensión superior en la vista lateral en la sección Montaje. • Se ha añadido información sobre el etiquetado de los pines de la placa de circuito. • Se ha añadido una nota sobre la supresión del IME. • Cifras actualizadas para conexiones típicas. • Se ha agregado una nota sobre los archivos HMIC. • Descripción actualizada de los niveles de acceso de seguridad. • Descripción actualizada de los informes de fallos. • Añadida descripción de IN-1 Thresh Alarm. • Otras mejoras y ediciones menores a lo largo del manual.
B, enero 2022	• Se agregaron descripciones de ajustes de configuración de zona para el elemento 87. • Se agregaron especificaciones de voltaje nominal para entradas de voltaje. • Se agregó la especificación de cumplimiento de UKCA. • Otras aclaraciones a lo largo del manual.
A, junio 2021	• Se cambiaron los valores de la constante K a "0" en el capítulo Características de sincronización • Peso actualizado y peso de envío agregado en el capítulo Especificaciones
—, mayo 2021	• Publicación inicial

Contenido

Introducción.....	1-1
Inicio rápido.....	2-1
Montaje	3-1
Configuración del hardware	4-1
Conexiones típicas	5-1
Plantillas de aplicación	6-1
Interfaz Hombre-Máquina (HMI, en inglés).....	7-1
Software BESTCOMS <i>Plus</i> ®	8-1
Seguridad.....	9-1
Configuración del Sistema de alimentación de potencia.....	10-1
Información del dispositivo.....	11-1
Cronometraje.....	12-1
Grupos de ajuste	13-1
Distancia de fase (21P)	14-1
Distancia a neutro (21N).....	15-1
Sobreexcitación (24).....	16-1
Verificación de sincronización (25).....	17-1
Subtensión (27).....	18-1
Potencia (32).....	19-1
Subcorriente instantánea (37).....	20-1
Pérdida de excitación – basada en var inverso (40Q).....	21-1
Pérdida de excitación - basada en la impedancia (40Z)	22-1
Sobrecorriente de secuencia negativa (46).....	23-1
Tensión de secuencia negativa (47).....	24-1
Detector de temperatura de resistencia (49RTD)	25-1
Curva térmica (49TC).....	26-1
Sobrecorriente instantánea (50).....	27-1
Falla del Cortacircuitos (50BF).....	28-1
Sobrecorriente inversa (51)	29-1
Contador de fallas pasantes por sobrecorriente (51TF).....	30-1
Factor de potencia (55).....	31-1
Sobretensión (59).....	32-1
Tierra del estator (64G)	33-1
Sobrecorriente CC (76).....	34-1
Pérdida de sincronismo (78OOS)	35-1
Salto de vector (78V).....	36-1

Frecuencia (81)	37-1
Diferencial de fase (87).....	38-1
Balance de flujo (87FB)	39-1
Diferencia de neutro (87N).....	40-1
Protección configurable	41-1
Monitor de potencia de control.....	42-1
Sincronizador (25A).....	43-1
Interruptor virtual de control (43)	44-1
Cronómetro lógico (62)	45-1
Reconector (79).....	46-1
Función de bloqueo virtual (86).....	47-1
Interruptor de control del cortacircuitos (101)	48-1
Monitor del circuito de disparo (52TCM).....	49-1
Pérdida de fusible (60FL).....	50-1
BESTlogic™ <i>Plus</i>	51-1
Comunicaciones.....	52-1
Medición.....	53-1
Generación de informes de fallas.....	54-1
Registrador gráfico	55-1
Alarmas.....	56-1
Secuencia de eventos	57-1
Características de Cronometraje.....	58-1
Introducción a la realización de pruebas	59-1
Realización de pruebas de aceptación.....	60-1
Realización de pruebas de puesta en servicio.....	61-1
Realización de pruebas periódicas	62-1
Preguntas más frecuentes	63-1
Solución de problemas	64-1
Especificaciones.....	65-1

1 • Introducción

El Sistema de protección, automatización y control BE1-FLEX está diseñado para poder configurarlo para casi cualquier aplicación del sistema de alimentación de potencia. El BE1-FLEX puede cubrir un amplio espectro de aplicaciones, ya que puede configurarse para cualquier combinación de funciones disponible. La gran pantalla táctil configurable proporciona una interfaz de usuario específica de la aplicación. Para admitir necesidades futuras desconocidas, el BE1-FLEX simplemente puede activar funciones adicionales no comunes para una aplicación, cambiar o actualizar tarjetas, actualizar en campo las opciones de estilo de no hardware y actualizar el firmware de forma segura sin necesidad de retirarlo de la instalación.

El BE1-FLEX proporciona funciones flexibles, confiables y económicas de protección, automatización, control, monitoreo y medición para alimentador de distribución, transformador, principal-cierre manual-principal, generador, motor, control de bahías, bus, banco de condensadores, interconexión y otras aplicaciones de protección. También se puede configurar para una amplia variedad de aplicaciones que no son de protección, ya que se puede configurar para excluir todas las funciones de protección o solo las funciones deseadas. El control de automatización, la sincronización de multi cortacircuitos y otras funciones son posibles. El BE1-FLEX ofrece cientos de elementos para la protección, automatización y control descritos más adelante en este capítulo. La medición del sistema, la información de estado y la ubicación de las fallas están disponibles en el panel frontal del BE1-FLEX y a través de sus puertos de comunicación. Las capacidades del BE1-FLEX lo hacen adecuado para aplicaciones de adaptación, nuevas y futuras.

El BE1-FLEX es ampliable y proporciona una flexibilidad extrema. Las tarjetas de circuito se pueden añadir o retirar para configurarlo de cualquier manera que se considere necesaria para adaptarse a la aplicación. El BE1-FLEX admite una amplia variedad de tarjetas, incluidas tarjetas de detección de corriente y tensión, tarjetas de entrada/salida y auxiliares, tarjetas de comunicaciones y tarjetas de alimentación eléctrica.

El puerto USB del panel frontal o los puertos Ethernet traseros opcionales permiten la comunicación local y remota entre el BE1-FLEX y la computadora que funciona con el software *BESTCOMSPPlus*®. El software *BESTCOMSPPlus* simplifica el proceso de puesta en servicio gracias a su interfaz gráfica para configurar el BE1-FLEX y configurar un esquema de protección y control para su aplicación. Mediante *BESTCOMSPPlus*, todos los ajustes y la lógica del BE1-FLEX pueden conservarse en un archivo para imprimirlos o cargarlos en otros sistemas de protección BE1-FLEX. Los registros de la oscilografía y los eventos secuenciales se pueden obtener mediante el BE1-FLEX, ver e imprimir.

Las características del panel frontal incluyen una gran pantalla táctil alfanumérica con indicadores LED que muestran los parámetros del sistema, los ajustes y el estado del BE1-FLEX. La Pantalla táctil permite navegar a través del menú, cambiar ajustes, restablecer los objetivos (mediante acceso con contraseña) y el acceso directo a controles e interruptores.

Aplicaciones

Las capacidades del BE1-FLEX lo hacen ideal para una amplia variedad de aplicaciones. A continuación, se indican algunas aplicaciones con requisitos específicos que el BE1-FLEX puede cumplir:

- 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
- Motores grandes, medianos y críticos que requieren una protección y control integrales
- Protección contra pérdida de excitación para motores síncronos
- Aplicaciones de transformador donde se requiere protección diferencial
- Diferencial de bus con recuentos altos o bajos de segmentación y cortacircuitos
- Monitoreo de las fallas pasantes por corrientes que pueden conducir a daños en el transformador

- Control total del cortacircuitos que conecta el transformador con el bus de distribución
- Aplicaciones en las que la protección de buses es proporcionada por un esquema de bloqueo de sobrecorriente de alta velocidad en el bus de alimentación principal del transformador en lugar de un circuito diferencial de bus dedicado
- Aplicaciones que requieren una interfaz entre el paquete de protección y control, y los sistemas de control de procesos
- Carga baja para prolongar el rango lineal de los TC
- Protección coordinada con otros sistemas BE1-FLEX en ambos lados CA y CC de un rectificador
- Flexibilidad suministrada por amplios rangos de ajustes, múltiples grupos de ajustes y múltiples curvas de coordinaciones 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 comunes.
- Control direccional y registros de fallas
- Comunicaciones Ethernet de alta velocidad y soporte del protocolo
- Capacidades de un relevador multifunción numérico
- El tamaño pequeño y la proyección 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)
- Plantillas de configuración con esquemas lógicos para aplicaciones de alimentador, generador, interconexión, transformador y aplicaciones personalizadas

Características

El sistema de protección del BE1-FLEX incluye varias características para la protección, el monitoreo y el control de equipos del sistema de alimentación de potencia. Estas características incluyen funciones de protección, automatización, control, medición, generación de informes y alarma. Un sistema de 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 alimentación de potencia protegido. Las E/S programables, las características extensivas de comunicación 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 más a detalle en los capítulos posteriores de este manual.

Características generales

- Pantalla táctil de siete pulgadas con Interfaz Hombre-Máquina (HMI) personalizable
- Configuración avanzada de acceso seguro a dispositivos de seguridad cibernética
- Automatización y control de multi cortacircuitos con Monitoreo de circuito de disparo y Monitoreo de cortacircuitos
- Protección de múltiples circuitos, monitoreo y control
 - Hasta 28 TC (configuración pendiente)
 - Hasta 16 TT (configuración pendiente)
- Capacidades de entrada y salida de contacto
 - Hasta 72 entradas de contacto (configuración pendiente)
 - Hasta 48 salidas (configuración pendiente)
- Entradas analógicas auxiliares
 - 4 a 20 mA, 0 a 10 V, 50 a 100 mV y RTD
- Hardware actualizable en campo

- Software actualizable en campo
- Reloj sincronizado NTP e IRIG-B con batería de reserva
- Puertos USB, RS-485, Ethernet de cobre y Ethernet de fibra con soporte multiprotocolo
- Registros avanzados
 - Todos los objetivos y alarmas
 - Oscilografía con más de 30 millones de puntos de datos (formato COMTRADE) con resumen de fallas
 - Secuencia de eventos de 8,000 registros (SoE)
 - Registro de auditoría de seguridad
 - Perfil de carga
 - Daño al transformador (51TF)
 - Registro de diagnóstico
 - Demanda
 - Calidad de potencia
 - Energía

Protección y control

El BE1-FLEX incluye elementos de protección que monitorean la tensión, la corriente, la potencia, el ángulo de fase, la frecuencia, la temperatura, la impedancia y mucho más, para brindar protección contra fallas y condiciones anormales de funcionamiento. Los elementos de control hacen que el BE1-FLEX sea capaz de controlar configuraciones complejas comunes en esquemas de administración de multi cortacircuitos.

Cualquier combinación de elementos se puede habilitar, cualquier número de cualquier elemento específico, hasta la capacidad total máxima como se muestra en el software *BESTCOMSP^{lus}*. Un usuario puede habilitar muchos elementos para todos los esquemas, y después inhabilitar los que no se usan para una aplicación en particular, lo que permite usar un solo mapa para todo el sistema. Además, el BE1-FLEX puede adaptarse a cualquier requisito futuro del sistema sin tener que reemplazar el dispositivo.

- Tensión
 - Sobreexcitación (24), Comprobación de sincronización (25), Subtensión (27), Tensión de secuencia negativa (47), Sobretensión (59), Tensión de secuencia cero (59N), Salto de vector (78V)
- Frecuencia
 - Subfrecuencia (81U), Sobre frecuencia (81O), Tasa de Variación de Frecuencia (81R, ROCOF)
- Corriente
 - Sobre corriente (37), Sobre corriente de secuencia negativa (46), Fase Única, Trifásica, Neutro, Tierra y de Desequilibrio por sobre corriente instantánea con Inhibición del 2° y 5° Armónico (50, 50P, 50N, 50G, 50U), Falla de cortacircuitos (50BF), Monofásica, Trifásica, Neutro, Tierra y Desequilibrio Sobre corriente Inversa (51, 51P, 51N, 51G, 51U), Sobre corriente controlada y Restringida de Tensión (51V), Contador de fallas a través sobre corriente (51TF), Sobre corriente Direccional (67), Sobre corriente de CC (76), Diferencial de fase (87), Diferencial de equilibrio de flujo (87FB), Diferencial neutro (87N)
- Potencia
 - Subpotencia (32U), Sobre potencia (32O), Pérdida de excitación (40Q), Factor de potencia (55)
- Impedancia

- Distancia de neutro (21N), Distancia de fase (21P), Pérdida de excitación (40Z), Pérdida de sincronismo (78OOS)
- Térmico
 - Detector de temperatura por resistencia (49RTD), Curva térmica (49TC)
- Otra protección
 - Monitor de alimentación de control, Secuencia incompleta (48 vía 62: modo de captación/liberación), Arranques por intervalo (66 vía 62: modo de arranques por intervalo de tiempo)
 - Protección configurable (con funciones matemáticas: más, menos, multiplicar y dividir) de medición de circuitos, calidad de potencia, energía, demanda y otros parámetros
- Control
 - Control de cortacircuitos (101), Sincronizador automático (25A), Interruptores virtuales (43), Pérdida de fusibles (60FL), Cronómetros lógicos (62), Reconector (79), Bloqueo (86), Estado y control del motor.

Lógica programable de BESTlogic™Plus

Cada función de protección y control del BE1-FLEX se implementa 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. La programación con BESTlogicPlus equivale a elegir los dispositivos requeridos por su esquema de protección y control, y luego dibujar diagramas esquemáticos para conectar las entradas y las salidas para obtener la lógica de funcionamiento deseada.

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

Código de estilo y configurador de estilo

El Configurador de estilos en el sitio web de Basler permite a los usuarios seleccionar el número de componentes deseados y se genera un código de pedido abreviado, pero completo. El BE1-FLEX reconoce tanto los números largos de estilo como los códigos. Los códigos acortados reducen las fallas tipográficas y simplifican la compilación de estilos. La herramienta en línea garantiza que solo se creen números de estilo válidos.

Las características eléctricas y operativas del BE1-FLEX 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 recibir un BE1-FLEX, verifique que el número de estilo, la requisición y la lista de empaque concuerden. La tabla de estilos se muestra en Figura 1-1.

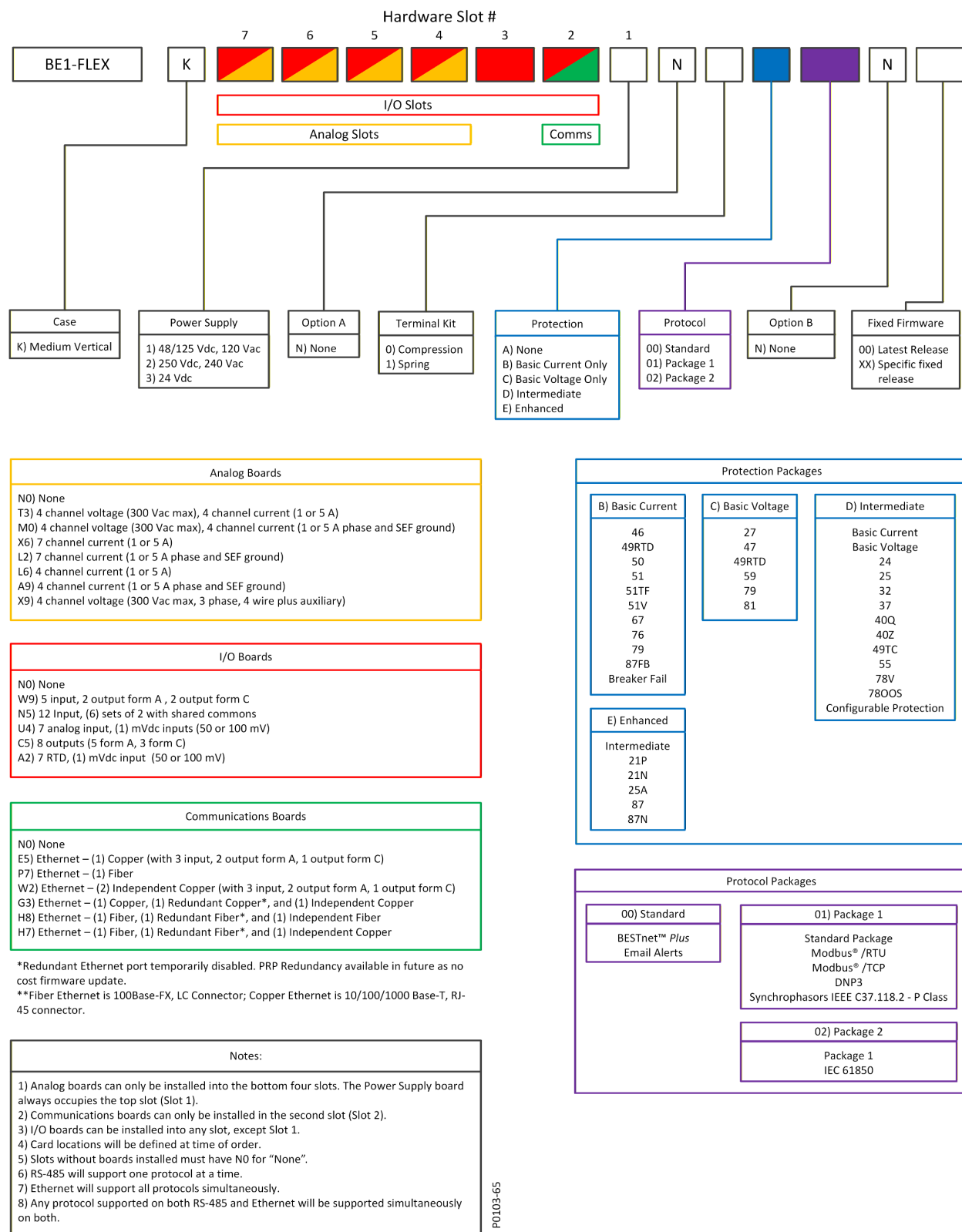


Figura 1-1. Tabla de estilos

English	Español
Hardware Slot #	Ranura de hardware #

English	Español
I/O Slots	Ranuras de E/S
Analog Slots	Ranuras analógicas
Comm	Com.
Case	Caja
K) Medium Vertical	K) Vertical medio
Power Supply	Alimentación eléctrica
1) 48/125 Vdc, 120 Vac	1) 48/125 VCC, 120 VCA
2) 250 Vdc, 240 Vac	2) 250 VCC, 240 VCA
3) 24 Vdc	3) 24 VCC
Option A	Opción A
N) None	N) Ninguno
Terminal Kit	Kit de terminal
0) Compression	0) Compresión
1) Spring	1) Resorte
Protection	Protección
A) None	A) Ninguno
B) Basic Current Only	B) Sólo corriente básica
C) Basic Voltage Only	C) Sólo tensión básica
D) Intermediate	D) Intermedio
E) Enhanced	E) Mejorada
Protocol	Protocolo
00) Standard	00) Estándar
01) Package 1	01) Paquete 1
02) Package 2	02) Paquete 2
Option B	Opción B
N) None	N) Ninguno
Fixed Firmware	Firmware fijo
00) Latest Release	00) Última versión
XX) Specific Release	XX) Versión específica
Analog Boards	Tarjetas analógicas
N0) None	N0) Ninguno
T3) 4 channel voltage (300Vac max), 4 channel current (1 or 5A)	T3) Tensión de 4 canales (300VCA máx.), corriente de 4 canales (1 o 5A)
M0) 4 channel voltage (300Vac max), 4 channel current (1 or 5A phase and SEF ground)	M0) Tensión de 4 canales (300VCA máx.), corriente de 4 canales (monofásica o 5A y tierra SEF)
X6) 7 channel current (1 or 5 A)	X6) Corriente de 7 canales (1 o 5 A)
L2) 7 channel current (1 or 5 A phase and SEF ground)	L2) Corriente de 7 canales (monofásica o 5 A y tierra SEF)
L6) 4 channel current (1 or 5 A)	L6) Corriente de 4 canales (1 o 5 A)
A9) 4 channel current (1 or 5 A phase and SEF ground)	A9) Corriente de 4 canales (monofásica o 5 A y tierra SEF)

English	Español
X9) 4 channel voltage (300 Vac max, 3 phase, 4 wire plus aux)	X9) Tensión de 4 canales (300 VCA máx., Trifásico, 4 cables más aux)
I/O Boards	Tarjetas de E/S
N0) None	N0) Ninguno
W9) 5 input, 2 output form A , 2 output form C	W9) 5 entradas, 2 salidas de forma A, 2 salidas de forma C
N5) 12 Input, (6) sets of 2 with shared commons	N5) 12 Entradas, (6) juegos de 2 con comunes compartidos
U4) 7 analog input, (1) mVdc inputs (50 or 100 mV)	U4) 7 entradas analógicas, (1) entrada mVCC (50 o 100 mV)
C5) 8 outputs (5 form A, 3 form C)	C5) 8 salidas (5 forma A, 3 forma C)
A2) 7 RTD, (1) mVdc input (50 or 100 mV)	A2) 7 RTD, (1) entrada mVCC (50 o 100 mV)
Communications Boards	Tarjetas de Comunicaciones
N0) None	N0) Ninguno
E5) Ethernet – (1) Copper (with 3 input, 2 output form A, 1 output form C)	E5) Ethernet – (1) Cobre (con 3 entradas, 2 salidas forma A, 1 salida forma C)
P7) Ethernet – (1) Fiber	P7) Ethernet – (1) Fibra
W2) Ethernet – (2) Independent Copper (with 3 input, 2 output form A, 1 output form C)	W2) Ethernet - (2) Cobre independiente (con 3 entradas, 2 salidas forma A, y 1 salida forma C)
G3) Ethernet – (1) Copper, (1) Redundant Copper*, and (1) Independent Copper	G3) Ethernet – (1) Cobre, (1) Cobre redundante*, y (1) Cobre Independiente
H8) Ethernet – (1) Fiber, (1) Redundant Fiber*, and (1) Independent Fiber	H8) Ethernet – (1) Fibra, (1) Fibra redundante*, y (1) Fibra Independiente
H7) Ethernet – (1) Fiber, (1) Redundant Fiber*, and (1) Independent Copper	H7) Ethernet – (1) Fibra, (1) Fibra redundante*, y (1) Cobre Independiente
*Redundant Ethernet port temporarily disabled. PRP Redundancy available in future as no cost firmware update.	*Puerto Ethernet redundante inhabilitado temporalmente. Redundancia PRP disponible en el futuro como actualización de firmware sin costo.
**Fiber Ethernet is 100Base-FX, LC Connector; Copper Ethernet is 10/100/1000 Base-T, RJ-45 connector.	**El Ethernet de fibra es 100Base-FX, Conector LC; la Ethernet de cobre es 10/100/1000 Base-T, conector RJ-45.
Notes:	Notas:
1) Analog boards can only be installed into the bottom four slots. The Power Supply board always occupies the top slot (Slot 1).	1) Las tarjetas analógicas solo se pueden instalar en las cuatro ranuras inferiores. La Tarjeta de alimentación eléctrica siempre ocupa la ranura superior (Ranura 1).
2) Communications boards can only be installed in the second slot (Slot 2).	2) Las tarjetas de comunicaciones solo se pueden instalar en la segunda ranura (Ranura 2).
3) I/O boards can be installed into any slot, except Slot 1.	3) Las tarjetas de E/S se pueden instalar en cualquier ranura, excepto la Ranura 1.
4) Card locations will be defined at time of order.	4) Las ubicaciones de las tarjetas se definirán al momento del pedido.
5) Slots without boards installed must have N0 for "None".	5) Las ranuras sin tarjetas instaladas deben tener N0 de "Ninguna".
6) RS-485 will support one protocol at a time.	6) RS-485 será compatible con un protocolo a la vez.

English	Español
7) Ethernet will support all protocols simultaneously.	7) Ethernet será compatible con todos los protocolos simultáneamente.
8) Any protocol supported on both RS-485 and Ethernet will be supported simultaneously on both.	8) Cualquier protocolo compatible tanto en RS-485 como en Ethernet será compatible simultáneamente en ambos.
Protection Packages	Paquetes de protección
B) Basic Current	B) Corriente básica
Breaker Fail	Falla del cortacircuitos
C) Basic Voltage	C) Tensión básica
D) Intermediate	D) Intermedio
Basic Current	Corriente básica
Basic Voltage	Tensión básica
Configurable Protection	Protección configurable
E) Enhanced	E) Mejorada
Intermediate	Intermedio
Protocol Packages	Paquetes de protocolo
00) Standard	00) Estándar
Email Alerts	Alertas por correo electrónico
01) Package 1	01) Paquete 1
Standard Package	Paquete estándar
Synchrophasors IEEE C37.118.2 - P Class	Sincrofasores IEEE C37.118.2 - Clase P
02) Package 2	02) Paquete 2
Package 1	Paquete 1
IEC 61850	IEC 61850

2 • Inicio rápido

Este capítulo brinda información básica sobre la instalación y la configuración del BE1-FLEX. Al recibir el BE1-FLEX, verifique que el número de estilo y de modelo en la solicitud concuerde con el de la nota de empaque. Si existe evidencia de un daño ocurrido durante el envío, presente un reclamo ante el transportista y notifíquese a la Oficina regional de ventas de Basler Electric, a su representante de ventas o a un representante de ventas de Basler Electric en Highland, Illinois.

Si el BE1-FLEX no se instala de inmediato, guárdelo en la caja original del envío, en un ambiente libre de humedad y polvo.

Nota

No conecte un cable USB entre la computadora y el BE1-FLEX hasta que BESTCOMSP^{Plus}® esté instalado. Si conecta un cable USB antes de que finalice la configuración, puede ocasionar fallas.

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-FLEX y el sistema están limpias y ajustadas. La cubierta frontal solo se debe retirar cuando se reemplaza la batería de reserva del reloj en tiempo real. Asegúrese de que el BE1-FLEX esté apagado y fuera de servicio antes de extraer la cubierta frontal. Las unidades BE1-FLEX se fabrican con tecnología de punta de montaje en superficie. Por eso, Basler Electric recomienda que ninguna persona ajena al personal de Basler Electric intente realizar procedimientos de reparación. Las tarjetas y pantallas traseras a las que se accede están diseñadas para cambios en campo siguiendo los procedimientos de limitación de ESD adecuados.

Almacenamiento

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

Instalar el software BESTCOMSP^{Plus}®

El software BESTCOMSP^{Plus} está integrado en el .NET Framework de Microsoft®. El programa de configuración que instala BESTCOMSP^{Plus} en su computadora también instala el complemento plugin del BE1-FLEX y la versión requerida de .NET Framework (si no la tiene instalada). El BESTCOMSP^{Plus} opera con sistemas que usan Windows® 7 SP1, Windows 8.1, Windows 10 versión 1607 (Edición de aniversario) o posterior y Windows 11. Las recomendaciones de sistema para .NET Framework y BESTCOMSP^{Plus} se enumeran en Tabla 2-1.

Tabla 2-1. Recomendaciones de sistema para BESTCOMSP^{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)
32/64 bits	Disco duro	200 MB (si .NET Framework ya está instalado en la PC)
		4.5 GB (si .NET Framework aún no está instalado en la PC)

Para instalar BESTCOMSP_{Plus}, el usuario de Windows debe tener Derechos de administrador.

1. Descargue BESTCOMSP_{Plus} desde www.basler.com.
2. Haga clic en el botón de instalación de BESTCOMSP_{Plus}. El programa de configuración instala BESTCOMSP_{Plus}, .NET Framework (si no está instalado), el controlador de USB y el complemento plugin del BE1-FLEX para BESTCOMSP_{Plus} en su computadora.

Una vez finalizada la instalación de BESTCOMSP_{Plus}, se agrega una 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 dentro del menú Programas. La carpeta Basler Electric contiene un ícono que inicia BESTCOMSP_{Plus} al hacer clic en él.

Encienda y active el complemento plugin del BE1-FLEX

El complemento plugin de BE1-FLEX es un módulo que se ejecuta dentro del shell de BESTCOMSP_{Plus}. El complemento plugin del BE1-FLEX contiene ajustes específicos operativos y de lógica solo para los sistemas de protección BE1-FLEX.

Conexión USB

El controlador USB se copió en su PC durante la instalación de BESTCOMSP_{Plus} y se instaló automáticamente después de encender BE1-FLEX. 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 BE1-FLEX.

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 *Solución de problemas*.

Aplicación de la potencia de funcionamiento

Los valores nominales de alimentación eléctrica se hallan enumerados junto a las terminales de alimentación eléctrica en la parte posterior del dispositivo. Consulte Figura 2-1. Las clasificaciones de alimentación eléctrica en la etiqueta Número de estilo, están según lo construido y pueden dejar de ser válidas si se ha actualizado un campo de tarjeta de alimentación eléctrica.

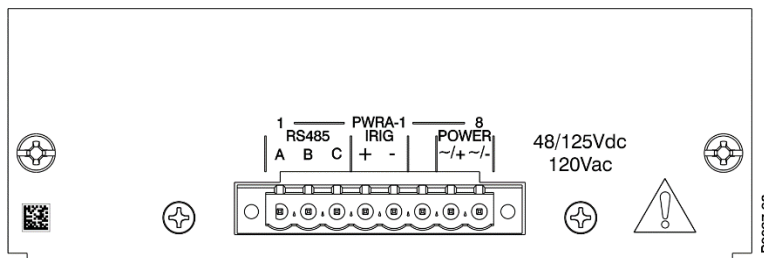


Figura 2-1. Tarjeta de alimentación eléctrica, Ejemplo de vista posterior

English	Español
POWER	POTENCIA

Conecte los terminales traseros con la etiqueta **POWER** ~+ y ~- a una fuente de potencia. Aplique una potencia de funcionamiento consistente con los valores nominales de alimentación eléctrica enumerados en la tarjeta de alimentación eléctrica. Espere a que finalice la secuencia de arranque.

Iniciar BESTCOMSPPlus®

Para iniciar *BESTCOMSPPlus*, haga clic en el Botón Inicio, señale Programas, Basler Electric, y luego haga clic en el icono *BESTCOMSPPlus*. Durante el arranque inicial, se muestra la pantalla Seleccionar idioma de *BESTCOMSPPlus* (Figura 2-2). Puede elegir ver esta pantalla cada vez que arranque *BESTCOMSPPlus* o puede seleccionar un idioma preferido y saltarse esta pantalla 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.

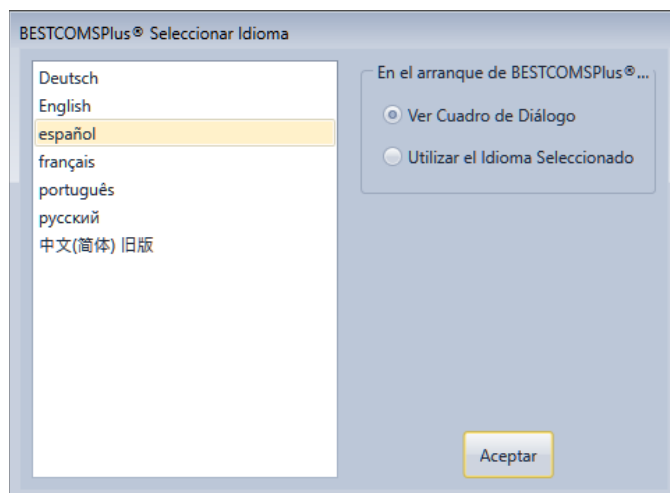


Figura 2-2. Pantalla Seleccionar idioma de BESTCOMSPPlus

Se abre la ventana de la plataforma *BESTCOMSPPlus*. Seleccione Nueva conexión del menú desplegable Comunicación y seleccione BE1-FLEX. Consulte Figura 2-3. Se muestra la pantalla Conexión del BE1-FLEX, que aparece en Figura 2-4.

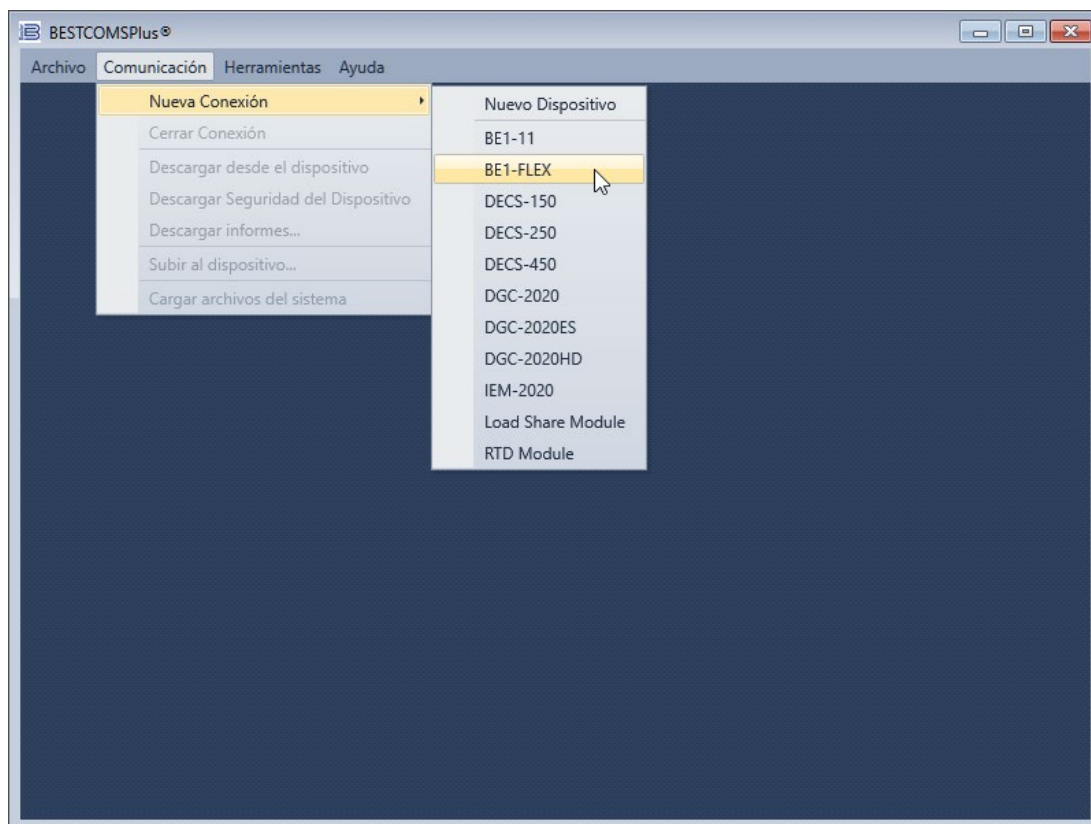


Figura 2-3. Menú desplegable de comunicación

Seleccione Conexión USB y luego haga clic en el botón Conectar.

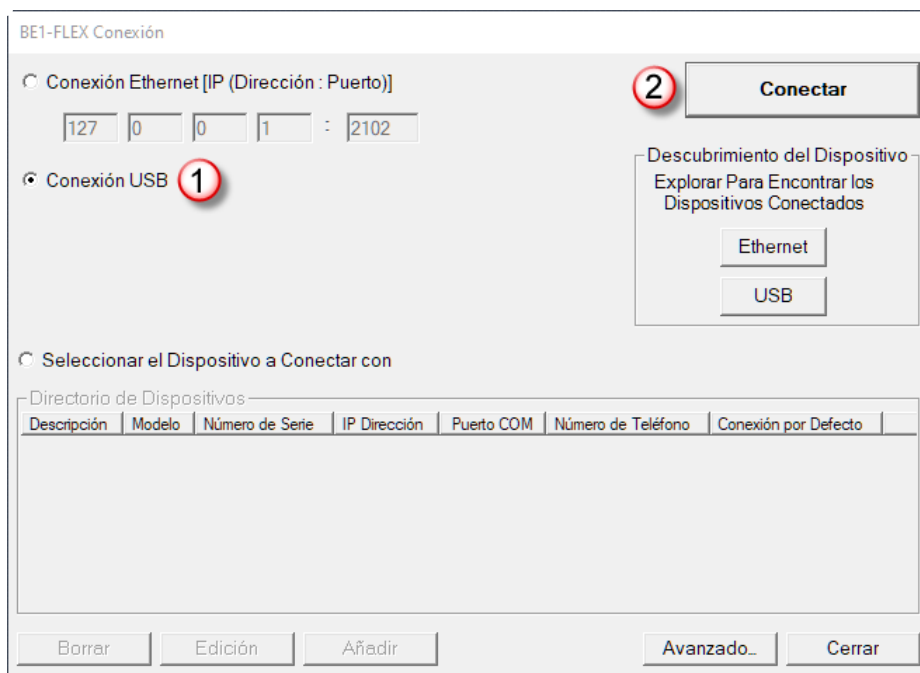


Figura 2-4. Pantalla de conexión BE1-FLEX

Programación del BE1-FLEX

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

Introducción a BESTCOMSP^{Plus}®

BESTCOMSP^{Plus} es una aplicación para PC basada en Windows® que ofrece una interfaz gráfica de usuario (GUI, en inglés) fácil de usar para los productos de comunicación de Basler Electric. El nombre BESTCOMSP^{Plus} son las siglas en inglés de Basler Electric Software Tool for Communications, Operations, Maintenance and Settings (Herramienta de software para comunicaciones, operaciones, mantenimiento y configuración de Basler Electric).

BESTCOMSP^{Plus} le brinda al usuario un medio para configurar y monitorear el BE1-FLEX con solo señalar y hacer clic. Las capacidades de BESTCOMSP^{Plus} permiten que la configuración de uno o más sistemas de Protección, Automatización y Control de generadores BE1-FLEX sea rápida y eficiente. Una de las ventajas principales de BESTCOMSP^{Plus} es que se puede crear un esquema de ajustes, guardarlo en un archivo y luego cargarlo al BE1-FLEX cuando al usuario le resulte cómodo.

BESTCOMSP^{Plus} usa complementos plugin, lo que le permite al usuario gestionar varios productos distintos de Basler Electric. El complemento plugin del BE1-FLEX se abre dentro del shell principal de BESTCOMSP^{Plus}.

La lógica programable BESTlogicTMPlus se usa para programar la lógica BE1-FLEX para elementos de protección, entradas, salidas, alarmas, etc. Esto se logra mediante el método de arrastrar y soltar. El usuario puede arrastrar elementos, componentes, entradas y salidas a la cuadrícula del programa y hacer conexiones entre ellos para crear el esquema lógico deseado.

BESTCOMSP^{Plus} también permite descargar los archivos COMTRADE estándares de la industria para analizar los datos de oscilografía almacenados. Los archivos de oscilografía pueden analizarse a detalle con el software BESTdata. El software BESTdata es gratuito y está disponible en www.basler.com.

La Figura 2-5 ilustra los componentes típicos de la interfaz de usuario del complemento plugin del BE1-FLEX con BESTCOMSP^{Plus}.

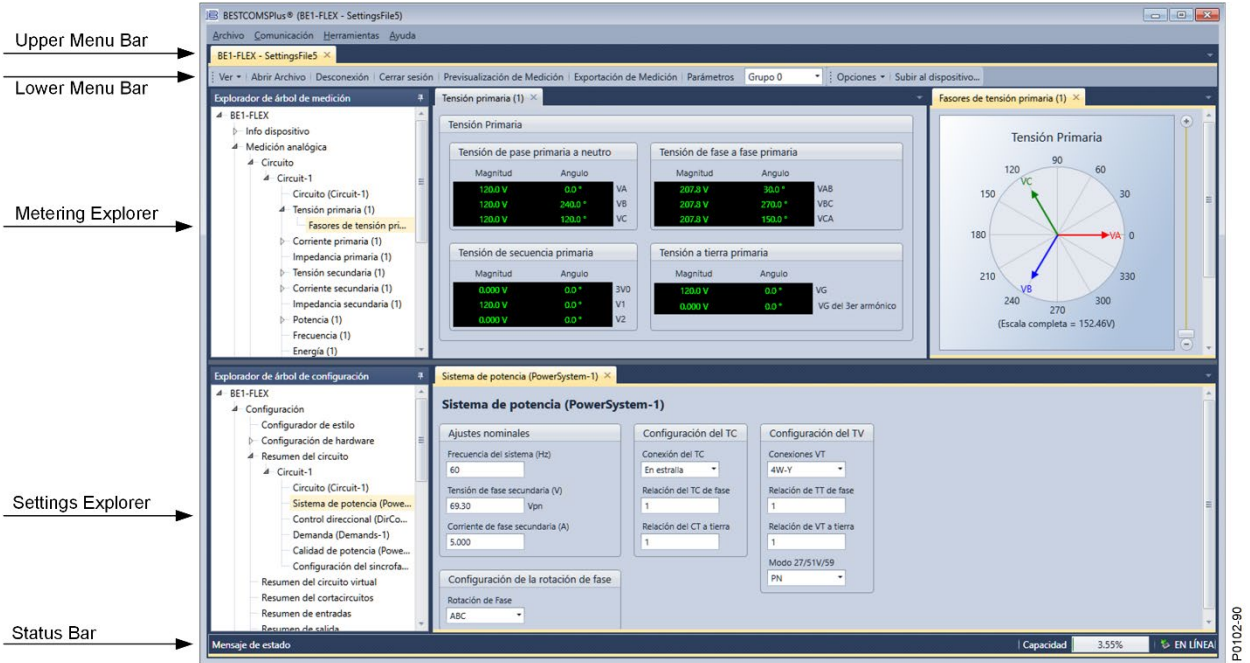


Figura 2-5. Componentes típicos de la interfaz de usuario de BESTCOMSPlus

English	Español
Upper Menu Bar	Barra de menú superior
Lower Menu Bar	Barra de menú inferior
Metering Explorer	Explorador de medición
Settings Explorer	Explorador de ajustes
Status Bar	Barra de estado

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. Un espacio de trabajo BESTspace™ se puede abrir, guardar o configurar como predeterminado. Consulte Figura 2-6.

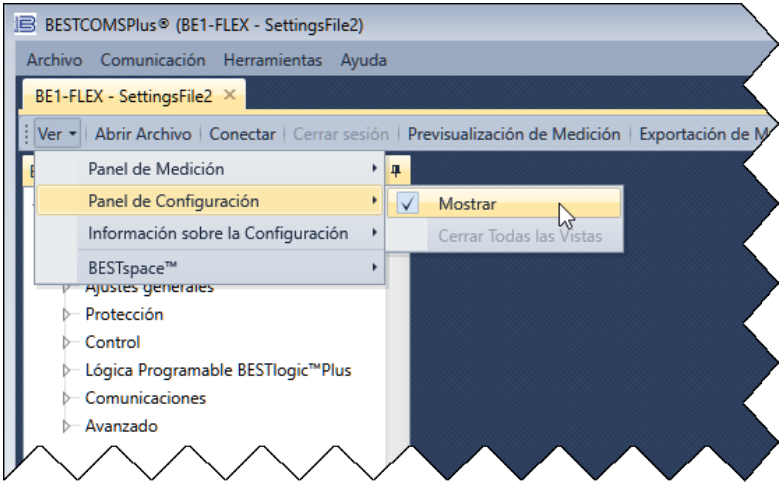


Figura 2-6. Botón desplegable Ver

Pantallas de resumen

Las pantallas de resumen brindan una descripción general de la configuración del sistema. La leyenda de la derecha proporciona interpretación para los distintos colores indicados. El estado actual de las funciones se indica mediante el color del indicador adyacente. Si la función está habilitada, el color es verde. Si la función está inhabilitada solo por un ajuste (como 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 de resumen del BE1-FLEX está disponible al hacer clic en BE1-FLEX en Explorador de ajustes como se muestra en Figura 2-7. Las pantallas de resumen filtradas también están disponibles para la mayoría de las carpetas del Explorador de ajustes BE1-FLEX haciendo clic de forma similar en la carpeta del árbol de ajustes.

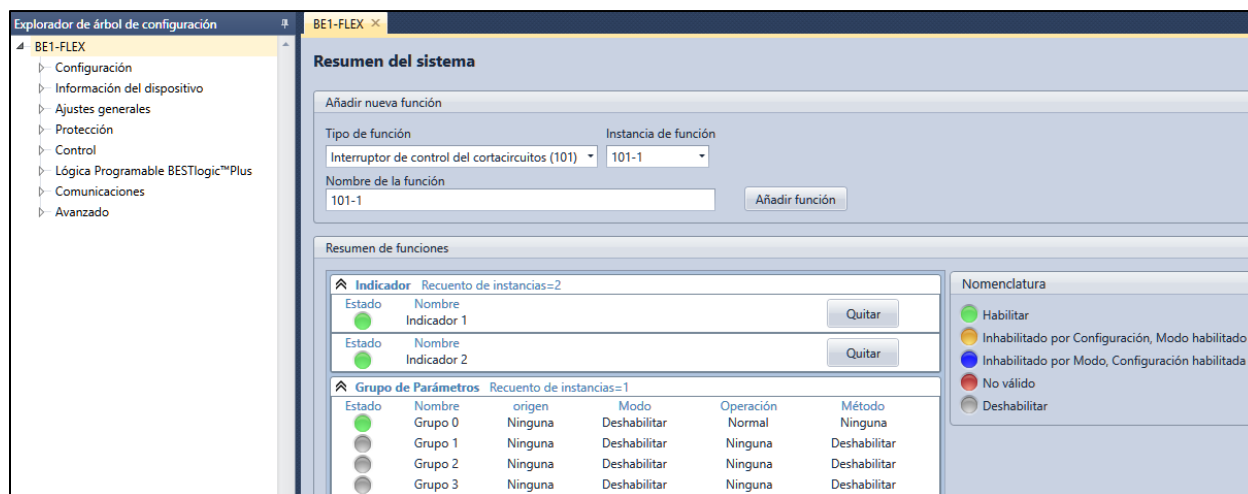


Figura 2-7. Pantalla de resumen BE1-FLEX

Metodología de configuración

Para eliminar las características innecesarias en un dispositivo configurado, el BE1-FLEX se envía originalmente sin ninguna función de protección y control habilitada. Esto permite configurar los dispositivos solo con las funciones deseadas sin tener que eliminar ajustes no deseados. Las plantillas de configuración de www.basler.com y las funciones de generación automática de BESTCOMSPUs aceleran la configuración para aplicaciones típicas. El ejemplo de programación a continuación recorre una configuración totalmente manual.

La configuración BE1-FLEX se completa en varias etapas. Los componentes principales se enumeran a continuación y son seguidos por el recorrido. Se hace referencia a los componentes con recuentos casi ilimitados disponibles como instancias en todo el dispositivo. Las características adicionales que no se mencionan a continuación se pueden ver en el Explorador de ajustes y describirse en sus respectivos capítulos del manual de instrucciones;

1. Descargar desde el dispositivo (extraer Configuración y lógica).
2. Asigne hardware a ajustes de configuraciones como TC/PTs a Circuitos, Circuitos a Cortacircuitos y E/S a instancias de Entrada/Salida.
3. Configure Instancias, como relaciones de TC y ajustes del sistema de alimentación de potencia para una Instancia de circuito.
4. Utilice Instancias en funciones como Instancias de protección y control, normalmente como una Selección de fuente.
5. Configure BESTlogicPlus.
6. Guarde el archivo y cárguelo al dispositivo.

Ejemplo de programación

Este ejemplo muestra cómo configurar un relevador "Alimentador" mediante la programación de un elemento de sobrecorriente instantáneo de tierra 50 y un elemento de sobrecorriente de tiempo de fase 51 direccional (que la nomenclatura del usuario llama un "67P-Inversa"). Las cantidades nominales del sistema para el ejemplo son 69.3 FN voltios secundarios, 5 amperios, un TC de fase de 2000/5 (relación 400), TC de tierra de 250/5 (relación 50) y 4160/69.3V (relación 60) 4 cables-WYE TTs. El elemento de tierra 50 está configurado para una activación de 5.62 amperios con un retardo de tiempo de 30 segundos y el 51 con una activación de 9 amperios, dial de tiempo 3.7, curva V2. Además, la Salida de disparo está cableada a la salida de hardware 2 de la ranura de hardware 3 e incluye una alarma Normalmente cerrada en la ranura 3, salida 4. En este ejemplo se usa un código de estilo BE1-FLEX-000050 (número de estilo BE1-FLEX-K-T3N0N0N0-W9-E5-1N0-D01N-00).

- Paso 1: Inicie BESTCOMS*Plus* y seleccione Nueva conexión, BE1-FLEX del menú desplegable Comunicación para conectar con el dispositivo. Consulte Figura 2-3.
- Paso 2: Se muestra la pantalla Conexión del BE1-FLEX. Consulte Figura 2-4. Seleccione Conexión USB y haga clic en Conectar.
- Paso 3: Seleccione Descargar ajustes y lógica del dispositivo del menú desplegable Comunicación. Esto copia toda la configuración, la lógica y la información del dispositivo de BE1-FLEX a BESTCOMS*Plus*.
- Paso 4: Haga clic en el botón desplegable Ver y desmarque Mostrar panel de mediciones y Mostrar información de ajustes. Consulte Figura 2-6. Esto maximiza el espacio de trabajo de los ajustes.
- Paso 5: Omita este paso si no usa entradas de tensión CC de Detección de contacto húmedo. En el Explorador de ajustes, haga clic en ">" al lado de BE1-FLEX. Esto expande los submenús en el árbol. Haga clic en Configuración de hardware y seleccione Información de hardware para cada ranura con entradas húmedas de CC. Seleccione el nivel de detección adecuado en el menú desplegable Configuración de tarjeta. Consulte Figura 2-8.

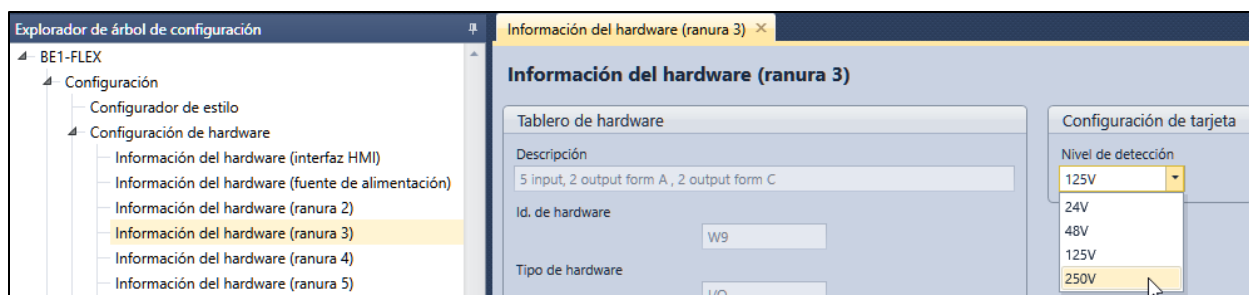


Figura 2-8. Pantalla de información de hardware (ranura)

- Paso 6: En el Explorador de ajustes, haga clic en ">" al lado de BE1-FLEX. Esto expande los submenús en el árbol. Ahora seleccione Resumen del circuito. Edite el Nombre de función en "Alimentador" y seleccione Agregar función. Consulte Figura 2-9.

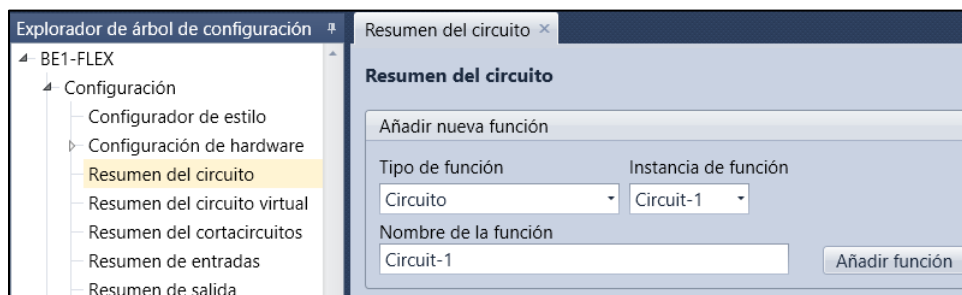


Figura 2-9. Pantalla de resumen del circuito

Paso 7: Haga clic el botón de estado Amarillo (Figura 2-10) en el Circuito recién creado, después Editar circuito de la Vista del circuito (Figura 2-11). Aparecerá la pantalla Editor de circuitos (Figura 2-12). Seleccione la fase actual y la ranura de Hardware de tierra 7. BESTCOMSP^{Plus} rellenará los Canales de hardware actuales I1-3 a IA, IB e IC respectivamente. El hardware I4 a Tierra IG también se configurará. Seleccione ranura de hardware de Fase de tensión 7. BESTCOMSP^{Plus} rellenará entradas VA, VB y VC. Las tensiones de este ejemplo de Inicio rápido son para la medición y el ejemplo. Pulse Aceptar.

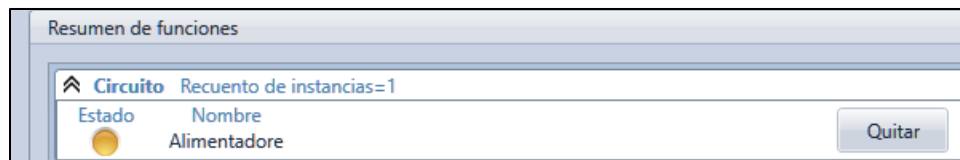


Figura 2-10. Pantalla de resumen de funciones

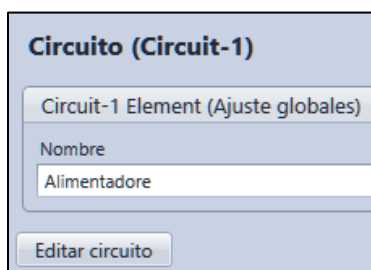


Figura 2-11. Editar pantalla de circuito

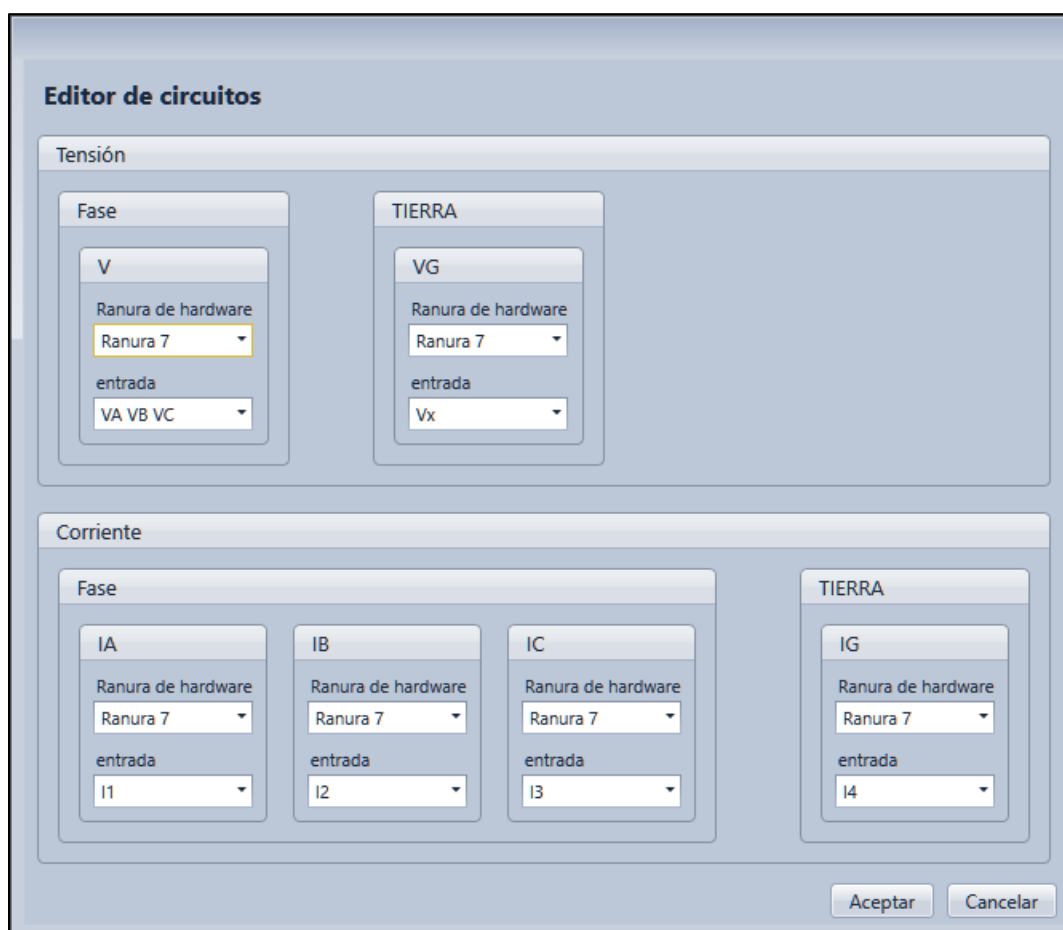


Figura 2-12. Pantalla del editor de circuitos

Paso 8: En Circuito, el Sistema de alimentación de potencia introduce (confirma) ajustes para Tensión de fase secundaria (69.3 V) y Corriente de fase secundaria (5 A). Establezca la Relación TC de fase en 400, la Relación TC de tierra a 50, la Conexión TT a 4W-Y y la Relación TT de fase a 60. Consulte Figura 2-13. Actualice los parámetros de Control direccional desde la pantalla Control direccional si el uso de 67 funciones y la configuración predeterminada no son válidos.

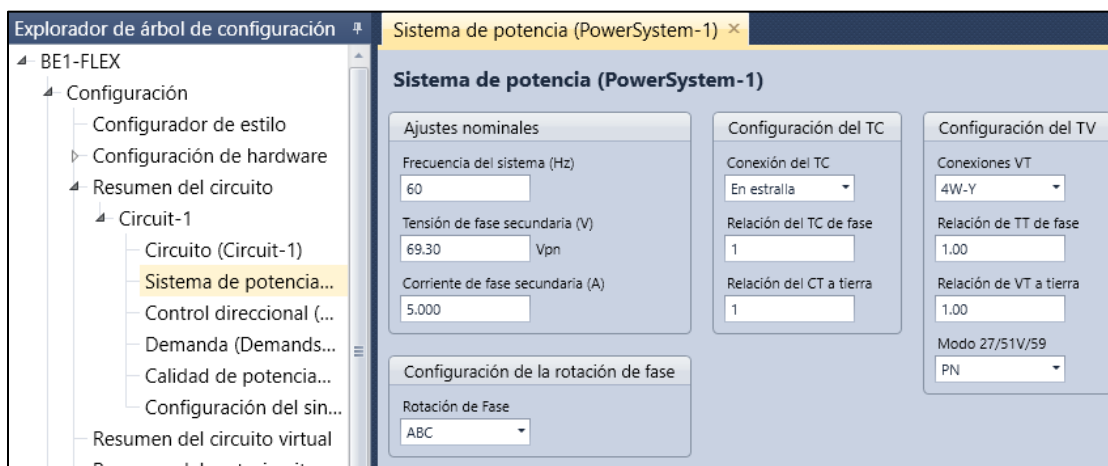


Figura 2-13. Pantalla sistema de alimentación de potencia

Paso 9: Seleccione Resumen de salida en la rama Configuración. Edite el nombre de la función en "Disparo". Seleccione Agregar función. Agregue una segunda salida denominada "Alarma". Consulte Figura 2-14.

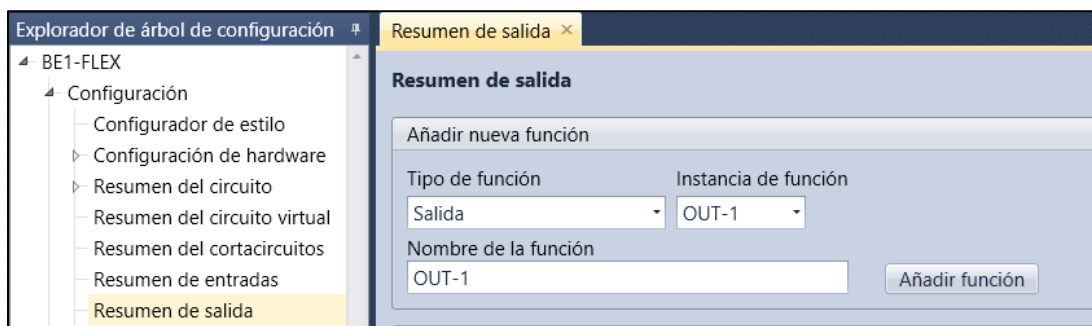


Figura 2-14. Pantalla de resumen de salida

Paso 10: Haga clic en el botón de estado Amarillo (Figura 2-15) en la instancia de Disparo de salida recién creada. Asigne la salida de hardware 2 en la ranura 3 tal y como se muestra en Figura 2-16. Repita para la Salida de alarma con la ranura 3, salida 4 tal y como se muestra en Figura 2-17. Estas salidas ahora se utilizan como instancias de salida OUT-1 y OUT-2 y se denominan "Disparo" y "Alarma".

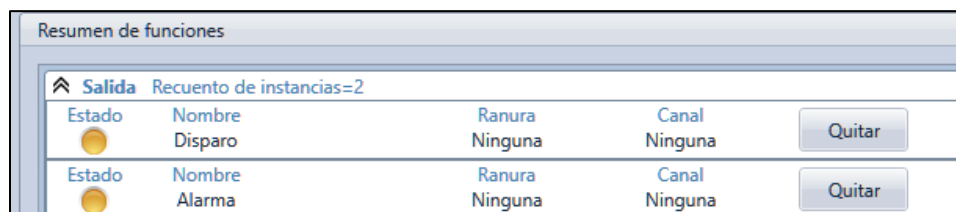


Figura 2-15. Pantalla de resumen de funciones

Salida (OUT-1)

Salida

Nombre
Disparo

Ranura de salida
Ranura 3

Canal de salida
Salida 2

Etiqueta energizada
Encendido

Etiqueta desenergizada
Apagado

Retención de salida
Habilitar

Tiempo de retención (ms)
200

Figura 2-16. Salida 1 Pantalla

Salida (OUT-2)

Salida

Nombre
Alarma

Ranura de salida
Ranura 3

Canal de salida
Salida 4

Etiqueta energizada
Encendido

Etiqueta desenergizada
Apagado

Retención de salida
Habilitar

Tiempo de retención (ms)
200

Figura 2-17. Salida 2 Pantalla

Paso 11: En el Explorador de ajustes, haga clic en Protección. Utilice el menú desplegable Tipo de función para seleccionar Sobrecorriente instantánea (50). Escriba "Tierra 50" en el campo Nombre de función y haga clic en Agregar función. Repita para Tipo de función Sobrecorriente inversa (51), Nombre de función "67P-Inversa", haga clic en Agregar función. Consulte Figura 2-18.

Resumen de protección

Añadir nueva función

Tipo de función: Sobrecorriente inversa (51) Instancia de función: 51-2

Nombre de la función: 51-2 **Añadir función**

Resumen de funciones

📁 **Sobrecorriente instantánea (50)** Recuento de instancias=1

Estado	Nombre	origen	Modo	Método	
☐	50 Tierra	Ninguna	Deshabilitar	Fundamental	Quitar

📁 **Sobrecorriente inversa (51)** Recuento de instancias=1

Estado	Nombre	origen	Modo	
☐	67P-Inverso	Ninguna	Deshabilitar	Quitar

Figura 2-18. Pantalla de Resumen de protección

Paso 12: Haga clic en el botón de estado Gris situado junto a la instancia Tierra 50. Fije el modo al IG, la Fuente al alimentador (llama a la instancia de circuito "Alimentador" creada en el paso 6), la activación a 5.62 secundaria A, y el retardo de tiempo a 30000 ms (30 s). Consulte Figura 2-19.

Explorador de árbol de configuración

- BE1-FLEX
 - Configuración
 - Información del dispositivo
 - Ajustes generales
 - Protección**
 - Tensión
 - Frecuencia
 - Corriente**
 - Subcorriente instantánea (37)
 - Sobrecorriente instantánea (50)**
 - Sobrecorriente instantánea (50-1)
 - Falla del cortacircuitos (50BF)
 - Sobrecorriente inversa (51)
 - Sobrecorriente a través del contador de fall...
 - Sobrecorriente CC (76)
 - Diferencial de fase (87)
 - Modo de equilibrio de flujo (87FB)
 - Diferencial del neutro (87N)
 - Potencia

Protección **Sobrecorriente instantánea (50-1)**

Sobrecorriente instantánea (50-1)

50-1 Elemento (Ajustes globales)

50-1 Elemento (50G)

Modo: IG

Origen: Ninguna

Método: Fundamental

Nivel de Levante: 5.620 A secundarias, 281.0 A Primario

Retardo de Tiempo (ms): 30

Dirección: No direccional

☐ Mostrar configuración avanzada

Figura 2-19. Pantalla Sobrecorriente instantánea (Tierra 50)

Paso 13: Haga clic en Protección desde el Menú ajustes para volver al Resumen de protección. Repita el paso 11 para el elemento 67P-Inversa. Establezca el modo en Trifásico, Fuente a alimentador, Activación en 9 secundaria A, Curva a V2, dial de tiempo a 3.7 y Dirección a inversa. Consulte Figura 2-20.

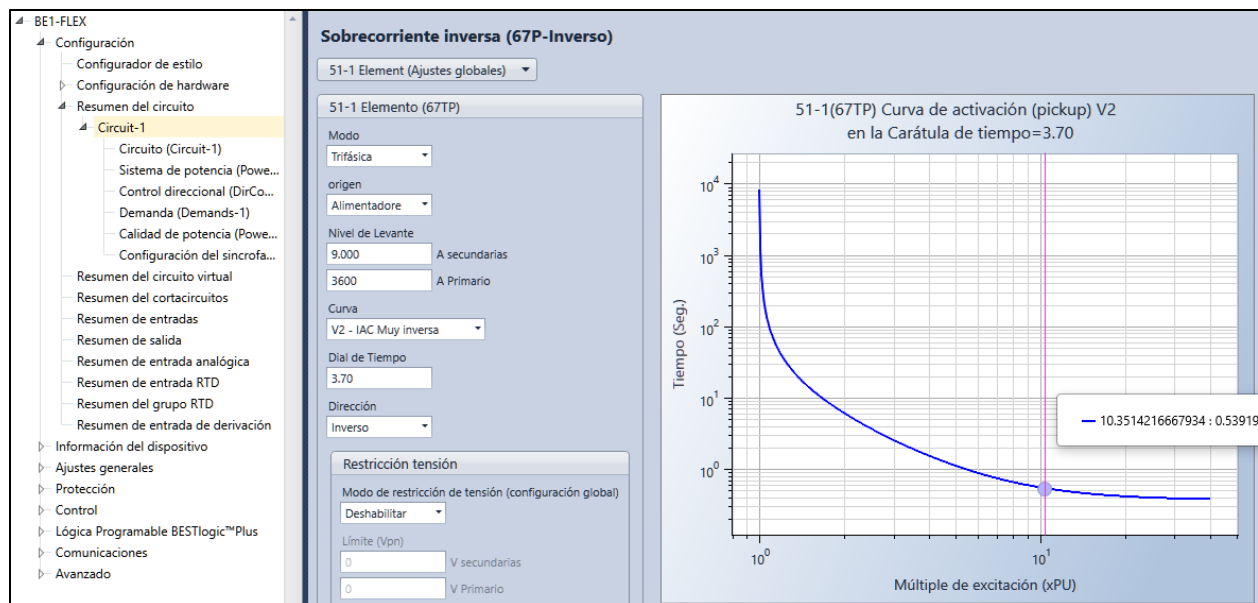


Figura 2-20. Pantalla inversa de sobrecorriente (67P-Inversa)

Paso 14: Seleccione Protección en el Menú ajustes para comprobar que los elementos 50 y 51 tienen estados en Verdes. Consulte Figura 2-21.

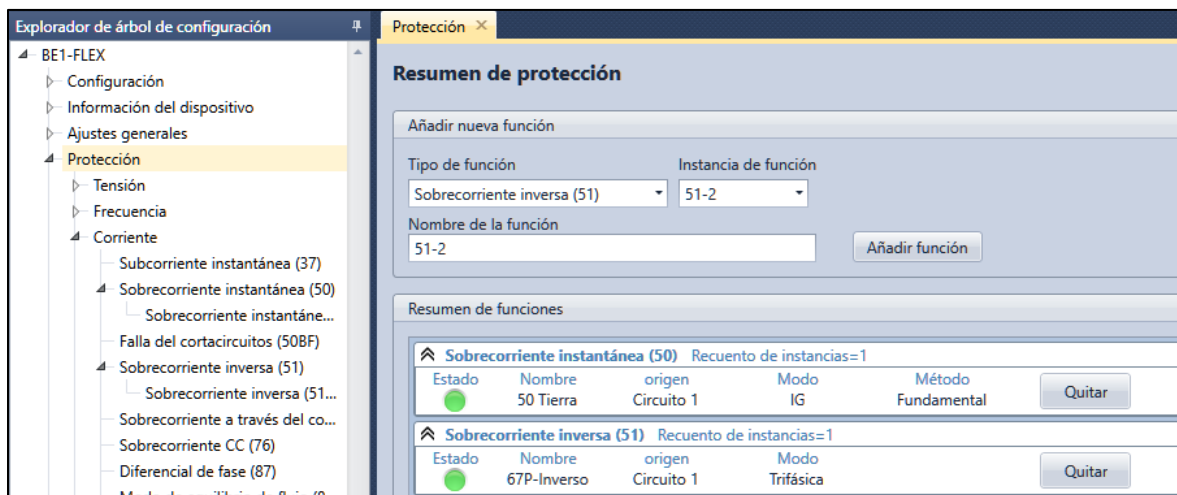


Figura 2-21. Pantalla de Resumen de protección

Paso 15: En el Explorador de ajustes, haga clic en Lógica programable de BESTlogicPlus para abrir el diagrama de la lógica. Se mostrará la página de Lógica 1 del área de trabajo. Haga clic con el botón derecho en el área de trabajo y agregue o cambie el nombre de las pestañas como desee. En este ejemplo no se utilizan pestañas adicionales.

Se puede abrir un espacio de trabajo BESTspace™, guardar o establecer como predeterminado haciendo clic en el botón desplegable Ver. Consulte Figura 2-6.

- a. Seleccione la pestaña Elementos de la biblioteca en el centro de la pantalla. Arrastre las funciones 50-1 y 51-1 al espacio de trabajo. La pantalla Elementos se muestra en Figura 2-22.

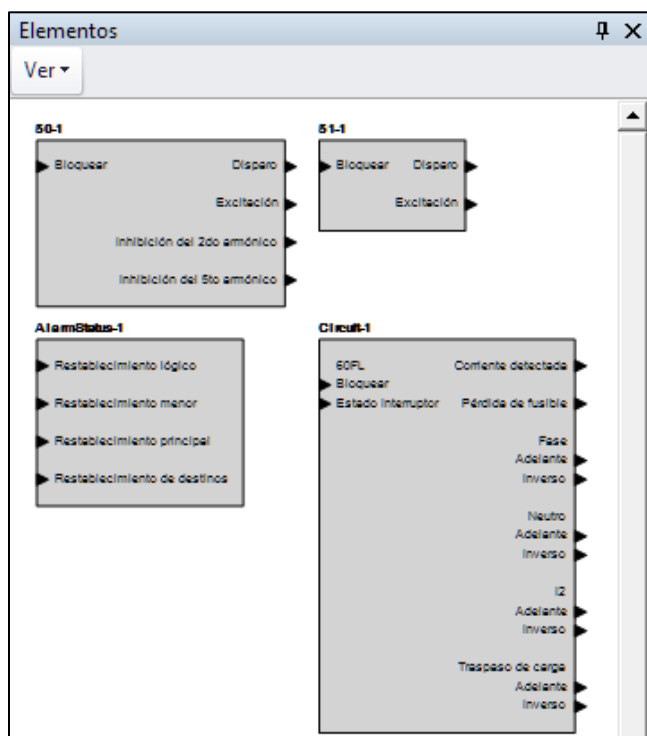


Figura 2-22. Pantalla de elementos

- b. Seleccione la pestaña Componentes de la biblioteca. Arrastre una puerta OR y NOR al espacio de trabajo. Coloque el cursor sobre los componentes para obtener una descripción.
- c. Seleccione la pestaña E/S de la biblioteca. Arrastre Objetos de salida OUT-1 y OUT-2 al espacio de trabajo. Arrastrar alarmas - Estado de alarma - Alarma principal y Alarma secundaria en el espacio de trabajo.
- d. Cable (haga clic y arrastre una línea de una salida a una entrada) como se muestra en Figura 2-23.

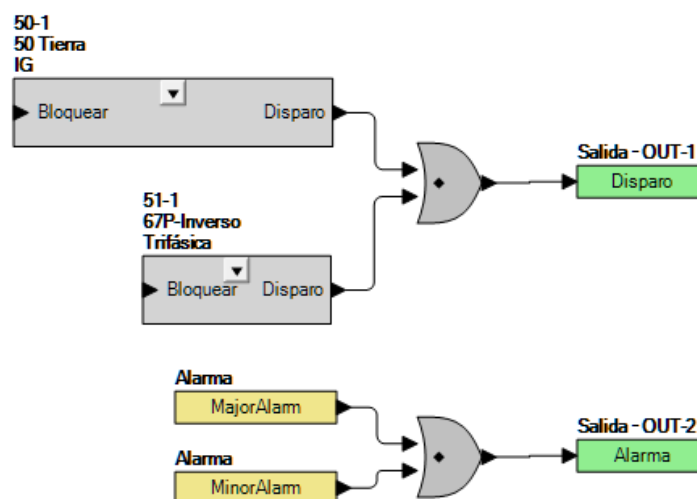


Figura 2-23. Ejemplo de lógica

- e. Consulte el capítulo *BESTlogicPlus* para obtener más detalles sobre las características de creación de lógica adicionales, incluidas Notas y Objetos fuera de página.

Paso 16: Haga clic en el botón Guardar para guardar la lógica a la memoria de *BESTCOMSPlus* para su posterior incorporación en el archivo de ajustes. La barra de herramientas *BESTlogicPlus* se muestra en Figura 2-24.



Figura 2-24. Barra de herramientas de BESTlogicPlus

Los Objetivos y el registro de fallas se habilitan automáticamente para Elementos de protección. La opción Registro de fallas se puede editar en cada elemento y en Configuración de objetivo en Avanzado - Objetivos. La salida de Alarma creada estará operativa para las Condiciones de problemas de Relevador. Para conocer las condiciones adicionales de Alarma principal y Alarma secundaria, vaya a Ajustes – Avanzado – Alarmas para establecer cualesquiera condiciones adicionales según lo desee.

Paso 17: Seleccione Guardar del menú desplegable Archivo para guardar su nuevo archivo de ajustes.

Paso 18: Para que sus nuevos ajustes queden activos en el BE1-FLEX, seleccione Cargar al dispositivo y seleccione Ajustes y lógica desde el menú desplegable Comunicación. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña de ser necesario.

3 • Montaje

Los sistemas de Protección, Automatización y Control BE1-FLEX se entregan en una caja no extraíble de tamaño S1 (Opción K) que se adapta a una abertura de caja S1 estándar. Las placas adaptadoras se venden por separado. Un BE1-FLEX se puede montar en cualquier ángulo conveniente, aunque la pantalla táctil de la Interfaz hombre máquina (HMI) no gire.

Nota
Los pernos de montaje de la caja son de acero al carbono #10-32. El par aplicado a las tuercas proporcionadas debe ser de 20 a 25 libras/pulgada (2.26 a 2.82 N•m).

Dimensiones de la caja

Las dimensiones delanteras se muestran en Figura 3-1 y las dimensiones laterales se muestran en Figura 3-2. Las dimensiones se muestran en pulgadas [milímetros].

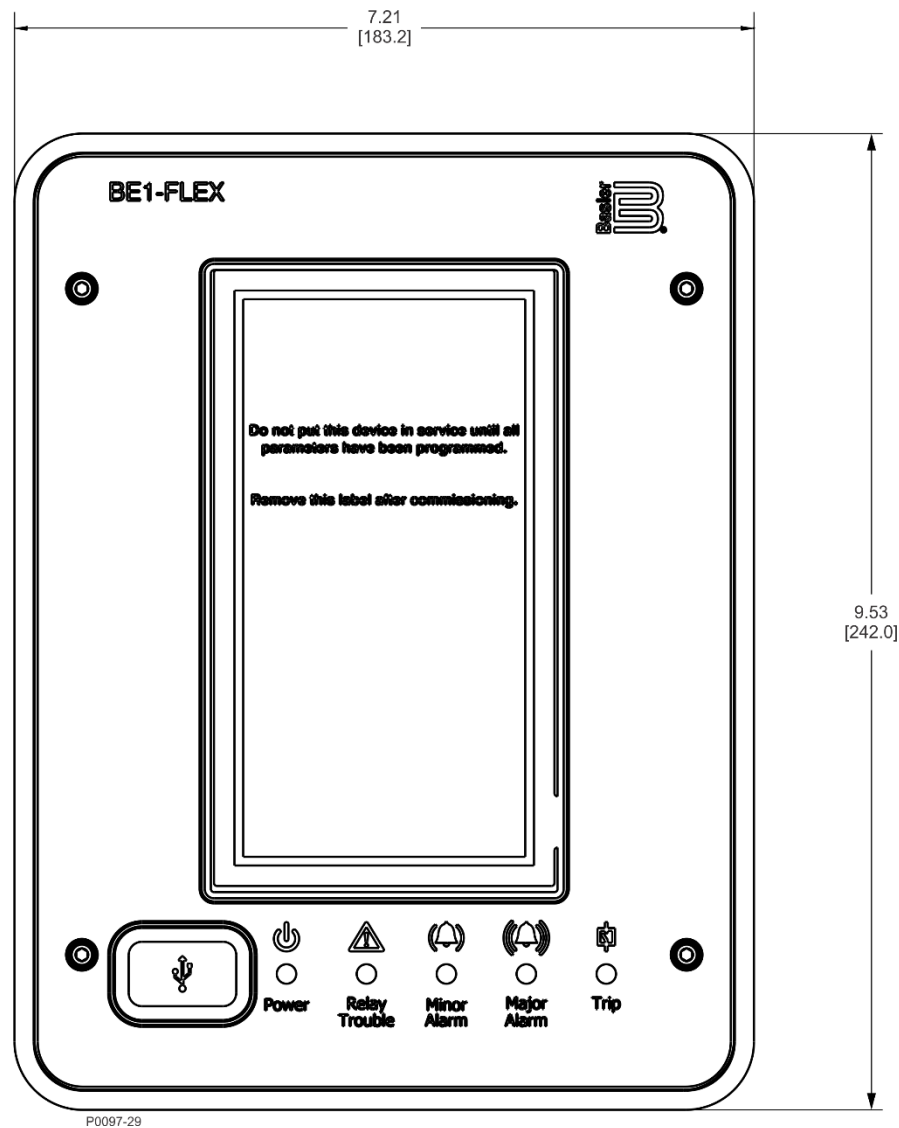


Figura 3-1. Dimensiones delanteras de la caja

English	Español
Do not put this device in service until all parameters have been programmed.	No ponga este dispositivo en servicio antes de programar todos los parámetros.
Remove this label after commissioning.	Retire esta etiqueta después de la puesta en servicio.
Power	Potencia
Relay Trouble	Problema de relevador
Minor Alarm	Alarma menor
Major Alarm	Alarma principal
Trip	Disparo

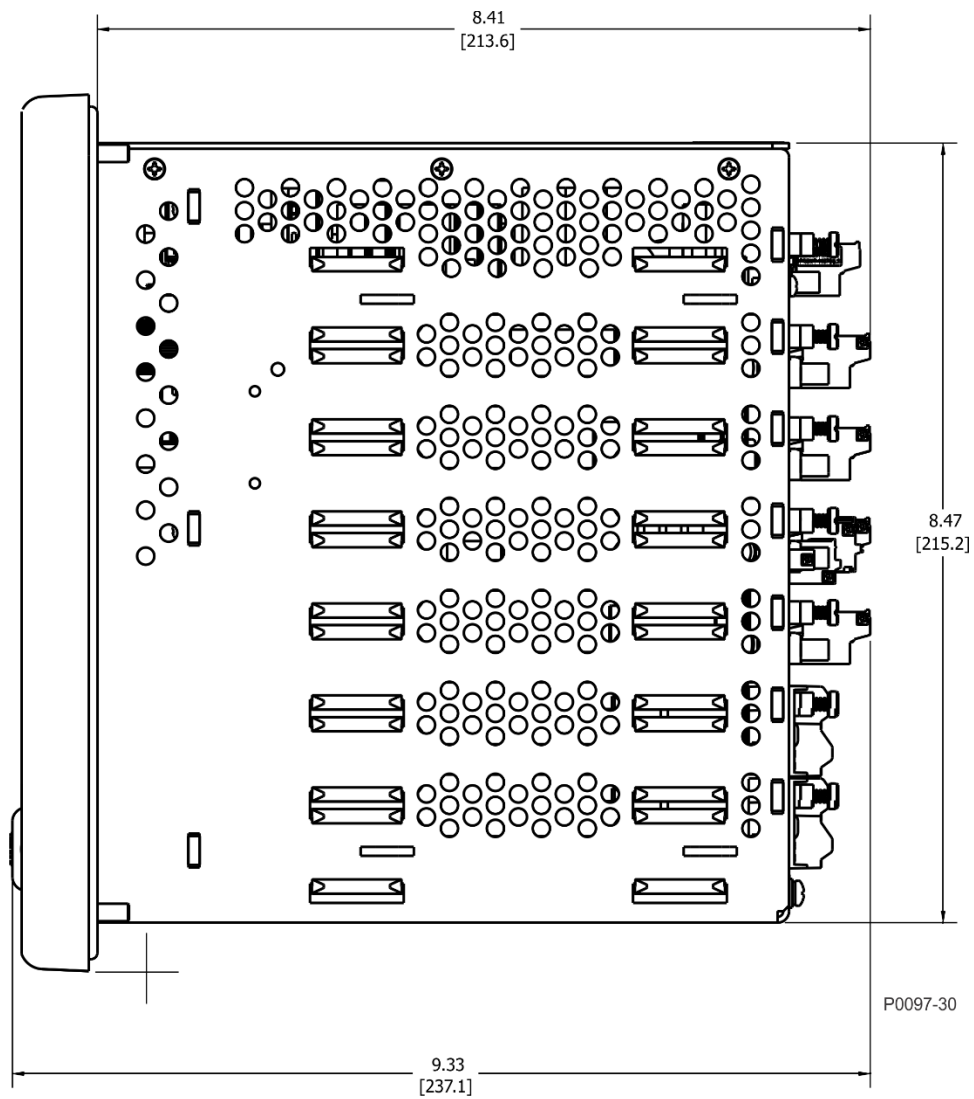


Figura 3-2. Dimensiones laterales de la caja

Dimensiones de cortes y perforaciones del panel

Las dimensiones de los cortes y perforaciones del panel se muestran en Figura 3-3. Las dimensiones se muestran en pulgadas (milímetros).

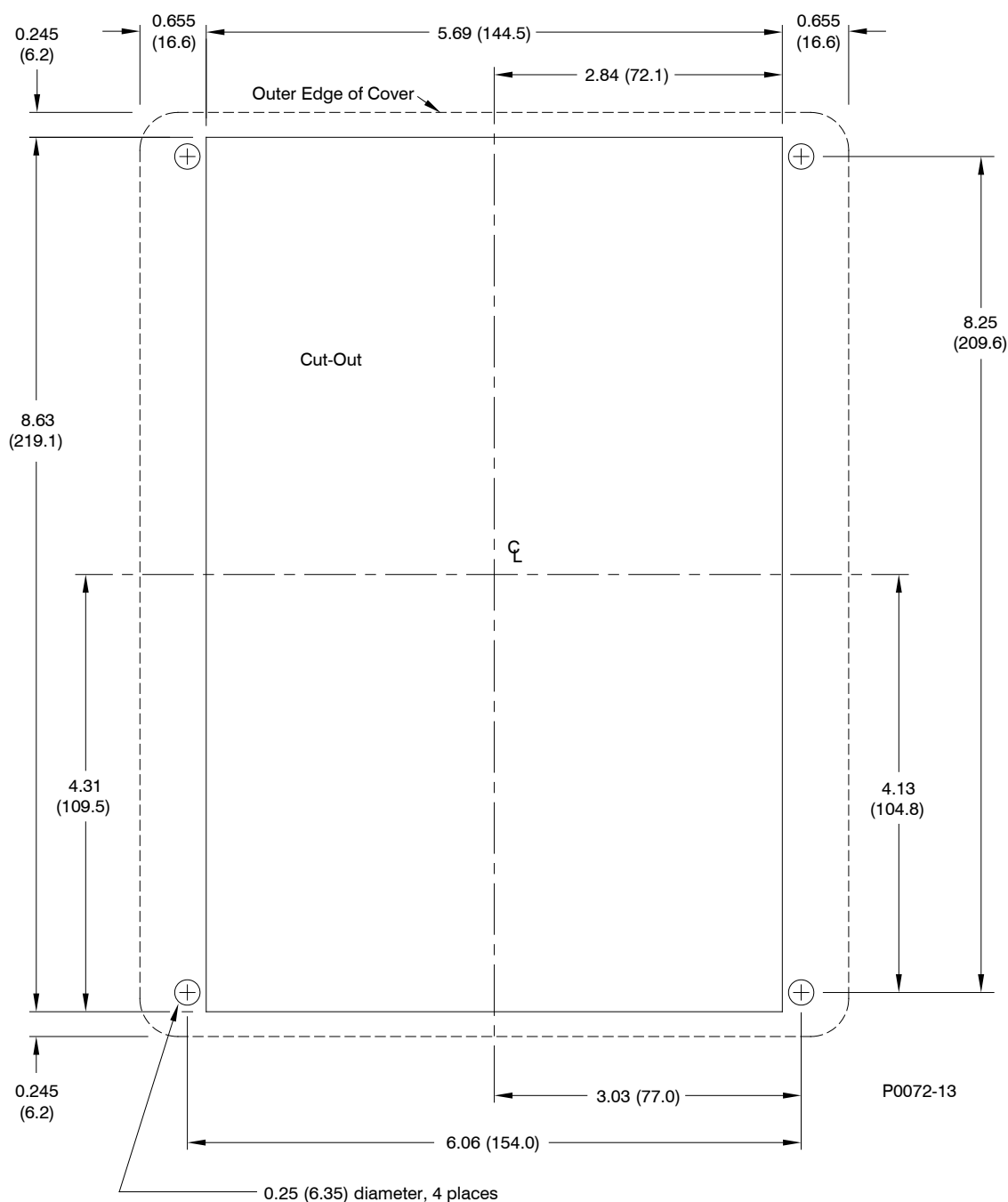


Figura 3-3. Dimensiones de cortes y perforaciones del panel

English	Español
Outer Edge of Cover	Borde externo de la cubierta
Cut-Out	Cortacircuitos
Diameter, 4 places	Diámetro, 4 lugares

Placas adaptadoras GE S2 y ABB FT-21

Se muestra una placa adaptadora para montar una caja J en un cortacircuitos GE S2 o ABB FT-21 en Figura 3-4. Las dimensiones se muestran en pulgadas [milímetros]. Solicite el número de parte de Basler 9108551021.

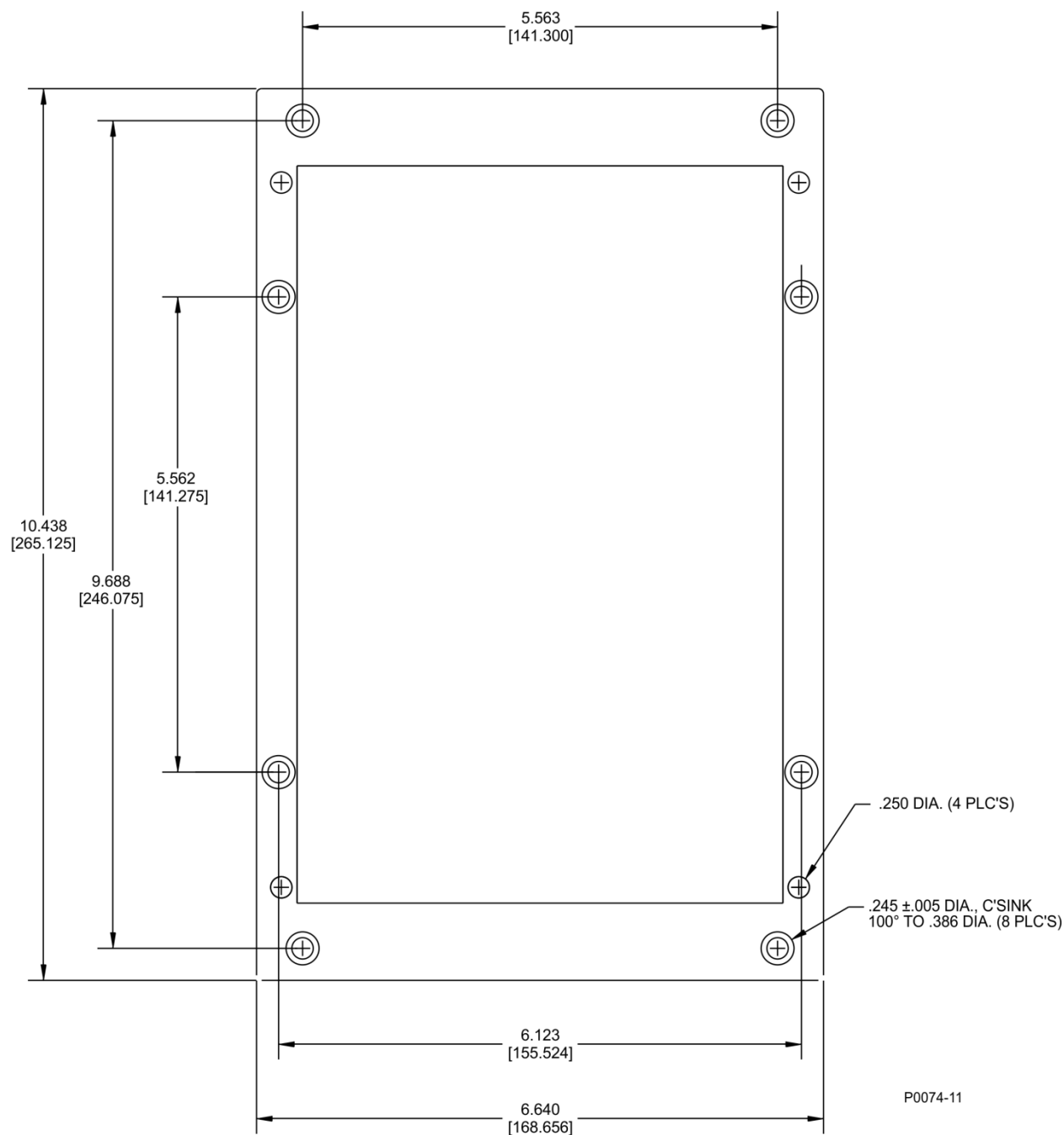


Figura 3-4. Placa adaptadora GE S2 y ABB FT-21 (Basler N/P: 9108551021)

Placa adaptadora ABB FT-31/FT-32

Se muestra una placa adaptadora para montar una caja J en un cortacircuitos ABB FT-31/FT-32 en Figura 3-5. Las dimensiones se muestran en pulgadas [milímetros]. Solicite el número de parte de Basler 9108551022.

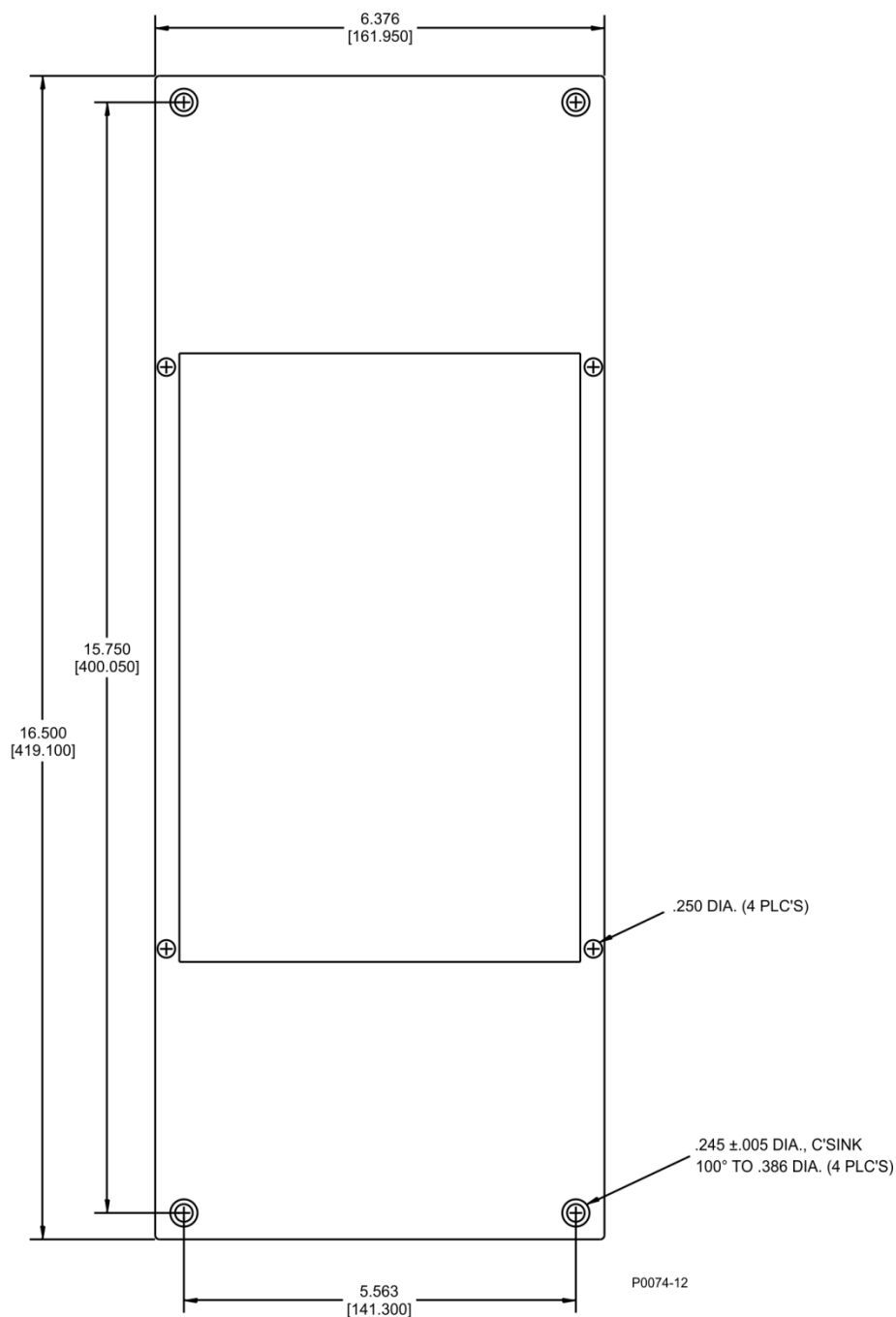


Figura 3-5. Placa adaptadora ABB FT-31/FT-32 (Basler N/P: 9108551022)

Adaptador GE M1/M2

Se muestra una placa adaptadora para montar una caja J en un cortacircuitos GE M1/M2 o Basler M1 en Figura 3-6. Las dimensiones se muestran en pulgadas [milímetros]. Solicite el número de parte de Basler 9108551029.

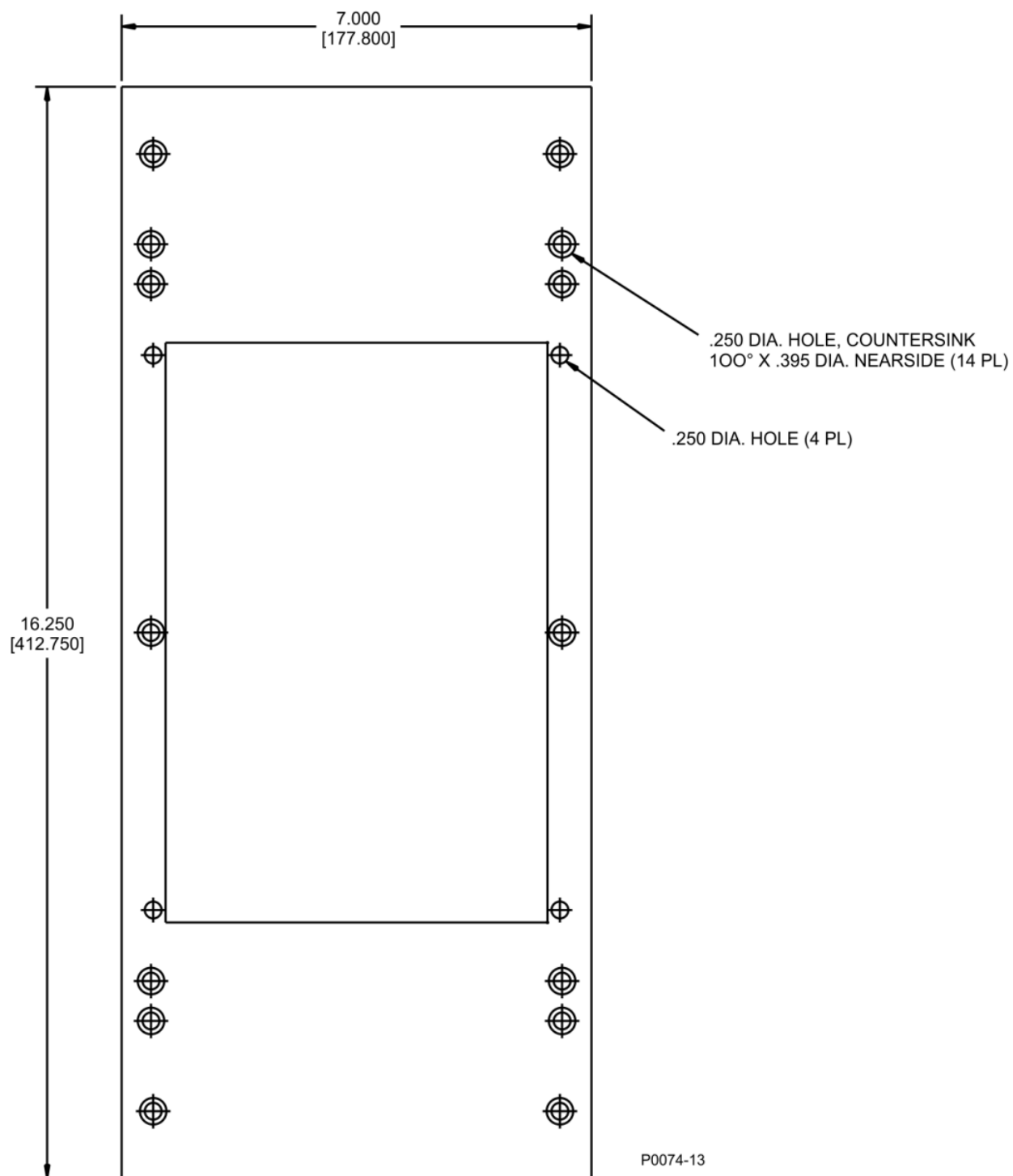


Figura 3-6. Placa adaptadora GE M1/M2 (Basler N/P: 9108551029)

Placa de montaje de readaptación para Multilin 345/745

Una placa de montaje de readaptación de caja K para Multilin 345/745 consta de dos partes. Consulte la Figura 3-7 y la Figura 3-8. Las dimensiones se muestran en pulgadas [milímetros]. Solicite el número de parte de Basler 9424226101.

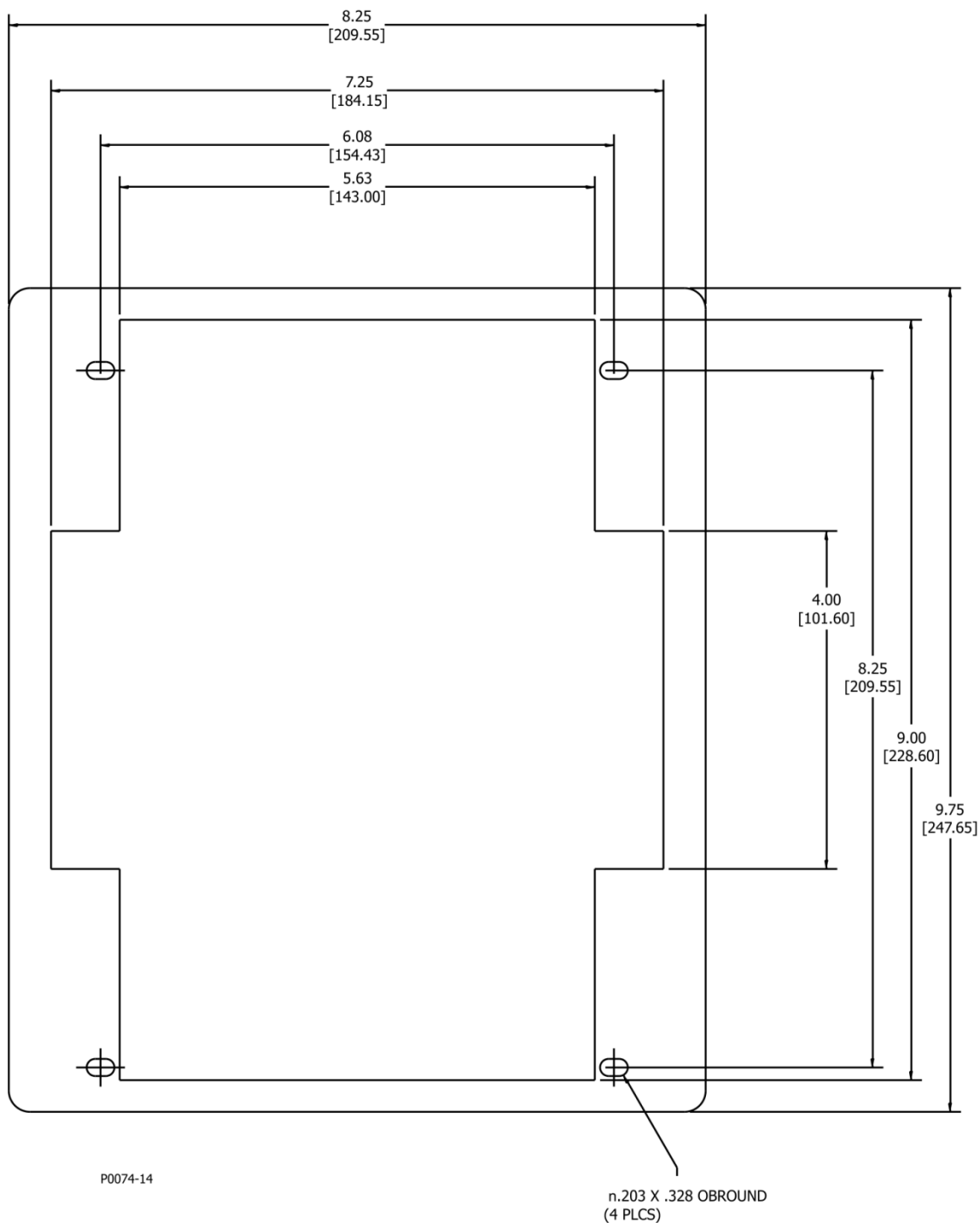
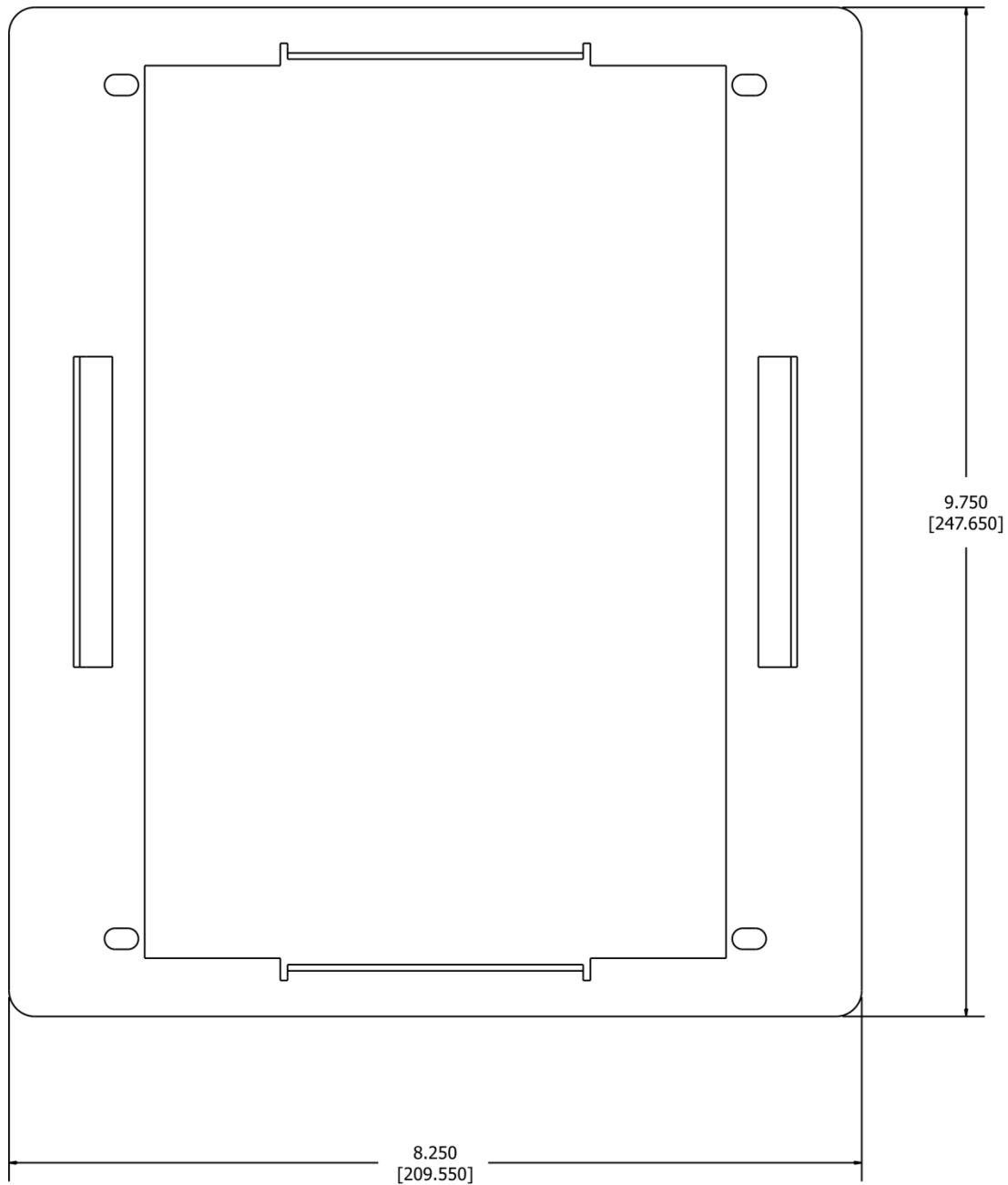


Figura 3-7. Placa de montaje Multilin 345/745 (Basler N/P: 9424200073): Parte 1 de 2



P0074-15

Figura 3-8. Placa de montaje Multilin 345/745 (Basler N/P: 9424200073): Parte 2 de 2

Kit de montaje de proyección giratoria

Un kit de montaje de proyección giratoria para la caja K se muestra en Figura 3-9. Las dimensiones se muestran en pulgadas [milímetros]. Cuando se instala, este kit brinda acceso trasero a las conexiones al permitir que el BE1-FLEX gire a la izquierda o a la derecha. Solicite el número de parte de Basler 9424226101.

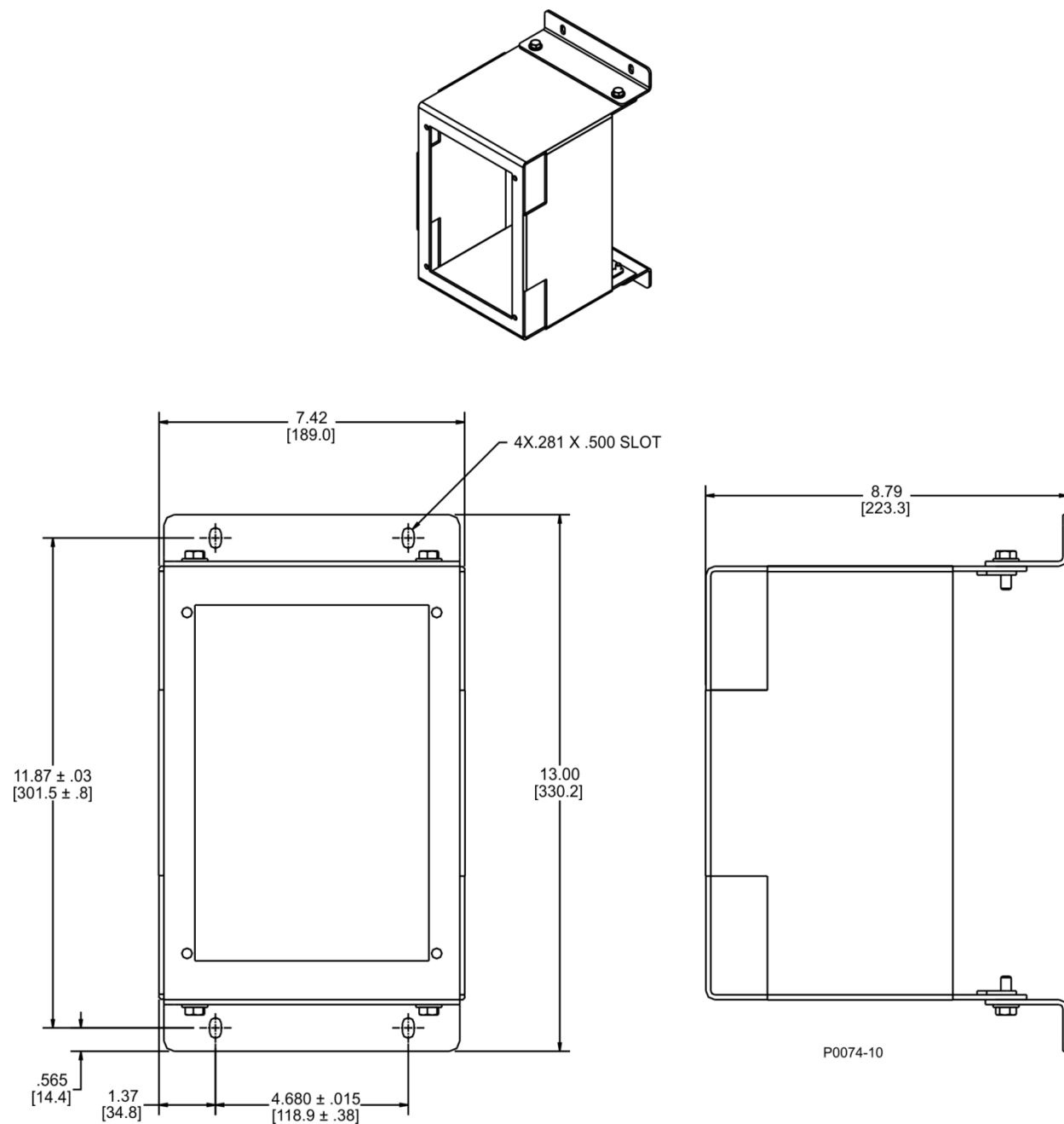


Figura 3-9. Kit de montaje de proyección giratoria (Basler N/P: 9424226101)

Placa adaptadora de soporte de 19 pulgadas

Se muestra una placa adaptadora de soporte de 19 pulgadas con cuatro interruptores de prueba FT en Figura 3-10. Las dimensiones se muestran en pulgadas [milímetros]. Solicite el número de parte de Basler 9424227002.

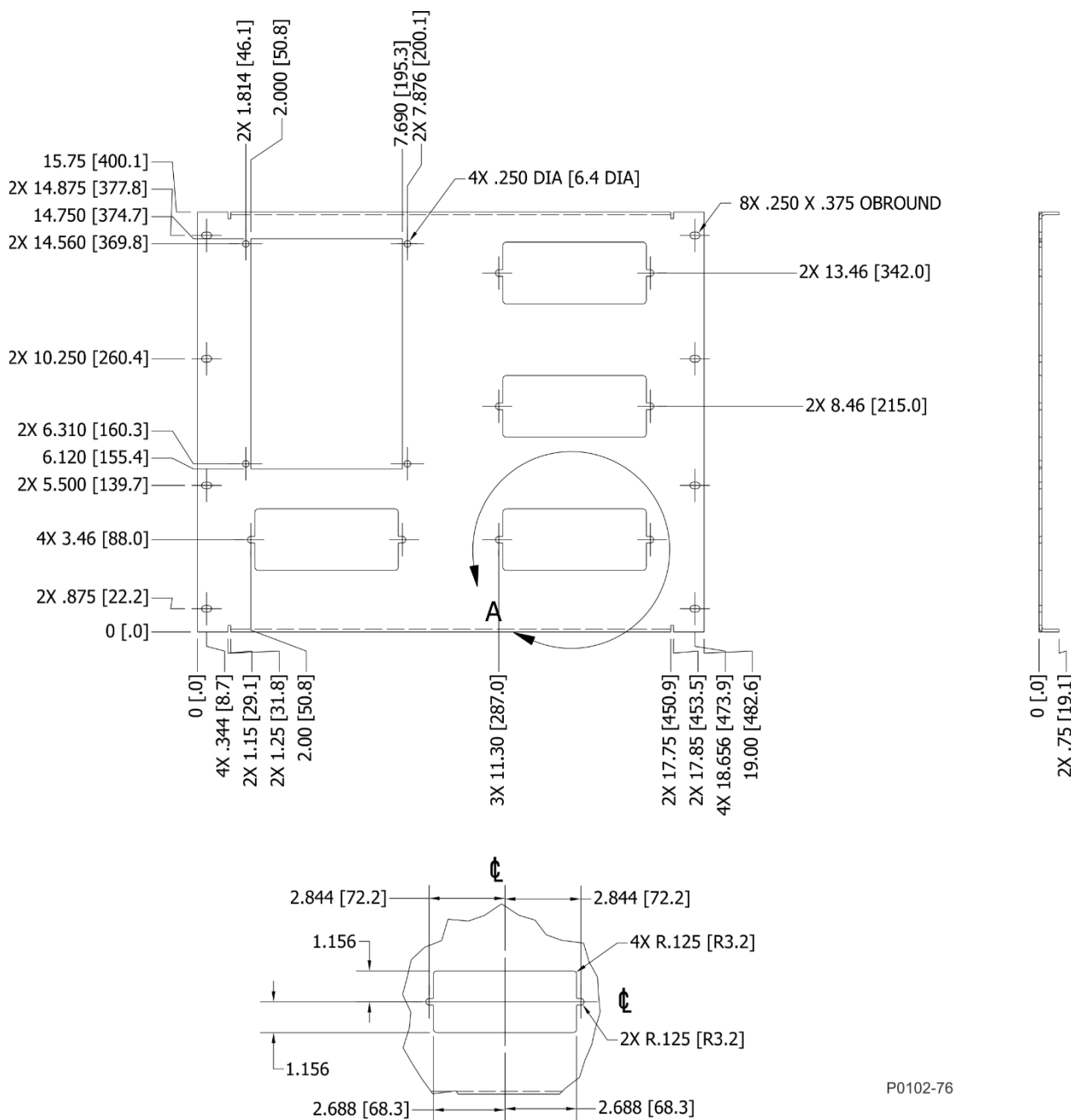


Figura 3-10. Placa adaptadora de soporte de 19 pulgadas con cuatro interruptores de prueba FT (Basler N/P: 9424227002)



4 • Configuración del hardware

El BE1-FLEX es una plataforma de un solo hardware, cargable con plantillas de estilo de aplicación y una variedad de tarjetas de circuito. El BE1-FLEX se puede configurar cargando plantillas que se encuentran en www.basler.com. Las aplicaciones de protección de alimentadores, interconexión, generador, transformador, motor y bus son algunas de las plantillas disponibles. Los usuarios pueden agregar, personalizar y guardar plantillas, o comenzar desde una hoja en blanco. Las opciones de plantilla personalizadas y de tipo aplicación dependen de la selección de paquetes de hardware y protección admitidos.

El BE1-FLEX se puede configurar con una variedad de tarjetas de circuito. El usuario puede definir cuántos de cada elemento desea usar a través de un archivo de configuración, tal como lo admite la opción de estilo Paquete de protección. Los usuarios pueden usar cualquier número de cualquier elemento que deseen. Cada tipo de elemento consume un porcentaje predefinido de capacidad. En BESTCOMSPi[®] se muestra la capacidad total que se usa para un archivo de configuración determinado. Las comunicaciones y otras funciones pesadas para el procesador también se incluyen en el cálculo de la capacidad. La capacidad porcentual incluirá la contribución de cualquier componente en la configuración configurada, incluso si está inhabilitada por modo, selección de origen o de otro modo inhabilitada funcionalmente. El porcentaje de capacidad de función que se muestra en BESTCOMSPi[®] garantiza que una combinación de ajustes no comprometa las velocidades de procesamiento y, en última instancia, el rendimiento de BE1-FLEX.

Las tarjetas de circuito se pueden agregar y quitar para configurar el producto de cualquier manera que el usuario considere necesario para adaptar la aplicación. Esto se puede hacer en la fábrica de Basler o en el campo. Los usuarios pueden quitar la cubierta trasera BE1-FLEX para agregar o quitar tarjetas, según lo deseen. Las cubiertas en blanco están disponibles como accesorios para llenar el espacio ocupado anteriormente por tarjetas removidas. La caja admite a una amplia variedad de combinaciones de tarjetas. La numeración de ranuras para las tarjetas comienza con la fuente de alimentación eléctrica en la ranura 1 y aumenta secuencialmente. La fuente de alimentación eléctrica solo se puede instalar en la ranura 1. Las tarjetas de comunicaciones solo se pueden instalar en la ranura 2. Las tarjetas analógicas se pueden instalar en las ranuras 4, 5, 6 o 7. Las tarjetas de E/S y auxiliares se pueden instalar en cualquier ranura excepto en la ranura de fuente de alimentación eléctrica (SLOT 1). Figura 4-1 muestra las posiciones de la ranura.

Cada placa no analógica muestra el número de pines numéricos sobre los terminales. El etiquetado del pin de la placa analógica está debajo del terminal. Debido a que cualquier placa específica podría estar en una variedad de posiciones de ranura, se recomienda etiquetar el terminal con la posición de la ranura y el número de pinout en los dibujos y otro material de referencia. También se puede hacer referencia al tipo de placa para mayor claridad. Por ejemplo, si se instala una placa N5 en la ranura 5, el terminal 13 se enumeraría como 5-13 o 5-N5-13.

Los terminales de la placa analógica son de tipo tornillo (compresión) y admiten orejetas de lengüeta anular y hasta dos cables de 10 AWG por terminal. El par aplicado a los tornillos analógicos de la tarjeta debe ser de 8 a 11 libras/pulgada (0.90 a 1.24 N•m). Los tornillos de la placa analógica deben ser de tamaño 6-32 x 1/4 y los tornillos de tierra deben ser de tamaño 6-32 x 3/8. A menos que se indique lo contrario, todas las demás placas utilizan conectores enchufables extraíbles de tipo resorte o compresión, que admiten hasta un solo cable desnudo de 12 AWG o dos cables de 16 AWG con casquillo doble. La longitud de la férula tanto para la fuente de alimentación como para los terminales de E/S es de 8 a 10 milímetros, lo que requiere una longitud de tira de 10 milímetros para una conexión segura. Los de compresión utilizan un tornillo integrado para fijar el cableado. Los de resorte incorporan un resorte interno para generar la presión necesaria para sujetar el cableado. Los terminales de compresión se muestran en la Figura 4-1. Los tipos de resorte incluyen un botón de extracción de alambre en lugar de un tornillo. El par aplicado a los conectores de tipo de compresión de placa no analógica debe ser de 4,4 a 5,3 pulgadas-libras (0,5 a 0,6 N•m). Utilice cables Cu de 75 °C (167 °F) para todas las tarjetas.

Si una tarjeta individual ha fallado o se desea cambiar, consulte *Reconfiguración y sustitución individual* de una tarjeta. Si se sospecha que una tarjeta individual está fallando (alarmas, comunicaciones, etc.), consulte el capítulo *Alarmas* para obtener información del registro de diagnóstico.

Nota

Se recomienda en todas las aplicaciones, donde las salidas de contacto impulsan las bobinas de relé, que se implemente un diodo flyback de polarización inversa en paralelo con la bobina de relé para la supresión de EMI.

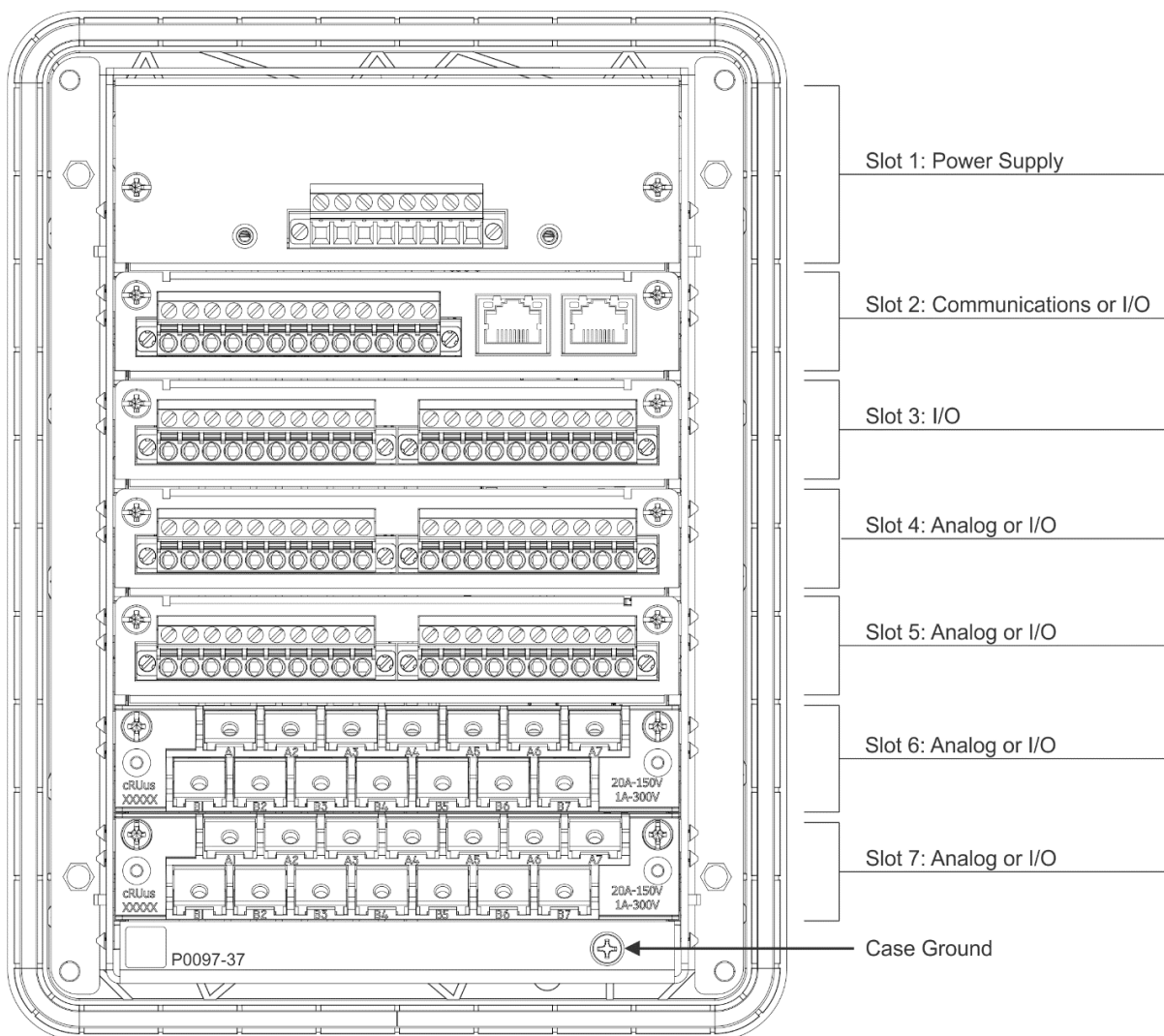


Figura 4-1. Posiciones en las ranuras

English	Español
Slot 1: Power Supply	Ranura 1: Alimentación eléctrica
Slot 2: Communications or I/O	Ranura 2: Comunicaciones o E/S
Slot 3: I/O	Ranura 3: E/S
Slot 4: Analog or I/O	Ranura 4: Analógico o E/S
Slot 5: Analog or I/O	Ranura 5: Analógico o E/S
Slot 6: Analog or I/O	Ranura 6: Analógico o E/S
Slot 7: Analog or I/O	Ranura 7: Analógico o E/S
Case Ground	Tierra del caso

Tarjetas de alimentación eléctrica

Las configuraciones de fuente de alimentación eléctrica disponibles se enumeran en Tabla 4-1. Las conexiones se muestran en las figuras 4-2 a 4-4.

Tabla 4-1. Configuraciones de la tarjeta de alimentación eléctrica

Opción	Descripción	Conexiones
1	48/125 VCC/120 VCA	Figura 4-2
2	250 VCC/240 VCA	Figura 4-3
3	24 VCC	Figura 4-4

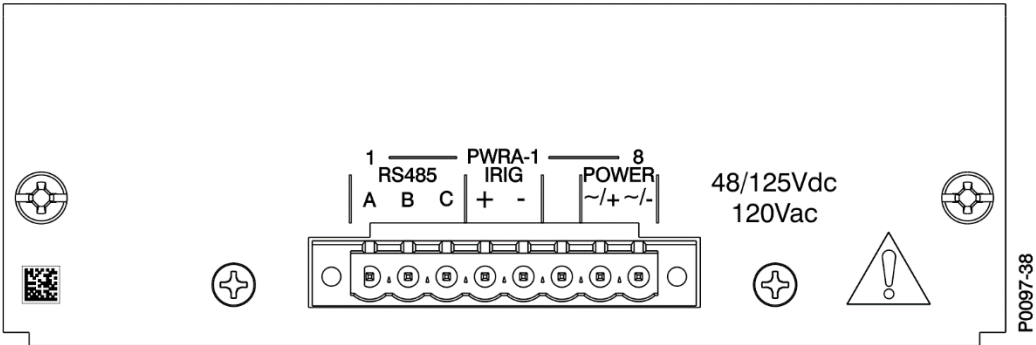


Figura 4-2. Conexiones de la tarjeta de alimentación eléctrica, opción 1

English	Español
POWER	POTENCIA

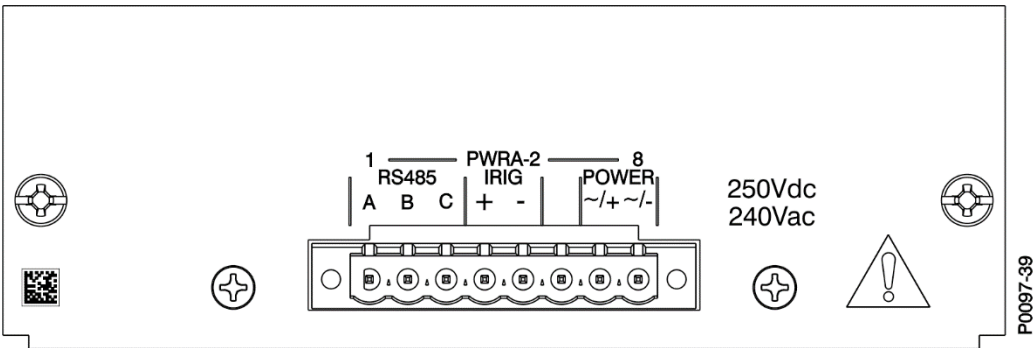


Figura 4-3. Conexiones de la tarjeta de alimentación eléctrica, opción 2

English	Español
POWER	POTENCIA

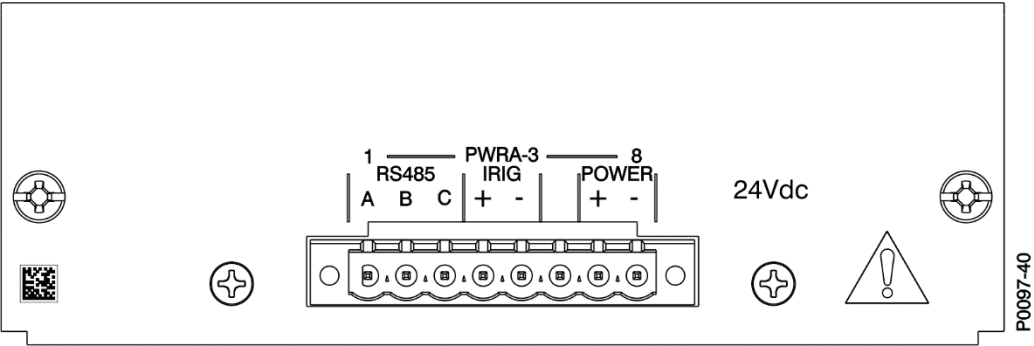


Figura 4-4. Conexiones de la tarjeta de alimentación eléctrica, opción 3

English	Español
POWER	POTENCIA

Tarjetas de Comunicaciones

Las configuraciones de comunicaciones disponibles se enumeran en Tabla 4-2. Las conexiones se muestran en las figuras 4-5 a 4-10.

Tabla 4-2. Configuraciones de la Tarjeta de Comunicaciones

Opción	Descripción	Conexiones
E5	Ethernet – (1) Cobre (con 3 entradas, 2 salidas forma A, 1 salida forma C)	Figura 4-5
P7	Ethernet – (1) Fibra	Figura 4-6
W2	Ethernet – (2) Cobre independiente (con 3 entradas, 2 salidas forma A, 1 salida forma C)	Figura 4-7
G3	Ethernet – (1) Cobre, (1) Cobre redundante, y (1) Cobre Independiente	Figura 4-8
H8	Ethernet – (1) Fibra, (1) Fibra redundante, y (1) Fibra Independiente	Figura 4-9
H7	Ethernet – (1) Fibra, (1) Fibra redundante, y (1) Cobre Independiente	Figura 4-10

Ethernet de fibra es 100Base-FX, Conector LC; la Ethernet de cobre es conector Base-T, RJ-45 10/100/1000.

10Base-T solo se aplica al puerto Ethernet de cobre 1. Todos los puertos de cobre admiten comunicaciones Base-T 100/1000.

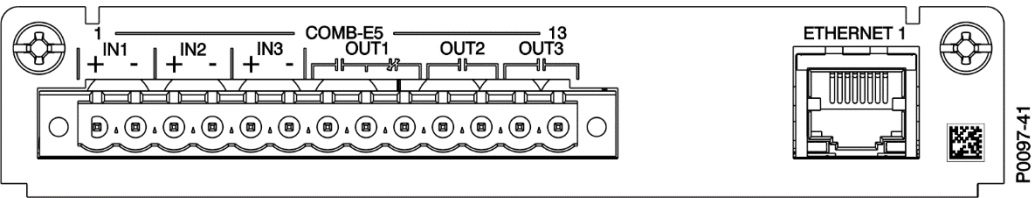


Figura 4-5. Conexiones de la Tarjeta de Comunicaciones, Opción E5

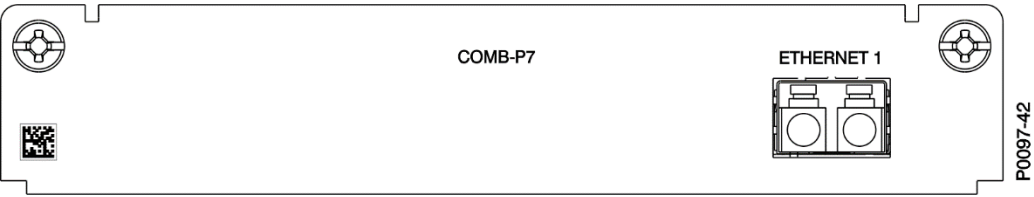


Figura 4-6. Conexiones de la Tarjeta de Comunicaciones, Opción P7

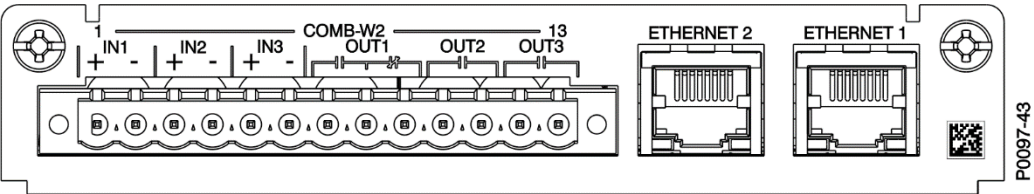


Figura 4-7. Conexiones de la Tarjeta de Comunicaciones, Opción W2

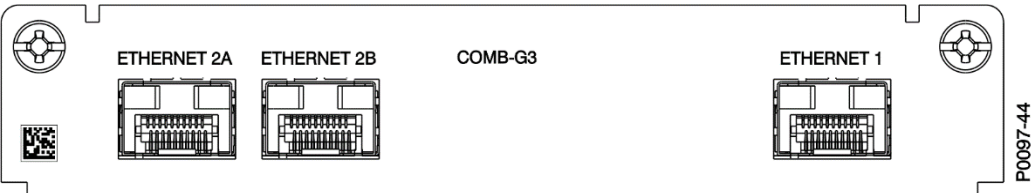


Figura 4-8. Conexiones de la Tarjeta de Comunicaciones, Opción G3

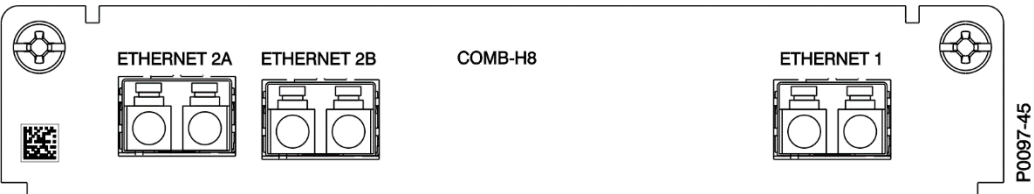


Figura 4-9. Conexiones de la Tarjeta de Comunicaciones, Opción H8

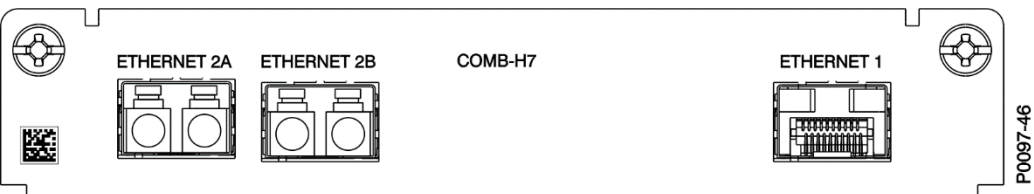


Figura 4-10. Conexiones de la Tarjeta de Comunicaciones, Opción H7

Tarjetas de detección analógica

Las configuraciones de detección analógica disponibles se enumeran en Tabla 4-3. Las conexiones se muestran en las figuras 4-11 a 4-17.

Todas las entradas actuales, excepto SEF, tienen el mismo rango de funcionamiento y se pueden asignar a cualquier configuración de fase de circuito o tierra. Las entradas SEF tienen un rango de funcionamiento más bajo y se pueblan a I7 en tarjetas de siete TC e I4 en tarjetas de cuatro TC. Típicamente, el I1-3 se asocia al IA, al IB, y al IC, y el I4 se asocia al IG.

Tabla 4-3. Configuraciones analógicas de la tarjeta de detección

Opción	Descripción	Conexiones
L6	Corriente de 4 canales (fase 1 o 5 A y tierra)	Figura 4-11
A9	Corriente de 4 canales (fase 1 o 5 A y tierra SEF)	Figura 4-12
X6	Corriente de 7 canales (fase 1 o 5 A y tierra)	Figura 4-13

Opción	Descripción	Conexiones
L2	Corriente de 7 canales (fase 1 o 5 A y tierra SEF)	Figura 4-14
X9	Tensión de 4 canales (300 VCA máx., 3 fases, 4 cables más auxiliar)	Figura 4-15
T3	Tensión de 4 canales (300 VCA máx.), corriente de 4 canales (fase 1 o 5 A y tierra)	Figura 4-16
M0	Tensión de 4 canales (300 VCA máx.), corriente de 4 canales (fase 1 o 5 A y tierra SEF)	Figura 4-17

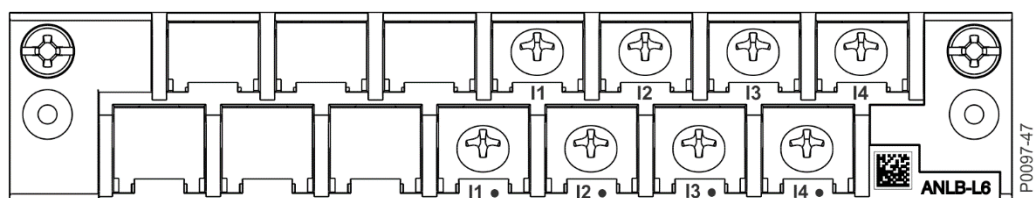


Figura 4-11. Conexiones de tarjeta de detección analógica, Opción L6

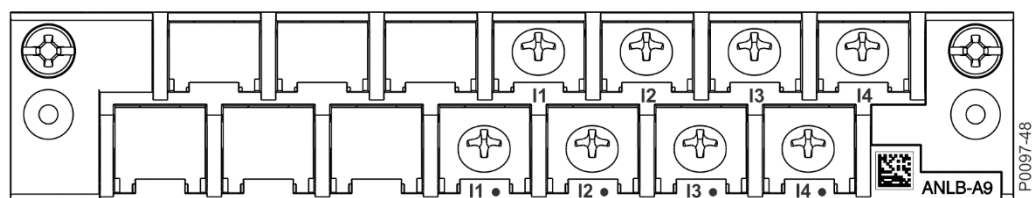


Figura 4-12. Conexiones de tarjeta de detección analógica, I4 = Canal SEF, opción A9

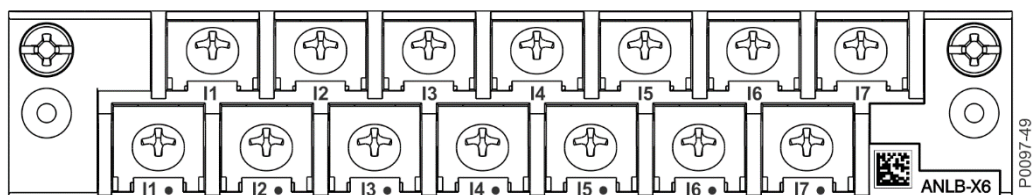


Figura 4-13. Conexiones de tarjeta de detección analógica, opción X6

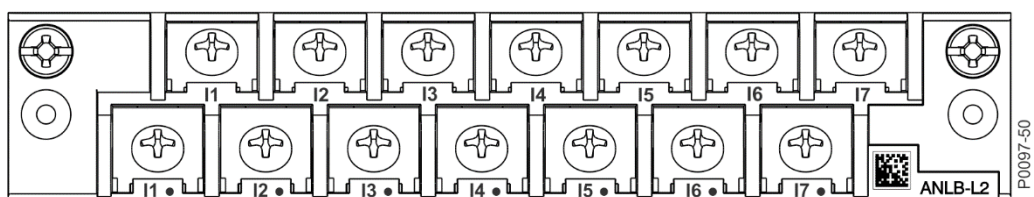


Figura 4-14. Conexiones de tarjeta de detección analógica, I7 = Canal SEF, Opción L2

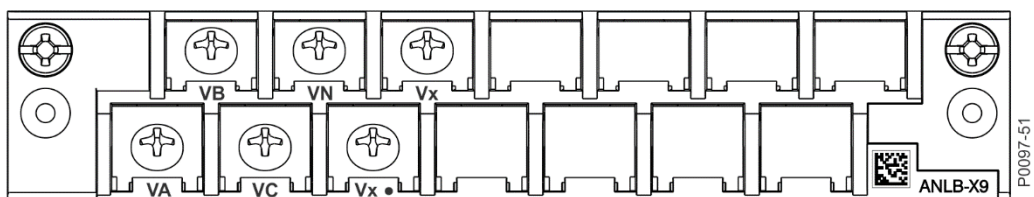


Figura 4-15. Conexiones de tarjeta de detección analógica, opción X9

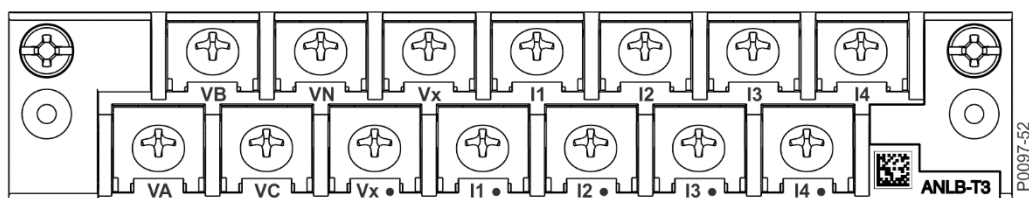


Figura 4-16. Conexiones de tarjeta de detección analógica, opción T3

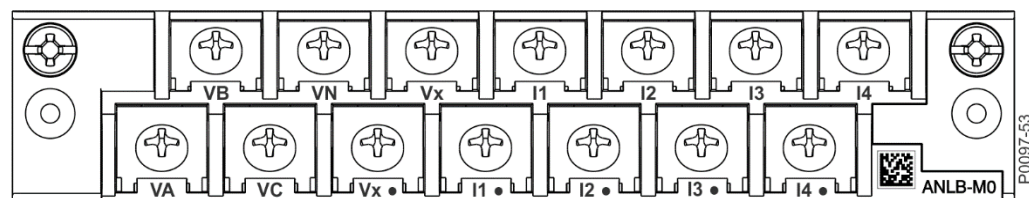


Figura 4-17. Conexiones de tarjeta de detección analógica, I4 = Canal SEF, Opción M0

Tarjetas de E/S y auxiliares

Las configuraciones de E/S y auxiliares disponibles se enumeran en Tabla 4-4. Las opciones U4 y A2 son terminales fijos no extraíbles. Las entradas y salidas son contactos secos. Las entradas analógicas pueden aceptar señales de 0 a 10 V o de 4 a 20 mA. Las entradas de mV miden señales de dispositivos nominales de 50 mV o 100 mV. Los RTD miden a partir de sensores de cobre de 10 ohmios, platino de 100 ohmios, níquel de 100 ohmios y níquel de 120 ohmios. Las conexiones se muestran en las figuras 4-18 a 4-22.

Tabla 4-4. Configuraciones de tarjetas de E/S y auxiliares

Opción	Descripción	Conexiones
W9	5 entradas, 2 salidas forman A, 2 salidas forman C	Figura 4-18
N5	12 entradas, seis juegos de 2 con comunes compartidos	Figura 4-19
U4	7 entradas analógicas, entrada de un solo mVCC (50 o 100 mV)	Figura 4-20
C5	8 salidas (5 forma A, 3 forma C)	Figura 4-21
A2	7 RTD, entrada de un solo mVCC (50 o 100 mV)	Figura 4-22

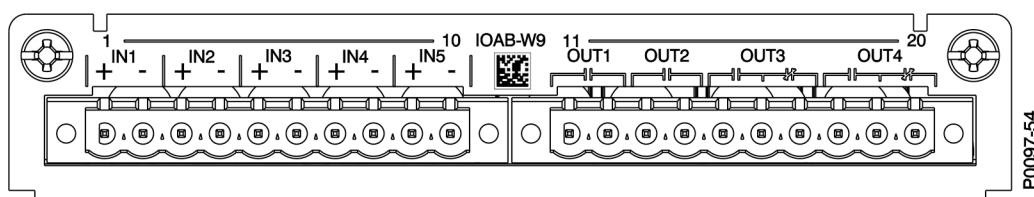


Figura 4-18. Conexiones de tarjetas de E/S y auxiliares, Opción W9

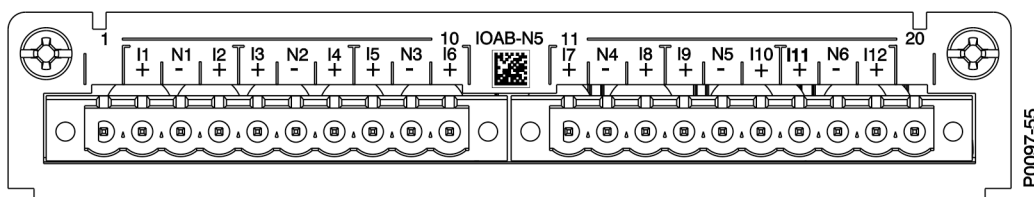


Figura 4-19. Conexiones de tarjetas de E/S y auxiliares, Opción N5

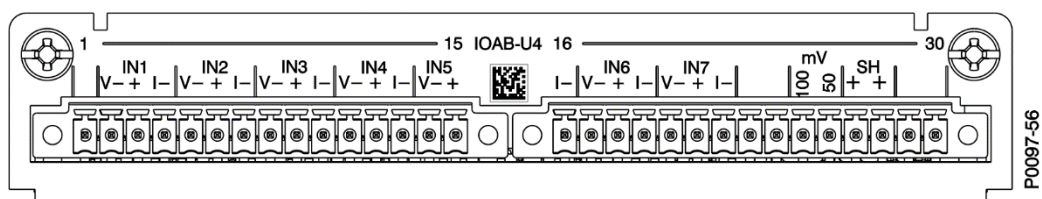


Figura 4-20. Conexiones de tarjetas de E/S y auxiliares, Opción U4

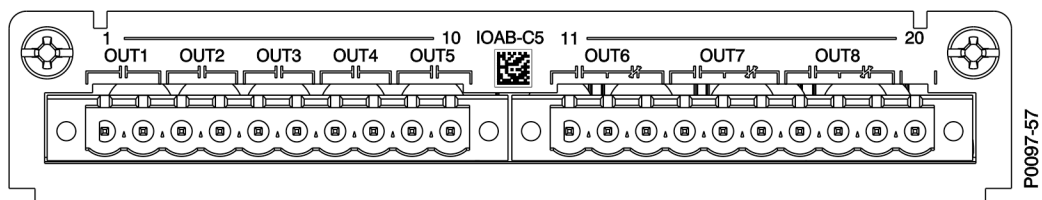


Figura 4-21. Conexiones de tarjetas de E/S y auxiliares, Opción C5

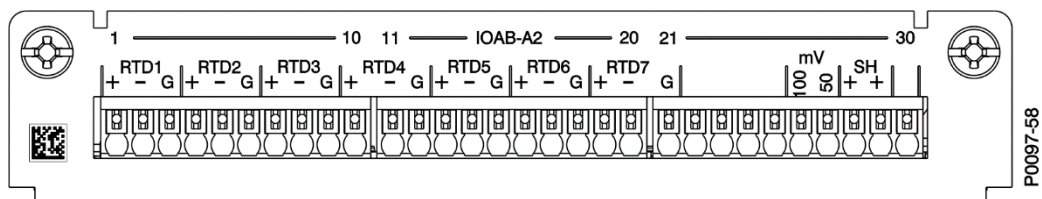


Figura 4-22. Conexiones de tarjetas de E/S y auxiliares, Opción A2

Reconfiguración y sustitución de la Tarjeta

El BE1-FLEX está diseñado para admitir cambios en la tarjeta ya instalada. La sustitución de una tarjeta o HMI del mismo tipo se detecta automáticamente en la alimentación del relevador y en funcionamiento sin cambios de configuración ni actualizaciones. Para obtener actualizaciones de solo firmware, consulte el proceso Actualización de firmware y Actualización de estilo en el capítulo *Información del dispositivo*.

Para reemplazar físicamente las tarjetas, siga el siguiente procedimiento:

Nota

Manipule las tarjetas con precauciones de control de descarga electrostática (ESD) de clase HBM clase 0A.

- Paso 1. Desconecte la alimentación de control y retire las terminales según sea necesario por configuración de la aplicación.
- Paso 2. Extraer la tarjeta desenroscar un tornillo a cada lado de la tarjeta; cuatro esquinas para el HMI.
- Paso 3. Jale de la tarjeta hacia atrás, con la HMI hacia adelante. Jalar hacia los lados o verticalmente podría dañar las guías de la tarjeta y los conectores internos.
- Paso 4. Inserte la tarjeta nueva o HMI. Presionando en las esquinas para que el asiento se enjuague.
- Paso 5. Atomille en su lugar en las mismas posiciones que el paso 2.

A continuación, se detallan los pasos para modificar la configuración de hardware. Este proceso se aplica a la eliminación de la tarjeta, el cambio del tipo de tarjeta y la adición de tarjetas. Los archivos de configuración activa requieren el estilo configurado para que coincida con la configuración de hardware. La discordancia de los ajustes en la configuración de hardware dará lugar a una alarma de problema con

el relevador y todas las salidas inhabilitadas. Los pasos siguientes definen cómo hacer coincidir la configuración con el hardware configurado.

Nota

Agregar o cambiar hardware puede requerir una actualización de firmware. Póngase en contacto con el soporte técnico de Basler para obtener el firmware más reciente.

- Paso 1. En el explorador de configuración, seleccione BE1-FLEX, Configuración, Configurador de estilo para reconocer el estilo recién configurado. El estilo mostrado coincidirá con el hardware configurado automáticamente.
- Paso 2. Edite la selección del Kit de terminal y, a continuación, vuelva a cambiarla a la configuración original. Esto activará el botón Actualizar instancia. Haga clic en Actualizar instancia.
- Paso 3. Aparecerá una ventana Rellenar elementos automáticamente. Seleccione Guardar para guardar el estilo recién configurado en el resto de la configuración. Seleccione o anule la selección de la población automática como desee. Haga clic en OK (Aceptar).
- Paso 4. Vea la ventana Validación de configuración (Figura 4-23) en la parte inferior de la ventana BESTCOMSP^{Plus}. Haga clic en Revalidar. Esto mostrará todas las fallas de validación en el archivo de configuración, incluidas las fallas causadas por la nueva configuración de la tarjeta.

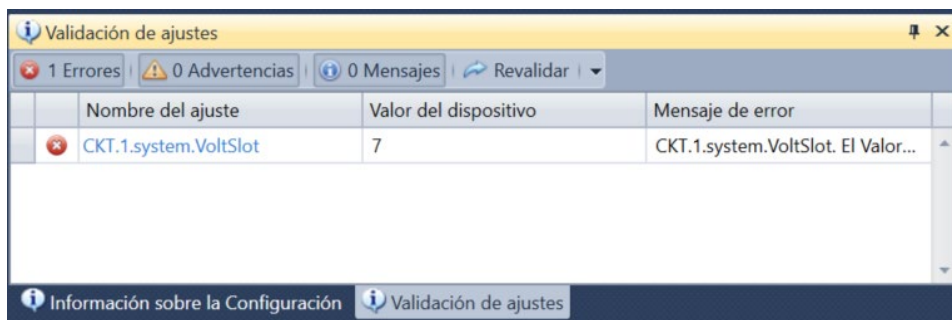


Figura 4-23. Pantalla de validación de ajustes

- Paso 5. Haga clic en Establecer nombre de cada elemento para saltar a la pantalla de programación asociada. Introduzca una configuración válida basada en el hardware recién configurado.
- Paso 6. Guarde y Cargue los ajustes y Lógica del dispositivo desde el menú desplegable Comunicación.



5 • Conexiones típicas

Las conexiones se realizan en la parte posterior del BE1-FLEX y se configuran a través de la configuración, resumen del circuito en BESTCOMSP^{Plus}®. Para obtener una ilustración de las terminales BE1-FLEX, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

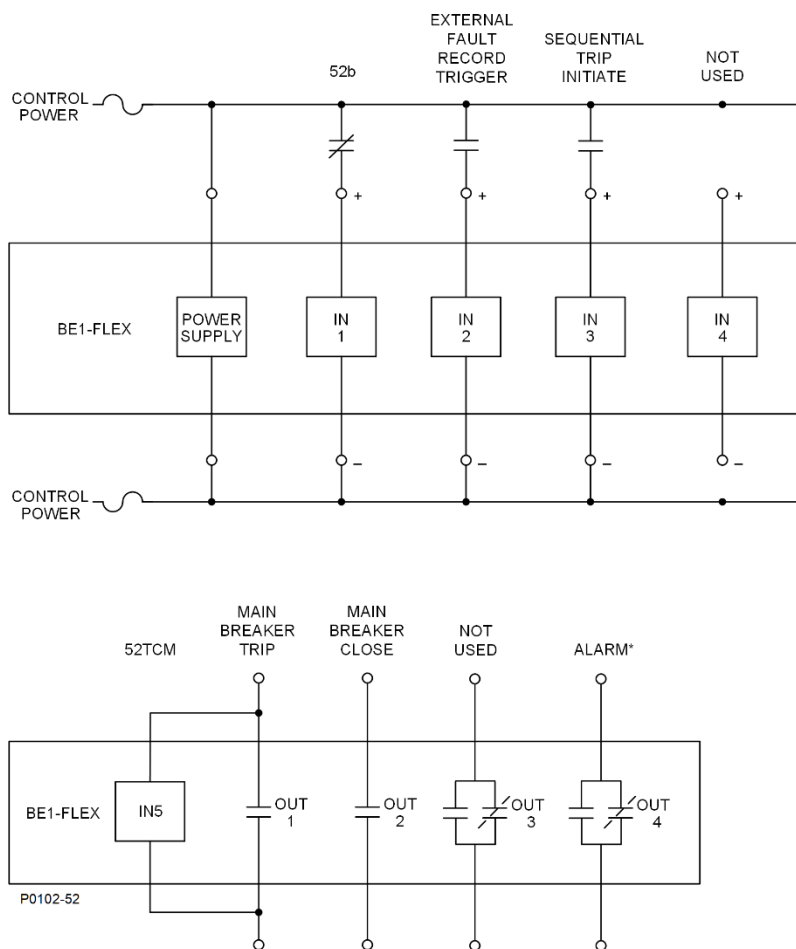
Notas

Las conexiones a las entradas de corriente BE1-FLEX y al terminal de tierra deben realizarse con un tamaño mínimo de cable de 12 AWG (4 mm²).

El relé debe estar cableado a tierra con el cable conectado al terminal de tierra trasero de la caja del relé, como se muestra en la Figura 4-1 del capítulo *Configuración de hardware*. 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.

Conexiones de E/S

Las conexiones CA o CC externas típicas para el BE1-FLEX se muestran en Figura 5-1.



*Refer to the *Power System Configuration* chapter for information on how to create alarm contact logic.

Figura 5-1. Conexiones externas típicas

English	Español
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 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA
MAIN BREAKER TRIP	DISPARO DEL CORTACIRCUITOS PRINCIPAL
MAIN BREAKER CLOSE	CORTACIRCUITOS PRINCIPAL CERRADO
ALARM	ALARMA
*Refer to the Power System Configuration chapter for information on how to create alarm contact logic.	*Consulte el capítulo Configuración del sistema de alimentación de potencia para obtener información sobre cómo crear la lógica de contacto de alarma.

Conexiones CA

Los esquemas de conexión CA externos típicos se muestran en las siguientes ilustraciones:

- Alimentador o interconexión: [Figura 5-2](#)
- Diferencial del generador: [Figura 5-3](#)
- Diferencial en general: [Figura 5-4](#)
- Diferencial de balance de flujo: [Figura 5-5](#)
- Transformador: [Figura 5-6](#)

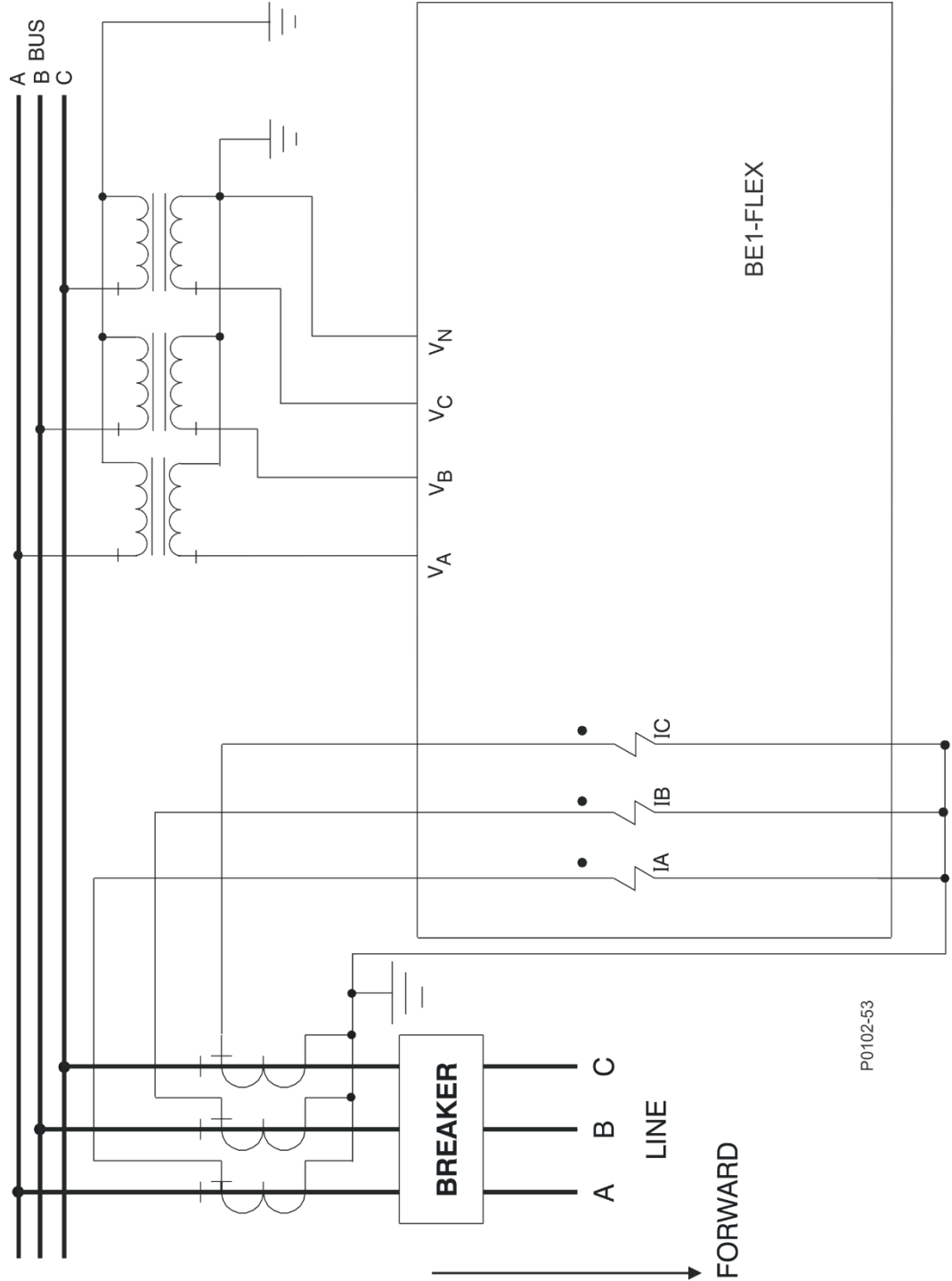


Figura 5-2. Conexiones de CA típicas para alimentador o interconexión

English	Español
Delta/Wye Configuration Circuit	Circuito con configuración delta/estrella
BREAKER	CORTACIRCUITOS
LINE	LÍNEA
FORWARD	DIRECTO

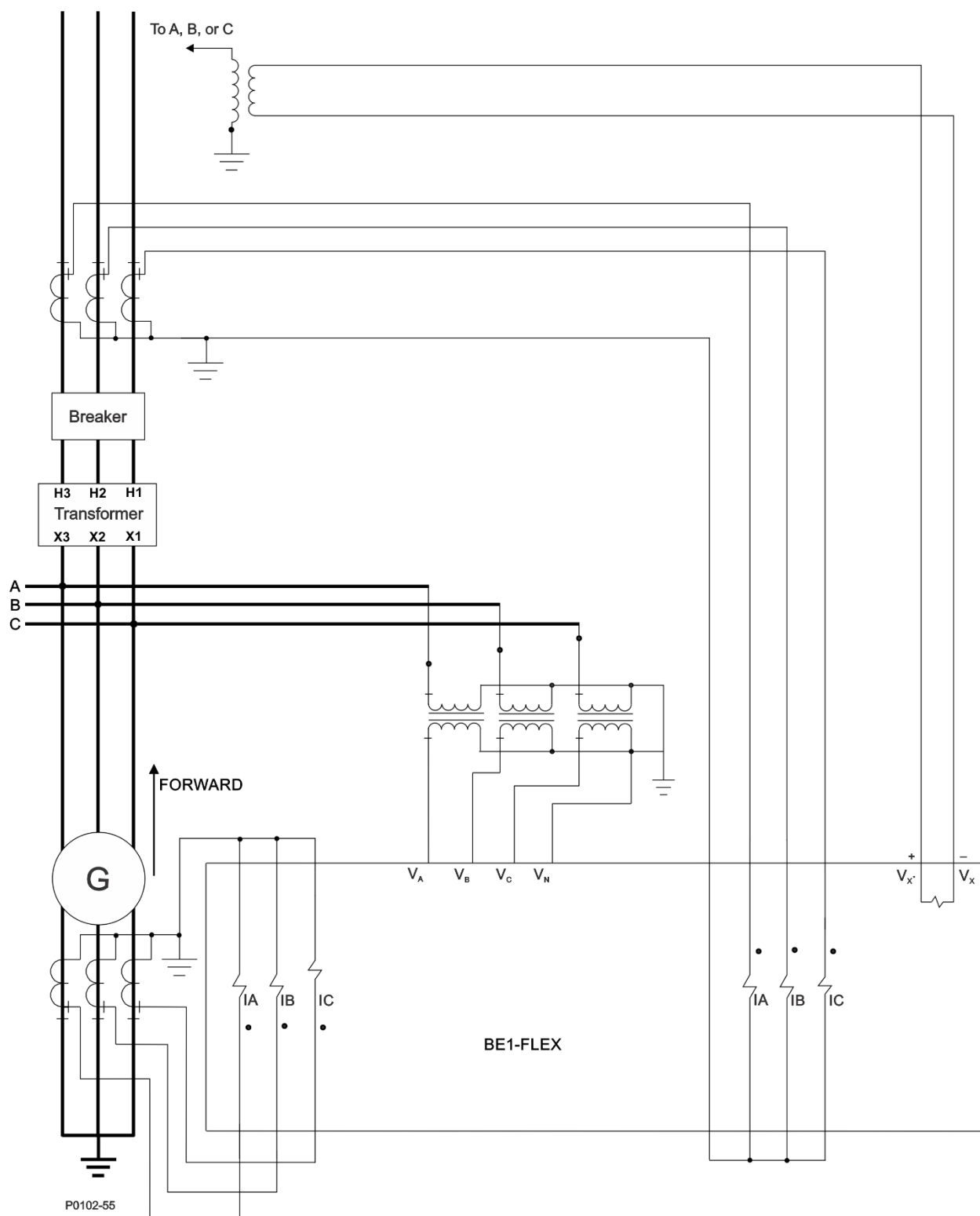


Figura 5-4. Conexiones CA típicas para el diferencial en general

English	Español
Breaker	Cortacircuitos
Transformer	Transformador
FORWARD	DIRECTO
Delta/Wye Configuration Circuit	Circuito con configuración delta/estrella

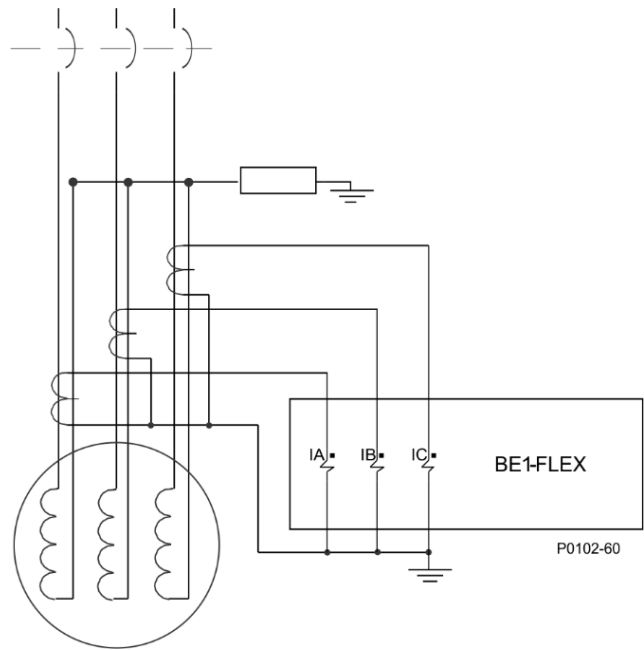


Figura 5-5. Conexiones de CA típicas para diferencial de balance de flujo

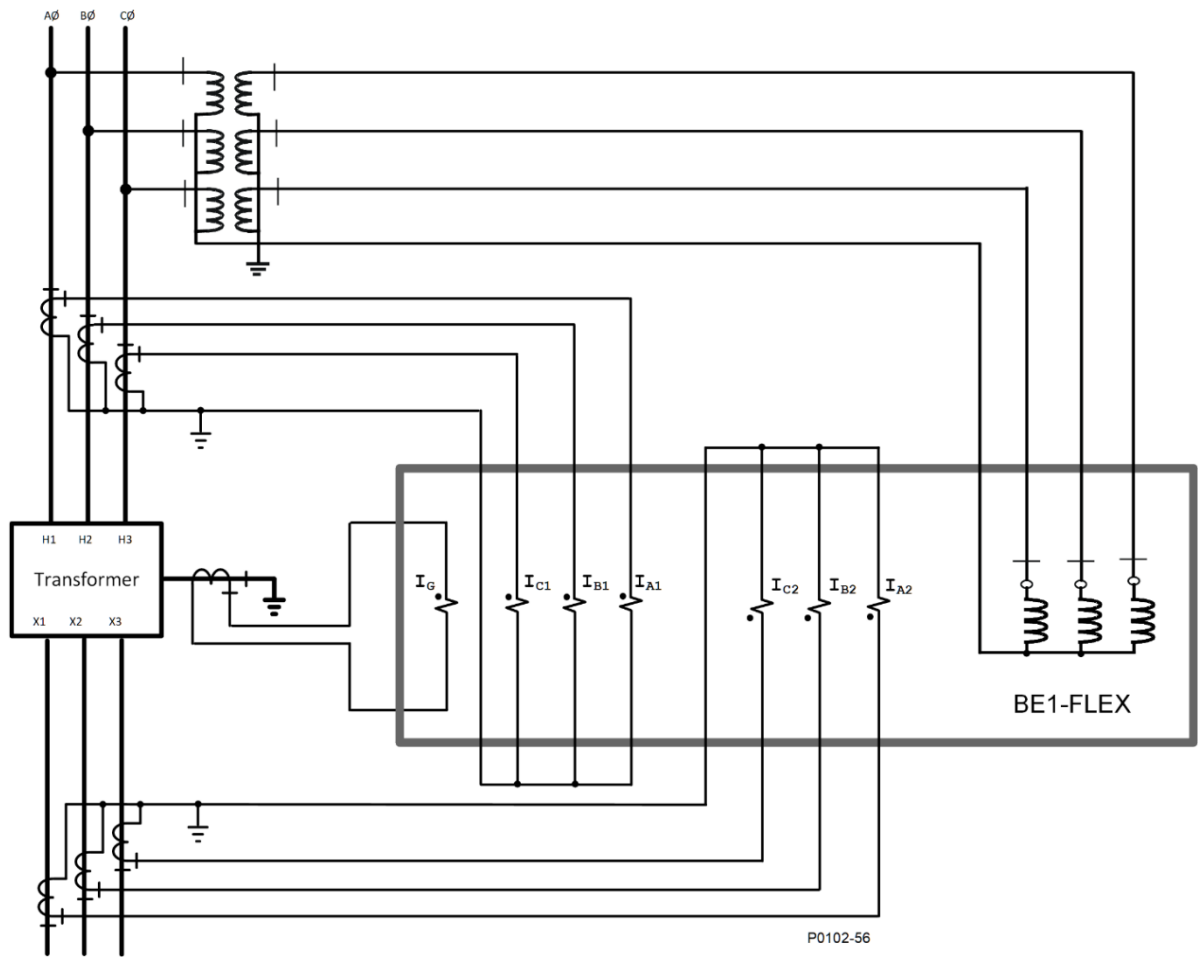


Figura 5-6. Conexiones de CA típicas para el Transformador

English	Español
Transformer	Transformador

Conexiones de detección de tensión y corriente

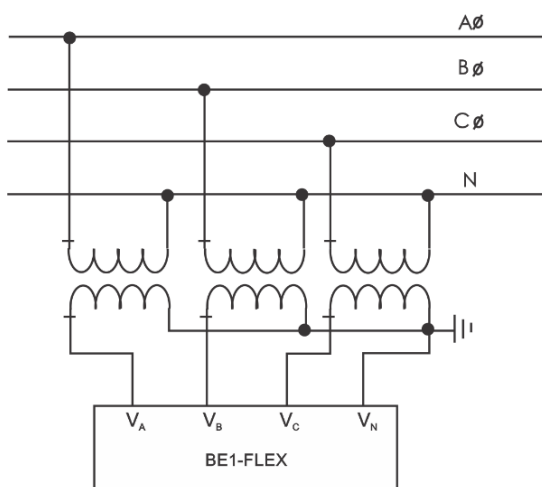
Las entradas TT alternativas de detección de tensión trifásica se muestran en la Figura 5-7.

El BE1-FLEX calcula la frecuencia del circuito a partir de canales de hardware específicos. Para garantizar un muestreo óptimo, incluya un canal de hardware con circuitos de detección de frecuencia en cada circuito configurado. Para la frecuencia común en aplicaciones de múltiples circuitos, como el diferencial de bus, el BE1-FLEX se mueve a través de circuitos en una configuración de zona hasta que encuentra una frecuencia confiable.

Los canales de hardware con detección de frecuencia interna son:

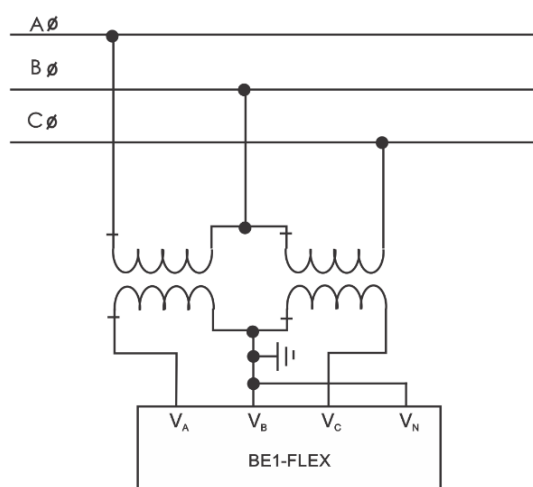
- Placas T3 y M0: VA, VC, VX, I1
- Placas X6 y L2: I1, I2, I4, I7
- Placas L6, A9 y X9: Todos los canales

Nota
Cuando la conexión TT se establece en una sola fase en neutral o fase a fase, el BE1-FLEX calculará y mostrará la tensión y potencia fantasma, medición en tiempo real y valores de calidad de potencia. Los valores fantasma están girados 120 grados y de igual magnitud a la fase medida.



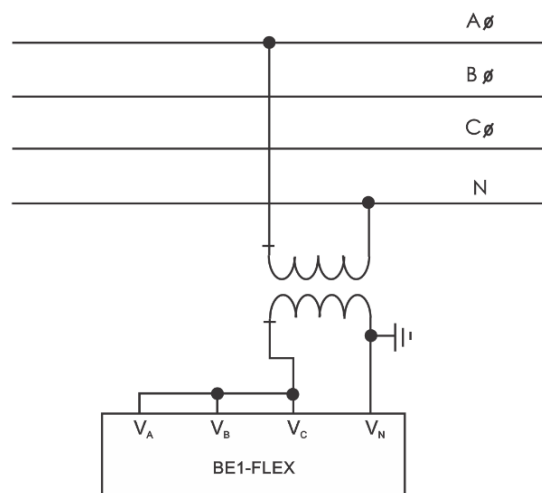
A) Three Phase VTs; 4-Wire Connection

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).



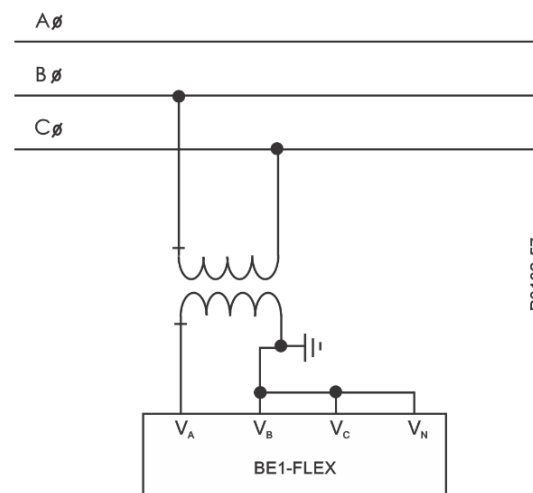
B) Three Phase VTs; 3-Wire Connection

Provides two-element metering. Elements 27P and 59P are P-P. 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.



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. Single phase P-P connections must wire to Phase A voltage. The VT connection in the settings is used to set the primary of the VT to the wired phases.

P0102-57

Figura 5-7. Entradas TTP alternativas de detección de tensión

English	Español
Delta/Wye Configuration Circuit	Circuito con configuración delta/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 relevador.
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.	El TT primario 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. Single-phase P-P connections must wire to Phase A voltage. The VT connection in the settings is used to set the primary of the VT to the wired phases.	La primaria TT se puede conectar a cualquier fase A-B, B-C o C-A. Medición de un elemento (desplazado 30°). Los elementos 47 (V2) y 59N (3V0) están inhabilitados. Los elementos 27P y 59P son FF. Las conexiones FF monofásicas deben conectarse a la tensión de fase A. La conexión TT en las configuraciones se usa para fijar el primario del TT a las fases cableadas.

Las conexiones de detección de corriente monofásica se muestran en la Figura 5-8.

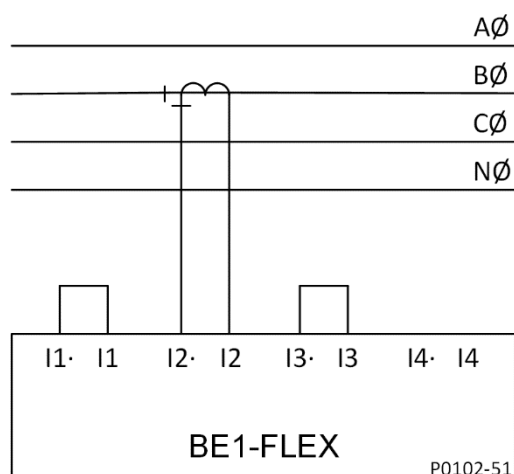


Figura 5-8. Conexiones de detección de corriente monofásica

Nota

Algunos elementos tal vez no funcionen adecuadamente en determinados modos cuando se usa la detección de corriente monofásica.

Conexiones de entradas analógicas

Las conexiones de entradas de tensión se muestran en la Figura 5-9 y las conexiones de entradas de corriente se muestran en la Figura 5-10. Si se usa la entrada de corriente, AIN V- y AIN I- deben estar vinculados.

Entradas analógicas: Conexiones de entradas de tensión

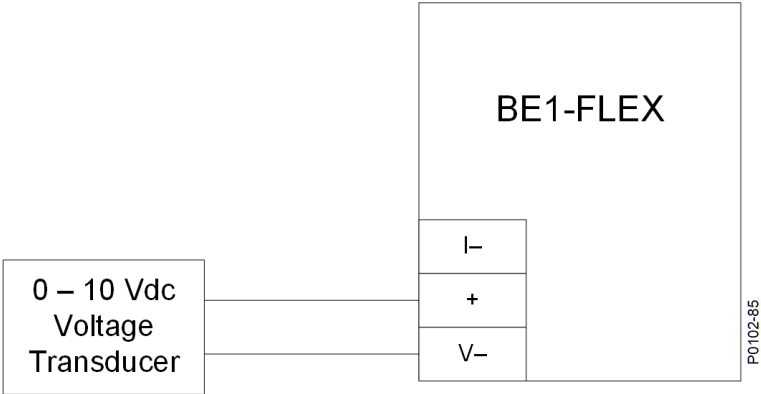


Figura 5-9. Entradas analógicas: Conexiones de entradas de tensión

English	Español
0 – 10 Vdc Voltage Transducer	Transductor de tensión de 0 a 10 V CC

Entradas analógicas: Conexiones de entradas de corriente

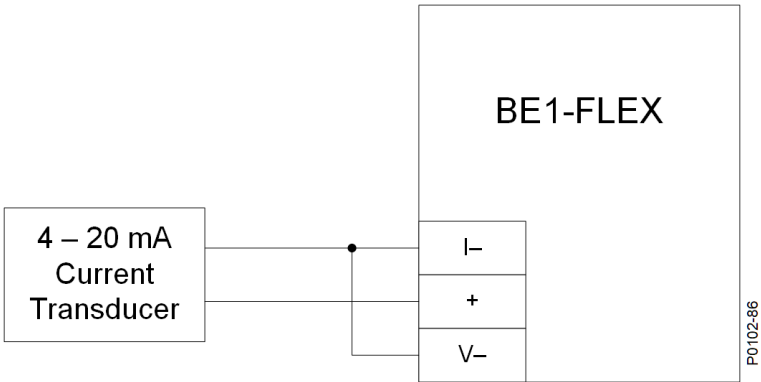


Figura 5-10. Entradas analógicas: Conexiones de entradas de corriente

English	Español
4 – 20 mA Current Transducer	Transductor de corriente de 4 a 20 mA

Conexiones de entradas RTD

Las conexiones de entrada RTD de dos hilos se muestran en Figura 5-11. Figura 5-12 muestra las conexiones de entrada RTD de tres hilos.

Entradas de RTD: Conexiones de entrada RTD de dos hilos

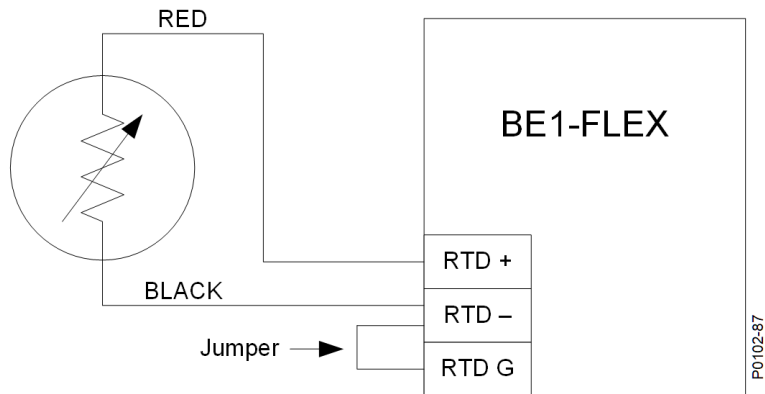


Figura 5-11. Entrada RTD: Conexiones de entradas de RTD de dos hilos externas

English	Español
RED	ROJO
BLACK	NEGRO
Jumper	Puente

Entrada RTD: Conexiones de entradas de RTD trifilares

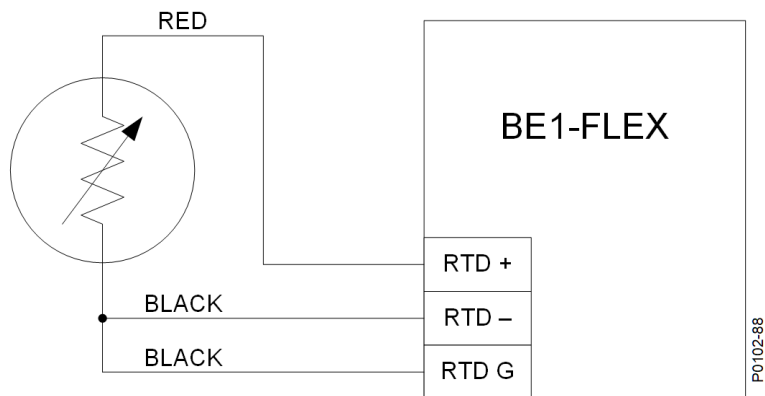
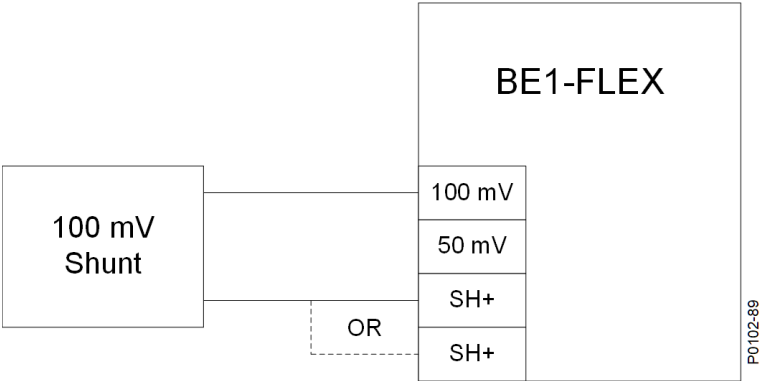


Figura 5-12. Entrada RTD: Conexiones de entradas de RTD trifilares

English	Español
RED	ROJO
BLACK	NEGRO

Conexiones de entradas de derivación

Las conexiones de entrada de derivación se aprecian en Figura 5-11.



Note: If using a 50 mV shunt, connect wire to the 50 mV input.

Figura 5-13. Conexiones de entradas de derivación

English	Español
100 mV Shunt	Derivación de 100 mV
OR	O
Note: If using a 50 mV shunt, connect wire to the 50 mV input.	Nota: Si usa una derivación de 50 mV conecte el cable a la entrada de 50 mV.

6 • Plantillas de aplicación

La configuración de un relevador digital nunca ha sido más fácil que con BESTCOMSP^{Plus} y las capacidades de "añadir cualquier característica" del BE1-FLEX. Un estudio nacional sobre fiabilidad eléctrica ha demostrado que la mayoría de las operaciones erróneas de relevador numérico son causadas por ajustes incorrectos y errores de diseño. BESTCOMSP^{Plus} combate el problema filtrando con base en los ajustes necesarios y avanzados, mostrando únicamente funciones utilizadas y proporcionando pantallas de resumen y gráficas a través de la configuración, minimizando las fallas y el tiempo dedicado a crear archivos de configuración. Aunque los archivos BESTCOMSP^{Plus} se pueden crear y personalizar, el propósito de esta guía es ayudarle a usar las plantillas de aplicación preconfiguradas de Basler Electric.

Propósito

Las descripciones de Plantilla de aplicación y Componente de aplicación se describen en la parte superior de la primera pestaña lógica de cada plantilla. Se incluyen funciones adicionales en toda la configuración lógica. La lógica está disponible en formato PDF en la descarga de la plantilla, además de las propias páginas de configuración lógica. Los unifilares del sistema se incluyen con la descarga para la mayoría de las plantillas.

Las plantillas de aplicación proporcionan plantillas de configuración que protegen todo el sistema. Como mínimo, los valores de activación deben establecerse para habilitar las funciones. Se pueden realizar más cambios a las plantillas según sea necesario, tal como se describe a continuación.

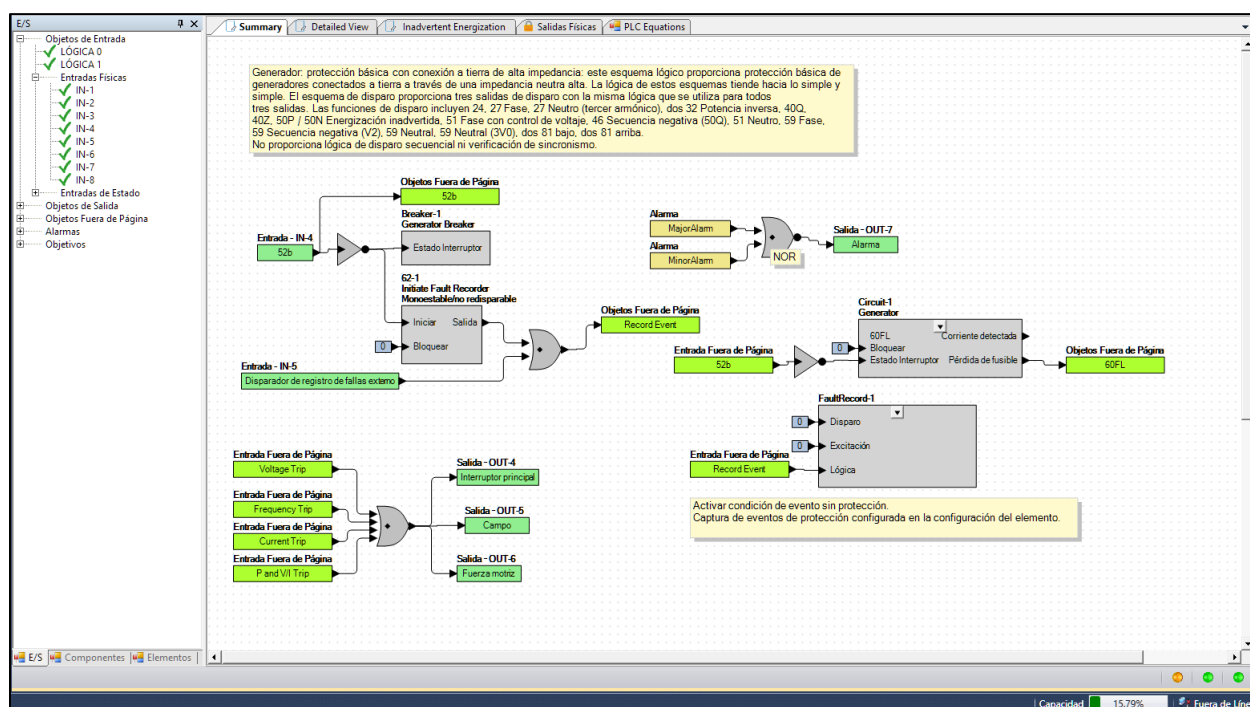


Figura 6-1. Generador - Lógica básica de alta impedancia conectada a tierra

Los componentes de aplicación son un subconjunto de una plantilla de aplicación completa y solo muestran un propósito o función específico. Los componentes se pueden usar solos, pero se normalmente se utilizan como parte de una solución multifunción más grande. Los componentes de aplicación solo están disponibles en formato PDF para su recreación en esquemas más grandes de protección, automatización y control. Normalmente, las funciones, entradas, salidas y otras instancias deberán editarse para que coincidan con el hardware disponible cuando sean parte de un diseño más grande.

Field	Campo
3 PTs	3 TP
4-wire	4 hilos
MAIN	PRINCIPAL
FIELD	CAMPO
P.M.	P.M.
RELAY, MAJOR, MINOR, ALARM	RELEVADOR, MAYOR, MENOR, ALARMA
52b MAIN BKR	52b INTERR. PRINCIPAL
EXT. TRIP SIGNAL	EXTERNO SEÑAL DE DISPARO
ONE-SHOT	UNA VEZ
OSC./EVENT TRIGGER	DISPARADOR POR EVENTO/OSC.
GEN V&F OK INDICATION	INDICACIÓN DE QUE EL GEN V&F ESTÁ BIEN
I.E. PROTECTION HIGH = ENABLE	I.E. PROTECCIÓN ALTA = HABILITAR
*Ground functions set as calculated 3V0 or 3I0 by default and can be edited to measured ground if desired. See pre-programmed logic diagram for Generator – Basic High Impedance Grounded.	*Las funciones de tierra se ajustan según lo calculado 3V0 o 3I0 de forma predeterminada y se pueden editar para medir la tierra, si lo desea. Consulte el diagrama lógico preprogramado para el Generador: Alta impedancia básica conectada a tierra.

Abrir una plantilla de aplicación

BESTCOMS*Plus* se refiere a la suite de software utilizada para programar los dispositivos BE1-FLEX. Si aún no está instalado en su computadora, es fácil descargar la última versión en www.basler.com.

Paso 1. Inicie BESTCOMS*Plus* y haga clic en el menú desplegable **File** en la esquina superior izquierda de la ventana.

Paso 2. Seleccione **Abrir** y seleccione el archivo de Plantilla de aplicación. BESTCOMS*Plus* abrirá la Plantilla de aplicación.

La utilización de Componentes de aplicación

Los Componentes de aplicación asumen que ya se ha creado y guardado un archivo de configuración general del sistema.

Paso 1. Inicie BESTCOMS*Plus* y haga clic en el menú desplegable **File** en la esquina superior izquierda de la ventana.

Paso 2. Seleccione **Abrir** y seleccione el archivo de configuración original como se muestra en Figura 6-3.

Paso 3. Abra/vea el documento Lógica de componentes de aplicación.

Siga los pasos de plantilla de aplicación a continuación como una guía y agregue instancias de cada elemento según sea necesario para el componente de aplicación. Por ejemplo, una Energización involuntaria agregará una frecuencia (81), subtensión (27), sobretensión (59) y cronómetro lógico (62). Agregue la lógica como se muestra y guarde/cargue.

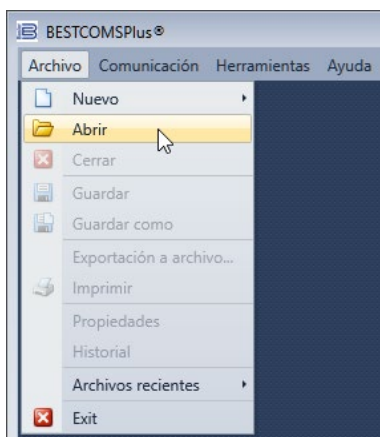


Figura 6-3. Abrir un archivo en BESTCOMSPlus

Configurador de estilo

Vea la configuración de estilo aplicable a la plantilla de aplicación. Se pueden realizar cambios para que coincidan con el hardware disponible. Si se realizan cambios, haga clic en Actualizar instancias para que las características recién creadas estén disponibles. El uso de las instancias de generación automática puede hacer que el mapeo de instancias cambie y solo se debe usar con plantillas al reconocer los cambios que se están realizando. La pantalla del Configurador de estilo se muestra en Figura 6-4.

Configurador de estilo

estilo

BE1-FLEX K - T3 N0 N0 N0 - W9 - E5 - 1 N 0 - D 01 N

Ranura de hardware - 7 6 5 4 3 2 1

Código de estilo

BE1-FLEX- 000050 Estilo de actualización

Actualizar instancias Generación automática de instancias Copiar estilo al portapapeles

Opciones

Caja

☒ K) Vertical Medio

Tableros analógicos

1	T3) Tensión de 4 canales (300 VCA máx.), corriente de 4 canales (fase 1A/5A con tierra)
0	M0) Tensión de 4 canales (300 VCA máx.), corriente de 4 canales (fase 1A/5A con tierra SEF)
0	X6) Corriente de 7 canales (1A/5A con tierra)
0	L2) Corriente de 7 canales (1A/5A con tierra SEF)
0	L6) Corriente de 4 canales (1A/5A con tierra)
0	A9) Corriente de 4 canales (1A/5A con tierra SEF)
0	X9) Tensión de 4 canales (300 VCA máx., 3 fases, 4 hilos más aux)

Figura 6-4. Pantalla del Configurador de estilo

Configuración del hardware

Las entradas de detección de contacto son versátiles y aceptan cualquier tensión de humectación basado en la configuración de información del hardware. La configuración predeterminada es 120/125 VCA/VCC. Si se está utilizando otra tensión de humectación, cambie el ajuste del nivel de detección por tarjeta desde las pantallas de Configuración de hardware, e Información de hardware (por ranura). Consulte Figura 6-5.

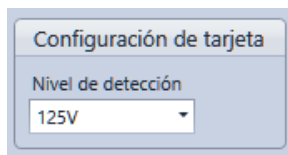


Figura 6-5. Tensión de detección de entrada

Resumen de circuitos, cortacircuitos, entradas y salidas

Las vistas de resumen del menú Configuración muestran el mapeo de hardware a la configuración del dispositivo. Las plantillas ya se han configurado automáticamente en función del estilo configurado de la plantilla. La pantalla Configuración del circuito se muestra en la Figura 6-6.

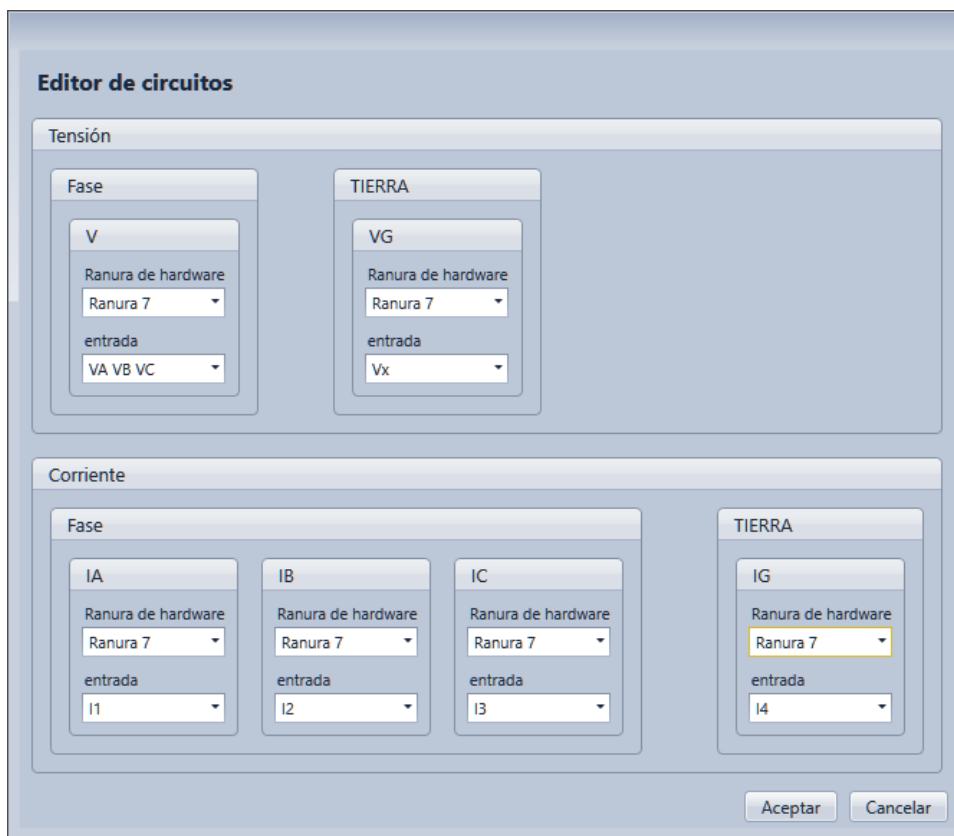


Figura 6-6. Pantalla de configuración del circuito

Configuración del Sistema de alimentación de potencia

La configuración, resumen de circuitos, circuito 1, pantalla del sistema de alimentación de energía (Figura 6-7) muestra la información en su sistema que el relevador usa para realizar cálculos internos. Empezando por los Ajustes nominales, introduzca la frecuencia del sistema, la tensión secundaria nominal en términos de cantidades de fase a neutro (V_{fn}) y la corriente secundaria nominal (esta es la capacidad nominal del secundario de su TC). La entrada de tensión de tierra debe configurarse de forma similar, ya que se usa para la detección de sobretensión de secuencia cero y negativa. La rotación de fases del sistema es crucial. Una configuración inversa hará que el relevador calcule la corriente errónea de secuencia negativa y posiblemente funcione mal.

Las relaciones de configuración TC y TT contienen ajustes utilizados para calcular la tensión primaria y la corriente a partir de los valores secundarios detectados. Esta configuración es importante para los valores precisos de medición primaria y activación, establecidos en términos de cantidades primarias. Introduzca la relación de giros para los TC de fase y los TC de tierra. Por ejemplo, si su TC es 1200:5, el ajuste sería $1200/5=240$. Si no hay TC de tierra en su sistema, este ajuste se puede dejar sin cambios.

Siga el mismo proceso para la configuración del TT de fase, asegurándose de especificar el tipo de conexión del transformador (4W-Y, 3W, FN o FF). La relación de tierra del TT y la configuración del tipo de conexión deben especificarse de forma similar. Cuando se usa una conexión 4W-Y, el relevador puede funcionar en tensión detectada FN o FF para el elemento 27 y 59. Seleccione las unidades que desea usar en los ajustes del Modo 27/59 y 27R.

Repita para circuitos adicionales según sea necesario.

Figura 6-7. Pantalla de ajustes sistema de alimentación de potencia

Entrada(s) y Salida(s) de contactos

Si lo desea, edite los ajustes de Entrada y Salida de contactos desde las pantallas de Resumen de entrada y Resumen de salida. Estas pantallas le permiten personalizar las alarmas físicas y las E/S de los contactos con etiquetas y etiquetas de estado energizado.

Cada entrada tiene un ajuste de reconocimiento de contacto y de antirrebote. Los ajustes predeterminados de reconocimiento de contacto y de antirrebote permiten su uso en señales de CA, así como señales CC.

El atributo de retención ("hold") sirve para varios propósitos en las salidas de contacto. El uso principal del BE1-FLEX es impedir que el contacto del relevador 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.

El etiquetado de los contactos de salida no es necesario, pero es útil para categorizar las salidas a medida que se crea el archivo de configuración y para analizar posteriormente las operaciones de relevadores.

La pantalla Resumen de salida se muestra en Figura 6-8.

Estado	Nombre	Ranura	Canal	Quitar
	OUT-1	Ranura 2	Canal Salida 1	Quitar
	OUT-2	Ranura 2	Canal Salida 2	Quitar
	OUT-3	Ranura 2	Canal Salida 3	Quitar
	Interruptor princ...	Ranura 3	Canal Salida 1	Quitar
	Campo	Ranura 3	Canal Salida 2	Quitar

Figura 6-8. Pantalla de resumen de salida

Acceso a la información del dispositivo

Seleccione la información del dispositivo en la carpeta Información del dispositivo. La pantalla de información del dispositivo contiene información sobre el software integrado en el relevador BE1-FLEX conectado al comunicarse. Si no está conectado a un relevador, esto debe estar casi todo en blanco. Rellenará la información automáticamente al descargar la configuración de un relevador. Los ID de dispositivo, estación y usuario también se pueden especificar aquí.

Protección

Todas las funciones de protección habilitadas en la plantilla se pueden ver haciendo clic en Protección desde el menú de configuración. Al hacer clic en la burbuja Estado de la lista saltará a cada función.

De forma predeterminada, todos los elementos de protección se inhabilitan mediante la configuración de activación igual a cero. Para cada función deseada, habilítela introduciendo sus niveles de activación, dial de tiempo, restablecer el dial, etc.

Consulte los capítulos de protección de este manual y las Guías de aplicación de www.basler.com para obtener más detalles sobre la función de cada elemento.

Haga clic en Protección una vez que todas las funciones estén configuradas según lo previsto. Compruebe que cada función deseada está habilitada por un indicador de estado verde.

La pantalla Resumen de protección se muestra en Figura 6-9.

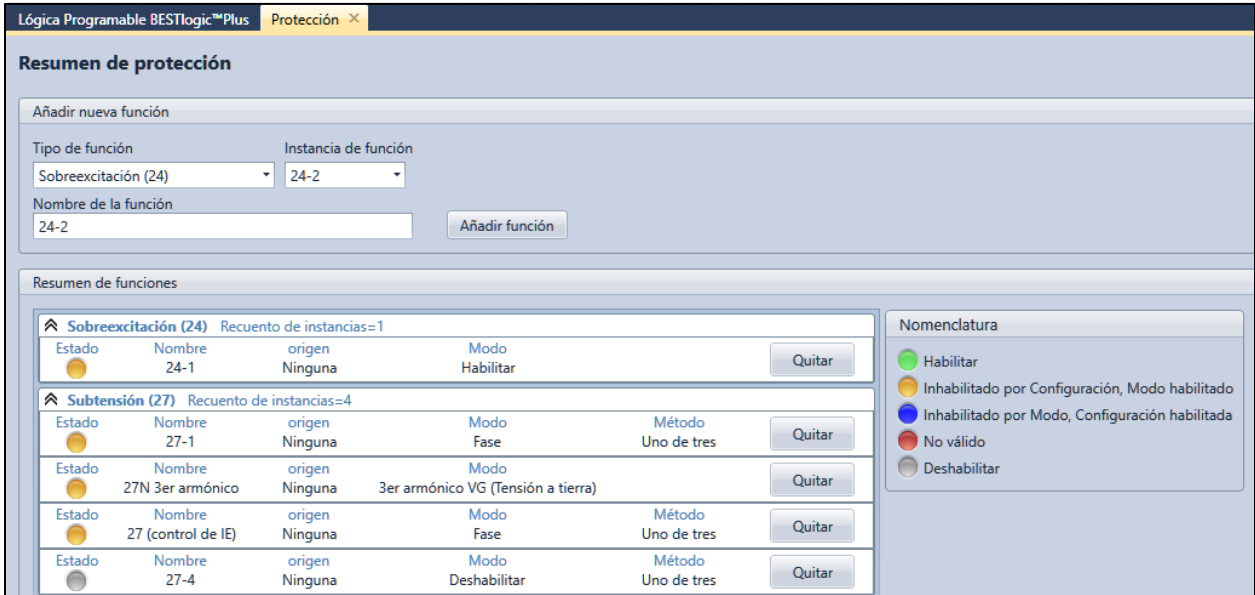


Figura 6-9. Pantalla de Resumen de protección

Control

De forma similar a la Protección, no todas las funciones de la plantilla son válidas por la configuración predeterminada. Haga clic en Controlar en el menú de configuración para ver cada función de control de la plantilla. Al hacer clic en la burbuja Estado de la lista saltará a cada función.

Nota

Algunas funciones de control aparecerán en verde desde la pantalla Resumen con la configuración predeterminada, ya que son ajustes válidos. Sin embargo, pueden no ser válidos para la solicitud.

Consulte los capítulos de control de este manual y las Guías de aplicación de www.basler.com para obtener más detalles sobre la función de cada elemento.

Haga clic en Control una vez que todas las funciones estén configuradas según lo previsto. Compruebe que cada función deseada está habilitada por un indicador de estado verde.

La pantalla Resumen de control se muestra en Figura 6-10.

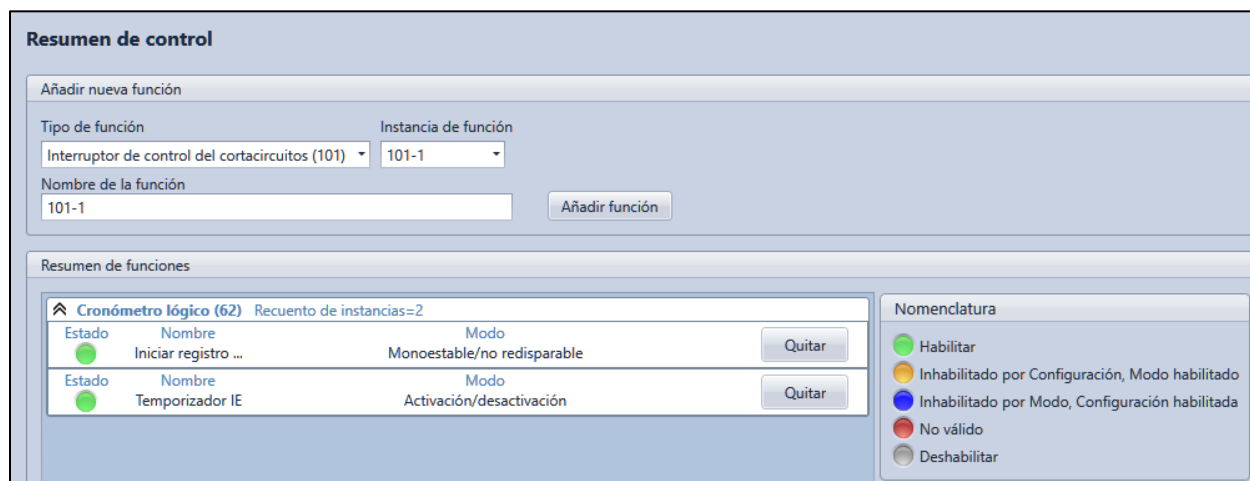


Figura 6-10. Pantalla de resumen de control

BESTlogic™ Plus

BESTlogicPlus es un potente editor lógico utilizado para personalizar la operación de los relevadores y enrutar internamente las señales de disparo y otras E/S virtuales en señales E/S físicas. Las características notables en el editor lógico incluyen poder habilitar o inhabilitar condicionalmente elementos protectores y desencadenar registros oscilográficos.

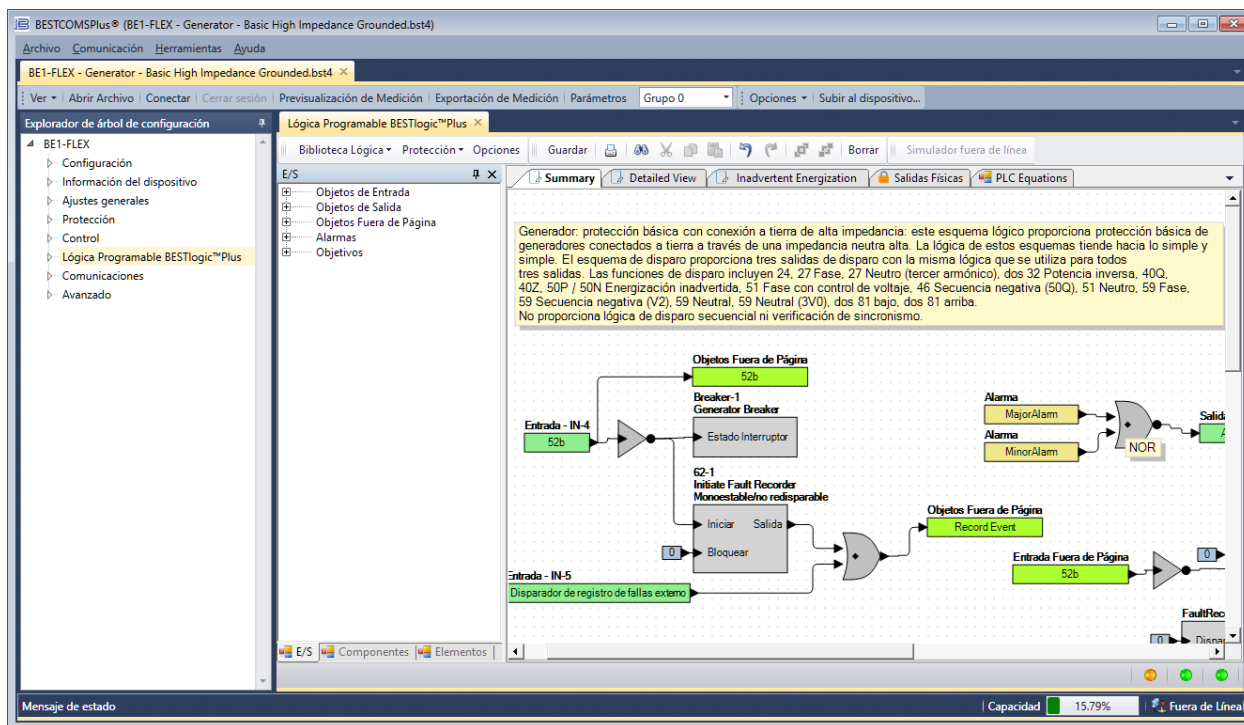


Figura 6-11. Pantalla de Lógica programable de BESTlogicPlus

El entorno de trabajo BESTlogicPlus está anidado dentro de BESTCOMSPPlus y consiste de la misma interfaz de pestañas. Cada pestaña es una nueva página para organizar y crear lógica. A la izquierda de las páginas lógicas hay un cuadro de herramientas que contiene todas las entradas de estado, E/S físicas, puertas lógicas y elementos. Los elementos del cuadro de herramientas se pueden arrastrar y colocar en cualquier página lógica. La E/S lógica se transmite entre páginas utilizando entradas y salidas fuera de página etiquetadas a la medida. Consulte el capítulo *BESTlogicPlus* para obtener más información.

La pantalla Lógica programable BESTlogicPlus se muestra en Figura 6-11.

Guardar y cargar

La lógica de plantilla de aplicación ya está completa. No es necesario realizar ningún cambio para usarlo si el dispositivo no se ha reconfigurado. Se recomienda revisarlo, ya que proporciona detalles útiles sobre el funcionamiento y el propósito de la lógica.

Para usar el esquema lógico, haga clic en el botón Guardar que se muestra para guardarlo en Figura 6-12 el archivo de configuración. Antes de guardar, un esquema lógico saludable tendrá tres indicadores en la esquina inferior derecha de la ventana. Un amarillo y dos verdes indican que no hay fallas en el esquema y que se puede guardar. Guardar la lógica dará lugar a tres indicadores verdes.

Para guardar la plantilla editada, guarde todo el archivo de configuración haciendo clic en el menú desplegable **File** en la esquina superior izquierda del BESTCOMSPlus y seleccione Guardar, o Guardar como. Consulte Figura 6-12.

Conéctese a un dispositivo desde la barra de iconos y cargue la configuración desde el menú desplegable "Comunicación", si así lo desea. Consulte Figura 6-13.

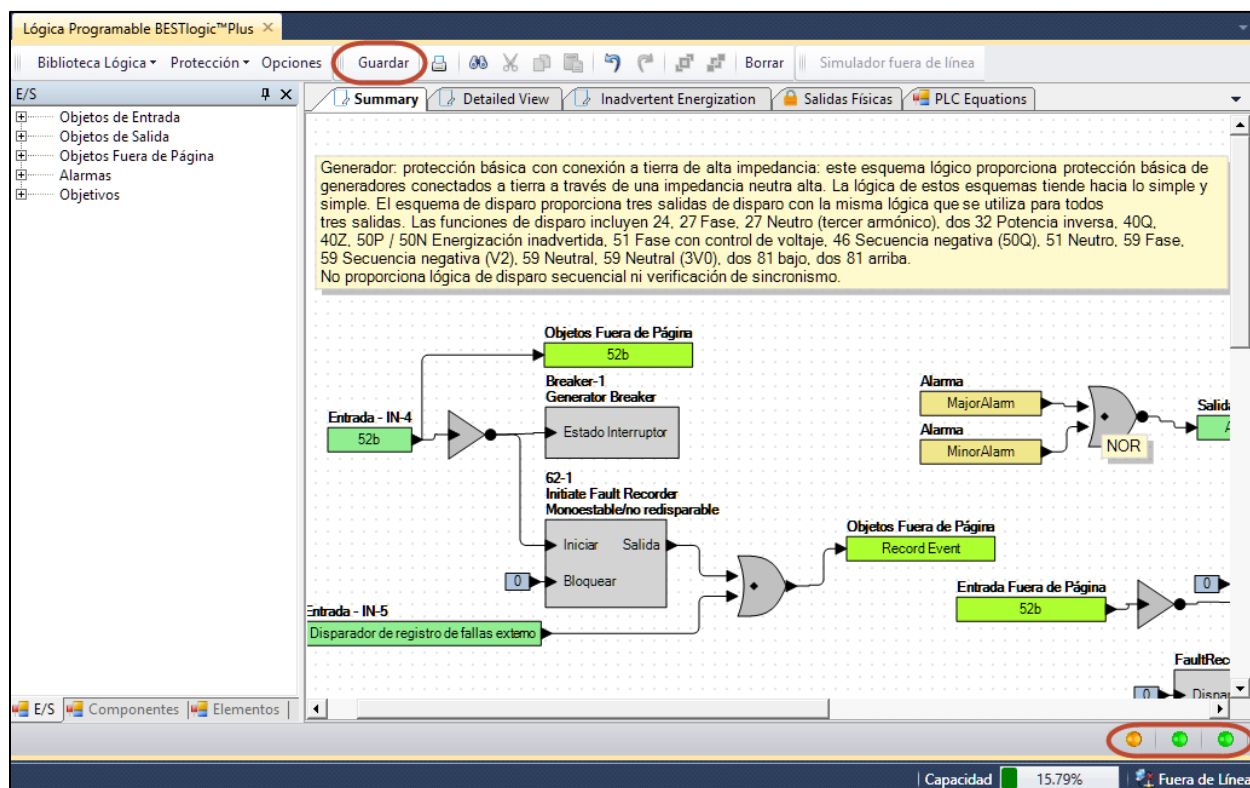


Figura 6-12. Guardar un archivo de configuración con un Esquema de lógica funcional

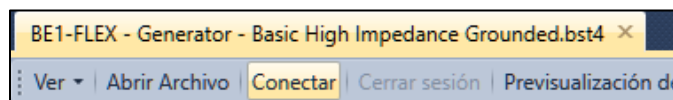


Figura 6-13. Botón Conectar en la barra de iconos

Para obtener más información

Para obtener más información sobre BESTCOMSPlus y la línea de productos BE1- FLEX, incluidas notas de aplicación adicionales y el boletín del producto, visite www.basler.com o comuníquese con Soporte técnico al 618-654- 2341.

7 • Interfaz Hombre-Máquina (HMI, en inglés)

Los controles e indicadores del BE1-FLEX se encuentran en el panel frontal e incluyen lámparas indicadoras LED (diodo emisor de luz) y una pantalla táctil.

La interfaz del BE1-FLEX es intencionalmente la misma tanto para el HMI tradicional de panel frontal, como de forma remota a través de las páginas del navegador web (BESTnet™*Plus*) para crear una experiencia de usuario coherente e intuitiva. Las páginas web son alojadas internamente por el BE1-FLEX y se accede a ellas desde un navegador web en la dirección IP del dispositivo en la configuración de información del dispositivo. El acceso tanto del usuario de BESTnet*Plus* como de los usuarios locales a Pantalla táctil, está controlado por la configuración de Seguridad. Además, el BESTnet*Plus* se puede inhabilitar por completo si así lo desea. Consulte el capítulo de *Seguridad* para obtener información sobre el control de acceso.

Ilustraciones y Descripciones

La HMI (interfaz Hombre-máquina del usuario) de un BE1-FLEX se ilustra en la Figura 7-1 y se describe en la Tabla 7-1. Las referencias y descripciones de la Tabla 7-1 corresponden a las referencias mostradas en la Figura 7-1.

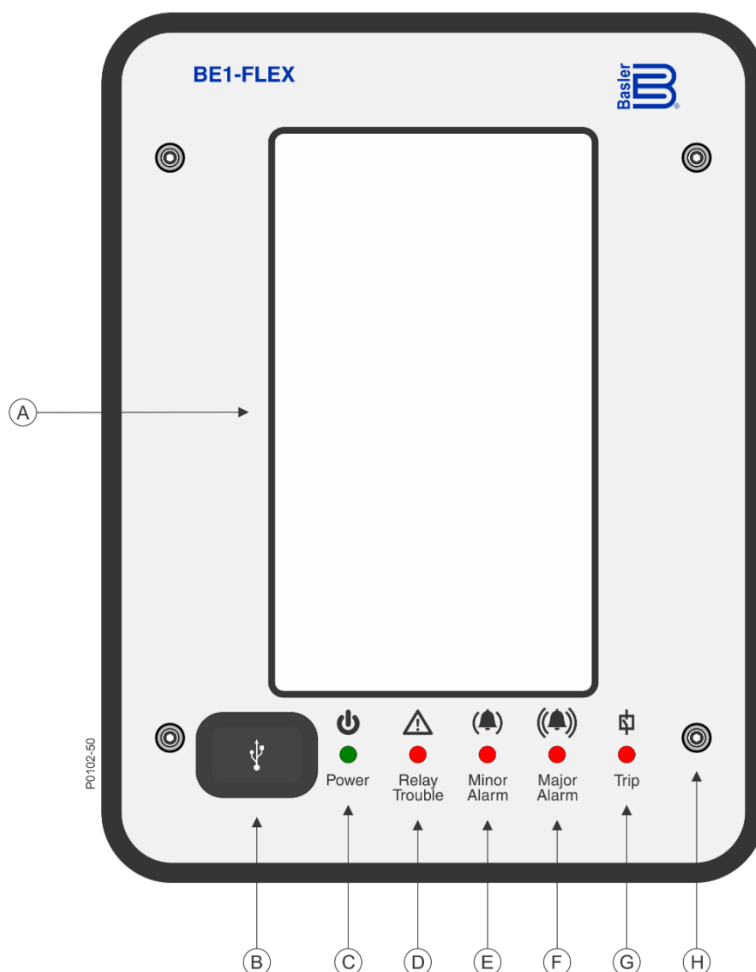


Figura 7-1. Panel frontal

English	Spanish
Power	Potencia
Relay Trouble	Problema de relevador
Minor Alarm	Alarma menor
Major Alarm	Alarma principal
Trip	Disparo

Tabla 7-1. Descripciones del panel frontal

Referencia	Descripción
A	Pantalla táctil: la pantalla táctil muestra los parámetros del sistema, y los ajustes y el estado de BE1-FLEX. El control táctil de la pantalla permite cambios en la configuración de BE1-FLEX, el restablecimiento de objetivos y el acceso directo a controles e interruptores (mediante el acceso de contraseña adecuado).
B	Puerto de comunicación USB: El conector USB-C está diseñado para la comunicación local entre el BE1-FLEX y una computadora PC que opera el software BESTCOMSP ^{Plus} ®. Este puerto de comunicación cumple con la especificación USB 2.0 y permite la puesta en servicio, el interrogatorio y la descarga de la configuración y los archivos de configuración de BE1-FLEX. Se incluye un enchufe USB que se requiere para mantener la clasificación ambiental IP54.
C	Indicador de potencia: este LED verde se ilumina cuando se aplica potencia de operación al BE1-FLEX.
D	Indicador de problemas del relevador: Este indicador rojo se ilumina cuando el autodiagnóstico BE1-FLEX detecta una falla interna que compromete las funciones principales del relevador. Una condición de problemas de relevador devolverá todas las salidas a su estado de condición normal.
E, F	Indicadores de alarma – Los indicadores rojos de Alarma menor y Alarma mayor se pueden programar independientemente para anunciar una o más condiciones de alarma, o estados lógicos definidos por el usuario. Las condiciones de alarma también se pueden configurar para operar cualquiera de las salidas de contacto del BE1-FLEX. Consulte el capítulo <i>Alarmas</i> , para obtener detalles de programación del indicador de alarma.
G	Indicador de disparo: Este indicador rojo parpadea cuando es verdadero el bit de activación de la grabadora de fallas (incluye la configuración del grabador de fallas por elemento y dentro de la lógica) y se ilumina continuamente cuando cualquier objetivo está activo. El indicador de Disparo se enclava (sella) hasta que se restablecen los objetivos.
H	Tornillos de montaje del panel frontal: se utilizan cuatro tornillos para retirar y luego fijar el panel frontal para actualizar o reemplazar el conjunto de la HMI. El panel frontal se retira e instala con un destornillador hexagonal de 7/64 pulgadas. El par de torsión máximo del tornillo es 10 lb/pulg. (1.12 N•m).

Operaciones con la pantalla táctil

La gran pantalla de inicio BE1-FLEX (Figura 7-2) es personalizable para proporcionar la mayoría de la información sin tener que navegar por menús. Se pueden configurar los diagramas unifilares, los botones de control, los indicadores y tres pestañas de acceso rápido como se desee desde un archivo de configuración *.hmic.

Además de los LED de alarma y disparo, el BE1-FLEX mostrará objetivos y alarmas activos en la esquina superior derecha de la pantalla táctil. Tocar los objetivos y el banner de alarma levantará la pantalla de resumen Objetivos y alarmas que se muestran en Figure 7-3. Esta pantalla está diseñada para dar acceso a toda la información necesaria de memoria de fallas y alarmas desde una sola ubicación. BESTnetPlus también incluye un botón de Descarga de archivos para exportar los archivos deseados a una computadora PC, Mac®, o un dispositivo móvil compatible.



Figura 7-2. Pantalla de inicio



Figure 7-3. Pantalla de resumen de objetivos y alarmas

Se puede acceder a un árbol de menús con ramas de medición, informes, protección, control, configuración e información de dispositivos por medio de la pantalla táctil del panel frontal y la interfaz web. Se puede acceder a un mayor nivel de detalle en una rama de menú utilizando la pantalla táctil.

En los párrafos siguientes se describe cómo usar la pantalla táctil para establecer y controlar las funciones BE1-FLEX.

Inicio de sesión de usuario

Si se ha iniciado la seguridad por contraseña para una función, la pantalla del panel frontal le pedirá que introduzca un nombre de usuario y una contraseña antes de ver los datos o realizar la operación solicitada. Para obtener el acceso, debe ingresar el nombre de usuario y la contraseña correctos.

Si el usuario que ha iniciado sesión no tiene acceso suficiente, el mensaje de Inicio de sesión de usuario volverá a aparecer cuando se solicite el acceso o la operación. Si se ha introducido un nombre de usuario o contraseña incorrectos, la pantalla Inicio de sesión de usuario permanecerá y se registrará una entrada en un Registro de seguridad.

Una vez que obtenga el acceso, este permanece vigente hasta que expire el ajuste de tiempo de espera de acceso.

El usuario que ha iniciado sesión se muestra en la parte superior del menú cuando este se expande. Los usuarios pueden cerrar sesión manualmente, o cambiar de usuario seleccionando Menú > Cuenta de usuario en la parte inferior de la pantalla.

Diagrama Unifilar

La Pantalla de inicio de la HMI se puede personalizar a través de la importación de archivos *.hmic. Todos los componentes del diagrama unifilar, incluidos los cortacircuitos y las líneas eléctricas, pueden estar activos para cambiar el color, la forma, el tamaño y una amplia variedad de otros modos, en función de casi cualquier estado de punto digital. El BE1-FLEX se entrega con un diagrama unifilar en blanco, que muestra solamente el nombre del dispositivo y la hora y la fecha del dispositivo. BESTCOMS*Plus* viene con una variedad de aplicaciones comunes de diagrama unifilar, para una fácil configuración. Los archivos .hmic comunes se instalan automáticamente con BESTCOMS*Plus* y se pueden seleccionar desde la página de configuración de HMI de BE1-FLEX. La ubicación de instalación predeterminada es C:\Program Files\Basler Electric\BESTCOMS*Plus*\HMICLibrary\BE1-FLEX\en.

Nota

Es posible que la línea única no se muestre si una función llamada en el archivo HMIC no está en el archivo de configuración. Por ejemplo, si una línea incluye el estado del separador, la instancia del separador asociada debe habilitarse en el archivo de configuración para que se muestre la línea única. Esto es para evitar que la línea muestre un estado desconocido.

Botones de control

Desde los ajustes generales de la interfaz HMI se puede mostrar y controlar un número -configurable por el usuario- de Breaker Control (101) (Control de cortacircuitos) y Virtual Switches (43) (Interruptores virtuales). A menos que se personalice lo contrario, se muestran hasta seis interruptores en la pantalla de inicio. Todos los 101 y 43 habilitados, se pueden controlar y ver desde la pantalla Menú > Control.

Los botones de control de los interruptores virtuales (43) muestran las descripciones de estado configuradas por el usuario y los colores de encendido y apagado configurados por el usuario (gris, rojo, azul, verde, amarillo o naranja).

Por motivos de seguridad, una ubicación de un solo clic nunca podrá operar un botón de control. Las instrucciones de Seleccionar y Operar siempre están en una ubicación diferente de la pantalla. Requerir el inicio de sesión de usuario, da protección adicional contra el funcionamiento involuntario.

Indicadores

Los indicadores, también conocidos como anunciadores, son totalmente personalizables a cualquier condición lógica en el BE1-FLEX. Prácticamente cualquier número de indicadores se puede configurar con descripciones personalizables y colores de Encendido y Apagado (gris, rojo, azul, verde, amarillo o naranja).

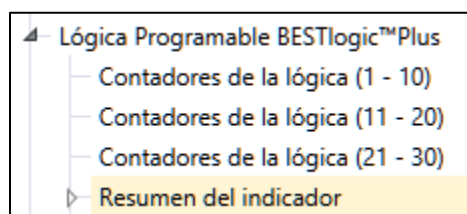


Figura 7-4. Diseño de carpeta BESTlogic*Plus*

Un número de indicadores, configurable por el usuario, se puede mostrar desde la pantalla de inicio según se configure en la configuración del archivo *.hmic. A menos que se personalice lo contrario, se

muestran hasta ocho indicadores en la pantalla de inicio. Todos los indicadores habilitados se pueden ver desde la pantalla Menú > Medición > Estado > Indicador.

Los indicadores se controlan en función de BESTlogic™*Plus* y se configuran en la carpeta BESTlogic*Plus*. Consulte Figura 7-4.

Configuración rápida de la pestaña

Hay tres pestañas rápidas, personalizables por el usuario y similares a los hipervínculos, que permiten el acceso a otras pantallas comunes en la navegación HMI directamente desde la pantalla de inicio según lo configurado en la configuración del archivo *.hmic. Las pestañas predeterminadas se vinculan al resumen de protección, la medición en tiempo real (vista de fasor y vista) y las pantallas de Informes. Las pestañas rápidas minimizan la necesidad de que el operador domine la navegación por los menús.

Configuración de la interfaz HMI

Ruta de navegación: Ajustes generales, Configuración de la interfaz HMI

En los párrafos que figuran a continuación se describirán los ajustes de pantalla del panel frontal. La pantalla de ajustes de la interfaz HMI en el panel frontal de BESTCOMS*Plus* se ilustra en la Figura 7-5.

Figura 7-5. Pantalla Ajustes de la HMI

Retroiluminación

La retroiluminación de la pantalla LCD del panel frontal (pantalla de cristal líquido) se puede ajustar para adaptarse al brillo deseado según las condiciones ambientales.

Tiempo de sueño

Una característica de ahorro de energía, llamada Modo de sueño, oscurecerá la retroiluminación de la pantalla LCD del panel frontal cuando no se toque ninguna tecla del panel frontal durante el lapso de retardo configurado por el usuario. El funcionamiento normal de la pantalla se reanuda cuando se presiona cualquier lugar del panel frontal. Los requisitos táctiles multilocalización forzados evitan el funcionamiento de control involuntario causado por un toque que despierte la pantalla. Añadir requisitos de seguridad evita aún más el funcionamiento accidental.

Idioma

El idioma se puede establecer para inglés o español. 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.

Personalización de la interfaz HMI

La HMI se puede personalizar importando un archivo de gráfico vectorial escalable (*.svg) que se ha adaptado a un archivo HMI BE1-FLEX (*.hmic). Los dibujos SVG se pueden crear con una amplia variedad de programas de software de diseño gráfico disponibles comercialmente. Póngase en contacto con su ingeniero de aplicaciones para obtener soporte para la creación de una interfaz HMI personalizada.

Editor avanzado de HMIC (configuración de interfaz hombre-máquina)

La pantalla de inicio de BE1-FLEX se puede personalizar utilizando el Editor HMIC en la rama del árbol de configuración avanzada en BESTCOMSP^{lus}. El espacio de una línea en la mitad superior de la pantalla de inicio se personaliza importando un archivo SVG o HMIC. A continuación, el editor de HMIC asigna puntos digitales en el BE1-FLEX a ID dentro del archivo SVG para hacer que los componentes del dibujo estén ocultos o visibles en función del estado del punto digital.

Hay varios métodos disponibles para crear ID dentro de un archivo SVG. Un método común es utilizar capas de dibujo para crear identificadores. La imagen SVG debe tener 560 píxeles de ancho por 382 píxeles de alto. Normalmente se recomienda exportar una plantilla BESTCOMSP^{lus} HMIC desde la carpeta de instalación de BESTCOMSP^{lus} (C:\Archivos de programa\Basler Electric\BESTCOMSP^{lus}\HMICLibrary\BE1-FLEX) al formato SVG para crear el tamaño de dibujo correcto y visualizar cómo se pueden crear los dibujos.

Todas las demás funciones de la pantalla de inicio, incluidos los indicadores, el control, los enlaces rápidos y la superposición, se pueden configurar dentro del editor HMIC. Hay disponible una vista previa para visualizar la configuración personalizada de HMIC. La configuración avanzada de HMIC se muestra en la Figura 7-6 y se describe a continuación. Póngase en contacto con su ingeniero de aplicaciones para obtener soporte adicional de creación de HMI personalizado según sea necesario.

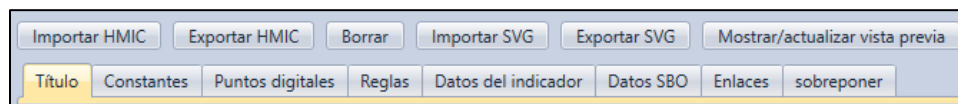


Figura 7-6. Pantalla de configuración del editor de HMIC

Importar/Exportar botones HMIC

Estos botones se utilizan para importar y exportar archivos HMIC. Un archivo HMIC es un subconjunto del archivo de configuración BE1-FLEX completo que define la pantalla de inicio. El archivo SVG se incluye en el archivo HMIC.

Botón Borrar

Este botón borra todos los datos de HMIC y carga el archivo predeterminado en el archivo de configuración general.

Importar/Exportar botones SVG

Estos botones se utilizan para importar y exportar archivos SVG. El dibujo de espacio de una línea BE1-FLEX se origina como un archivo SVG. La animación de una línea se realiza en función de los ID disponibles en el archivo SVG y, en última instancia, en el archivo HMIC.

Botón Mostrar/Actualizar vista previa

Este botón se utiliza para obtener una vista previa del archivo HMIC. Haga clic en el botón Actualizar miniatura para actualizar la vista previa después de realizar cualquier cambio en las pantallas del Editor HMIC. Actualizar miniatura también actualiza la imagen en la pestaña Título. La ventana Vista previa se muestra en la Figura 7-7.

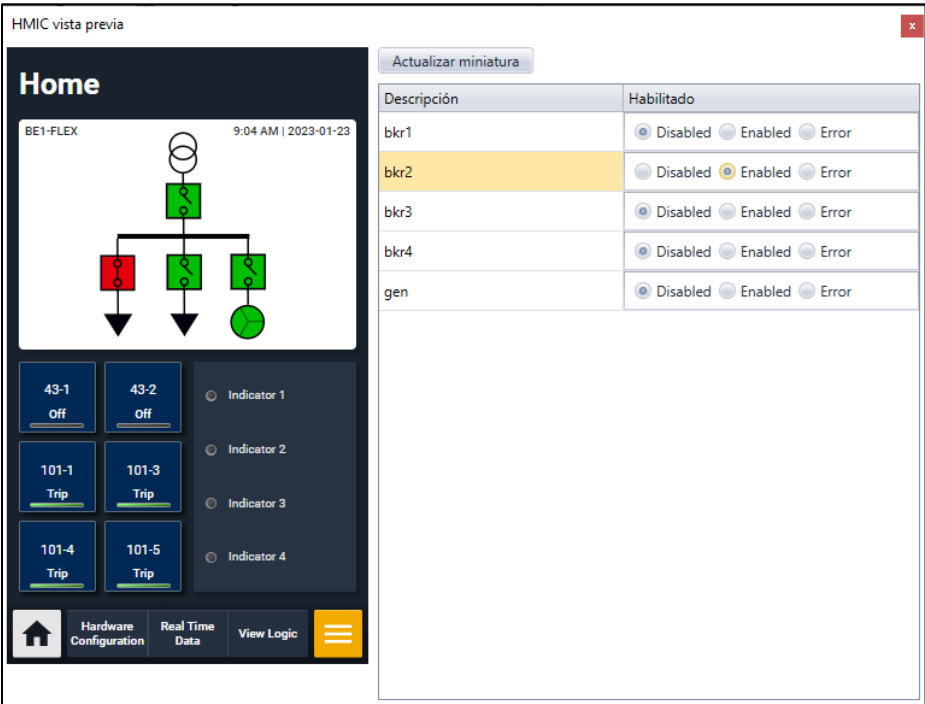


Figura 7-7. Ventana de vista previa

Pestaña Título

El título y la descripción del archivo HMIC se introducen en esta pantalla. La pestaña Título se muestra en la Figura 7-8.

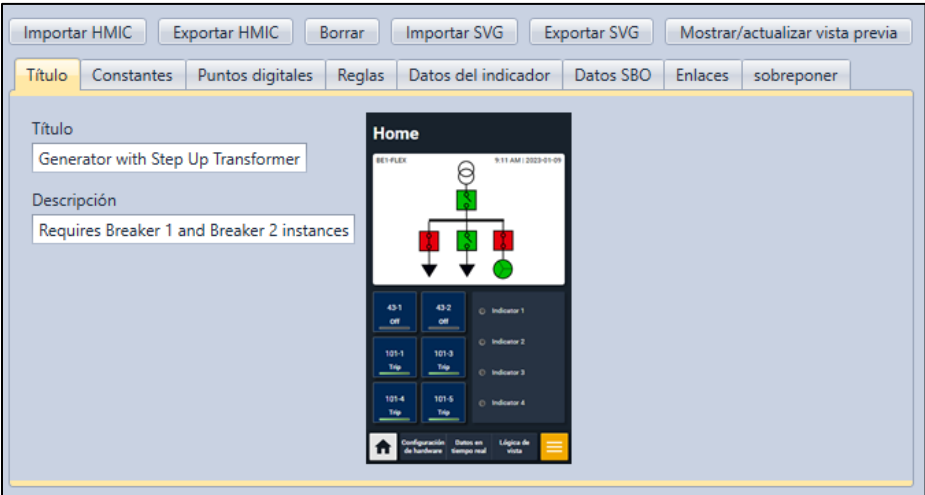


Figura 7-8. Editor HMIC, pestaña Título

Ficha Constantes

Las constantes se pueden usar para colorear identificaciones basadas en el estado del punto digital. Los colores se definen en esta pantalla. Alternativamente, los colores de los componentes se pueden asignar dentro del propio archivo SVG sin utilizar las constantes. Haga clic en el botón Agregar constante para agregar constantes. Los nombres de las constantes deben introducirse en formato alfanumérico y comenzar con una letra minúscula. La pestaña Constantes se muestra en la Figura 7-9.

Nombre	Valor	Eliminar
bkrGreen	#00b388	
bkrGreen	#00b388	
bkrGreen	#00b388	
bkrGreen	#00b388	

Figura 7-9. Editor HMIC, pestaña Constantes

Pestaña Puntos digitales

Los puntos digitales en el BE1-FLEX que controlan los cambios de una línea de HMI se definen en esta pantalla. Haga clic en el botón Agregar puntos digitales para agregar puntos digitales. El Nombre se utilizará más adelante dentro de las reglas y la Descripción es solo informativa. Los nombres de puntos digitales deben ingresarse en formato alfanumérico y comenzar con una letra minúscula. La pestaña Puntos digitales se muestra en la Figura 7-10.

Nombre	Descripción	señalar	Eliminar
bkr1	Breaker1Status	breaker.1.status.SBRK_STAT	
bkr2	Breaker2Status	breaker.2.status.SBRK_STAT	
bkr3	Breaker3Status	breaker.3.status.SBRK_STAT	
bkr4	Breaker4Status	breaker.4.status.SBRK_STAT	
gen	GenOn	protect27.1.status.TRIP	

Figura 7-10. Editor HMIC, pestaña Puntos digitales

Ficha Reglas

Una regla define lo que sucede cuando un punto digital es verdadero, falso y no existe. Haga clic en el botón Agregar regla para mostrar la pestaña Reglas (Figura 7-11) y agregar reglas.

El ID de coincidencia define qué componente de ID del archivo SVG se controla. El valor es comúnmente "relleno" o "visibilidad". El relleno coloreará el ID al color definido constantemente. La visibilidad se puede establecer en visible u oculta en función del estado deseado.

Para colorear mediante constante, después de definir un color de ID en la pestaña Constantes, ingrese "fill:@ConstantName" en el campo Valor de la pestaña Reglas para cambiar ese componente de ID al color definido.

Haga clic en un valor de visibilidad para cambiar si se muestra u oculta un ID en función del estado.

Importar HMICExportar HMICBorrarImportar SVGExportar SVGMostrar/actualizar vista previa

TítuloConstantesPuntos digitalesReglasDatos del indicadorDatos SBOEnlaces sobreponer

+

Agregar regla

Punto digital asignado	Eliminar	
[-] bkr1	✖	
0-Falso 1-Verdad e-Error		
+ Agregar acción		
ID de coincidencia Acción seleccionada Valor Eliminar		
Breaker1Status	AddStyle	fill:@bkr1green ✖
Recuento=1		
[-] bkr2	✖	
0-Falso 1-Verdad e-Error		
+ Agregar acción		
ID de coincidencia Acción seleccionada Valor Eliminar		
Breaker2Status	AddStyle	visibility:visible ✖
Recuento=1		
[+] bkr3	✖	
[+] bkr4	✖	
[+] gen	✖	

Figura 7-11. Editor de HMIC, pestaña Reglas

Ficha Datos del indicador

Esta pantalla define cuántos y qué indicadores aparecen en el cuadrante inferior derecho de la HMI. Los indicadores se pueden controlar en lógica o los puntos se pueden sondear directamente en el archivo HMIC. Se pueden mostrar hasta 15 indicadores, pero puede haber desbordamiento si los nombres de los indicadores son largos. Un máximo de ocho indicadores permite varias líneas de descripción de puntos en la pantalla de inicio. Haga clic en el botón Agregar indicador para agregar indicadores. La pestaña Datos del indicador se muestra en la Figura 7-12.

Nombre	Color de aprendizaje	Color de apagado	Eliminar
INDICATOR-1	Default	Default	
INDICATOR-2	Default	Default	
101-1-BLOCKED	Red	Grey	
27-1-PICKUP	Red	Grey	

Figura 7-12. Editor de HMIC, pestaña Datos del indicador

Pestaña SBO

La pantalla SBO (Select-Before-Operate) define cuántos y cuáles 43 y 101 conmutadores se muestran en la HMI. Se pueden mostrar hasta seis instancias. Haga clic en el botón Agregar SBO para agregar instancias. La pestaña Datos SBO se muestra en la Figura 7-13.

Nombre	Eliminar
43-1	
43-2	
101-1	
101-3	
101-5	

Figura 7-13. Editor HMIC, pestaña Datos SBO

Pestaña Enlaces

Los tres botones centrales inferiores de la HMI se pueden vincular a cualquier página de menú. Use el menú desplegable para seleccionar qué páginas de menú vincular y haga clic en el botón Agregar enlace. La pestaña Vínculos se muestra en la Figura 7-14.

Nombre	Dirección	Eliminar
Hardware Configuration	/p/config/hardware	
\$Real_Time_Data	/p/metering/vi	
View Logic	/p/logicView	

Figura 7-14. Editor HMIC, pestaña Enlaces

Pestaña Superposición

Se puede agregar información común a nivel de sistema a las esquinas alrededor del dibujo de una línea. El campo Estilo acepta CSS (hojas de estilos en cascada) para dar formato y diseñar la HMI. Por ejemplo, para colocar el elemento de superposición a 10 píxeles de la parte superior y 10 píxeles de la izquierda, introduzca 'position:absolute;top:10px;left:10px' en el campo Estilo.

Cuando se selecciona Texto como opción de superposición, introduzca el texto que desea mostrar en el campo Texto. Cuando InfoAppData está seleccionado como opción de superposición, haga clic en la columna Valor de información del dispositivo y seleccione la información que desea mostrar. Haga clic y arrastre una línea para reordenar.

Haga clic en el botón Agregar superposición para agregar superposiciones. La pestaña Superposición se muestra en la Figura 7-15.

Importar HMIC			Exportar HMIC			Borrar			Importar SVG			Exportar SVG			Mostrar/actualizar vista previa		
Título		Constantes		Puntos digitales		Reglas		Datos del indicador		Datos SBO		Enlaces		sobreponer			
 Agregar superposición																	
Opción de superponer		estilo			Texto		Valor de información del disp...			Eliminar							
DEVICE_ID		position:absolute;top:10px;left:10px					APP_DATE										
Text					ST1		APP_DATE										
TimeHMBarDate							APP_DATE										
TimeHM							APP_DATE										
TimeHMS							APP_DATE										
Date							APP_DATE										
Station_ID							APP_DATE										
DeviceInfo_UserID							APP_DATE										
InfoAppData							APP_DATE										

Figura 7-15. Editor HMIC, pestaña Superposición



8 • El software de BESTCOMSPlus®

BESTCOMSPlus® es una aplicación para PC basada en Windows® que ofrece una interfaz gráfica de usuario (GUI, en inglés) fácil de usar para los productos de comunicación de Basler Electric. El nombre BESTCOMSPlus son las siglas en inglés de Basler Electric Software Tool for Communications, Operations, Maintenance and Settings (Herramienta de software para comunicaciones, operaciones, mantenimiento y configuración de Basler Electric).

BESTCOMSPlus le brinda al usuario un medio para configurar y monitorear el BE1-FLEX con solo señalar y hacer clic. Las capacidades de BESTCOMSPlus permiten que la configuración de uno o más sistemas de Protección, Automatización y Control de generadores BE1-FLEX sea rápida y eficiente. Una de las ventajas principales de BESTCOMSPlus es que se puede crear un esquema de ajustes, guardarlo en un archivo y luego cargarlo al BE1-FLEX cuando al usuario le resulte cómodo.

BESTCOMSPlus usa complementos plugin, lo que le permite al usuario gestionar varios productos distintos de Basler Electric. El complemento plugin del BE1-FLEX se abre dentro del shell principal de BESTCOMSPlus.

La lógica programable BESTlogic™Plus se usa para programar la lógica BE1-FLEX para elementos de protección, entradas, salidas, alarmas, etc. Esto se logra mediante el método de arrastrar y soltar. El usuario puede arrastrar elementos, componentes, entradas y salidas a la cuadrícula del programa y hacer conexiones entre ellos para crear el esquema lógico deseado.

BESTCOMSPlus también permite descargar los archivos COMTRADE estándares de la industria para analizar los datos de oscilografía almacenados. Los archivos de oscilografía pueden analizarse a detalle con el software BESTdata. El software BESTdata es gratuito y está disponible en www.basler.com.

La Figura 8-1 ilustra los componentes típicos de la interfaz de usuario del complemento plugin del BE1-FLEX con BESTCOMSPlus.

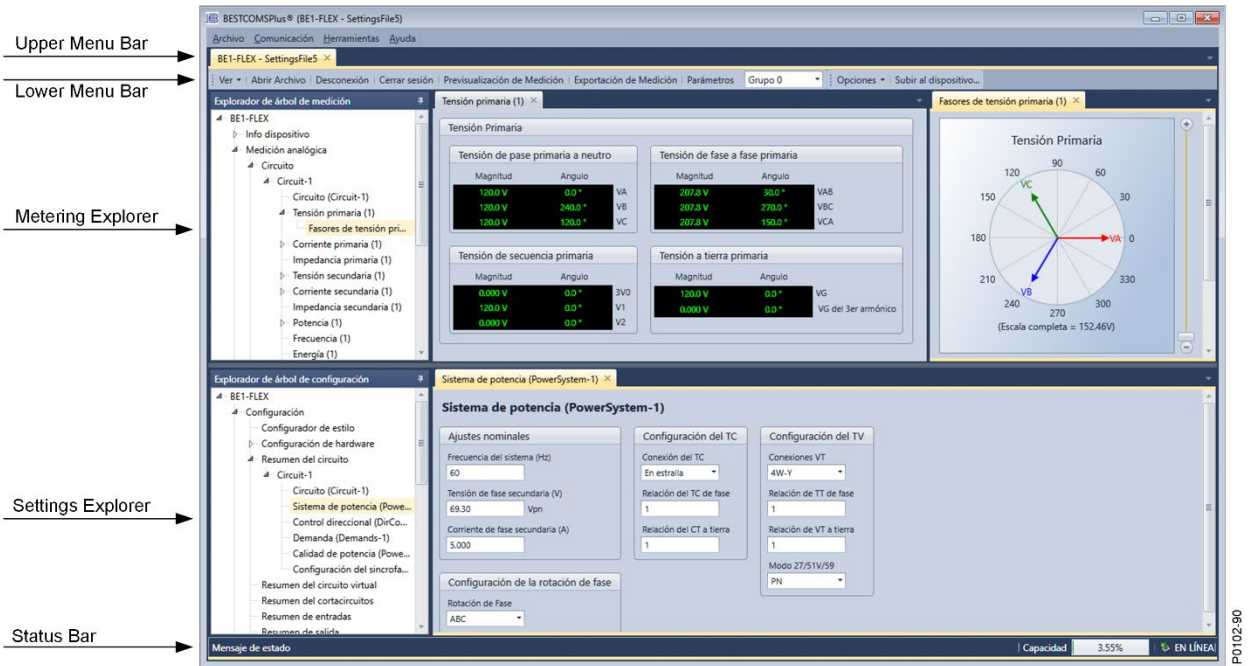


Figura 8-1. Componentes típicos de la interfaz de usuario

English	Español
Upper Menu Bar	Barra de menú superior
Lower Menu Bar	Barra de menú inferior
Metering Explorer	.Explorador de medición
Settings Explorer	Explorador de ajustes

English	Español
Status Bar	Barra de estado

Instalación

El software BESTCOMSP^{Plus} está integrado en el .NET Framework de Microsoft®. El programa de configuración que instala BESTCOMSP^{Plus} en su computadora también instala el complemento plugin del BE1-FLEX y la versión requerida de .NET Framework (si no la tiene instalada). El BESTCOMSP^{Plus} opera con sistemas que usan Windows® 7 SP1, Windows 8.1, Windows 10 versión 1607 (Edición de aniversario) o posterior y Windows 11. Las recomendaciones de sistema para .NET Framework y BESTCOMSP^{Plus} se enumeran en Tabla 8-1.

Tabla 8-1. Recomendaciones de sistema para BESTCOMSP^{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)
32/64 bits	Disco duro	200 MB (si .NET Framework ya está instalado en la PC)
		4.5 GB (si .NET Framework aún no está instalado en la PC)

Para instalar BESTCOMSP^{Plus}, el usuario de Windows debe tener Derechos de administrador.

Instalar BESTCOMSP^{Plus}®

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 generar fallas.

1. Descargue BESTCOMSP^{Plus} desde www.basler.com.
2. Haga clic en el botón de instalación de BESTCOMSP^{Plus}. El programa de configuración instala BESTCOMSP^{Plus}, .NET Framework (si no está instalado), el controlador de USB y el complemento plugin del BE1-FLEX para BESTCOMSP^{Plus} en su computadora.

Una vez finalizada la instalación de BESTCOMSP^{Plus}, se agrega una 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 dentro del menú Programas. La carpeta Basler Electric contiene un ícono que inicia BESTCOMSP^{Plus} al hacer clic en él.

Conecte el BE1-FLEX e inicie BESTCOMSPPlus®

El complemento plugin de BE1-FLEX es un módulo que se ejecuta dentro del shell de BESTCOMSPPlus. El complemento plugin de BE1-FLEX contiene ajustes específicos operativos y de la lógica, solo para el BE1-FLEX.

Conexión de un cable USB

El controlador USB se copió en su PC durante la instalación de BESTCOMSPPlus y se instaló automáticamente después de encender BE1-FLEX. 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 PC y su BE1-FLEX. Aplique una potencia de operación (según la tabla de estilos en el capítulo *Introducción*) al BE1-FLEX. Consulte el capítulo *de Configuración del hardware* para las terminales de la fuente de alimentación. 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 *Solución de problemas*.

Iniciar BESTCOMSPPlus®

Para iniciar BESTCOMSPPlus, haga clic en el Botón Inicio, señale Programas, Basler Electric, y luego haga clic en el icono BESTCOMSPPlus. Durante el arranque inicial, se muestra la pantalla Seleccionar idioma de BESTCOMSPPlus (Figura 8-2). Puede elegir ver esta pantalla cada vez que arranque BESTCOMSPPlus o puede seleccionar un idioma preferido y saltarse esta pantalla 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.

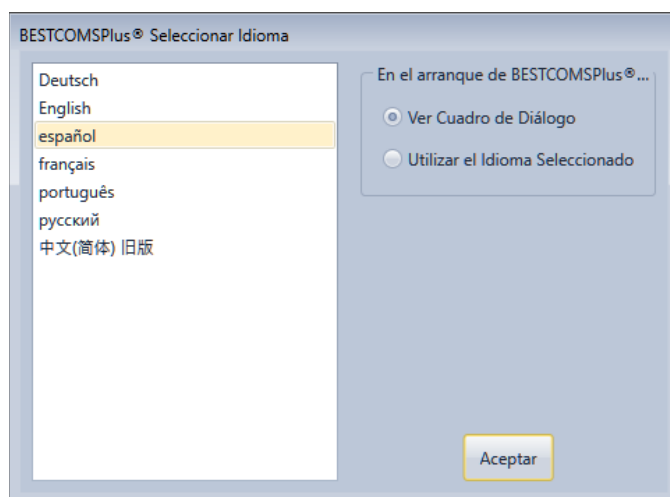


Figura 8-2. Pantalla Seleccionar idioma de BESTCOMSPPlus

Se abre la ventana de la plataforma BESTCOMS*Plus*. Seleccione Nueva conexión del menú desplegable Comunicación y seleccione BE1-FLEX. Consulte Figura 8-3.

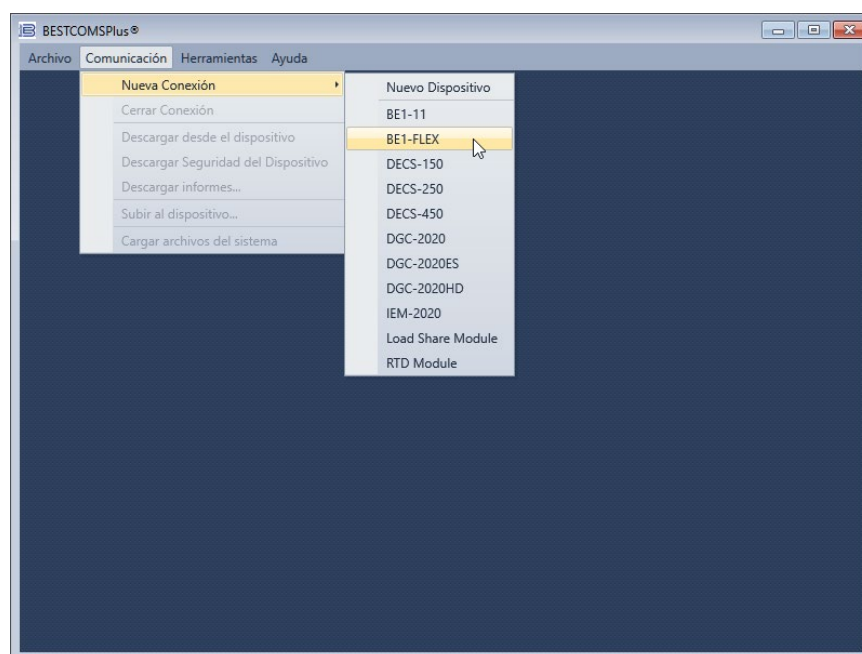


Figura 8-3. Menú desplegable de comunicación

Se muestra la pantalla Conexión del BE1-FLEX, que aparece en Figura 8-4. Seleccione Conexión USB y luego haga clic en el botón Conectar.

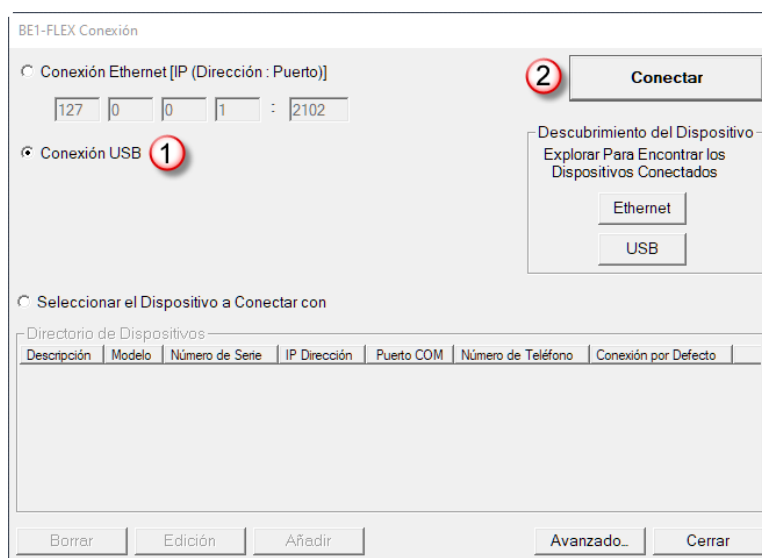


Figura 8-4. Pantalla de conexión BE1-FLEX

Cómo establecer comunicación

La comunicación entre BESTCOMSP^{Plus} y el BE1-FLEX se establece haciendo clic en el botón Conectar en la pantalla Conexión del BE1-FLEX (consulte la Figura 8-4) o haciendo clic en el botón Conectar en la barra de menú inferior de la pantalla principal de BESTCOMSP^{Plus} (Figura 8-1). Si recibe un mensaje de error “No se puede conectar al dispositivo”, verifique que las comunicaciones estén configuradas correctamente. Solo se permite una conexión Ethernet por vez. Descargue todos los ajustes y la lógica del BE1-FLEX seleccionando Descargar del dispositivo, desde el menú desplegable Comunicación. BESTCOMSP^{Plus} leerá todos los ajustes y la lógica del BE1-FLEX y los cargará en la memoria de BESTCOMSP^{Plus}. Cuando se complete aparecerá una confirmación (Figura 8-5).

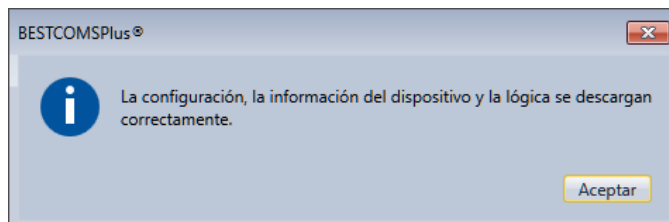


Figura 8-5. Descargado correctamente

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 Figura 8-6.

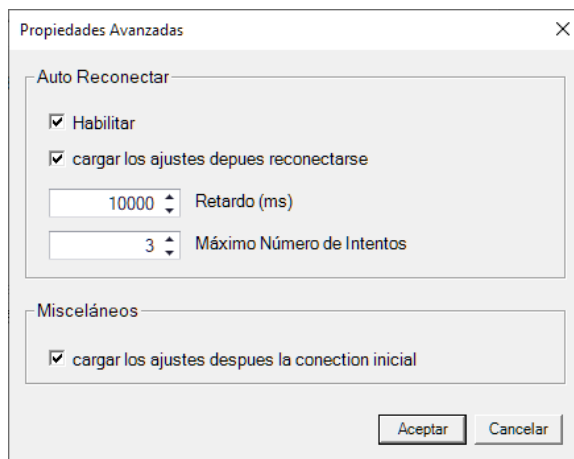


Figura 8-6. Cuadro de diálogo Propiedades avanzadas

Barras de menús

Las barras de menús se encuentran cerca de la parte superior de la pantalla de BESTCOMSP^{Plus} (consulte la Figura 8-1). La barra del menú superior tiene cuatro menús desplegables. Con la barra del menú superior, es posible gestionar los archivos de configuración, configurar los ajustes de comunicación, los ajustes de carga y descarga/archivos de seguridad y comparar archivos de ajustes. La barra de menús inferior consta de íconos en los que puede hacer clic. La barra de menú inferior se usa para cambiar las vistas de BESTCOMSP^{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 cargue los ajustes después de realizar un cambio cuando no se está en Modo en directo.

Barra del menú superior (Shell de BESTCOMSPlus®)

Las funciones de la barra del menú superior se enumeran y describen en Tabla 8-2.

Tabla 8-2. Barra del menú superior (Shell de BESTCOMSPlus)

Elemento del menú	Descripción
Archivo	
Nuevo	Abre una pestaña nueva para crear un nuevo archivo de configuración
Abrir	Abre un archivo de ajustes existente
Cerrar	Cierra el archivo de ajustes
Guardar	Guarda el archivo de ajustes
Guardar como	Guarda el archivo de ajustes con un nombre diferente
Exportar a archivo	Guarda los ajustes como un archivo *.csv
Imprimir	Imprime, exporta o envía un archivo de ajustes
Propiedades	Muestra las propiedades de un archivo de ajustes
Historial	Muestra el historial de un archivo de ajustes
Archivos recientes	Abre un archivo abierto previamente
Salir	Cierra el programa BESTCOMSPlus
Comunicación	
Nueva conexión	Elegir un nuevo dispositivo o el BE1-FLEX
Cerrar conexión	Cerrar la comunicación entre BESTCOMSPlus y el BE1-FLEX
Descargar desde el dispositivo	Elija descargar la configuración, la información del dispositivo y la lógica desde el dispositivo
Descargar seguridad de dispositivo	Descarga los ajustes de seguridad desde el dispositivo
Descargar informes	Elija descargar la configuración, la lógica, la información del dispositivo, el registro de diagnóstico, la secuencia de eventos, los registros de fallas, el registro de seguridad, el perfil de carga o la medición en tiempo real
Cargar al dispositivo	Elija cargar la configuración, la lógica, la información del dispositivo o la seguridad al dispositivo
Cargar archivos del sistema	Cargue el firmware o un archivo de actualización de estilo al dispositivo
Herramientas	
Seleccionar idioma	Selecciona el idioma de BESTCOMSPlus
Configurar contraseña de archivo	Protege mediante contraseña de un archivo de ajustes
Comparar archivos de ajustes	Comparar dos archivos de configuración, el dispositivo y los archivos lógicos
Copiar grupo de ajustes	Copiar ajustes de grupo a grupo
Registro de eventos - Ver	Muestra el registro de eventos del BESTCOMSPlus
Registro de eventos: Creación de registros prolijos	Habilitar/inhabilitar registros prolijos
Registro de eventos: Creación de registros prolijos de las comunicaciones	Habilitar/inhabilitar registros prolijos de las comunicaciones

Elemento del menú	Descripción
Cambiar contraseña	Cambie la contraseña del BE1-FLEX
Restaurar la seguridad predeterminada	Restaurar la seguridad del dispositivo a valores predeterminados de fábrica
Configuración de seguridad del dispositivo	Configurar los usuarios de dispositivos, el acceso a puertos y el control de acceso
Ajustar el Shell predeterminado	Seleccione la vista de shell de producto predeterminada para BESTCOMSP ^{Plus} . Las opciones incluyen Vista estándar, Vista actualizada o Vista combinada.
Ayuda	
Buscar actualizaciones	Buscar actualizaciones de BESTCOMSP ^{Plus} en Internet
Buscar ajustes de actualizaciones	Habilita o cambia la búsqueda automática de actualizaciones
Acerca de	Muestra información general, detallada y del sistema

Barra de menú inferior (complemento plugin de BE1-FLEX)

Las funciones de la barra de menú inferior se enumeran y describen en la Tabla 8-3.

Tabla 8-3. Barra de menú inferior (complemento plugin de BE1-FLEX)

Botón Menú	Descripción
Ver	Le permite mostrar u ocultar el Panel de medición, 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 tareas sea más fácil y más eficaz.
Abrir archivo	Abre un nuevo archivo de ajustes.
Conectar	Abre la pantalla de conexión BE1-FLEX dentro del complemento plugin abierto, que le permite conectarse al BE1-FLEX a través de USB o Ethernet. Este botón aparece sólo cuando un BE1-FLEX no está conectado.
Desconectar	Se usa para desconectar un BE1-FLEX conectado. Este botón aparece sólo cuando un BE1-FLEX está conectado.
Cerrar sesión	Cierra sesión en el BE1-FLEX inmediatamente
Vista previa de la medición	Se visualiza la pantalla Vista previa de impresión cuando se muestra la impresión de la medición. Haga clic en el botón de la impresora para enviarla a una impresora.
Exportar medición	Exporta todos los valores de medición a un archivo PDF, RTF, CSV, XLS o XLSX.
Grupo de ajustes	Cuando se hacen ajustes de protección, hay disponible un menú desplegable. Los ajustes se pueden aplicar al grupo 0, 1, 2, o 3. Si se cambia un ajuste global, aparecerá Global en lugar del menú desplegable.
Opciones	Muestra una lista desplegable titulada Ajustes del modo En directo, que habilita el modo En directo, en el cual los ajustes se envían automáticamente al dispositivo en tiempo real a medida que se cambian en BESTCOMSP ^{Plus} . Los ajustes cambiados del dispositivo se guardan en una memoria no volátil haciendo clic en el botón Guardar.
Cargar al dispositivo	Cargue la configuración, la lógica, la información del dispositivo y la seguridad en el dispositivo.

Explorador de ajustes

El Explorador de ajustes es una herramienta cómoda dentro de BESTCOMSP^{Plus}, que se usa para navegar por las diferentes pantallas de ajustes del complemento plugin de BE1-FLEX. Las descripciones de estos ajustes de ajustes se organizan de la siguiente manera:

- Configuración
- Información del dispositivo
- Ajustes generales
- Protección
- Control
- Lógica programable de BESTlogic^{Plus}
- Comunicaciones
- Avanzado

Será necesaria la configuración lógica después de hacer algunos cambios en los ajustes. Para obtener más información, consulte el capítulo BESTlogic^{Plus}.

Ingreso de ajustes

Al ingresar los ajustes en el BESTCOMSP^{Plus}, cada ajuste se valida contra límites preestablecidos. Los ajustes ingresados que no se apegan a los límites preestablecidos se aceptan, pero se les ponen banderas de incumplimiento. La Figura 8-7 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.

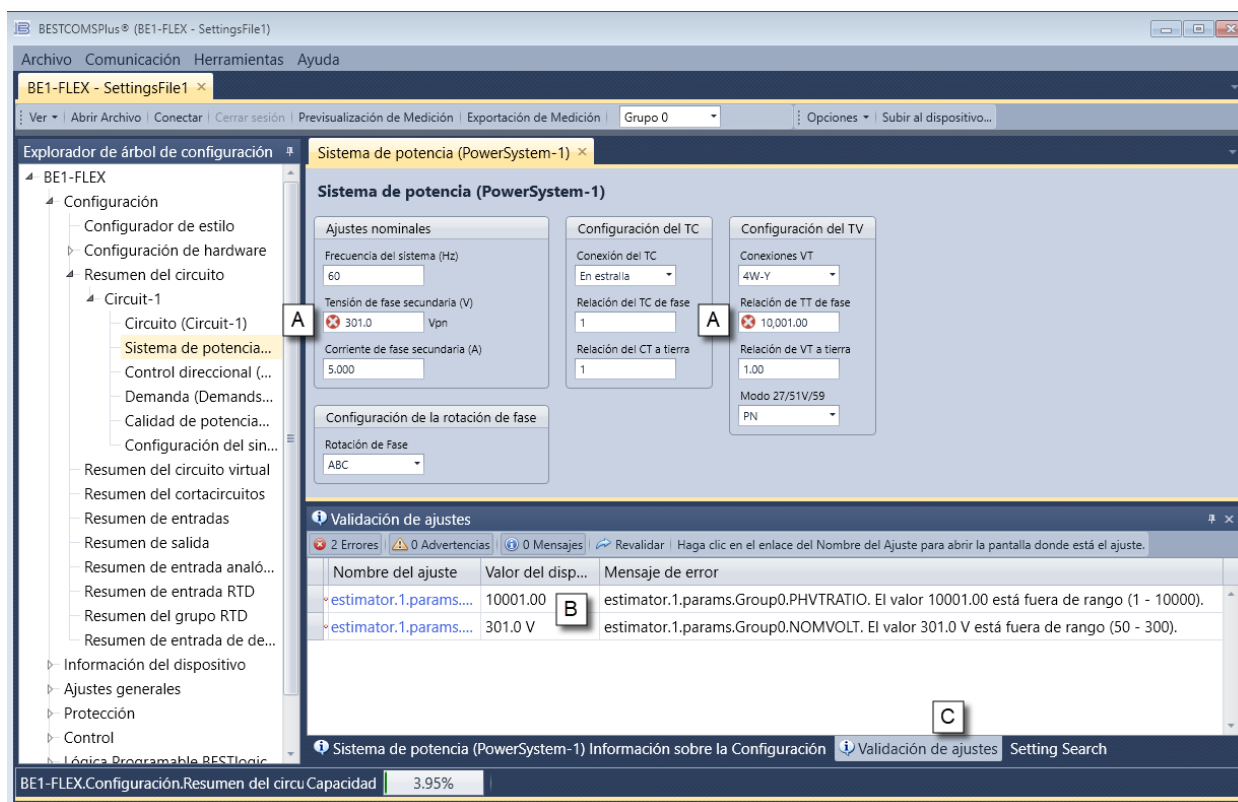


Figura 8-7. Ajustes con etiqueta de incumplimiento y Ventana de validación de ajuste

La ventana de validación de ajuste, vista al seleccionar la pestaña de Validación de Ajuste (localizador C), despliega tres tipos de anuncios; fallas, 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 incorrectos con los límites preestablecidos. Un

mensaje describe un problema menor de ajuste que fue resuelto de manera automática por el BESTCOMSP^{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 BESTCOMSP^{Plus}. En esta situación, el valor se redondea automáticamente y se dispara un mensaje. Cada anuncio lista un nombre con hipervínculo para el ajuste incorrecto 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-FLEX en el BESTCOMSP^{Plus} con ajustes que no cumplen. Sin embargo, no es posible cargar ajustes que no cumplen con el BE1-FLEX.

Explorador de medición

El Explorador de mediciones se describe en el capítulo *Medición*.

Administración de archivos de ajustes

Los archivos de configuración contienen todos los ajustes del BE1-FLEX, incluida la lógica. Los archivos de configuración creados en BESTCOMSP^{Plus} tienen la extensión de "bst4".

Es posible guardar solo la lógica del BE1-FLEX que se despliega en la pantalla de la Lógica programable de BESTLogic^{Plus}, como un archivo separado de biblioteca de lógica. Esta capacidad es útil cuando se requiere una lógica similar para varios sistemas BE1-FLEX. La extensión de archivo de un archivo lógico creado en BESTCOMSP^{Plus} será "bsl4".

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-FLEX con BESTCOMSP^{Plus}, despliegue el menú desplegable Archivo y seleccione Abrir. Aparece el cuadro de diálogo Abrir. Este cuadro de diálogo le permite usar las técnicas normales 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. El archivo de configuración se abrirá en una nueva pestaña.

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 del archivo.

Cargar configuración, lógica, información del dispositivo y/o seguridad al dispositivo

Para cargar la configuración en BE1-FLEX, abra el archivo o cree un nuevo archivo a través de BESTCOMSP^{Plus}, jale hacia abajo del menú Comunicación y seleccione Cargar al dispositivo y, a continuación, seleccione qué configuración desea cargar. 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.

Descargar ajustes y lógica del dispositivo

Para descargar los ajustes y la lógica del BE1-FLEX, despliegue el menú Comunicación y seleccione Descargar desde el 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 desde el BE1-FLEX y los carga en la memoria de BESTCOMS*Plus*.

Cómo imprimir un archivo de ajustes

Para obtener una vista previa de la impresión de los ajustes, seleccione Imprimir en el menú desplegable de Archivo. Seleccione de Configuración, Configuración de DNP y/o Configuración de Modbus. Seleccione el grupo de configuración que desea imprimir y haga clic en Aceptar. Se abre un cuadro de diálogo Vista previa de impresión. Cambie las opciones según sea necesario y seleccione Imprimir.

Cómo comparar los archivos de ajustes

BESTCOMS*Plus* tiene la capacidad de comparar dos archivos de ajustes. Para comparar los archivos, despliegue el menú Herramientas y seleccione Comparar archivos de ajustes. Aparece el cuadro de diálogo Configuración de comparación de ajustes de BESTCOMS*Plus* (Figura 8-8). Seleccione la ubicación del primer archivo en Fuente ajustes izquierda y seleccione la ubicación del segundo archivo en Fuente ajustes derecha. Si está comparando un archivo de ajustes que se encuentra en el disco duro de la PC 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.

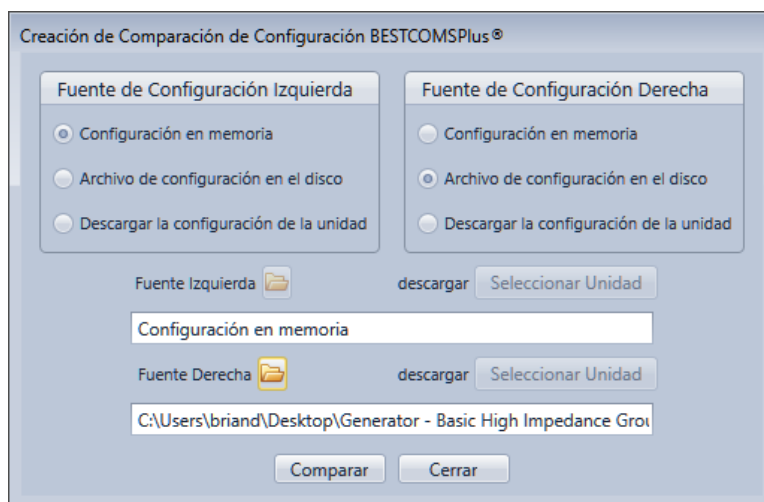


Figura 8-8. Configuración de comparación de ajustes de BESTCOMS*Plus*

Aparecerá un cuadro de diálogo que le notificará si se encontró alguna diferencia. Se muestra el cuadro de diálogo Comparación de ajustes BESTCOMSP^{Plus} (Figura 8-9) donde puede seleccionar diferentes vistas. Si un archivo de ajustes basado en una versión más antigua del firmware se cargó en el BE1-FLEX, el BE1-FLEX podría tener 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.

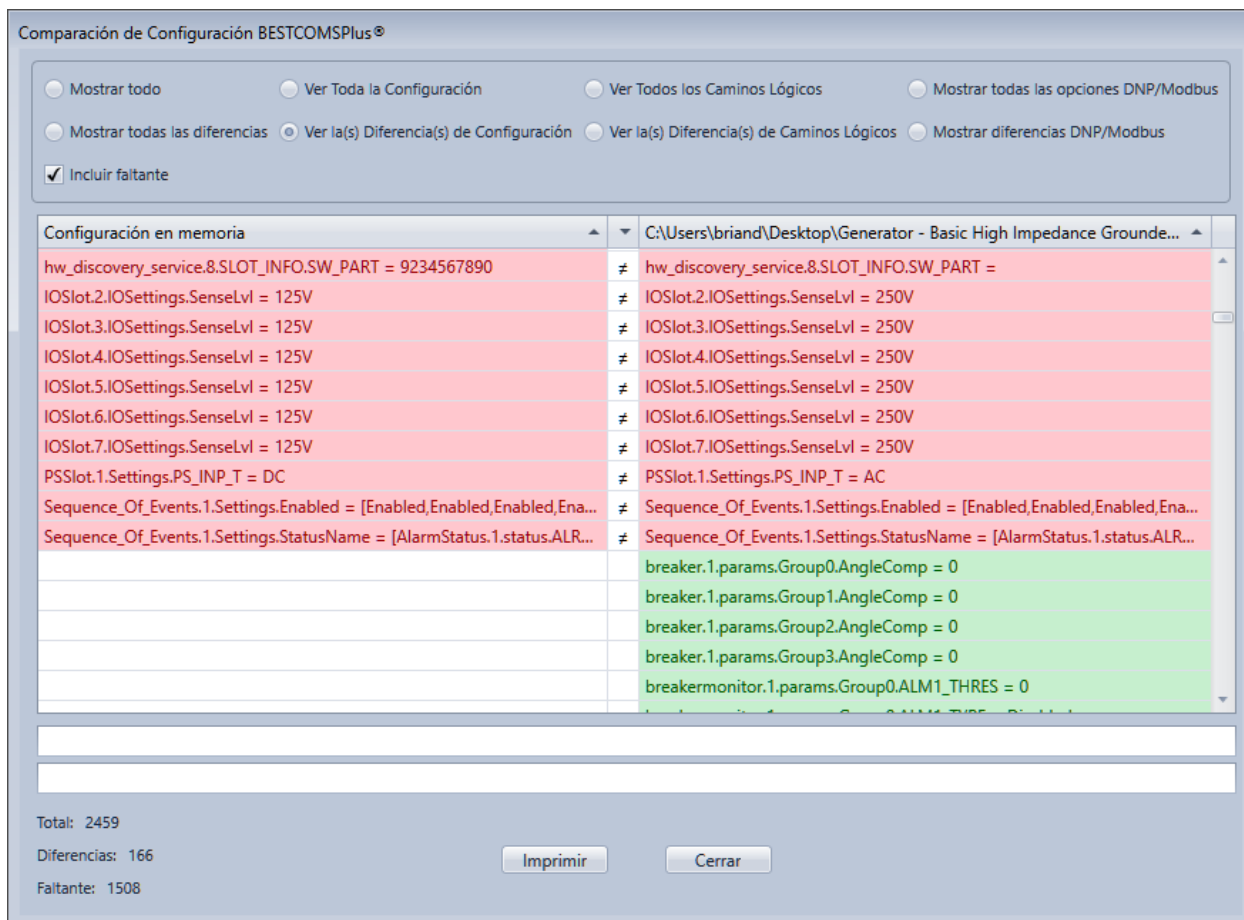


Figura 8-9. BESTCOMSP^{Plus} Comparación de ajustes

Actualizaciones de BESTCOMSP^{Plus}®

Las mejoras continuas en la funcionalidad del BE1-FLEX pueden hacer que las futuras actualizaciones del firmware del BE1-FLEX sean algo deseable. Las mejoras en el firmware de BE1-FLEX generalmente coinciden con las mejoras en el complemento plugin de BE1-FLEX para BESTCOMSP^{Plus}. Cuando un BE1-FLEX está actualizado con la última versión del firmware, también se debe obtener la última versión de BESTCOMSP^{Plus}.

- Puede descargar la última versión de BESTCOMSP^{Plus} en www.basler.com.
- BESTCOMSP^{Plus} busca actualizaciones de manera automática cuando se selecciona Buscar automáticamente en la pantalla de 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" BESTCOMSP^{Plus} para asegurarse de que esté instalada la última versión. Seleccione 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*.

9 • Seguridad

Los niveles múltiples de seguridad del BE1-FLEX 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-FLEX no admite el restablecimiento de la 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.

Archivos de seguridad

La configuración de seguridad no se incluye en el archivo de configuración principal. Son archivos separados y se cargan como tipo de archivo ".bss4". Utilice el menú Archivo de la pantalla Configuración de seguridad del dispositivo para abrir y guardar archivos de seguridad. Se puede establecer una contraseña de archivo de seguridad en el menú Herramientas.

Niveles de acceso

Las contraseñas proporcionan seguridad de acceso para seis niveles diferentes de acceso funcional. Los grupos de acceso se dividen en secciones para operaciones específicas y no incrementales. Cualquier usuario puede tener acceso completo, pero ninguno de los niveles de acceso incluye todas las funciones.

A cada área funcional se le puede asignar una contraseña única o una contraseña se puede asignar a múltiples niveles. Cada área de acceso es independiente, una de la otra. Las contraseñas nunca son visibles después de haber sido establecidas. Los usuarios que no son administradores solo pueden cambiar sus propias contraseñas. Los usuarios administradores pueden restablecer (cambiar) cualquier contraseña de usuario, pero no pueden ver la contraseña original. Tabla 9-1 enumera los niveles de acceso y las descripciones.

Tabla 9-1. Niveles de acceso y descripciones

Nivel de acceso	Descripción
Leer datos y configuración	Puede leer todo el estado del sistema, la medición, todos los valores de configuración y los datos del informe. Excluye la configuración de seguridad y registro de seguridad.
Acceso al control	Puede operar controles en tiempo real (incluidos conmutadores virtuales, anulación de salida, grupo de configuración de control) y establecer fecha y hora, restablecer objetivos, alarmas y acumuladores y borrar datos de eventos.
Acceso a la configuración de escritura	Puede cambiar los valores de todas las configuraciones, pero no puede introducir ni editar las ecuaciones lógicas.
Acceso al diseño lógico	Puede crear o cambiar la lógica programable.
Acceso a cambio de firmware	Puede actualizar el firmware.
Acceso del administrador	Puede crear, asignar acceso, editar, restablecer contraseñas y eliminar usuarios y autorizaciones de canal.
Acceso a auditorías de seguridad	Puede ver y descargar el registro de seguimiento de seguridad.

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 para permitir el acceso desde el panel frontal en un nivel de acceso único y se permite el acceso de BESTCOMSPlus® o Modbus® en un nivel de acceso diferente.

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. El BE1-FLEX permite que más de un usuario haya iniciado sesión a la vez con acceso de escritura.

Si un puerto que tiene acceso no registra ninguna actividad durante el parámetro Tiempo configurado, los privilegios de acceso se bajarán automáticamente al acceso que dicho puerto tenía asignado como Acceso desprotegido.

Configuración del usuario

El BE1-FLEX incluye dos cuentas de usuario predeterminadas, que se almacenan en el dispositivo. Un usuario con acceso de Administrador puede restablecer la seguridad a estas tres, cuentas si lo desea, desde el menú Herramientas del plugin principal. Estos usuarios se pueden ser editados o eliminados, como se desee. Los usuarios predeterminados 'a' y 'admin' están disponibles con todos los niveles de acceso habilitados. El usuario 'a' suele ser el Administrador estándar y 'admin' se mantiene comúnmente en caso de que se pierdan las credenciales de la cuenta principal.

1. Seleccione Configuración de seguridad del dispositivo en el menú de Herramientas. La pestaña Usuarios del dispositivo estará en la parte superior. Se requiere un nivel de acceso de administrador para configurar nombres de usuarios y contraseñas. El nombre de usuario de administrador predeterminado es "a" y la Contraseña predeterminada es "a". El nombre alternativo de usuario del Administrador es "admin" y la contraseña predeterminada es "admin".

Solo un administrador puede modificar los nombres de usuario y las contraseñas en la pantalla de Usuarios del dispositivo (Figura 9-1). Con excepción a la contraseña predeterminada, se requieren nombres de usuario y contraseñas complejos de 8 a 16 caracteres de longitud. Los caracteres admitidos incluyen mayúsculas, minúsculas, números y ciertos caracteres especiales.

Nota
El BE1-FLEX admite este conjunto de caracteres en contraseñas y nombres de usuario: 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 ` ~ ! @ # \$ % ^ & () _ + - = { } [] \ : " ; ' < > ? . / ,

2. Haga clic en Crear usuario para crear un nuevo usuario.
3. Introduzca un nombre de usuario y una contraseña. Introduzca la contraseña de nuevo para verificar.
4. Haga clic en OK (Aceptar).
5. Usar Tabla 9-1 como referencia, seleccione los niveles de acceso permitidos para el usuario.
6. Ingrese la cantidad de días para la caducidad de la contraseña o establézcala en el valor predeterminado (0) para que no expire.
7. Haga clic en el botón Guardar usuario para confirmar la configuración del usuario del dispositivo en la lista de usuarios.

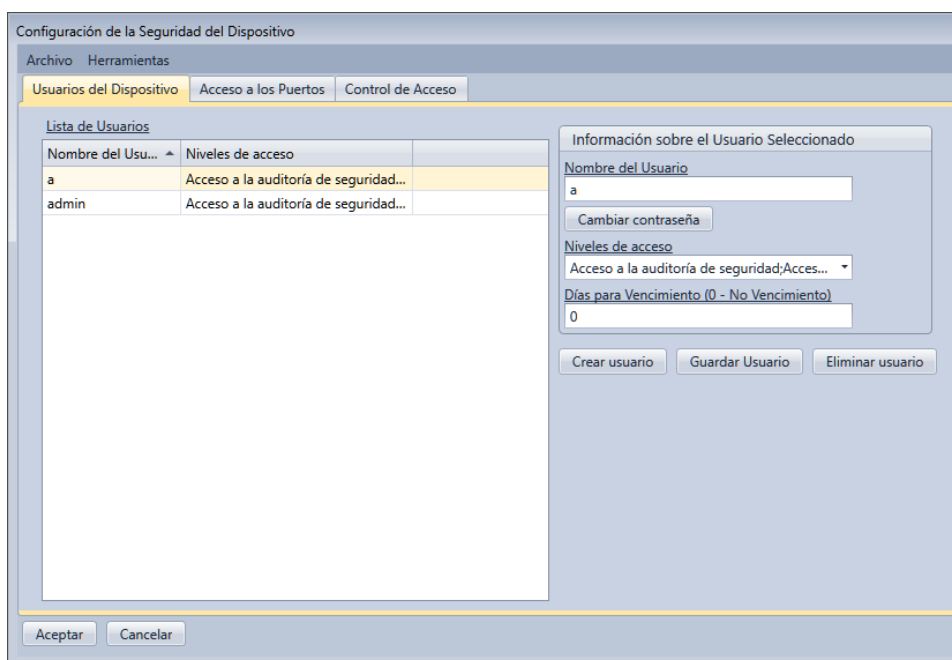


Figura 9-1. Pantalla de usuarios del dispositivo

Configuración de acceso a puertos

1. Seleccione la pestaña del acceso al puerto. Consulte Figura 9-2.

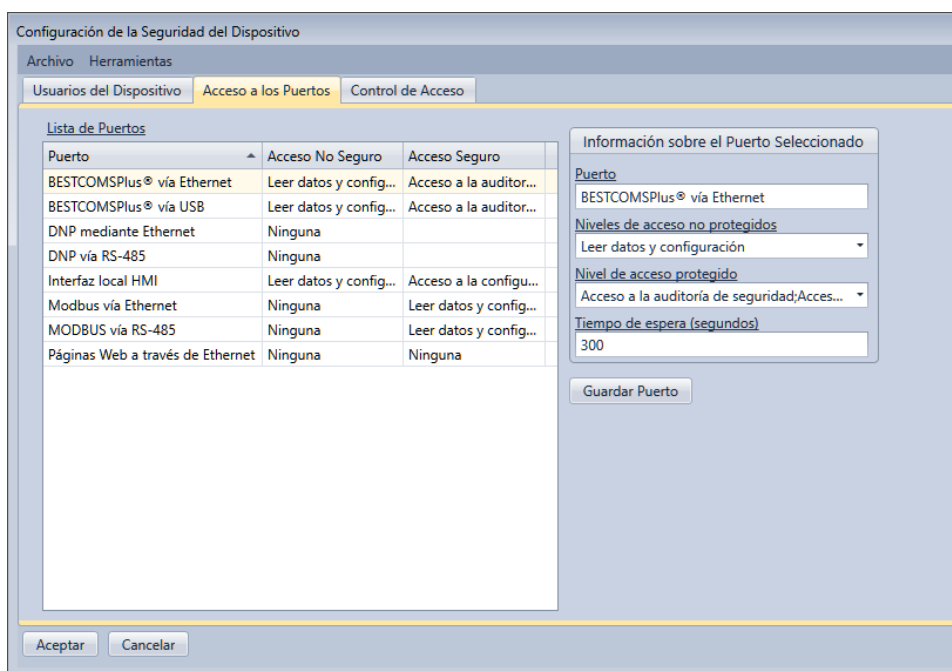


Figura 9-2. Pantalla de acceso al puerto

2. En el lado izquierdo, resalte un puerto para cambiar.
3. A la derecha de la pantalla, utilice los menús desplegables para seleccionar el nivel de Acceso desprotegido y el nivel de Acceso protegido para el puerto destacado. La configuración Nivel de acceso desprotegido establece los niveles de acceso que se pueden obtener sin iniciar sesión. La configuración Nivel de acceso seguro establece los niveles de acceso que se pueden obtener con el inicio de sesión. El acceso seguro al puerto requiere además un usuario del dispositivo con acceso adecuado.

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 en todos los puertos disponibles, el BE1-FLEX se debe devolver a Basler Electric para su reparación.

4. Introduzca el tiempo de espera antes de cerrar sesión automáticamente desde el momento del inicio de sesión.
5. Haga clic en el botón Guardar puerto para confirmar la configuración del puerto a la lista de acceso de puerto.

Control de acceso

La falla de inicio de sesión está determinada por un nombre de usuario o contraseña que se ingresa incorrectamente x veces (intentos de inicio de sesión) con menos de y segundos (ventana de tiempo de inicio de sesión). Cuando esto ocurre, el acceso seguro está prohibido durante los segundos z (tiempo de bloqueo de inicio de sesión).

Cuando la configuración de restablecimiento requerido de inicio de sesión de la interfaz HMI es Inicio de sesión no obligatorio, los objetivos y las alarmas se pueden restablecer desde la HMI de la pantalla táctil sin iniciar sesión cuando el acceso no seguro de HMI incluye acceso a los datos de lectura y a la configuración.

La pantalla Control de acceso de BESTCOMSP^{Plus} se ilustra en la Figura 9-3.

Figura 9-3. Pantalla Control de acceso

1. Seleccione la pestaña Control de acceso. Consulte Figura 9-3.
2. Configure la falla de inicio de sesión y la configuración requerida del inicio de sesión en interfaz HMI.

Guardar y cargar la configuración de seguridad

1. Haga clic en Guardar archivo de seguridad en el menú Archivo. Seleccione guardar ubicación y haga clic en Guardar.
2. Haga clic en Aceptar en la parte inferior para guardar la configuración de seguridad en BESTCOMSP^lus. Este paso no carga la configuración en el BE1-FLEX.
3. Despliegue el menú Comunicación y seleccione Cargar seguridad al dispositivo. Seleccione cargar seguridad al dispositivo. Se muestra e cuadro de diálogo de inicio de sesión.
4. Escriba el nombre de usuario y la contraseña de un usuario con acceso de administrador y, a continuación, haga clic en el botón Iniciar sesión. BESTCOMSP^lus le notifica cuando la carga es satisfactoria.

Visualización del registro de seguridad

Ruta de navegación: Informes, Registro de seguridad

El BE1-FLEX 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-FLEX descarta la entrada más antigua y la reemplaza por una nueva (la primera en entrar, es la primera en salir).

Se requiere un acceso de Usuario con auditoría de seguridad en un puerto controlado protegido o acceso a través de un puerto con acceso desprotegido, que incluya acceso de auditoría de seguridad para ver el Registro de seguridad.

Utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Informes, Registro de seguridad. Si existe una conexión activa con el BE1-FLEX, se descargará automáticamente el registro de seguridad. Al usar el botón Opciones, puede copiar, imprimir o guardar el registro de seguridad. El botón Actualizar se usa para actualizar/restaurar el registro de seguridad. El botón Borrar borra el registro de seguridad. Haga clic en el icono de filtro de un encabezado de columna para ordenar. Consulte Figura 9-4.

Opciones	Actualizar	Borrar				
Marca de hora y fecha	Tiempo transcurrido	Puerto	Nombre de usuario	Evento	Información	
2021-04-21 09:03:31.407 PM	28.970	BESTCOMSP ^l us® Ethernet	Guest	Successful Login Attempt	To User a	
2021-04-21 09:03:02.437 PM	6.761	BESTCOMSP ^l us® Ethernet	a	Logged Out	By User a	
2021-04-21 09:02:55.676 PM	232.922	BESTCOMSP ^l us® Ethernet	Guest	Successful Login Attempt	To User a	
2021-04-21 08:59:02.754 PM	306.988	BESTCOMSP ^l us® Ethernet	a	Timed Out User	By System	
2021-04-21 08:53:55.766 PM	35.987	BESTCOMSP ^l us® Ethernet	Guest	Successful Login Attempt	To User a	
2021-04-21 08:53:19.779 PM	---	---	---	Security	Startup	

Figura 9-4. Registro de seguridad



10 • Configuración del Sistema de alimentación de potencia

La configuración del sistema de alimentación de potencia incluye la configuración de circuitos, cortacircuitos, entradas, salidas, entradas analógicas, entradas RTD y entradas de derivación. La configuración de estilo incluye la función Generar instancias automáticamente para configurar automáticamente estos componentes. Los detalles siguientes describen cómo editar instancias generadas automáticamente o cómo crear nuevos componentes. Cada instancia incluye un Nombre de función personalizable para permitir el uso terminológico preferido a través del dispositivo.

Circuitos

Ruta de navegación: Configuración, Resumen del circuito

Un circuito BE1-FLEX define los canales de medición y la configuración del sistema de alimentación de potencia. Primero se debe agregar un circuito usando BESTCOMS*Plus* para ser utilizado más tarde para funciones de protección, medición y en otros usos. Un circuito se define en la pantalla Resumen del circuito que se muestra en Figura 10-1. Se puede introducir una descripción detallada del circuito en el cuadro Nombre de función. Seleccione una Instancia de función y haga clic en el botón Agregar función para agregar un circuito. Haga clic en el indicador de color del estado del circuito o expanda y haga clic en el circuito recién creado en el Explorador de árbol de configuración para ver la configuración del circuito (Figura 10-2). Haga clic en el botón Editar circuito para abrir el Editor de circuitos (Figura 10-3).

El canal de hardware VX se puede configurar como fase o tierra en un circuito. Establecer VX como fase permite que se utilice en una instancia de cortacircuitos, finalmente para funciones de comprobación de sincronización (25) y sincronización automática (25A).

Figura 10-1. Pantalla de resumen del circuito

Circuito (Circuit-1)

Circuit-1 Element (Ajuste globales)

Nombre
Circuito-1

Editar circuito

Tensión

Fase	TIERRA
V Ranura de hardware Ranura 7 entrada VA VB VC	VG Ranura de hardware Ranura 7 entrada Vx

Corriente

Fase			TIERRA
IA Ranura de hardware Ranura 6 entrada I1	IB Ranura de hardware Ranura 6 entrada I2	IC Ranura de hardware Ranura 6 entrada I3	IG Ranura de hardware Ranura 6 entrada I4

Figura 10-2. Pantalla de configuración del circuito

Editor de circuitos

Tensión

Fase	TIERRA
V Ranura de hardware Ranura 7 entrada VA VB VC	VG Ranura de hardware Ranura 7 entrada Vx

Corriente

Fase			TIERRA
IA Ranura de hardware Ranura 6 entrada I1	IB Ranura de hardware Ranura 6 entrada I2	IC Ranura de hardware Ranura 6 entrada I3	IG Ranura de hardware Ranura 6 entrada I4

Aceptar Cancelar

Figura 10-3. Pantalla del editor de circuitos

Configuración lógica de circuitos

El bloque lógico de Circuitos controla la función 60FL y proporciona salidas que se usarán en la lógica. Cada circuito tiene su propia función 60FL. Las salidas del bloque lógico funcionan automáticamente dentro de los elementos que llaman al circuito. Estas salidas se utilizan para ver el estado del circuito o realizar funciones lógicas basadas en condiciones.

En algunas aplicaciones, como los generadores, el Estado del cortacircuitos es comúnmente ignorado por el 60FL para evitar la operación falsa de 60FL en un generador ligeramente cargado. En otras aplicaciones como los alimentadores, a menudo se desea usar el estado del cortacircuitos para armar el 60FL cada vez que se cierra el cortacircuitos. El estado 52a en la entrada Estado del cortacircuitos del circuito funcionará como se describe arriba en la aplicación Alimentador. Un valor Fijo o Lógico 0 en la entrada 60FL Estado del cortacircuitos del Circuito hará que el 60FL ignore el estado del cortacircuitos y, en su lugar, solo armará el 60FL cuando la corriente de secuencia positiva sea superior al 8.8% nominal.

El bloque lógico Circuitos se ilustra en Figura 10-4. En la Tabla 10-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

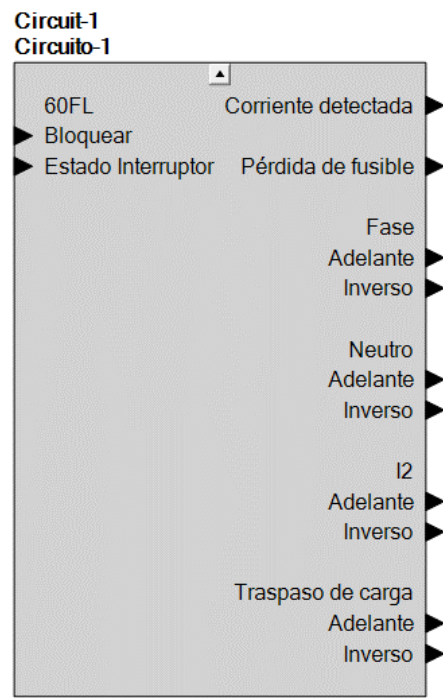


Figura 10-4. Circuitos Bloque lógico

Tabla 10-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Cuando la entrada del bloque 60FL es alta, el 60FL se inhabilita para este circuito.
Estado del cortacircuitos	Entrada	Se usa al incluir el estado del cortacircuitos en la determinación de 60FL. Consulte el diagrama lógico 60FL en el capítulo <i>Pérdida de fusible</i> (60FL).
Corriente detectada	Salida	Verdadero cuando la corriente CA es mayor que aproximadamente 100 mA según lo determina el detector de corriente rápida.
Pérdida de fusible	Salida	Verdadero cuando el algoritmo de los circuitos 60FL es cierto.

Nombre	Función lógica	Propósito
Directo de fase	Salida	Verdadero cuando se determina que la direccionalidad de fase del circuito es directa, según los ajustes de control direccional.
Fase inversa	Salida	Verdadero cuando se determina que la direccionalidad de fase del circuito es inversa según los ajustes de control direccional.
Neutro directo	Salida	Verdadero cuando se determina que la direccionalidad neutra del circuito es directa según los ajustes de control direccional.
Inversa neutro	Salida	Verdadero cuando se determina que la direccionalidad neutra del circuito es inversa según los ajustes de control direccional.
Directa I2	Salida	Verdadero cuando se determina que la direccionalidad de corriente de secuencia negativa del circuito es directa según los ajustes de control direccional.
Inversa I2	Salida	Verdadero cuando se determina que la direccionalidad de corriente de secuencia negativa del circuito es inversa según los ajustes de control direccional.
Traspaso de carga directo	Salida	Verdadero cuando el traspaso de carga del circuito es verdadero en la dirección directa según los ajustes avanzados del control direccional.
Inverso de traspaso de carga	Salida	Verdadero cuando el traspaso de carga del circuito es verdadero en la dirección inversa según los ajustes avanzados del control direccional.

Sistema de alimentación de potencia

Las entradas del sistema de alimentación de potencia son muestreadas 128 veces por ciclo por el BE1-FLEX. El BE1-FLEX mide la tensión y la corriente de estas muestras y usa 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-FLEX mide la frecuencia y varía la tasa de muestreo para mantener 128 muestras por ciclo. La compensación de la frecuencia se aplica a todas las mediciones del sistema de alimentación de potencia.

Medición de la corriente

La corriente secundaria de los TC de los equipos del Sistema de alimentación de potencia se aplica a transformadores de corriente dentro del BE1-FLEX. Estos transformadores internos brindan aislamiento y reducen la corriente monitoreada a niveles compatibles con el sistema de circuitos del BE1-FLEX. La corriente secundaria de cada TC interno se convierte a una señal de tensión y luego es filtrada por un filtro antialias 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 128 muestras por ciclo. El BE1-FLEX extrae la magnitud y el ángulo de los componentes fundamentales de cada entrada actual.

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. BE1-FLEX 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 cortacircuitos y la función monitoreo de la velocidad de disparo del cortacircuitos utilizan un algoritmo de medición rápida de corriente por separado. Este algoritmo de medición tiene una sensibilidad de aproximadamente 100 mA y detecta la interrupción de corriente en el disyuntor mucho más rápido que las funciones de medición de corriente normales. 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-FLEX está establecido para el funcionamiento de TT monofásico o de cuatro hilos, los elementos de medición se configuran en estrella. Si el BE1-FLEX 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 128 muestras por ciclo. El

El BE1-FLEX extrae la magnitud y el ángulo de los componentes fundamentales de cada entrada de tensión de fase y la magnitud de la entrada de tensión de tierra.

Conexiones TT

Cuando se utilizan conexiones TT de cuatro hilos, el BE1-FLEX mide las tensiones trifásicas a neutras y calcula las cantidades de tensión de fase. Las funciones de sobretensión (59) y subtenensión (27) 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 desplazamiento neutro

Cuando se utilizan conexiones TT de cuatro hilos, el BE1-FLEX calcula la tensión de desplazamiento neutro (3V0). La medición de la tensión de desplazamiento neutro no se debe usar cuando se utilizan conexiones TT monofásicas o trifilares. Los elementos 27 y 59 se pueden configurar para monitorear la tensión de desplazamiento 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 debe usar 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 debe usar 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 frecuencia

La frecuencia del circuito se supervisa en las entradas de hardware de corriente fase A (hardware VA o VX), tensión de fase C y entradas de hardware de corriente I1. Cuando la tensión o corriente aplicada es superior a 10 voltios o 100 mA, el BE1-FLEX mide la frecuencia. La frecuencia se usa para mediciones y cálculos. La frecuencia derivada del circuito VA se usa para la función 81.

Compensación de la frecuencia

Después de medir la frecuencia, el BE1-FLEX varía la tasa de muestreo para mantener 128 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, el analógico a digital (ADC) pasa a un valor predeterminado de tasa de muestreo adecuado para el ajuste de frecuencia nominal del BE1-FLEX. La tasa de muestreo se ajusta cada 50 milisegundos (3 ciclos).

Frecuencia nominal

Se puede establecer la frecuencia nominal para sistemas de potencia de 25 a 100-hercios. Cuando la tensión y la corriente son demasiado bajas para una medición fiable de la frecuencia, la tasa de muestreo de ADC pasa a un valor predeterminado de funcionamiento para el ajuste de frecuencia nominal. La frecuencia nominal también se usa 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 usa para calcular la potencia según las siguientes ecuaciones:

Para el tipo de detección: Cuatro hilos

$$\text{Watts}_A = V_{AN} I_A \cos(\phi_A)$$

$$\text{Watts}_B = V_{BN} I_B \cos(\phi_B)$$

$$\text{Watts}_C = V_{CN} I_C \cos(\phi_C)$$

$$\text{Watts}_{3\phi} = W_A + W_B + W_C$$

$$\text{Vars}_A = V_{AN} I_A \sin(\phi_A)$$

$$\text{Vars}_B = V_{BN} I_B \sin(\phi_B)$$

$$\text{Vars}_{CA} = V_{CN} I_C \sin(\phi_C)$$

$$\text{Vars}_{3\phi} = \text{Vars}_A + \text{Vars}_B + \text{Vars}_C$$

$$\text{Donde: } \phi_P = \angle V_{PN} - \angle I_X$$

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 usar 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

$$\text{Detección AN: } V_{BN} = V_{AN} \cdot 1\angle -120^\circ$$

$$V_{CN} = V_{AN} \cdot 1\angle 120^\circ$$

$$\text{Detección BN: } V_{AN} = V_{BN} \cdot 1\angle 120^\circ$$

$$V_{CN} = V_{BN} \cdot 1\angle -120^\circ$$

$$\text{Detección CN: } V_{AN} = V_{CN} \cdot 1\angle -120^\circ$$

$$V_{BN} = V_{CN} \cdot 1\angle 120^\circ$$

$$\begin{aligned}
 \text{Detección AB: } V_{AN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -30^\circ & V_{BN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -150^\circ & V_{CN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 90^\circ \\
 \text{Detección BC: } V_{AN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 90^\circ & V_{BN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -30^\circ & V_{CN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -150^\circ \\
 \text{Detección CA: } V_{AN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -150^\circ & V_{BN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 90^\circ & V_{CN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -30^\circ
 \end{aligned}$$

Rotación de ACB

$$\begin{aligned}
 \text{Detección AN: } V_{BN} &= V_{AN} \cdot 1\angle 120^\circ & V_{CN} &= V_{AN} \cdot 1\angle -120^\circ \\
 \text{Detección BN: } V_{AN} &= V_{BN} \cdot 1\angle -120^\circ & V_{CN} &= V_{BN} \cdot 1\angle 120^\circ \\
 \text{Detección CN: } V_{AN} &= V_{CN} \cdot 1\angle 120^\circ & V_{BN} &= V_{CN} \cdot 1\angle -120^\circ \\
 \text{Detección AB: } V_{AN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 30^\circ & V_{BN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 150^\circ & V_{CN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -90^\circ \\
 \text{Detección BC: } V_{AN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -90^\circ & V_{BN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 30^\circ & V_{CN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 150^\circ \\
 \text{Detección CA: } V_{AN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 150^\circ & V_{BN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -90^\circ & V_{CN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 30^\circ
 \end{aligned}$$

Al usar 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 alimentación de potencia

Ruta de navegación: Configuración, Resumen de circuitos, Circuito, sistema de alimentación de potencia

El BE1-FLEX requiere información acerca del sistema de alimentación de potencia para brindar las mediciones, los informes de fallas, la ubicación de la falla y la protección con relevadores.

Los ajustes del Sistema de alimentación de potencia se configuran en la pantalla de ajustes Sistema de alimentación de potencia, en BESTCOMSP^{Plus}®.

Ajustes nominales

Frecuencia

Se puede establecer la Frecuencia nominal para Sistema de alimentación de potencia de 25 a 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 nominal 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.

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 usa 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) y en la función de (Máx-Mín)/Promedio de sobrecorriente de desbalance (50, 51). Consulte 50 y 51 elementos para obtener más detalles sobre los detalles (Máx-Mín)/Promedio.

I_{nom} es el régimen nominal 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 nominal del TC 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, ya que I_{nom} se usa para computar directamente el múltiplo de activación (MOP, en inglés) y el retardo.

Configuración de la rotación de fase

La rotación de fase normal se puede establecer para la rotación ABC o la rotación ACB.

Configuración del TC

El BE1-FLEX requiere información de ajuste sobre las relaciones del TC. Las funciones de medición e informes de fallas utilizan este ajuste para mostrar las cantidades medidas en las unidades primarias.

Conexión

Esta configuración normalmente se establece en Estrella. Esta configuración se puede establecer en DELTA para proporcionar compensación si los TC están cableados en DELTA en una aplicación diferencial de transformador. Las conexiones en DELTA de los TC son comunes en transformadores protegidos por relevadores electromecánicos. Los relevadores digitales de esta aplicación suelen usar conexiones Estrella y compensar internamente la conversión DELTA/Estrella del Transformador de Potencia.

Configuración del TT

El BE1-FLEX requiere información de ajuste sobre la relación de TT, las conexiones de fase y los modos de funcionamiento para las funciones 27/59 y 51V. 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.

Los ajustes del Sistema de alimentación de potencia se configuran en la pantalla de ajustes Sistema de alimentación de potencia (Figura 10-5), en BESTCOMSP^{Plus}.

Figura 10-5. Ajustes del sistema de alimentación de potencia

Control direccional

El control direccional proporciona supervisión direccional para los elementos de sobrecorriente y distancia y los cálculos de distancia a las fallas en los Informes de fallas. 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 neutro y de secuencia negativa. La direccionalidad deriva de una comparación entre las tensiones de secuencia calculada internamente V_1 , V_2 , V_0 (magnitud y ángulo) y los valores calculados de I_1 , I_2 , $3I_0$, I_0 (magnitud y ángulo) e I_G 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.

Control direccional y máximo ángulo de par de torsión

Los algoritmos direccionales utilizan el máximo ángulo de par de torsión (MTA, en inglés) definido por la configuración del parámetro de línea eléctrica. Hay una configuración MTA para cálculos de secuencia positiva, secuencia negativa y cálculos de secuencia cero. Si se desean diferentes configuraciones MTA para informes de protección y fallas, se pueden crear varios circuitos.

Cada MTA se puede ajustar en el rango de 0° a 359.9° (1 retardo E) en escalas de 0.1°. Estos parámetros se introducen en el BE1-FLEX utilizando BESTCOMS*Plus* bajo Control direccional.

Se considera que una corriente de falla está en una dirección directa cuando:

- El ángulo de desplazamiento corregido I1 está en fase con V1
- El ángulo de desplazamiento corregido I2 está fuera de fase con V2
- El ángulo de desplazamiento corregido de 3V0 está fuera de fase con 3I0
- IG está en fase con 3I0

El ajuste de Ángulo cegador permite una sensibilidad extendida de direccionalidad. La configuración predeterminada 180° divide por igual las direcciones, directas e inversas. Los ajustes de 40° a 180° limitan la dirección directa y de forma similar para 180 a 320 y la inversa.

Con un ajuste de ángulo cegador de 180°, la zona de dirección directa se extiende por aproximadamente $\pm 90^\circ$ desde el 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 usa durante la prueba direccional de secuencia positiva y el ángulo de Z2 durante la negativa. Asimismo, el ángulo de Z0 se usa 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.

Hay una configuración MTA para cálculos de secuencia positiva, secuencia negativa y cálculos de secuencia cero. Si se desean diferentes configuraciones MTA para informes de protección y fallas, se pueden crear varios circuitos. Se muestra de ejemplo una determinación de directo e inverso, basada en ángulos MTA y ángulos cegadores en Figura 10-6.

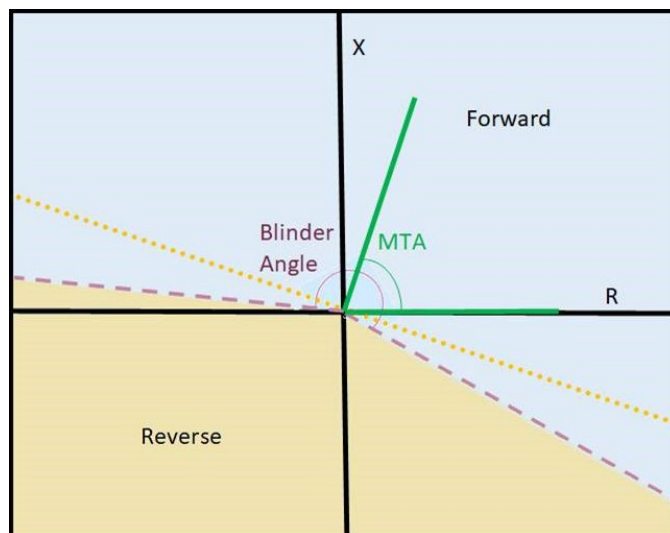


Figura 10-6. Muestra de MTA y ángulo cegador

English	Español
Blinder Angle	Ángulo cegador
Forward	Directo

Reverse	Inverso
lop	lop
Vref	Vref
MTA	MTA

Tenga en cuenta que esto “no directa” no necesariamente implica la dirección inversa. Una cantidad suficiente de corriente y tensión debe estar presente para anunciar la dirección. El tiempo y los elementos de sobrecorriente instantáneos se pueden ajustar ‘a prueba de fallas’ en cualquier dirección si no se puede determinar la direccionalidad. La dirección a prueba de fallos es la dirección que asumirá si se desconoce la direccionalidad. Por ejemplo, si el elemento se establece en Invertir y a prueba de fallos se establece en Invertir, el elemento se convierte en no direccional cuando la dirección no está disponible. Como alternativa, si el modo de elemento se establece en Invertir y a prueba de fallos se establece en Adelante, el elemento se deshabilita cuando no se puede determinar la dirección. Internamente, el BE1-FLEX también usa varios límites constantes para determinar si los niveles del sistema son adecuados para realizar pruebas direccionales fiables y establecer bits direccionales. Consulte Tabla 10-2.

Los elementos 50 y 51 incluyen ajustes de modo de dirección ‘a prueba de fallas’ y los bloques de circuitos en la lógica proporcionan salidas de estado direccional para proporcionar un control avanzado cuando la direccionalidad es incierta.

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 la 3ª corriente de secuencia positiva es menor que 0.50 A, se omite 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 de secuencia negativa fuera mayor que el 9% de la corriente de secuencia positiva. El mismo concepto se aplica a la prueba direccional de secuencia cero.

Tabla 10-2. Constantes internas

Constante interna	Propósito	Valor
Corriente de secuencia positiva	Umbral mínimo de corriente I1 para la prueba de secuencia positiva	10% de la I nominal
Corriente de secuencia cero	Umbral mínimo de corriente 3I0 para la prueba de polarización de corriente	5% de la I nominal
Corriente a tierra (IG)	Umbral mínimo de corriente a tierra (IG) para la prueba de polarización de corriente	0.1A para 5A y 1A TC y 0.01A para TC SEF
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 externas (VG)	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%

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 cada 4 ms. En condiciones repentinas de inversión de corriente, un elemento direccional 50 sin retardo de tiempo intencional operará salidas en 28 milisegundos o menos, con el cronometraje de salida de contacto estándar. Consulte el capítulo *Características de cronometraje* para obtener los detalles completos.

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

Al usar 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 a cómo el BE1-FLEX usa el ángulo MTA para evitar el disparo por un flujo de carga inusual.

Para las decisiones en cuanto a la dirección, un BE1-FLEX mide la impedancia de la secuencia ($Z_{012}=V_{012} / I_{012}$) y compara el ángulo, que calcula con el ángulo MTA, con un margen de $\pm 90^\circ$ en la dirección directa (o inversa, según la configuración del BE1-FLEX). Suponga que existe una condición de fuente individual radial relativa a la ubicación del BE1-FLEX. La impedancia de la fuente es Z_{Fuente} y la falla se encuentra aguas abajo en una línea de impedancia $Z_{Línea}$. Dada una tensión de la fuente de V_{Fuente} y una corriente de falla de $I_{Relevador}$, la tensión de la subestación local se mostrará en la siguiente ecuación. Tenga en cuenta que esta ecuación es verdaderamente independiente del tipo de falla o la fase defectuosa.

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

La impedancia vista por el BE1-FLEX se calcula con la siguiente ecuación:

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

Si $V_{0,Fuente}$ y $V_{2,Fuente}$ son muy pequeños:

$$\begin{aligned} Z_{0,Relay} &\approx -Z_{0,Source} \\ Z_{2,Relay} &\approx -Z_{2,Source} \end{aligned}$$

Los cálculos en el BE1-FLEX están justificados por el factor negativo en la ecuación anterior. Esto quiere decir que se implementa un desplazamiento de fase de 180° en el firmware del BE1-FLEX 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-FLEX es bastante más compleja debido a que $V_{1,Fuente}$ no es despreciable. Una aplicación sencilla para estudiar es la falla trifásica y la falla de fase B a C (Ecuación 10-1):

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

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

Ecuación 10-1. Fallas trifásica y de fase B a C

La protección direccional con relevadores 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 10-7, 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-FLEX aún dependerán de $V_{Relevador} = V_{Fuente} - Z_{Fuente} I_{Fuente}$. El BE1-FLEX detectará las impedancias de secuencia cero y negativa en la dirección opuesta, como la dirección hacia la falla, mirando hacia atrás hasta la fuente. Sin embargo, para la falla trifásica, el BE1-FLEX detectará la impedancia de secuencia positiva en la línea entre el BE1-FLEX 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 $\pm 90^\circ$ del ángulo MTA se usa para las decisiones en cuanto a la dirección, la decisión con respecto a la dirección no depende en gran medida de los efectos del acoplamiento de secuencia cero.

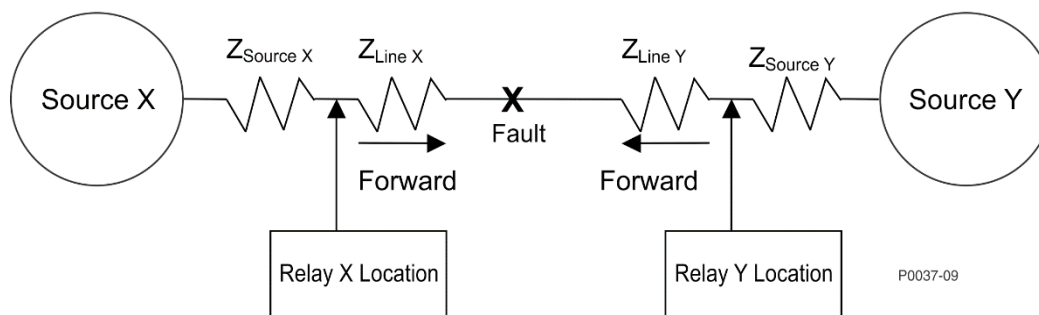


Figura 10-7. Protección direccional contra sobrecorrientes mediante relevadores

English	Español
Source X	Fuente X
Line X	Línea X
Relay X Location	Ubicación X de relevador
Source Y	Fuente Y
Line Y	Línea Y
Relay Y Location	Ubicación Y del relevador
Forward	Directo
Fault	Falla

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" (Protección direccional contra sobrecorrientes mediante relevadores), en el sitio web de Basler Electric (www.basler.com).

Métodos de polarización de neutro

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 par de torsión máximo (MTA) de secuencia positiva, $\pm 90^\circ$. (Consulte *Notas de métodos de polarización neutros*).
- Polarización de corriente de secuencia cero: la dirección directa se detecta cuando el ángulo de fase de la corriente en la entrada de TC a tierra (IG) se encuentra en fase con el 3I0 calculado, $\pm 90^\circ$. (Consulte *Notas de métodos de polarización neutros*).
- 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 par de torsión máximo (MTA) de secuencia negativa, $\pm 90^\circ$. (Consulte *Notas de métodos de polarización neutros*).
- 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 par de torsión máximo (MTA) de secuencia cero, $\pm 90^\circ$. (Consulte *Notas de métodos de polarización neutros*). Sin embargo, el BE1-FLEX 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 IG calculado a partir de un IG de circuito). Esto da como resultado cuatro opciones para la polarización de tensión de secuencia cero:
 - V_0 calculado frente a I_0 – (VOIN)calculado
 - V_0 calculado frente a IG – (VOIG)
 - V_G frente a I_0 – (VGIN)calculado
 - V_G frente a IG – (VGIG)
 - La totalidad de las cuatro formas de polarizaciones de tensión de secuencia cero utilizan el mismo valor del MTA.

Cada uno de los cuatro métodos de polarización internos tiene bits internos designados que se utilizan en el BE1-FLEX 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.

Notas de métodos de polarización neutral

El ángulo de par de torsión máximo MTA de secuencia negativa y cero, cuenta con un desplazamiento de fase incorporado de 180 grados que surge de los métodos de cálculo descritos al final de este capítulo, $\pm 90^\circ$ impactados por el ajuste del Ángulo cegador.

La polarización de secuencia positiva se usa 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-FLEX 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 monofásico 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 usa cuando la tensión de secuencia positiva desciende por debajo del nivel mínimo aceptable de 12 voltios. El BE1-FLEX conserva la tensión de la memoria para 15 ciclos, con el fin de permitir el disparo para las fallas a corta distancia. Al usar la polarización de la tensión de la memoria, el BE1-FLEX presupone la frecuencia nominal del sistema.

La polarización de secuencia negativa se usa 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 en 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 usa 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 neutros se pueden configurar para funcionar en I_0 calculado o en IG de entrada a tierra independiente. Arriba se describieron los cuatro tipos de métodos de polarización de secuencia cero. 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 usa 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 dependiendo de las condiciones de aplicación y falla aplicadas al BE1-FLEX. Por ejemplo, el polarizado de secuencia negativa se puede usar cuando los efectos de acoplamiento mutuo de secuencia cero causan que los elementos polarizantes de secuencia cero pierdan direccionalidad. Además, las fallas a tierra de alta impedancia 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.

Las opciones de modo de polarización neutro son disyuntivas lógicas del tipo O, y se utilizan para configurar técnicas de polarización dual o posiblemente triple 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.

Traspaso de carga

Los disparos falsos pueden producirse en alimentadores muy cargados durante la operación pico. La función de traspaso de carga se usa para bloquear los elementos 50 y 51 cuando la impedancia de la carga está dentro de la zona de traspaso de carga. Los aumentos en la corriente se diferencian entre un aumento debido al cambio de carga contra un cambio debido a un error.

El ajuste Modo habilita o inhabilita el traspaso de carga. El traspaso de carga también se puede inhabilitar en cualquier dirección. Establecer el ajuste Carga mínima directa en cero (0) inhabilita el traspaso de carga en la zona directa y establecer el ajuste Carga inversa mínima en cero (0) inhabilita el traspaso de carga en la zona inversa.

Cuando el traspaso de carga está habilitado, los elementos 50 y 51 que utilizan el circuito habilitado para el traspaso de carga se dispararán solo si la corriente está en la dirección adecuada y fuera de la zona adecuada. Las dos regiones sombreadas Figura 10-8 representan las zonas de traspaso directo e inverso. El disparo direccional de los elementos 50 y 51 se bloquea cuando la impedancia calculada de secuencia positiva (Z_1) está dentro de una zona dada. Por ejemplo, si un elemento 51 está configurado para el disparo inverso y Z_1 está dentro de la zona inversa, el elemento no se disparará incluso si la corriente está por encima de la configuración de activación 51.

Zona directa

La zona directa se construye utilizando los siguientes ajustes:

- Carga mínima directa
- Ángulo directo positivo
- Ángulo directo negativo

La impedancia de la carga se considera en la zona directa cuando son verdaderos los dos elementos siguientes:

- Ajuste de carga mínima directa $\leq Z1$
- Ajuste negativo del ángulo directo $\leq \text{Ángulo } Z1 \leq \text{Ajuste positivo del ángulo directo}$

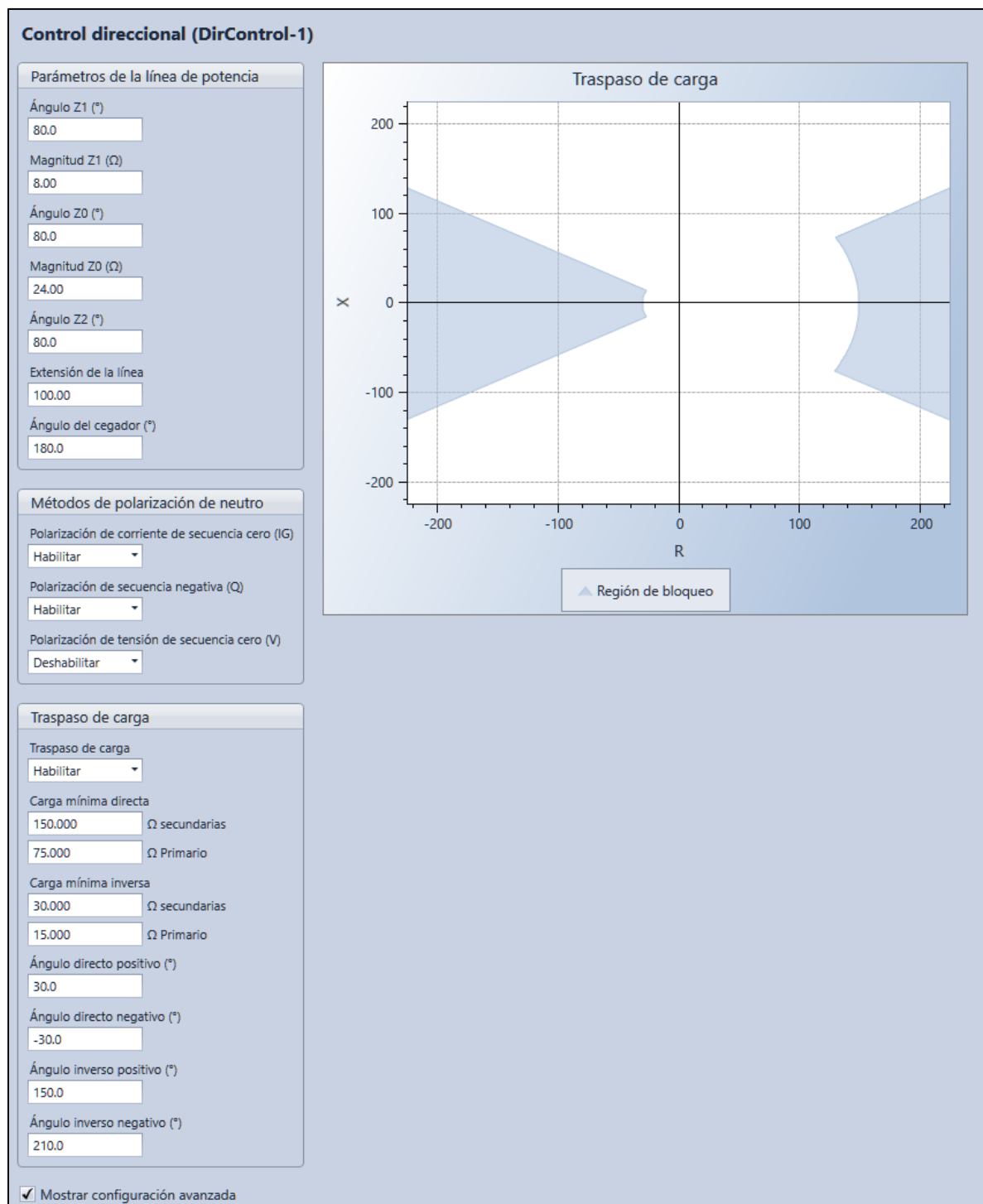


Figura 10-8. Configuración de control direccional

Zona inversa

La zona inversa se construye utilizando los siguientes ajustes:

- Carga mínima inversa

- Ángulo inverso positivo
- Ángulo inverso negativo

La impedancia de la carga se considera que está en la zona inversa cuando son verdaderos los dos elementos siguientes:

- Ajuste mínimo de carga inversa $\leq Z1$
- Ajuste negativo del ángulo inverso $\leq \text{Ángulo } Z1 \leq \text{Ajuste positivo del ángulo inverso}$

Configuración de control direccional

Ruta de navegación: Configuración, Resumen de Circuitos, Circuito, Control Direccional

Los parámetros de la línea eléctrica, los métodos de polarización neutros y la configuración de traspaso de carga se configuran en la pantalla Configuración del control direccional (Figura 10-8) en BESTCOMS*Plus*. La configuración de traspaso de carga se muestra haciendo clic en Mostrar configuración avanzada en la parte inferior de la pantalla.

Demanda

Ruta de navegación: Configuración, Resumen de Circuitos, Circuito, Demanda

Los valores de demanda se calculan de manera continua para las corrientes de fase, la corriente neutra (3I0), la corriente de secuencia negativa (I2), la corriente a tierra (IG), la potencia real (vatios), la potencia reactiva (var) y la potencia aparente (VA).

La configuración de demanda se configura en la pantalla Configuración de demanda (Figura 10-9) en BESTCOMS*Plus*.

Demanda (Demands-1)

Intervalo

Fase (mín.)	Neutro/a tierra (mín.)	secuencia negativa (mín.)
15.0	15.0	15.0

Umbral de corriente

Fase		Neutro/a tierra		secuencia negativa	
0.00	A secundarias	0.00	A secundarias	0.00	A secundarias
0.00	A Primario	0.00	A Primario	0.00	A Primario

Umbral de potencia real

Positivo		Negativo	
0.0	W secundarias	0.0	W secundarias
0.0	W Primario	0.0	W Primario

Umbral de potencia reactiva

Positivo		Negativo	
0.0	var secundarias	0.0	var secundarias
0.0	var Primario	0.0	var Primario

Umbral de potencia aparente

Límite	
0	VA secundarias
0	VA Primario

Cargar perfil

Habilitar

Deshabilitar

Figura 10-9. Ajustes de demanda

Perfil de carga

La función registro de perfil de carga brinda un promedio móvil de la demanda y le ayuda a usted 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 por consumo alto durante horas pico. La función registro de perfil de carga usa 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, llevará 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: Avanzado, Perfil de carga

La función de registro de perfil de carga está habilitada por circuito en la pantalla configurada para Demanda del circuito (Figura 10-9). La configuración avanzada se realiza en la pantalla de configuración del Perfil de carga (Figura 10-10) en la carpeta Avanzada de BESTCOMSP^{Plus}. Intervalo de demanda especifica el período en el que se promedian los datos. La configuración del Perfil de carga avanzada define la frecuencia con la que se actualiza el registro de Perfil de carga.

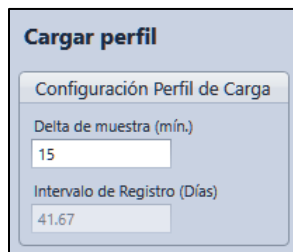


Figura 10-10. Ajustes del Perfil de carga

Calidad de potencia

Los datos de calidad de potencia constan de tensión, distorsión, caídas/aumentos y armónicos. La calidad de potencia se informa a través de BESTCOMSP^{Plus}®, la interfaz del panel frontal y la interfaz de la página web. Los datos de calidad de potencia también están disponibles en Protección configurable. Consulte el capítulo *Protección configurable* para obtener capacidades de control automatizado y de alta velocidad.

Funcionamiento

Un evento de caída comienza cuando cualquier fase disminuye por debajo del umbral de caída y termina cuando todas las fases vuelven por encima del umbral de caída y la histéresis de caída. Un evento de aumento comienza cuando cualquier fase aumenta por encima del umbral de aumento y termina cuando todas las fases vuelven por debajo del umbral de aumento y la histéresis del aumento. Un evento de caída informa de la duración de la caída y la tensión residual medida durante el evento de caída. Un evento de aumento informa de 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 termine en otra. También es posible que se produzca una caída y un aumento al mismo tiempo en diferentes fases.

Modo de referencia

En el modo deslizante, los umbrales de caída y aumento se calculan en función de la tensión media deslizante, que cambia con el tiempo. En el modo fijo, los umbrales de caída y aumento se calculan en función de la tensión nominal del sistema.

Histéresis de caída

Esta configuración determina la histéresis del umbral de caída. Por ejemplo, un valor de 1.102 establece la histéresis en el 2% del umbral de caída.

Relación de caída

Esta configuración 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

Esta configuración 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

Esta configuración 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: Configuración, Resumen de circuitos, Circuito, Calidad de potencia

Los ajustes se realizan utilizando BESTCOMSP^{Plus}. La pantalla de ajuste de Calidad de potencia se ilustra en la Figura 10-11.

Calidad de potencia (PowerQuality-1)

Configuración de calidad de potencia

Modo de referencia
Fijo

Histéresis de caída
1.00

Relación de caída
0.00

Histéresis de aumento
1.00

Relación de aumento
0.00

Figura 10-11. Ajustes de calidad de potencia

Circuitos virtuales

Ruta de navegación: Configuración, Resumen del Circuito Virtual

Un circuito virtual se utiliza para crear una suma vectorial de corrientes de dos o tres, circuitos CT trifásicos. La suma del vector de corriente se utiliza junto con el voltaje del circuito cuando está presente. Estos se pueden utilizar para proporcionar una fuente o conectar una carga a un devanado común en un transformador. Esto generalmente se aplica para evitar agregar CT dedicados adicionales para medir directamente la corriente primaria o secundaria del transformador. Los circuitos virtuales pueden simplificar la medición cuando se desean valores de circuito acumulativos, como en un sistema de red múltiple.

El circuito virtual es impulsado por fasores primarios de los circuitos de hardware. La aplicación de una relación CT o VT en un circuito virtual aplica una escala secundaria que puede no ser relativa a las CT reales en el circuito físico, ya que las CT físicas pueden tener diferentes relaciones de vuelta, pero a menudo es necesaria una relación de circuito virtual para permitir rangos de configuración primaria válidos de funciones de protección y demanda. Los elementos de protección de los circuitos virtuales generalmente deben establecerse en valores primarios. Por ejemplo, un circuito virtual es impulsado por el circuito físico 1 con una relación de vueltas CT de 200: 1 y el circuito físico 2 con una relación de

vueltas CT de 150: 1, una relación de vueltas CT virtual razonable sería la relación de vueltas acumuladas de 350: 1.

La configuración del Circuito virtual es la misma que la configuración del circuito de hardware, pero sustituye los circuitos para la configuración de hardware y excluye la Calidad de la energía y las capacidades del sincrofasor.

La pantalla Configuración del circuito virtual se muestra en Figura 10-12.

Figura 10-12. Configuración del circuito virtual

Cortacircuitos

El monitoreo del cortacircuitos ayuda a administrar los gastos de inspección y mantenimiento de los equipos al brindar un monitoreo y alarmas integrales para el cortacircuitos del circuito. Las funciones de monitoreo del cortacircuitos incluyen los informes del estado y del contador de operaciones del cortacircuitos, 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 cortacircuitos es una función relacionada y se describe en el capítulo *Monitor del circuito de disparo (52TCM)*.

Compensación de ángulo

El BE1-FLEX explica automáticamente las diferentes conexiones del transformador de la tensión ajustando la diferencia de ángulo. Es decir, en un sistema ABC si la fuente 1 es de 4 hilos y la fuente 2 está conectada de una sola fase a fase (AB) se aplicará automáticamente un valor de 30°. La compensación adicional es posible con el ajuste Compensación de ángulo en la configuración de cortacircuitos. Sólo se necesita una compensación adicional cuando las tensiones miden la tensión real del sistema que no está alineada. El ejemplo más común de esto es una comprobación de sincronización a través de un transformador potencial delta/estrella.

Las combinaciones comunes del sistema se muestran en Tabla 10-3. Esta tabla supone que no hay ningún transformador elevador o reductor entre los dos voltajes de medición. Si la zona incluye un transformador elevador o reductor, cambie las tensiones nominales como corresponda.

Tabla 10-3. Muestras de Combinaciones de sistema

Circuito 1	Rotación de fase	Fuente 2	Circuito 2	Compensación del ángulo requerido
ESTRELLA	ABC	DAB	30°	30°
ESTRELLA	ABC	DAC	-30°	30°
DAB	ABC	ESTRELLA	-30°	0°
DAC	ABC	ESTRELLA	30°	240°
ESTRELLA	ACB	DAB	-30°	0°
ESTRELLA	ACB	DAC	30°	240°
DAB	ACB	ESTRELLA	30°	0°
DAC	ACB	ESTRELLA	-30°	120°

Monitoreo de tareas del cortacircuitos

Cuando se abre el cortacircuitos, el monitor de tareas del cortacircuitos acumula la corriente interrumpida en cada polo del cortacircuitos de circuito. La apertura del cortacircuitos está definida por la función de monitoreo de estado del cortacircuitos (Estado del cortacircuitos). Consulte el capítulo *Generación de informes de fallas* para obtener información sobre el estado del cortacircuitos durante un disparo de protección por falla.

Cada vez que se dispara el cortacircuitos, el monitor de tareas del cortacircuitos actualiza dos conjuntos de registros para cada polo del cortacircuitos. En los registros Tareas I acumuladas, el monitor de tareas del cortacircuitos añade la corriente medida en amperios primarios. En los registros Tareas I² 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 cortacircuitos.

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-FLEX usará para tareas del 100 por ciento (Tareas máximas). La configuración exponente permite una influencia exponencial en el valor de tareas. El valor establecido para tareas máximas se usa directamente para informar Tareas acumuladas. El exponente escalado del valor se usa para informar de las tareas acumuladas.

Debido a que la medida verdadera del desgaste de contactos incluye un factor para el tiempo de arqueado (t), un tiempo de arqueado supuesto para el cortacircuitos se debe incluir cuando se elige el ajuste para tareas de interrupción del 100 por ciento (Tareas Máximas).

Ajustes del cortacircuitos

Ruta de navegación: Configuración, Recursos, Resumen de cortacircuitos, Cortacircuitos

Primero se debe agregar un cortacircuitos con BESTCOMSP^{Plus} para proporcionar el Estado del cortacircuitos y el control de cortacircuitos para los elementos 25 y 25A, y los detalles de la Operación del cortacircuitos en los Informes de fallas. La pantalla Resumen de cortacircuitos se muestra en Figura 10-13. Haga clic en el botón Agregar función para agregar un cortacircuitos. Haga clic en el indicador de color Estado de cortacircuitos o expanda y haga clic en el cortacircuitos recién creado en el explorador de árbol de configuración para ver la configuración del cortacircuitos (Figura 10-14).

Las instancias de cortacircuitos solo ven fuentes de Fase de circuito y, en última instancia, requieren ajustes con dos o más circuitos creados para funciones de comprobación de sincronización y sincronización automática. Es común aplicar el hardware VA, VB, VC al hardware del circuito 1 y VX fijado como tensión de fase del circuito 2 para este propósito.

Resumen del cortacircuitos

Añadir nueva función

Tipo de función: Instancia de función:

Nombre de la función:

Resumen de funciones

Disyuntor		Recuento de instancias=1
Estado	Nombre	
	Disyuntor-1	Quitar

Nomenclatura

-  Habilitar
-  Inhabilitado por Configuración, Modo habilitado
-  Inhabilitado por Modo, Configuración habilitada
-  No válido
-  Deshabilitar

Figura 10-13. Pantalla de resumen de cortacircuitos

Cortacircuitos (Breaker-1)

Breaker-1 Element (Ajuste globales)

Nombre:

Disyuntor

Fuente Uno:

Fuente Dos:

Compensación de ángulo (°):

Figura 10-14. Ajustes del cortacircuitos

La pantalla de configuración del Monitor de cortacircuitos se muestra en Figura 10-15.

Figura 10-15. Configuración del monitor de cortacircuitos

La Tabla 10-4 resume los ajustes de Monitoreo de tareas del cortacircuitos.

Tabla 10-4. Ajustes de monitoreo de tareas del cortacircuitos

Función	Propósito
Modo	Inhabilitado o Habilitado
Exponente	1 a 3 en incrementos de 0,01
Tareas máximas	0 a 42.000.000 en incrementos de 1 El parámetro Tareas máximas representa las tareas máximas que los contactos del cortacircuitos están diseñados para soportar antes de requerir el mantenimiento. Tareas máximas se programa en amperios primarios utilizando el formato de punto flotante exponencial.

Alarmas del cortacircuitos

Se incluyen tres puntos de alarmas en las alarmas programables para verificar las funciones de monitoreo del cortacircuitos. Cada punto de alarma se puede programar para que monitoree cualquiera de las tres funciones de monitoreo del cortacircuitos, 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. Las alarmas múltiples se implementan comúnmente para alarmar para condiciones de falla cada vez más probables del cortacircuitos.

Bloque lógico del monitor del cortacircuitos

Las conexiones lógicas del monitor del cortacircuitos se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPPlus. El bloque lógico del monitor del cortacircuitos se muestra en la Figura 10-16. En la Tabla 10-5, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

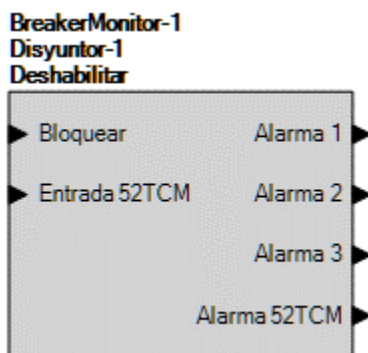


Figura 10-16. Bloque lógico del monitor del cortacircuitos

Tabla 10-5. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Bloquea la acumulación de tareas del cortacircuitos
Entrada 52TCM	Entrada	Entrada de detección de contacto para la funcionalidad de monitoreo de circuitos de disparo
Alarmas 1, 2, 3	Salida	Verdadero cuando se cumple el umbral de alarma respectivo
Alarma 52TCM	Salida	Verdadero cuando se determina que el circuito de disparo no es continuo. Requiere entrada 52TCM

Motor

Ruta de navegación: Configuración, Recursos, Resumen de motor, Motor

Si bien algunas funciones de protección del motor son independientes de otras funciones de protección, ciertos métodos de protección y control están interrelacionados. La creación de una instancia de motor permite visualizar el motor como un recurso para habilitar funcionalidades más complejas, como el arranque o el funcionamiento en función de la corriente medida respecto a la corriente a plena carga. Al crear una función de motor, también se genera un bloque de estado del motor en la lógica, el cual puede utilizarse para lograr un mayor control y capacidad de configuración.

Configuración del motor

La pantalla de resumen del motor se muestra en la Figura 10-17, y los ajustes correspondientes a un recurso de motor configurado se muestran en la Figura 10-18.

Figura 10-17. Resumen de motor

Figura 10-18. Configuración del motor

Contactos de arranque/parada

El elemento lógico del motor (Figura 10-19) proporciona el estado operativo del motor. Identifica si el motor está en marcha, arrancando o detenido. Los ajustes de Detección de arranque del motor y Detección de parada del motor controlan cómo el BE1-FLEX identifica cuándo un motor arranca, se detiene o está en marcha.

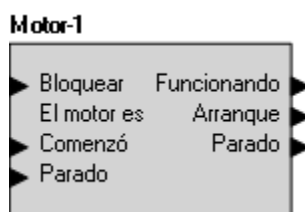


Figura 10-19. Bloque de lógica del motor

Detección de arranque del motor

Solo corriente

- Arranque normal: El BE1-FLEX reconoce que el motor está arrancando cuando, desde la parada, la corriente en cualquier fase aumenta a más del doble de la corriente a plena carga (FLA).
- Arranque suave: El BE1-FLEX reconoce que el motor está arrancando cuando, desde la parada, la corriente en cualquier fase es inferior al doble de la FLA, pero un 5 % superior a la FLA durante 300 ms.

Corriente y contactos

- Arranque normal: El BE1-FLEX reconoce que el motor está arrancando cuando, desde la parada, la corriente en cualquier fase aumenta a más del doble de la FLA y la entrada lógica "Motor arrancado" del bloque lógico "Estado del motor" se activa.
- Arranque suave: El BE1-FLEX reconoce que el motor está arrancando cuando, desde la parada, la corriente en cualquier fase es inferior al doble de la FLA, pero un 5 % superior a la FLA durante 300 ms, y la entrada lógica "Motor arrancado" del bloque lógico "Estado del motor" se activa.

Solo contactos

El BE1-FLEX reconoce que el motor está en marcha cuando la entrada lógica "Motor arrancado" del bloque lógico "Estado del motor" se activa. Se considera que el motor está en marcha porque no se tiene en cuenta la corriente y no se puede detectar la transición entre los estados de arranque y marcha.

Detección de parada del motor

Solo corriente

El BE1-FLEX reconoce que el motor está parado cuando la corriente en las tres fases cae un 2 % por debajo de la corriente a plena carga (FLA) durante 100 ms.

Corriente y contactos

El BE1-FLEX reconoce que el motor está parado cuando la corriente en las tres fases cae un 2 % por debajo de la FLA durante 100 ms y la entrada lógica "Motor parado" del bloque lógico "Estado del motor" se activa.

Solo contactos

El BE1-FLEX reconoce que el motor está parado cuando la entrada lógica "Motor parado" del bloque lógico "Estado del motor" se activa.

Entradas

Más de 50 entradas de detección de contacto programables están disponibles en tarjetas de E/S opcionales. Las entradas 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 BESTlogicPlus. 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. Todas las entradas están aisladas, a menos que se indique específicamente que tienen un elemento común compartido. Cada rango de entrada de detección de contacto es seleccionable por software.

Para mejorar la flexibilidad, los circuitos de entrada están diseñados para funcionar en 24 V, 48 V, 125 V o 250 V basados en un ajuste por tarjeta. Si la tensión de entrada detectada es significativamente mayor que el ajuste, el BE1-FLEX cambiará la carga de entrada para evitar daños y se emitirá una alarma. En esta condición de alarma se puede reducir la inmunidad al ruido en la detección de contacto.

Los circuitos de entrada de contacto detectan la polaridad. Cuando se aplica una tensión de humectación CA, los diodos del optoaislador rectifican a media onda la señal de entrada. Las entradas de contacto de hardware se mapean a entradas configuradas por ajuste (IN-1, IN-2...). 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.

Los niveles energizantes para las entradas de detección de contactos son seleccionables por software por tarjeta. Consulte la Tabla 10-6 para obtener las tensiones mínimas de encendido de la detección de contacto.

Tabla 10-6. Tensiones de encendido de la detección de contacto

Nivel de detección	Tensión de encendido de la detección de contacto*
24 V	Aproximadamente 5 VCC
48 V	26 a 38 V CC
125 V	69 a 100 V CC 56 a 97 V CA
250 V	138 a 200 V CC 112 a 194 V CA

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

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 antirrebote 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 10-20.)

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 antirrebote. 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).

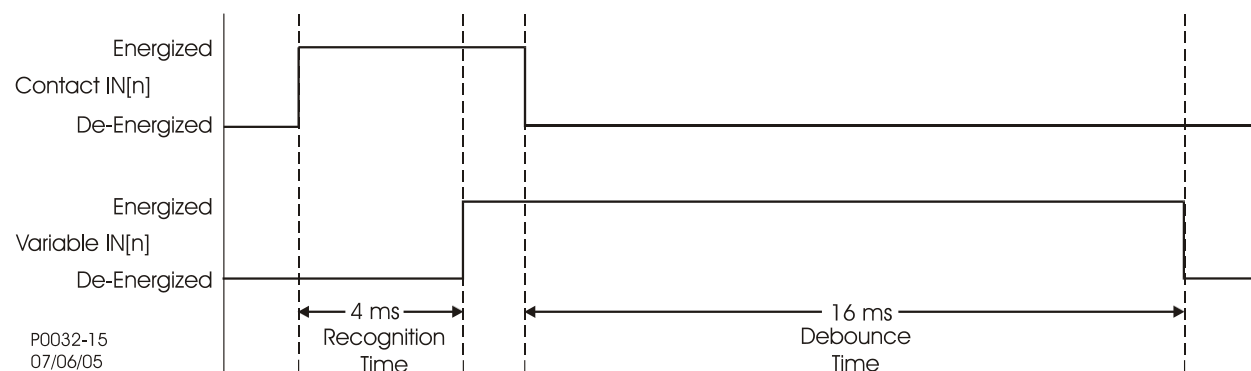


Figura 10-20. Diagrama de cronometrajes del condicionamiento de la entrada digital

English	Español
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 antirrebote de 16 ms
---------------------	--------------------------------

Configuración del rango de entrada

Ruta de navegación: Configuración, Configuración de hardware, Información de hardware

Los rangos de entrada de detección de contactos se establecen en la pantalla Configuración de información del hardware, como se muestra en Figura 10-21.

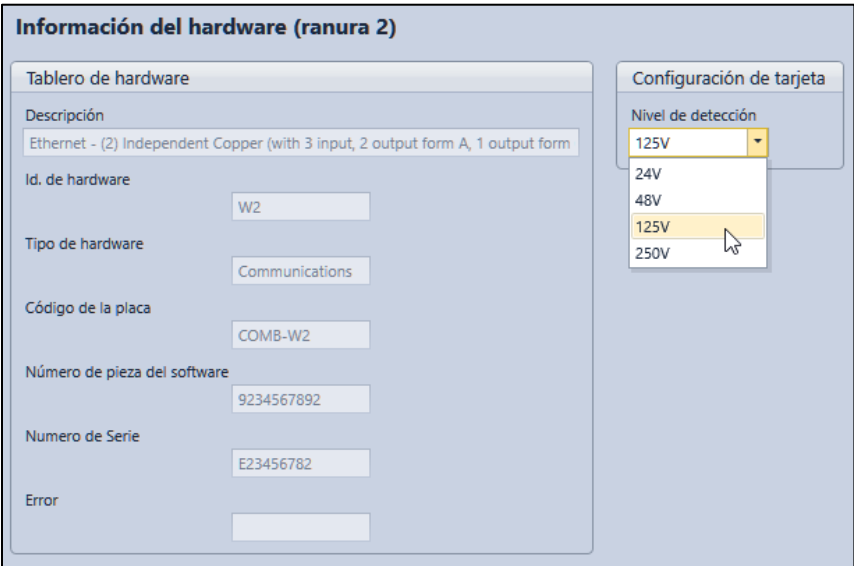


Figura 10-21. Información del Hardware

Configuración de entrada

Ruta de navegación: Configuración, Resumen de entradas

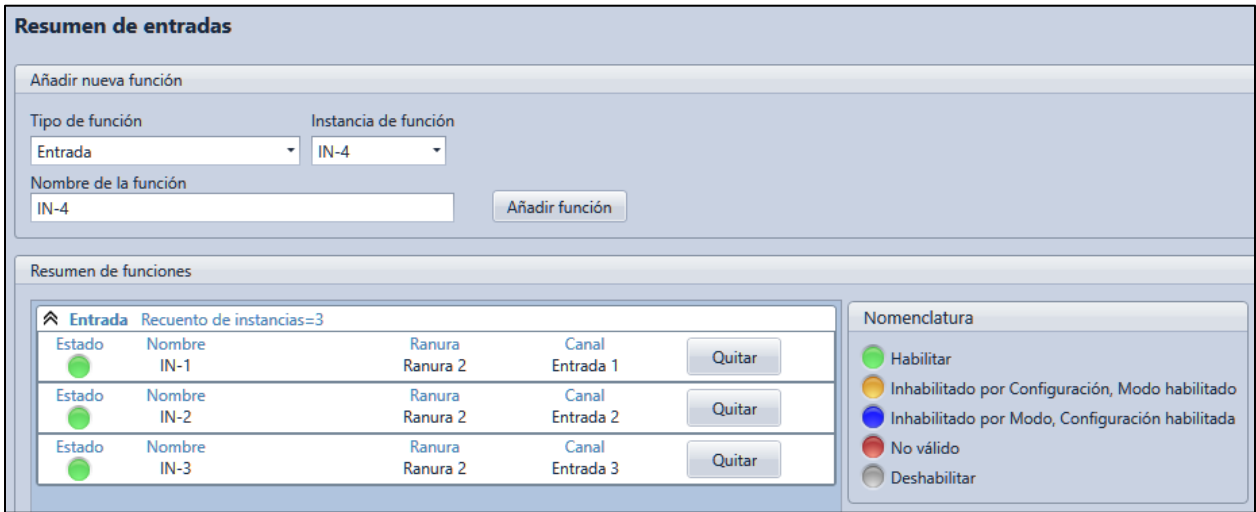


Figura 10-22. Resumen de entradas

Primero se debe mapear una entrada de hardware a una configuración de Entrada mediante BESTCOMSPi+ para usarla en lógica u otras funciones de control. La pantalla Resumen de entrada se muestra en Figura 10-22. Haga clic en el indicador Estado de entrada coloreado, o expanda y haga clic en la entrada recién creada en el explorador de árbol de configuración para ver la configuración de entrada (Figura 10-23).

Los ajustes y las etiquetas para las entradas de contacto se configuran utilizando *BESTCOMSPPlus*. Los ajustes son Tiempo de reconocimiento y Tiempo antirrebote. 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-FLEX utilizan las etiquetas.

Figura 10-23. Configuración de entrada

Tabla 10-7 enumera los parámetros de configuración de entradas y sus valores predeterminados.

Tabla 10-7. Ajustes de la entrada de contacto

Ajuste	Rango	Incremento	Unidad	Valor predeterminado
Nombre	Nombre programable por el usuario para el contacto de entrada. Utilizada por la función de informes para brindar una identificación útil al contacto de entrada. Este nombre puede tener hasta 64 caracteres.			
Tiempo de reconocimiento	4 a 255	1 *	milisegundos	4
Tiempo antirrebote	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 alimentación de potencia. Esto brindará una ventaja de la rectificación de media onda provista por el sistema de circuitos de entrada.

Si se usa una tensión de humectación CA, el tiempo de reconocimiento se puede configurar más bajo que la mitad del período del ciclo del sistema de alimentación de potencia y el cronómetro de antirrebote se puede configurar más alto que la mitad del período del ciclo del sistema de alimentación de potencia.

El tiempo antirrebote extendido mantendrá energizada la entrada durante el medio ciclo negativo. Los ajustes predeterminados de 4 y 16 milisegundos son compatibles con las tensiones de humectación CA.

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

Consulte el capítulo *Configuración de hardware* para obtener una ilustración de las terminales de entrada. Los regímenes eléctricos de entrada de contacto se enumeran en el capítulo *Especificaciones*.

Salidas

La amplia gama de poblaciones de tarjetas del BE1-FLEX le permite tener una amplia variedad de recuentos de salidas de contacto. Las opciones de tarjeta están disponibles para el Formulario A, el Formulario C o una combinación de salidas del Formulario A y del Formulario C. Las salidas del formulario A están normalmente abiertas. Los contactos del Formulario C tienen un contacto normalmente abierto y normalmente cerrado.

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

Al igual que las Entradas, las salidas de hardware se mapean a las salidas de ajustes en la Configuración de ajustes. Cada salida está aislada y clasificada para la tarea de disparo. 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 *BESTlogicPlus* para salidas impulsan las salidas de contacto. El estado de las salidas de contacto puede variar del estado de las expresiones de la lógica de salida por cualquiera de tres motivos:

1. La alarma de problemas de relevador inhabilita todas las salidas de hardware y vuelven a su estado normal,
2. El cronómetro de retención programable se encuentra activo, o
3. La función seleccionar antes de operar anula una salida virtual.

La Figura 10-24 muestra un diagrama de la lógica de la salida de contacto para las salidas de contacto para fines generales. El relevador de OUT-1 se cierra cuando el elemento 50-1 se encuentra en una condición de disparo.

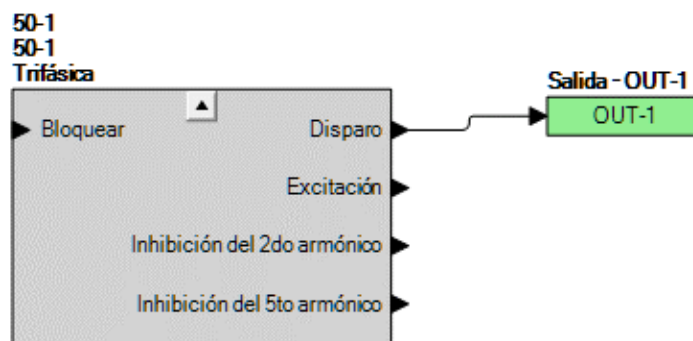


Figura 10-24. Lógica de la salida, salidas de contacto para fines generales

Cronómetro de retención programable—Atributo de retención

Históricamente, los relevadores 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 relevador y el contacto sellado en paralelo con el contacto de disparo. La característica de sellado sirve para diversos fines de los relevadores 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 quizá no tenga el par de torsión de cierre suficiente para una conexión de resistencia baja. Un tercer fin es impedir que el contacto del relevador 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 podría dañar el contacto. De los tres elementos, sólo el punto tres es un problema para los sistemas de protección electrónica como el BE1-FLEX y es cada vez más importante con los cortacircuitos anticuados con tiempos de compensación más largos. La retención de salida predeterminada está habilitada a 200 ms. Cuando está habilitado, el intervalo de configuración es de 4 a 2,000 ms.

Lógica de sellado de la salida de contacto

Para evitar que los contactos del relevador de salida se abran prematuramente, se puede fijar un cronómetro de retención (4 a 2000 ms) con Figura 10-25 BESTCOMSPlus. Si lo desea, la lógica de sellado con comentarios de la lógica de posición del cortacircuitos puede proporcionar esta función, modificando la lógica de 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 cortacircuitos y configure el cronómetro para activación de 2 ciclos y desactivación de 2 ciclos. Lo mismo se puede hacer para la salida de cierre. Figura 10-25 proporciona un diagrama lógico de sellado.

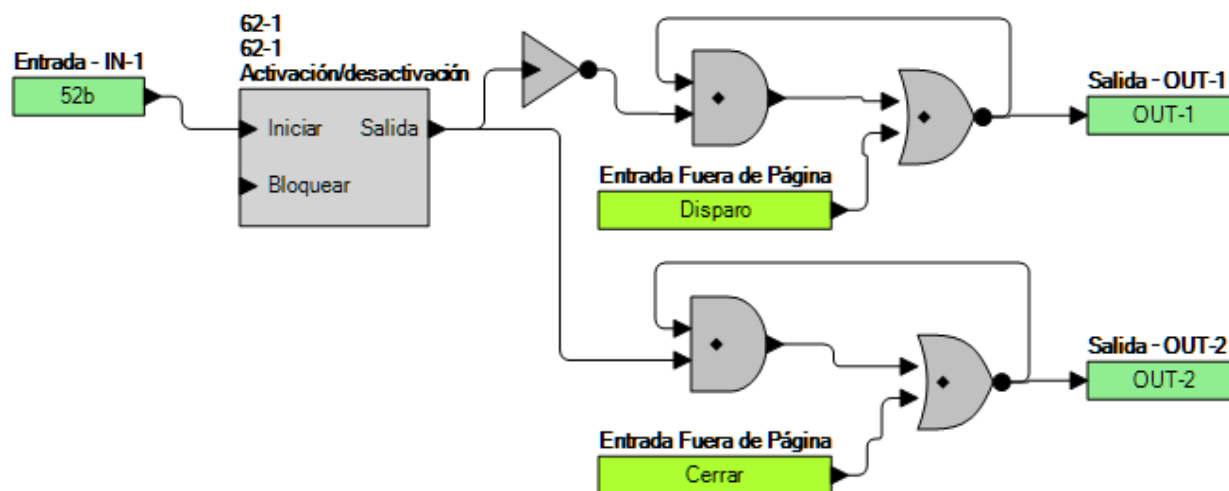


Figura 10-25. Diagrama de la lógica de sellado de la salida de contacto

Configuraciones de salida

Ruta de navegación: Configuración, Resumen de salida

Primero se debe agregar una salida mediante BESTCOMSPlus para usarla en la lógica y generar salidas físicas. La pantalla Resumen de salida se muestra en Figura 10-26. Haga clic en el indicador Estado de salida coloreado o expanda y haga clic en la nueva salida en el explorador de árbol de configuración para ver las configuraciones de salida (Figura 10-27).

Los ajustes y las etiquetas para las salidas de contacto se configuran utilizando BESTCOMSPlus®. 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-FLEX utilizan las etiquetas. Consulte Figura 10-27.

Resumen de salida

Añadir nueva función

Tipo de función
Salida

Instancia de función
OUT-4

Nombre de la función
OUT-4

Añadir función

Resumen de funciones

Salida Recuento de instancias=3

Estado	Nombre	Ranura	Canal	
	OUT-1	Ranura 2	Salida 1	Quitar
	OUT-2	Ranura 2	Salida 2	Quitar
	OUT-3	Ranura 2	Salida 3	Quitar

Nomenclatura

- Habilitar
- Inhabilitado por Configuración, Modo habilitado
- Inhabilitado por Modo, Configuración habilitada
- No válido
- Deshabilitar

Figura 10-26. Resumen de salida

Salida (OUT-1)

Salida

Nombre
Disparo

Ranura de salida
Ranura 2

Canal de salida
Salida 1

Etiqueta energizada
Encendido

Etiqueta desenergizada
Apagado

Retención de salida
Habilitar

Tiempo de retención (ms)
200

Figura 10-27. Configuraciones de salida

Salida de alarma

Cualquier salida se puede configurar como salida de alarma. Es común usar el contacto normalmente cerrado de una salida del Formulario C para una alarma, para que el contacto se cierre durante las condiciones de problemas del relevador, así como cuando el relevador está apagado debido a las condiciones de alimentación de control o fuente de alimentación. Una puerta lógica NO o TAMPOCO (en inglés NO o NOR) se usa para abrir un contacto normalmente cerrado cuando el BE1-FLEX está encendido y no tiene un problema de relevador o condición de alarma. Consulte Figura 10-28.

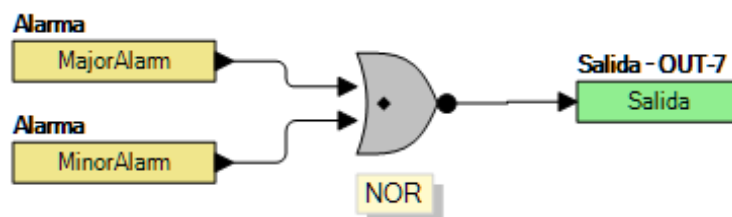


Figura 10-28. Lógica de alarma

Control de anulación de la lógica de la salida de contacto

Ruta de navegación: Control, Anulación de salida

La salida de cada contacto se puede controlar directamente utilizando la función de control de salida. 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 fines de prueba, o de control manual. 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 BESTCOMSP^{Plus}. Utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Control, Anulación de salida. Consulte la Figura 10-29.

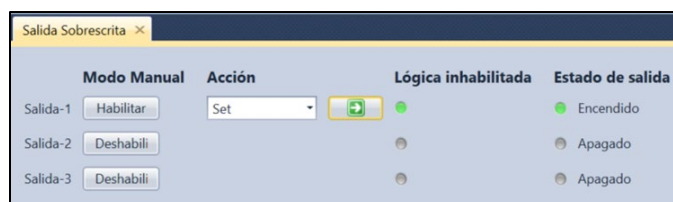


Figura 10-29. Pantalla Anulación de salida

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 usar el control. Se puede habilitar a través del puerto de comunicación utilizando BESTCOMSP^{Plus} (Figura 10-29). Haga clic sobre 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. El control de Anulación de Lógica Control también se puede habilitar a través de la interfaz del panel frontal, en la pantalla Control, Anulación de salida.

Cómo pulsar una salida de contacto

La pulsación de las salidas del BE1-FLEX 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 probar la continuidad del circuito de control y la condición del contacto. 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 de Control, Anular salida en la pantalla del panel frontal, al seleccionar Pulsar en el campo Acción 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 usar 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, en la pantalla Control, Anulación de salida de la pantalla del panel frontal seleccionando Establecer o Restablecer en el campo Acción para controlar la salida de contacto.

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 lógico también se puede lograr en

la pantalla Control, Anulación de salida de la pantalla del panel frontal, estableciendo de Habilitado a inhabilitado.

Entradas analógicas

Los transductores analógicos pueden proporcionar medición analógica y comunicaciones cuando lo digital es impráctico, y no está disponible y en sistemas anticuados. Las entradas analógicas utilizan señales de 0 a 10 V y de 4 a 20 mA para escalar linealmente cualquier parámetro deseado, como por ejemplo la presión (PSI). Cuando se mide por el BE1-FLEX, el valor se puede escalar y etiquetar como desee a los valores reales para la comunicación digital, registro, alarma y la protección.

Las entradas analógicas se pueden seleccionar en Protección configurable. Consulte el capítulo *Protección configurable* para obtener más detalles.

Ajustes de la entrada analógica

Ruta de navegación: Configuración, Resumen de entrada analógica

Primero se debe añadir una entrada analógica utilizando BESTCOMSP^{Plus} para usarlo en el resto de la configuración y la medición. La pantalla de Resumen de entrada analógica se muestra en Figura 10-30. Haga clic en el indicador coloreado Estado de entrada analógico o expanda y haga clic en la Entrada analógica recién creada en el explorador de árbol de configuración para ver la configuración de entrada analógica (Figura 10-31).

Resumen de entrada analógica

Añadir nueva función

Tipo de función: Entrada analógica Instancia de función: AIN-4

Nombre de la función: AIN-4 **Añadir función**

Resumen de funciones

Estado	Nombre	Ranura	Canal	Quitar
Inhabilitado por Configuración, Modo habilitado	AIN-1	Ninguna	Ninguna	Quitar
Inhabilitado por Configuración, Modo habilitado	AIN-2	Ninguna	Ninguna	Quitar
Inhabilitado por Configuración, Modo habilitado	AIN-3	Ninguna	Ninguna	Quitar

Nomenclatura

- Habilitar
- Inhabilitado por Configuración, Modo habilitado
- Inhabilitado por Modo, Configuración habilitada
- No válido
- Deshabilitar

Figura 10-30. Resumen de entrada analógica

Introduzca el nombre deseado para la entrada analógica. Seleccione la ranura de entrada y su canal. Establezca el tipo de entrada analógica la Tensión o la Corriente. Introduzca el parámetro Mínimo/Máximo y el Mínimo/Máximo para la Tensión o la Corriente.

Entrada analógica (AIN-1)

Entrada analógica

Nombre
AIN-1

Ranura de entrada
Ninguna

Canal de entrada
Ninguna

Tipos de entrada analógica
Tensión

Parámetro mínimo
-99,999.9

Parámetro máximo
99,999.9

Tensión mínima (V)
0.00

Tensión máxima (V)
10.00

Corriente mínima (mA)
4.00

Corriente máxima (mA)
20.00

Figura 10-31. Ajustes de la entrada analógica

Entradas y grupos de RTD

Los sensores de los detectores de temperatura de resistencia (RTD, en inglés) transmiten información de temperatura a un dispositivo como el BE1-FLEX para medición, registro, alarma y protección. Las mediciones de temperatura se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo las aplicaciones de Transformador, Motor, Ambiente y otras no directamente relacionadas con el Sistema de alimentación de potencia.

Las entradas de los RTD se ven y se usan como mediciones individuales. La temperatura se mide comúnmente en varios puntos para fines de fiabilidad y usualmente se agrupa con estatores y rodamientos de máquinas rotatorias. El uso de los RTD por grupos permite que se vaya acumulando la confiabilidad de la toma de decisiones. Los grupos de RTD proporcionan valores individuales y máximos del grupo para la medición y protección.

Las entradas y grupos de RTD se pueden seleccionar en elementos configurables de protección y 49RTD. Para más detalles consulte los capítulos *Detector de temperatura de resistencia* y *Protección configurable (49RTD)*.

Configuración de Entrada de RTD

Ruta de navegación: Configuración, Resumen de Entrada RTD

Primero se debe agregar una entrada RTD utilizando BESTCOMSP^{Plus} para usar el resto de la configuración y la medición. La pantalla Resumen de entrada RTD se muestra en Figura 10-32. Haga clic en el indicador RTD estado de entrada coloreado o expanda y haga clic en la Entrada RTD recién creada en el explorador de árbol de configuración para ver la configuración de entrada RTD (Figura 10-33).

Figura 10-32. Resumen de entrada RTD

Escriba un nombre para la entrada RTD. Seleccione la ranura de entrada y su canal. Seleccione las clasificaciones RTD (Cobre, Platino, Níquel 100 o Níquel 120).

Figura 10-33. Configuración de Entrada de RTD

El rango de operación posible, antes de indicar una condición Fuera de rango para cada tipo de RTD, se detalla en Tabla 10-8. Exceder el intervalo significa que el RTD puede estar en corto o abierto y que no es confiable para dar una detección térmica. Una alarma fuera de rango está disponible para detectar esta condición.

Tabla 10-8. Rangos de RTD

Tipo	Temperatura mínima (°C)	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°F)	Temperatura máxima (°F)
Cobre	–100	260	–148	500
Platino	–200	660	–328	1220
Nickel 100	–60	180	–76	356
Nickel 120	–80	225	–112	437

Unidades de pantalla

Ruta de navegación: Ajustes generales, Visualización de unidades

Los valores de temperatura en la medición BESTCOMS*Plus* y en el HMI del panel frontal se pueden configurar para que muestren los valores en grados Fahrenheit o Celsius. La pantalla de configuración de Unidades de visualización se muestra en Figura 10-34.

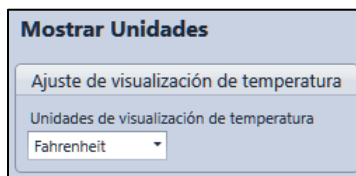


Figura 10-34. Configuración de unidades de visualización

Configuración del grupo de RTD

Ruta de navegación: Configuración, Resumen del grupo de RTD

Primero se debe agregar un grupo de RTD con BESTCOMS*Plus*. La pantalla Resumen de grupo de RTD se muestra en Figura 10-35. Haga clic en el indicador de color de estado de grupo de RTD o expanda y haga clic en el grupo de RTD recién creado en el explorador de árbol de configuración para ver la configuración del grupo de RTD (Figura 10-36).

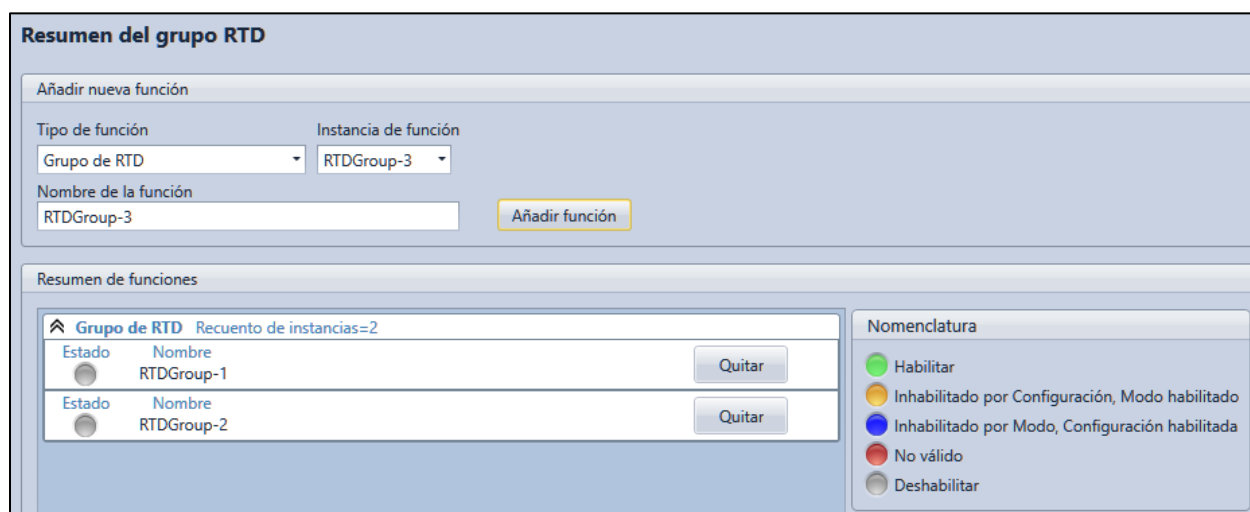


Figura 10-35. Resumen del grupo de RTD

Escriba un nombre para el grupo de RTD. Seleccione las entradas RTD que desea agregar al grupo.

Grupo de RTD	
Entrada RTD 1	Entrada RTD 8
Ninguna	Ninguna
Entrada RTD 2	Entrada 9 de RTD
Ninguna	Ninguna
Entrada RTD 3	Entrada 10 de RTD
Ninguna	Ninguna
Entrada RTD 4	Entrada 11 de RTD
Ninguna	Ninguna
Entrada RTD 5	Entrada 12 de RTD
Ninguna	Ninguna
Entrada RTD 6	Entrada 13 de RTD
Ninguna	Ninguna
Entrada RTD 7	Entrada 14 de RTD
Ninguna	Ninguna

Figura 10-36. Configuración del grupo de RTD

Entradas de derivación

Al igual que los transformadores de corriente para circuitos de CA, las derivaciones se utilizan normalmente para medir la corriente continua (CC) en una variedad de aplicaciones, como los campos de máquinas síncronas. Las entradas de derivación de mV en el BE1-FLEX son adecuadas para sistemas con tensión nominal con respecto a tierra de hasta 200 VCC o sistemas de alimentación de potencia de 200 VCA rms y CC. Las aplicaciones con tensiones más altas requieren aislamiento eléctrico externo.

Las entradas y grupos de derivación se pueden seleccionar en los elementos 76 y de Protección configurable. Consulte los capítulos *Sobrecorriente de CC (76)* y *Protección configurable* para obtener más información.

Configuración de entrada de derivación

Ruta de navegación: Configuración, resumen de Entrada de derivación

Primero se debe agregar una entrada de derivación por medio de BESTCOMSP^{Plus} para usarla en el resto de la configuración y la medición. La pantalla Resumen de entrada de derivación se muestra en Figura 10-37. Haga clic en el indicador de color Estado de Entrada de derivación o expanda y haga clic en la Entrada de derivación recién creada en el explorador de árbol de configuración para ver la configuración de entrada de derivación (Figura 10-38).

Resumen de entrada de derivación

Añadir nueva función

Tipo de función: Entrada de derivación Instancia de función: Shunt-3

Nombre de la función: Shunt-3

Resumen de funciones

Entrada de derivación Recuento de instancias=2			
Estado	Nombre	Ranura	
	Shunt-1	Ranura 3	Quitar
	Shunt-2	Ninguna	Quitar

Nomenclatura

- Habilitar
- Inhabilitado por Configuración, Modo habilitado
- Inhabilitado por Modo, Configuración habilitada
- No válido
- Deshabilitar

Figura 10-37. Resumen de entrada de derivación

Escriba un nombre para la entrada de derivación. Seleccione la Ranura de entrada, la Clasificación de derivación (50 o 100 mV) y el valor de escala completa (en la clasificación de derivación) de la corriente nominal.

Entrada de derivación (Shunt-1)

Entrada de derivación

Nombre: Shunt-1

Ranura de entrada: Ranura 3

Derivación nominal: 50mv

Corriente nominal de derivación (A): 1000

Figura 10-38. Configuración de entrada de derivación

11 • Información del dispositivo

Las etiquetas de identificación, la versión del firmware, el número de serie y el número de estilo del BE1-FLEX se encuentran en la pantalla Información del dispositivo en BESTCOMS*Plus*®.

Información del dispositivo

A diferencia de la configuración de protección y la lógica, los elementos como direcciones IP de red no pueden ser iguales en diversos dispositivos de un sistema. Por este motivo, información del dispositivo es un subconjunto a la configuración completa que normalmente es única para un dispositivo individual. La configuración de información del dispositivo se puede incluir o excluir de una carga de archivos de configuración según se desee.

La información acerca de un BE1-FLEX 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.

Figura 11-1. Pantalla Información del dispositivo

Para mostrar correctamente la configuración disponible, la versión de la aplicación se debe seleccionar al configurar los ajustes de BE1-FLEX sin conexión. La versión de la aplicación pasará de forma predeterminada a la versión más reciente conocida por la versión BESTCOMS*Plus* que se está usando. Cuando se está en línea, la información de solo lectura incluye la versión de la aplicación, su fecha, el número de parte de la aplicación, la versión de arranque, la fecha de arranque, el número de modelo, el número de estilo y el número de serie.

Los sistemas BE1-FLEX tienen tres campos de identificación: ID de dispositivo, ID de estación e ID de usuario. Estos campos se utilizan en líneas de información de encabezado de los reportes de fallas, registros de oscilógrafos, y registros de secuencia de eventos, para evitar confusiones sobre dónde se

originó un archivo de falla. La configuración del ID de dispositivo, como "Alimentador A1", suele ser única dentro de un sistema.

La pantalla Información del dispositivo de BESTCOMS*Plus* se ilustra en la Figura 11-1.

Configuración de red

A continuación, se describen los valores de configuración de red .

Ajustes comunes de red

Las configuraciones comunes a todos los puertos Ethernet se configuran en la pantalla Configuraciones comunes de red (Figura 11-2) en BESTCOMS*Plus*.

Se pueden configurar los orígenes del Sistema de nombres de dominio (DNS, en inglés) y del Servidor web permitido. Si se habilita en al menos una configuración de circuito, las comunicaciones de Sincrofasor se dirigen al puerto Ethernet 1 o al puerto Ethernet 2, basado en la configuración del puerto del Sincrofasor.

Ajustes comunes de red de IED

DNS

DNS fijo
Habilitar

DNS 1
0.0.0.0

DNS 2
0.0.0.0

Sincrofasor

Puerto Ethernet del sincrofasor
Ethernet 1

Orígenes permitidos

Servidor web Origen permitido 1
[Empty text box]

Servidor web Origen permitido 2
[Empty text box]

Servidor web Origen permitido 3
[Empty text box]

Servidor web Origen permitido 4
[Empty text box]

Servidor web Origen permitido 5
[Empty text box]

Servidor web Origen permitido 6
[Empty text box]

☒ Mostrar configuración avanzada

Figura 11-2. Pantalla de configuración común de red

Ajustes Ethernet 1 y 2

Los ajustes Ethernet 1 y 2 se configuran en las pantallas de configuración Ethernet (Figura 11-3) en BESTCOMSPlus.

The screenshot displays two side-by-side configuration panels for Ethernet ports. The left panel, titled 'Ajustes de Ethernet 1', contains fields for 'Dirección 1' (10.0.1.11), 'Acceso 1' (10.0.1.1), 'Máscara de red 1' (255.255.255.0), and a 'DHCP 1' dropdown menu set to 'Habilitar'. The right panel, titled 'Ajustes de Ethernet 2', contains fields for 'Dirección 2' (10.0.2.11), 'Acceso 2' (10.0.2.1), 'Máscara de red 2' (255.255.255.0), a 'DHCP 2' dropdown menu set to 'Habilitar', and a 'Modo de redundancia 2' dropdown menu set to 'Deshabilitar'.

Figura 11-3. Pantallas de configuración Ethernet 1 y 2

Configurador 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-FLEX se muestra en la pantalla de Configurador de estilo de BESTCOMSPlus después de descargar los ajustes del dispositivo. Al configurar los ajustes del BE1-FLEX fuera de línea, el número de estilo de la unidad que se debe configurar se puede ingresar en BESTCOMSPlus para habilitar la configuración de los ajustes requeridos. Se recomienda usar las flechas arriba y abajo por el método de tarjeta y botón para rellenar un número de estilo por simplicidad y coherencia. BESTCOMSPlus rellena automáticamente la cadena de estilo en la misma secuencia que la fabricación a menos que se invalide mediante el método de configuración avanzada del Configurador de estilo.

El BE1-FLEX usa números de parte abreviados como código de estilo para simplificar el número de estilo. Si BESTCOMSPlus reconoce el código de estilo, rellenará el campo. El estilo totalmente configurado se puede actualizar según el código de estilo mediante el botón Actualizar estilo.

El botón Generar instancia automáticamente simplifica el hardware a la configuración de software. Al hacer clic en el botón se pedirá la creación de instancias para Circuitos, Entradas, Salidas, Entradas analógicas, Entradas RTD y entradas de Derivación basadas en el estilo mostrado. Las instancias también se pueden quitar para funciones que no son válidas para el número de estilo mostrado. Cualquier bloque de instancia eliminado o creado se puede seleccionar de forma independiente como se muestra en Figura 11-5. BESTCOMSPlus pedirá al usuario que automatice la generación si navega fuera de la página de Configuración de estilo y aún no se actualiza la configuración de la instancia.

El botón Actualizar instancia guardará la configuración mostrada, para permitir que las opciones de estilo se utilicen en el archivo de configuración.

La pantalla Número de estilo de BESTCOMSPlus se ilustra en la Figura 11-4.

Configurador de estilo

estilo

BE1-FLEX

K

-

X9

X6

L6

L2

-

A2

-

W2

-

1

N

0

-

D

01

N

Ranura de hardware

-

7

6

5

4

3

2

1

Código de estilo

BE1-FLEX-

Estilo de actualización

Actualizar instancias

Generación automática de instancias

Copiar estilo al portapapeles

Caja

☒ K) Vertical Medio

Tableros analógicos

0

 T3) Tensión de 4 canales (300 VCA máx.), corriente de 4 canales (fase 1A/5A con tierra)

0

 M0) Tensión de 4 canales (300 VCA máx.), corriente de 4 canales (fase 1A/5A con tierra SEF)

1

 X6) Corriente de 7 canales (1A/5A con tierra)

1

 L2) Corriente de 7 canales (1A/5A con tierra SEF)

1

 L6) Corriente de 4 canales (1A/5A con tierra)

0

 A9) Corriente de 4 canales (1A/5A con tierra SEF)

1

 X9) Tensión de 4 canales (300 VCA máx., 3 fases, 4 hilos más aux)

Tableros de entrada/salida

0

 W9) 5 entradas, 2 salidas de forma A, 2 salidas de forma C

0

 N5) 12 Entradas, (4) juegos de 3 con comunes compartidos

0

 U4) 7 entradas analógicas, (1) entrada mV CC (50 o 100mV)

0

 C5) 8 salidas (5 de forma A, y 3 de forma C)

1

 A2) 7 RTD, (1) mV CC (50 o 100 mV)

Tableros de Comunicaciones

0

 E5) Ethernet - (1) Cobre (con 3 entradas, 2 salidas de forma A, 1 salida de forma C)

0

 P7) Ethernet - (1) Fibra

1

 W2) Ethernet - (2) Cobre independiente (con 3 entradas: 2 salidas de forma A, y 1 salida de forma C)

0

 G3) Ethernet - (1) Cobre, (1) Cobre redundante y (1) Cobre Independiente

0

 H8) Ethernet - (1) Fibra, (1) Fibra redundante y (1) Fibra Independiente

0

 H7) Ethernet - (1) Fibra, (1) Fibra redundante y (1) Cobre Independiente

Fuente de Alimentación

☒ PS_1) 48/125 V CC/120 V CA
☐ PS_2) 250 V CC/240 V CA
☐ PS_3) 24 V CC

Opción A

☒ N) Placa de HMI

Kit de terminal

☒ 0) Compresión de tornillo
☐ 1) Resorte

Protección

☐ A) Ninguno
☐ B) Sólo corriente básica
☐ C) Sólo la tensión básica
☒ D) Intermedio
☐ E) Mejorada

Protocolo

☐ 00) Estándar
☒ 01) Paquete 1
☐ 02) Paquete 2

Opción B

☒ N) Ninguno

☐ Mostrar configuración avanzada

Figura 11-4. Pantalla del Configurador de estilo

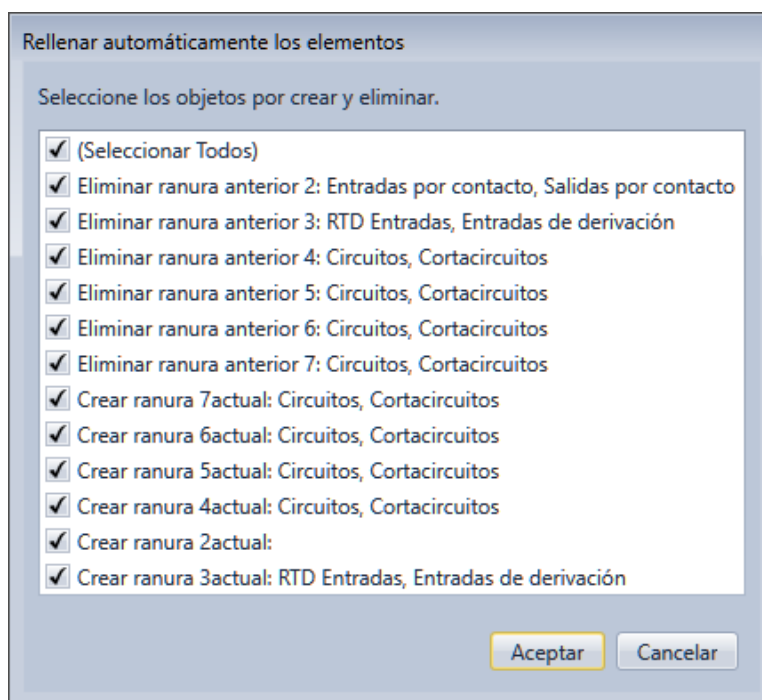


Figura 11-5. Pantalla de instancia de Generación automática

Actualización de firmware y de estilo

Precaución

Al actualizar el firmware, los ajustes predeterminados se cargarán al BE1-FLEX, se borrarán los informes y los eventos, y se reiniciará el BE1-FLEX. BESTCOMSP^{Plus} se puede usar 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 configuración* en el capítulo *BESTCOMSP^{Plus} Software*, para obtener ayuda con el guardado de un archivo de configuración.

Mantener la última versión del firmware del BE1-FLEX garantiza un funcionamiento sin problemas, porque usa 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 Sistema desde el menú desplegable Comunicación en la pantalla principal de BESTCOMSP^{Plus}. Aparecerá la pantalla Archivos del sistema. Consulte Figura 11-6.

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-FLEX se reiniciará automáticamente después de que se complete la carga del firmware.

Después del reinicio, se enciende el LED de problema de relevador en el panel frontal y se muestra Valores predeterminados cargados en la pantalla Alarmas de relevador. Para restablecer la alarma, utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSP^{Plus} para navegar hasta la pantalla Estado, Alarmas, y haga clic en el botón Restablecer alarmas del relevador. Esta alarma también se puede restablecer a través del panel frontal navegando hasta Informes > Objetivos y Alarmas y presionando el botón Restablecer Objetivos y Alarmas. 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 alarma también se puede establecer fuera del control de seguridad, lo cual permite el restablecimiento sin iniciar sesión. Para obtener más información, consulte el capítulo *Seguridad*. Cargue su archivo de configuración en BE1-FLEX.

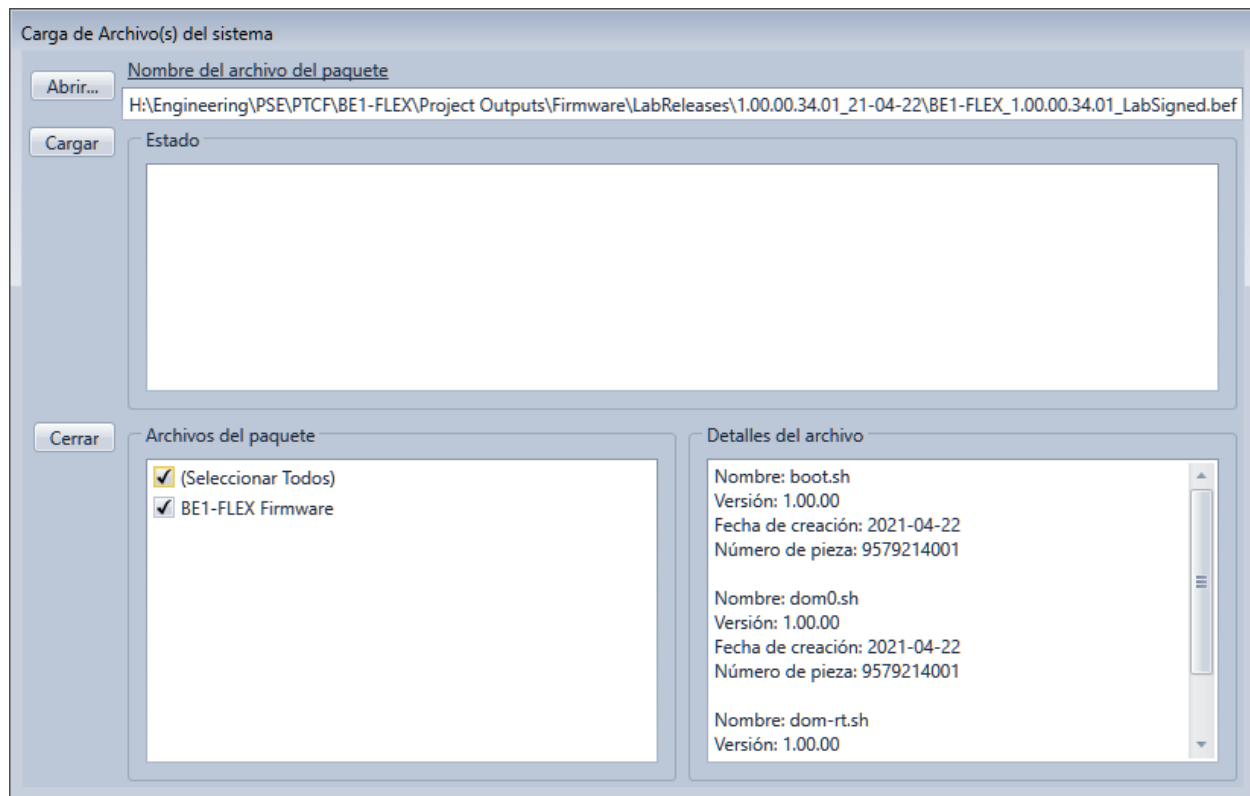


Figura 11-6. Pantalla de carga de archivos del sistema

12 • Cronometraje

El BE1-FLEX proporciona un reloj en tiempo real con respaldo del condensador que es capaz de operar el reloj hasta por 24 horas después de que se retira la alimentación de potencia del BE1-FLEX. 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 demanda, 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.

Configuración del reloj

Ruta de navegación: Ajustes en general, Configuración del 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-FLEX se ha encendido 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 de Configuración de reloj de BESTCOMS*Plus* se ilustra en la Figura 12-1.

El formato de fecha y hora y la zona horaria local se configuran en esta pantalla. 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 usa NTP o IRIG-B para la sincronización del horario, o cuando la referencia horaria de inicio/detención se establece en horario UTC. La referencia horaria de inicio/detención se establece en la hora UTC si lo requieren las normas locales del horario de verano, o DST (Horario de ahorro diurno, por sus siglas en inglés). Los ajustes de Hora/Minuto de Inicio/Detención determinan la hora en que entrarán en vigencia las normas del horario de verano. El parámetro 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 12-1. 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 AM 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 de del horario de verano.

Protocolos

Hay tres protocolos disponibles (DNP, NTP e IRIG-B). El BE1-FLEX combinará mediciones de las fuentes de más alta calidad para actualizar el tiempo. Normalmente, IRIG-B es el de más alta calidad y se usará, si está disponible. NTP se usará si IRIG no está disponible (inhabilitado/en Falla/Inestable). Si no hay otras fuentes de tiempo activas se usará DNP.

DNP3

DNP3 (Protocolo de red distribuida 3) sincroniza el reloj en tiempo real a un procesador de comunicaciones DNP3 que recibe IRIG-B cuando el DNP3 está habilitado en el BE1-FLEX.

La sincronización de hora DNP se puede ajustar a inhabilitado, UTC o Hora local. Configurar en UTC establecerá la hora DNP como UTC. La configuración en Hora local seguirá la hora de desplazamiento de la Zona horaria.

NTP

El Protocolo de tiempo de la red (NTP) sincroniza el reloj en tiempo real con un servidor de tiempo de la red cuando se conecta un cable de Ethernet. Se debe introducir la dirección de un servidor NTP válido. Se pueden introducir hasta cuatro fuentes NTP.

IRIG-B

El relevador acepta una entrada de código de tiempo IRIG-B desmodulada, que sincroniza el reloj en tiempo real cuando IRIG está conectado.

Cuando se establece en Estándar, el campo del año se decodifica en la señal IRIG. Cuando se establece en Corto, el campo del año no está descodificado. Consulte al fabricante de su equipo para determinar si el campo de año se envía al BE1-FLEX.

Ajuste del Reloj

Configuración de visualización de reloj

Formato de Fecha: AAAA-MM-DD
Formato de Hora: 12 horas

Configuración de diferencia horaria

CompensaciónHoraZonaTiempo: -6
CompensaciónMinutoZonaTiempo: 0

Configuración de hora de verano

Configuración de DST: Deshabilitar
Referencia de tiempo de inicio/fin HV: Respectivos l...

Día Inicial

DST - Mes Inicial: Marzo
Ocurrencia del día: Segundo
Día de la semana: Domingo
Hora: 2
Minuto: 0

Día Final

DST - Mes Inicial: Noviembre
Ocurrencia del día: Primero
Día de la semana: Domingo
Hora: 2
Minuto: 0

Configuración Sesgo

Hora: 1
Minuto: 0

DNP

Tiempo DNP Habilitar: Deshabilitar
Período de sincronización de tiempo no solicitado (ms): 0 = inhabilitado

Fuentes NTP

Servidor 1 de NTP:

Servidor 2 de NTP:

Servidor 3 de NTP:

Servidor 4 de NTP:

IRIG

Habilitar IRIG: Deshabilitar

Figura 12-1. Pantalla Configuración de reloj

Configuración de la fecha y hora

Ruta de navegación: Estado, Reloj en tiempo real

Los ajustes de fecha y hora se pueden realizar a través de BESTCOMSP^{Plus} en la pantalla de Reloj en tiempo real (Figura 12-2), en la rama de Estado del Explorador de medición. Los ajustes también se pueden realizar a través del panel frontal.

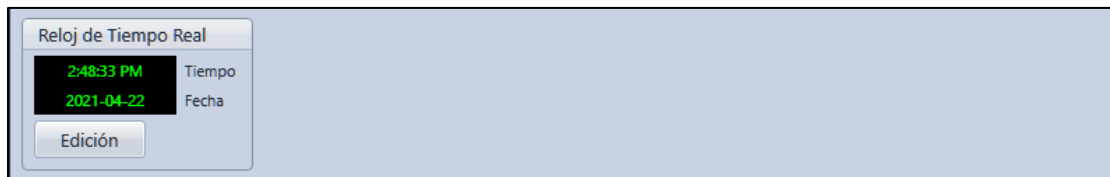


Figura 12-2. Pantalla Estado, Reloj en tiempo real

Puerto de IRIG

Las conexiones de las señales del código de hora de IRIG se encuentran en la tarjeta de alimentación eléctrica. Cuando se detecta una señal de código de tiempo válida en el puerto y el IRIG-B se habilita en la configuración del reloj, esta se usa 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 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. El año no se actualizará en esta condición, si el dispositivo se apaga cuando el año aumenta en tiempo real. 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 IRIG se encuentran en la tarjeta de alimentación eléctrica. Las designaciones y funciones de terminales se muestran en la Tabla 12-1.

Tabla 12-1. Asignaciones de terminales de IRIG

Terminal	Función
IRIG +	Señal (+)
IRIG -	(-) Referencia

Especificaciones

La interfaz admite IRIG estándar 200-04, formato B006.

Señal de entrada CC desmodulada. Cambio de nivel, señal digital

Rango de tensión de entrada ± 10 V CC como máximo

Resistencia de entrada No lineal, aproximadamente 4 k Ω a 3.5 V CC, aproximadamente 3 k Ω a 10 V CC

Umbral de tensión lógica

Alto 3.5 V CC como mínimo

Bajo 0.5 V CC como máximo

Especificaciones del reloj en tiempo real

Resolución1 s

Precisión (sin configuración IRIG-B, NTP, DNP) ± 1.73 segundos/días a 77°F (25°C)

Retención del reloj

Tiempo de retención del capacitorHasta 24 horas, dependiendo de las condiciones

Tiempo de retención de la batería.....Más de 5 años, dependiendo de las condiciones

Tipo de bateríaBR2032 o CR2032, tipo moneda, 3 VCC, 195 mAh
Basler Electric, pieza n.º 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-FLEX. Se usa una batería para mantener el funcionamiento del reloj durante la pérdida de tensión de la alimentación eléctrica. En aplicaciones de subestación móvil y generador, el sistema de la batería principal que suministra electricidad al BE1-FLEX 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 alimentación 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, pieza n.º 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, pieza n.º 38526, la garantía podría quedar anulada.

Procedimiento de cambio de batería

El acceso a la batería se encuentra detrás del panel frontal del BE1-FLEX en la tarjeta madre.

Paso 1: Retire el BE1-FLEX de servicio.

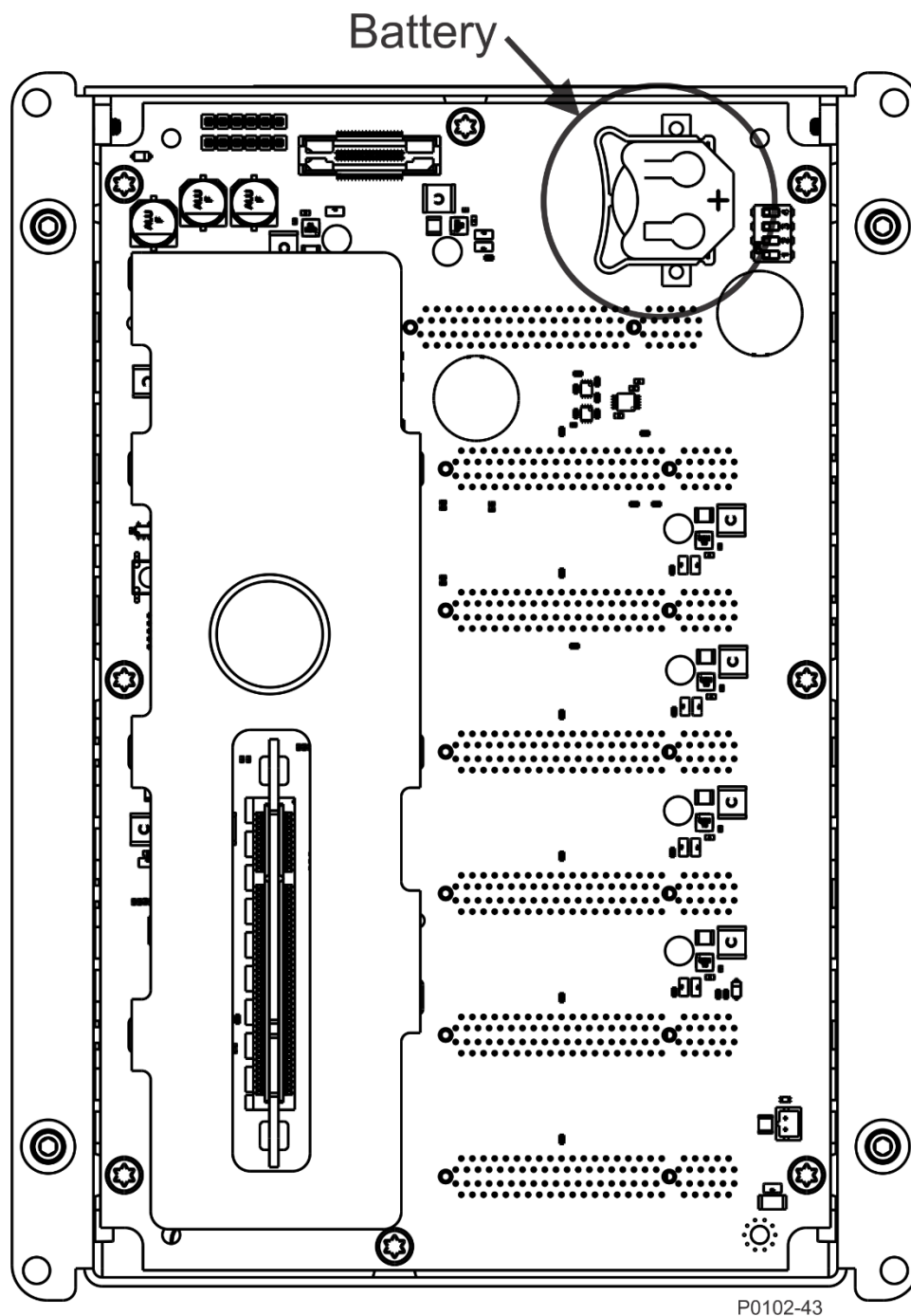
Paso 2: Utilice un destornillador hexagonal de 7/64" para extraer los tornillos del panel frontal y retirarlo. El chasis puede permanecer montado en su lugar.

Paso 3: Localice el soporte/bandeja de la batería y la batería en la tarjeta madre (Figura 12-3). Quite la batería de su soporte/bandeja. 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/bandeja de la batería y la tarjeta de circuitos.

Paso 5: Vuelva a colocar el panel frontal alineando el PCB del puente y luego presionando uniforme y firmemente alrededor de todos los lados del panel frontal. Con un destornillador hexagonal de 7/64", apriete los tornillos del panel frontal a 10 lb/pulg. (1.12 N•m).

Paso 6: Vuelva a poner el BE1-FLEX en servicio.



P0102-43

Figura 12-3. Ubicación de la batería en la tarjeta madre

English	Español
Battery	Batería



13 • Grupos de ajuste

Con la capacidad de tener casi cualquier número y cualquier combinación de características protectoras en un BE1-FLEX, puede que ya no sean necesarios varios grupos de configuración para muchas aplicaciones. Las aplicaciones que cambian mucho los requisitos de configuración (como un motor/generador de almacenamiento bombeado o una protección de interconexión de generación distribuida portátil) pueden beneficiarse mediante el uso de grupos de configuración para una mayor claridad de configuración por modo. Hay cuatro grupos de configuración que permiten adaptar la configuración. 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.

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 BESTCOMSPPlus® y los ajustes operativos del grupo de ajustes se configuran en la pantalla Configuración de grupo de ajustes, en BESTCOMSPPlus. 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: Ajustes generales, Configuración del grupo de ajustes

Funciones del grupo de ajuste

El grupo de configuraciones que está activo en cualquier momento se controla mediante la lógica de selección de grupo de configuración y la configuración automática del umbral de cambio del grupo de configuración.

Entradas lógicas

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 lógicas, como las salidas de detección de contactos.

Salidas lógicas

La lógica de la función tiene cuatro salidas variables de la lógica, SG0 a SG3. La variable apropiada se confirma cuando se activa cada grupo de ajuste. Estas variables lógicas se pueden usar en la lógica programable para modificar la lógica en función de la cual se activa un grupo de ajuste, o para anunciarse en dispositivos externos o en la interfaz HMI.

La salida de la lógica Activa SGC se confirma cuando el control del grupo de ajustes está activo. La salida lógica de anulación de la lógica SGC se confirma cuando el control del grupo de ajuste es anulado por la lógica.

Modificación de grupos de ajustes

Cuando el BE1-FLEX 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-FLEX 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-FLEX se encenderá utilizando el mismo grupo de ajustes que estaba activo al momento de apagarse. Debido a que el BE1-FLEX 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 *Generación de informes de fallas*.

Selección del grupo de ajuste

La selección del grupo de ajustes activo suministrado por esta lógica de función también se puede anular. Cuando se usa la anulación de la lógica, un grupo de ajustes queda activo y el BE1-FLEX

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 13-3.

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 que afirmar la entrada D0 selecciona SG0 y afirmar la entrada D1 selecciona SG1, etc. El grupo de configuración activo se enclava después de leer 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 ajuste numéricamente más alto. Para que el cambio de grupo de ajuste 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 13-1 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.

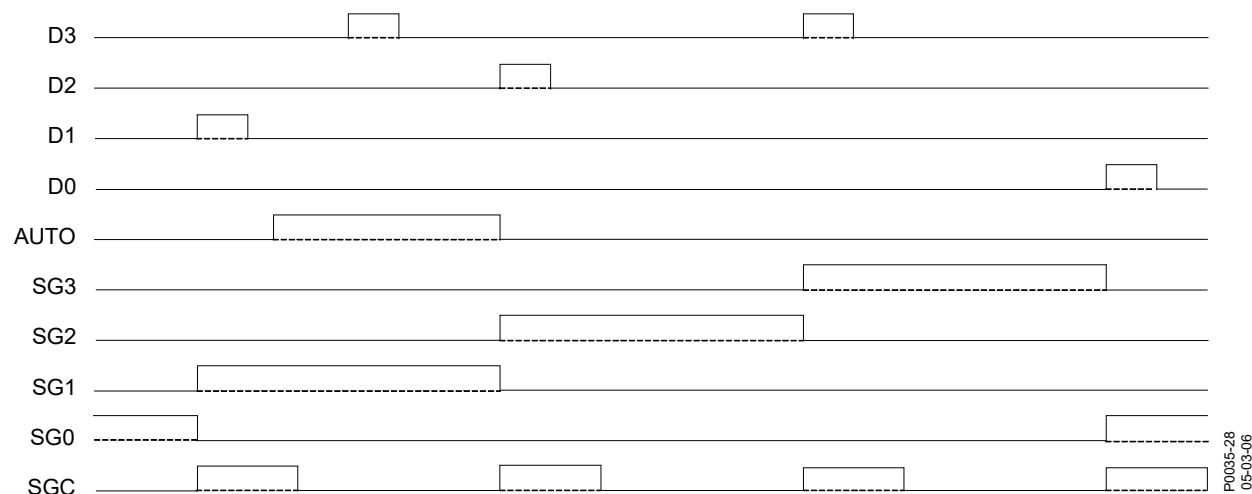


Figura 13-1. Entradas discretas de control de entrada

English	Español
AUTO	AUTO

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 13-1). 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 13-1. 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 lógicas independientes, solo para D0 y D1 si se van a usar todos los grupos de configuración. Figura 13-2 muestra cómo el grupo de configuración activo sigue la suma binaria de las entradas D0 y D1, excepto cuando está bloqueado 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.

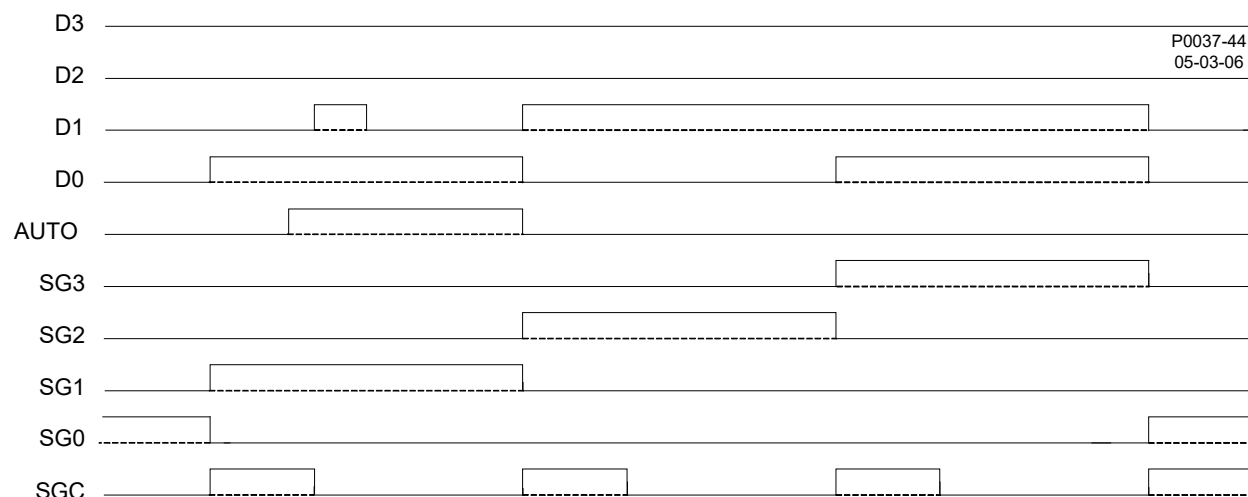


Figura 13-2. Entradas binarias de control de entrada

English	Español
AUTO	AUTO

Alarma y cronómetro

La salida de alarma activa SGC (Cambio de grupo de ajustes activo) se usa 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 usa 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 BESTCOMSPlus®.

El ajuste de tiempo SGC Activo también sirve para brindar protección antibombeo, 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 de tiempo establecido.

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 la historia de la corriente, percibida por el BE1-FLEX. Otro método está basado en el estado de la lógica de pérdida de fusibles (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 sobre todos los controles manuales de la lógica.

La selección automática del grupo de ajustes se puede usar para que el BE1-FLEX cambie los ajustes que compensarán automáticamente las condiciones de activación de carga en frío. Por ejemplo, si el BE1-FLEX detecta una disminución de la corriente por debajo de un umbral muy pequeño durante un tiempo -que indique que un cortacircuitos está abierto-, el BE1-FLEX se trasladará a un grupo de ajustes alternativo que permitirá la gran inserción 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-FLEX regresará a los ajustes normales. Otra aplicación es impedir que el BE1-FLEX detecte una condición de sobrecarga como una falla. Si el BE1-FLEX 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-FLEX se trasladará a un grupo de ajustes alternativo que pueda adaptarse a la condición. El BE1-FLEX se puede configurar para que brinde una alarma para esta condición, utilizando las alarmas de lógica programables.

El BE1-FLEX tiene la lógica de cambiar automáticamente los grupos de ajustes, según el estado de la función de pérdida de fusible (60FL).

El control Grupo de configuración automática supervisa un circuito, por la configuración de Fuente en la página Configuración del grupo de configuración.

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-FLEX 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 activación durante la mayor parte del tiempo y cambiar a un grupo de ajustes con menor activación (activaciones en niveles más altos) durante unos pocos días al año cuando la carga se encuentra en su nivel pico.

El BE1-FLEX cambiará a un grupo de ajustes cuando la corriente aumente por encima del "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-FLEX 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-FLEX 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 usar 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 cortacircuitos está abierto o la fuente del circuito está fuera de servicio.

Tenga en cuenta la diferencia en el funcionamiento cuando se usa un umbral de cambio de 0,5 amperios. Para este ajuste, se selecciona el grupo cuando la corriente aumenta por encima de 0,5 amperios.

Cuando se cumplen los criterios de Cambio para más de un grupo de ajustes a la vez, la función usará 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-FLEX 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) del circuito fuente. Si el elemento monitoreado es 60FL, se ignoran el umbral de cambio, el tiempo de retorno y el umbral de retorno.

Conexiones lógicas

Las conexiones lógicas del grupo de ajuste se establecen en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPPlus. El bloque lógico del elemento de grupo de ajuste se ilustra en la Figura 13-3. En la Tabla 13-2, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

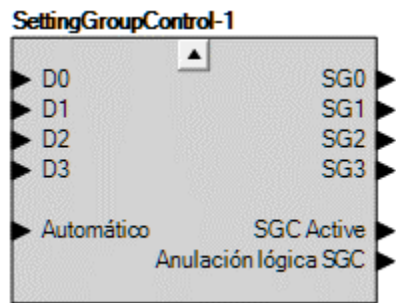


Figura 13-3. Configuración del bloque lógico de Control de grupo

Tabla 13-2. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
D0, D1, D2, D3	Entradas	El significado depende del ajuste Modo
Automático	Entrada	Verdadero para control automático y control de lógica falsa
SG0, SG1, SG2, SG3	Salidas	Verdadero para el grupo de ajustes activo
SGC Active	Salida	Verdadero cuando Control de grupo de ajustes está activo
SGC Anulación de lógica	Salida	Verdadero al establecer el control de grupo se reemplaza de la lógica (no controlada por la lógica)

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del grupo de ajustes se configuran en la pantalla Configuración de grupo de ajustes (Figura 13-4), en BESTCOMSP^{lus}. Los rangos de ajustes y los valores predeterminados se resumen en la Tabla 13-3.

Figura 13-4. Pantalla Configuración de grupo de ajustes

Tabla 13-3. Ajustes operativos

Ajuste	Propósito
Modo	Establece el modo de la función de selección del grupo de ajustes. (Si se desea el modo automático, el modo lógico debe establecerse ya sea en Discreto o en Binario.)
Fuente	Selecciona el circuito a vigilar.
Ajuste de la alarma de cambio de grupo	Medido en segundos, el cronómetro de alarma SGC establece la cantidad de tiempo que la alarma está encendida.
Umbral de cambio	La corriente medida del Ajuste del monitor de grupos de ajuste, que se debe exceder para que ocurra el cambio de grupo de ajustes. (Establecer incrementos de 0.01A, amperios secundarios.)
Tiempo de cambio	El tiempo, en minutos, que determina cuándo ocurre un cambio de ajustes, una vez que el ajuste Umbral de cambio está excedido.
Umbral de retorno	La corriente medida del Ajuste del monitor de grupos de ajuste, que la corriente monitoreada debe disminuir para regresar a al Grupo de ajuste 0. (Establecer incrementos de 0.01A, amperios secundarios.)
Tiempo de retorno	El tiempo, en minutos, que determina cuándo ocurrirá un retorno a Grupo de ajuste 0, una vez que la corriente monitoreada haya disminuido por debajo del ajuste Umbral de retorno.

Ajuste	Propósito
Monitor	Determina cuándo ocurren los cambios de grupo de ajustes automáticos. Para que los cambios de grupo de ajuste se basen en la corriente medida se pueden seleccionar la corriente de tierra (IG), la Fase máxima, la Fase de neutro (3I0) o la Secuencia negativa (I2). Pérdida de fusible (60FL) también se puede usar 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.

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: Control, anulación del grupo de ajuste

La pantalla de Control, Anulación de grupo de ajuste se muestra en Figura 13-5. 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.

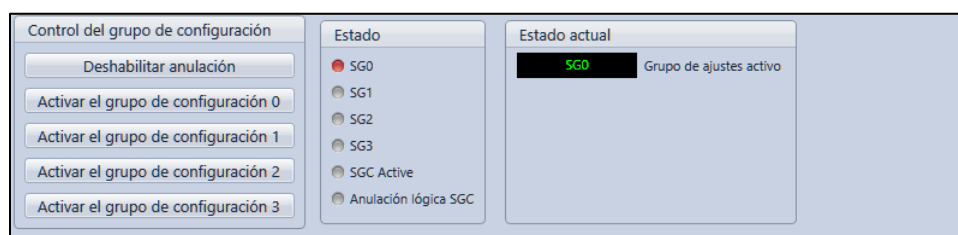


Figura 13-5. Pantalla Control de grupo de ajustes

El control manual de grupo de ajustes también se puede lograr navegando hasta la pantalla de Control, Control de grupo de ajustes, en el panel frontal.



14 • Distancia de fase (21P)

Los elementos de Distancia de fase (21P) utilizan la impedancia calculada de una falla para determinar la ubicación de la falla. Las instancias de fase adicionales pueden brindar protección de respaldo contra las fallas externas que la protección direccional contra sobrecorrientes mediante relevadores externos 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 BESTCOMSPPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Distancia de fase, en BESTCOMSPPlus. 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: Protección, impedancia, Distancia de fase (21P)

Funcionamiento de los elementos

La protección a distancia a fase es común en aplicaciones en las que la protección contra sobrecorriente en tiempo inverso no puede dar una protección adecuada. Los elementos de distancia pueden proporcionar un funcionamiento más rápido y una mayor coordinación cuando la corriente de falla es variable, basada en la configuración dinámica del sistema.

La zona de protección para el elemento de distancia de fase se puede establecer (utilizando un círculo mho) para que incluya un transformador.

Para aplicaciones de generador, para incluir el generador en la zona de respaldo de protección de Distancia de fase (21P), utilice TC ubicados en el lado neutro del generador. Si no se suministran TC neutros, el BE1-FLEX se puede conectar con los TC ubicados en las 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.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Compensación delta/estrella

Para aplicaciones en las que la zona de protección incluye un transformador DAB delta/estrella en un sistema de rotación ABC, la compensación delta/estrella debe habilitarse cuando los transformadores de corriente y de tensión se encuentran en el lado delta para proporcionar compensación por las diferencias en los componentes actuales en la estrella y el lado delta del transformador elevador.

Ángulo de par de torsión

Un ajuste Ángulo de par de torsión (o ángulo característico) representa el ángulo entre la tensión y la corriente a tierra en una falla de cero (0) ohm. El ángulo de par de torsión se usa para los cálculos de impedancia. La direccionalidad está determinada por el ajuste - Z1 de la Secuencia positiva del máximo Ángulo de par de torsión. Consulte *Control direccional del circuito*.

Retardo

El tiempo de operación del elemento es igual a la configuración de retardo de tiempo. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Activación y 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 *BESTlogicPlus*, 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 21P actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que expire el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realiza ninguna acción correctiva y el elemento se rearma 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 *BESTlogicPlus*, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-FLEX se puede usar para bloquear la protección de distancia a fase (21P), cuando se detecta una pérdida de fusible en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y bloquear con 60FL está habilitado, se bloquea el elemento Distancia de fase (21P). 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 20 milisegundos o más, con el fin de asegurar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de 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 *BESTlogicPlus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento distancia se realizan en la pantalla de *BESTlogicPlus*, en *BESTlogicPlus*. El bloque lógico del elemento distancia de fase se ilustra en la Figura 14-1. En la Tabla 14-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

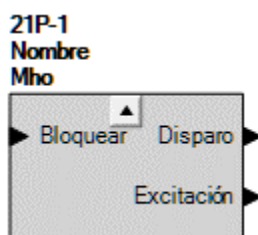


Figura 14-1. Bloque lógico del elemento de distancia de fase

Tabla 14-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 21P cuando es verdadero
Disparo	Salida	Resulta verdadera cuando el elemento 21P se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 21P se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento distancia de fase se configuran en la pantalla (Figura 14-2) de ajustes Distancia (21P), en *BESTCOMSPlus*.

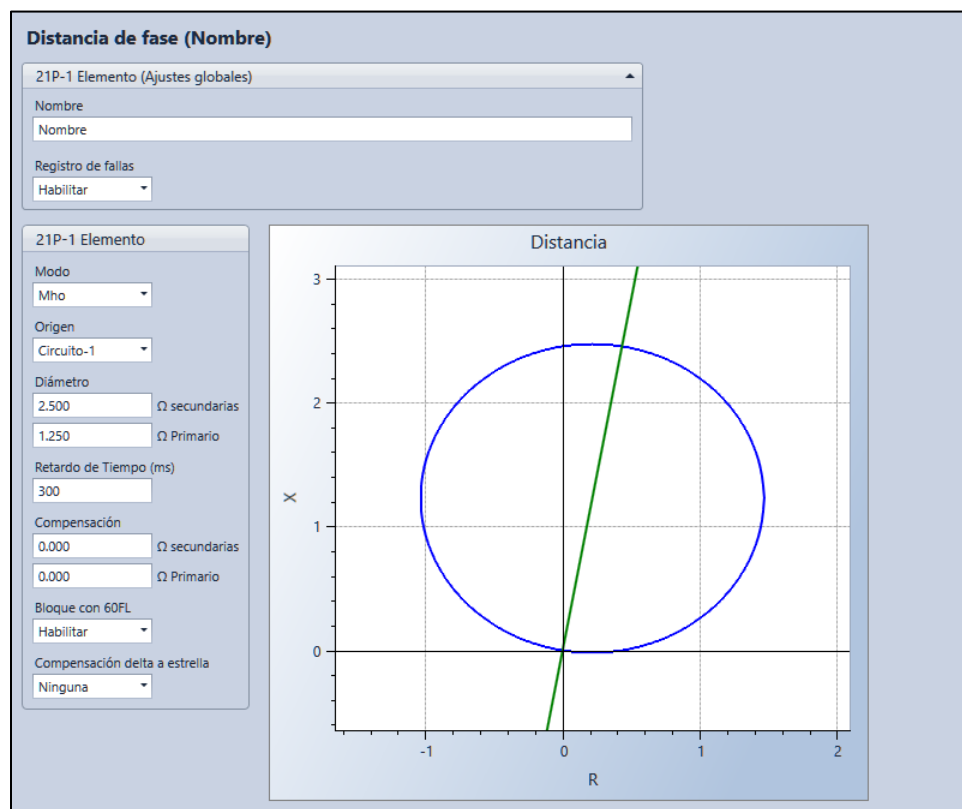


Figura 14-2. Pantalla de ajustes Distancia de fase



15 • Distancia a neutro (21N)

Dos elementos Distancia a neutro (21N) utilizan la impedancia calculada de una falla para determinar la ubicación de la falla. Los elementos adicionales de distancia a neutro pueden brindar protección de respaldo contra las fallas externas que la protección direccional contra sobrecorrientes mediante relevadores externos no elimine 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 BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes de Distancia a neutro, en BESTCOMSPlus. 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: Protección, Impedancia, Distancia a Neutro (21N)

Funcionamiento de los elementos

La protección a distancia a neutro es común en aplicaciones en las que la protección contra sobrecorriente en tiempo inverso no puede proporcionar una protección adecuada. Los elementos de distancia pueden proporcionar un funcionamiento más rápido y una mayor coordinación cuando la corriente de falla es variable, basada en la configuración dinámica del sistema.

Los elementos de distancia a neutro detectan todas las fallas de una sola fase a tierra con supervisión de sobrecorriente monofásica y residual. Se pueden usar varias instancias para la protección multizona.

La característica cuadrilátera requiere de cuatro pruebas:

- Prueba de reactancia (línea superior)
- Pruebas de resistencia positivas y negativas (dos lados)
- Prueba direccional (abajo)

Se requiere la selección adecuada de la cantidad polarizante para estimar la reactancia y la resistencia a fallas para una falla fase a tierra. El uso de la corriente de fase defectuosa como referencia polarizadora es inconsistente, ya que esta corriente no siempre está en fase con la corriente de falla total. Las corrientes residuales o de secuencia negativa son las fuentes más fiables para esta condición.

La referencia de señal polarizante ($I_{POL} = I_A + I_B + I_C$) de la corriente residual, medida en la ubicación del relevador (IR), se puede expresar en términos de la corriente de falla total (IF), la impedancia de secuencia cero de línea y las impedancias de secuencia cero de las fuentes en ambos extremos de línea, es decir, Z0L, Z0S y Z0R. De esta manera la medición del elemento de reactancia es insensible a las condiciones de flujo de carga. Además, para sistemas homogéneos, para los que los ángulos Z0L, Z0S y Z0R son los mismos, el ángulo IR es igual al de IF, independientemente de la condición de carga y la magnitud de resistencia a fallas.

Cuando los ángulos de impedancia de la fuente de secuencia cero son significativamente diferentes del ángulo de impedancia de la línea, se debe tener en cuenta el efecto de resistencia a fallas en el alcance de la reactancia de puesta a tierra. Por lo tanto, el ángulo del alcance del elemento de reactancia de puesta a tierra (Ángulo de inclinación), se corrige para compensar la 'heterogeneidad' de la impedancia de la fuente.

El propósito de un elemento resistivo es limitar la cobertura resistiva de una zona cuadrilátera de protección. La medición del elemento de resistencia a fallas no se ve afectada por las condiciones de flujo de carga, lo que permite ajustes de contorno resistivo superiores a la impedancia mínima de carga.

Dado que las características cuadriláteras son inherentemente no-direccionales y dado que las cantidades de funcionamiento de todos los elementos de distancia del suelo incluyen corriente residual, una falla inversa de fase A hacia tierra produce una corriente residual que también se usa en los elementos de distancia fase a tierra para las fases B y C. Esta corriente residual puede causar una decisión directa, en los elementos de distancia de tierra de fase B y C. Para garantizar la seguridad de esta condición y proporcionar direccionalidad, los elementos cuadriláteros de distancia a neutro están

supervisados por un elemento direccional de secuencia negativa. Las ventajas de usar la polarización de secuencia negativa son las siguientes:

- Insensibilidad mutua de acoplamiento de secuencia cero.
- Normalmente, hay más corriente de secuencia negativa que corriente de secuencia cero para fallas remotas de puesta a tierra con alta resistencia a fallas. Esto permite una mayor sensibilidad, con umbrales de sensibilidad razonables y seguros.
- Insensibilidad al cambio a neutro de un TT, posiblemente causado por múltiples puestas a tierra en el neutro de un TT.

El BE1-FLEX usa valores de impedancia constantes para secuencia cero y secuencia positiva, para calcular una constante K_0 . Estas constantes se establecen a partir de la configuración de control direccional para parámetros de línea eléctrica.

$$K_0 = \frac{1}{3} \left(\frac{Z_0}{Z_1} - 1 \right)$$

$$I_{phase\ comp} = I_{phase} + K_0 \times 3I_0$$

Donde,

$$Z_1 = V_{phase} / I_{phase\ comp}$$

A continuación, el BE1-FLEX usa el K_0 con corriente residual ($3I_0$), y la fase defectuosa para determinar la impedancia de secuencia positiva durante una falla de línea a tierra.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Ángulo de par de torsión

Un ajuste ángulo de par de torsión (o ángulo característico) representa el ángulo entre la tensión y la corriente a tierra en una falla de cero (0) ohm. El ángulo de par de torsión se usa para los cálculos de impedancia. La direccionalidad está determinada por la magnitud de los Parámetros de línea de potencia y los ajustes de ángulo para Secuencia positiva (Z_1) y secuencia cero (Z_0). Consulte *Control direccional del circuito*.

Ángulo de inclinación

El ajuste del ángulo de inclinación se usa para corregir el ángulo del alcance del elemento de reactancia de puesta a tierra, para compensar la 'heterogeneidad' de la impedancia de la fuente.

Dirección

Se puede configurar un elemento de distancia a neutro para que funcione en la dirección directa o inversa.

Retardo

El tiempo de operación del elemento es igual a la configuración de retardo de tiempo. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Activación y disparo

Activación

La salida de activación se convierte en verdadera cuando la impedancia calculada se encuentra dentro de la zona establecida por la configuración de alcance del eje X y R en la dirección adecuada. En *BESTlogicPlus*, 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. Un ajuste Retardo de cero (0), hará que el elemento 21N actúe inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que expire el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realiza ninguna acción correctiva y el elemento se rearma 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 *BESTlogicPlus*, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de 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 *BESTlogicPlus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento de distancia a neutro se realizan en la pantalla de *BESTlogicPlus*, en *BESTCOMSPlus*. El bloque lógico del elemento distancia a neutro se ilustra en la Figura 15-1. En la Tabla 15-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

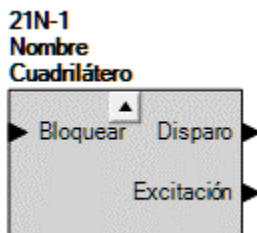


Figura 15-1. Bloque lógico del elemento distancia a neutro

Tabla 15-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 21N cuando es verdadera
Disparo	Salida	Es verdadera cuando el elemento 21N está en condición de disparo
Activación	Salida	Es verdadera cuando el elemento 21N se encuentra en condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento Distancia a neutro se configuran en la pantalla (Figura 15-2) de ajustes de Distancia a neutro (21N), en BESTCOMSP^{Plus}.

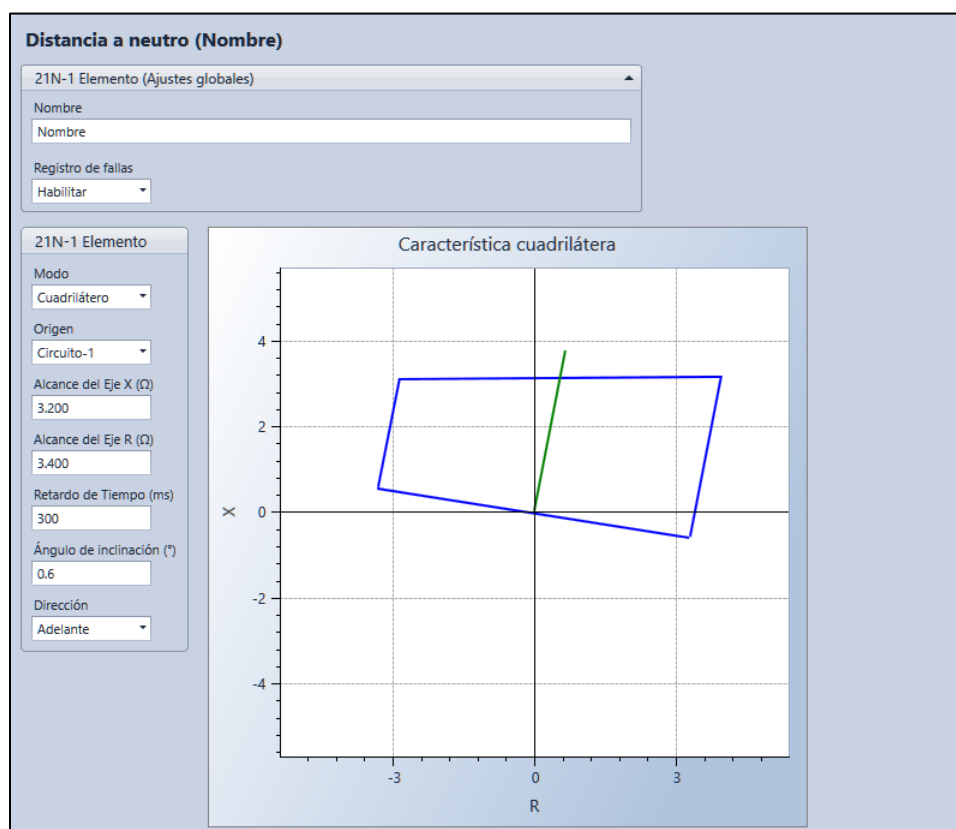


Figura 15-2. Pantalla de ajustes de Distancia a neutro

16 • Sobreexcitación (24)

Los elementos de sobreexcitación (24) monitorean la relación de voltios por hercio y típicamente se utilizan para proteger 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 BESTCOMSPlus®, y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes de Sobreexcitación, en BESTCOMSPlus. 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: Protección, Tensión, Sobreexcitación (24)

Funcionamiento de los elementos

La sobreexcitación ocurre cuando un núcleo magnético se satura. Cuando esto sucede, el flujo desviado se traslada hacia los componentes no laminados, lo que causa sobrecalentamiento. El BE1-FLEX detecta la condición de sobreexcitación con elementos de voltios por hercio que consta de un ajuste de alarma, una característica de tiempo inverso con exponentes seleccionables 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.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Configuración de 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 más información, consulte el capítulo *Configuración del Sistema de alimentación de potencia*.

En las siguientes ecuaciones la tensión nominal se define como una cantidad de fase a neutro. El V/Hz nominal depende del ajuste de la conexión de tensión (TT), de la tensión nominal y de 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:

$$V/Hz_{\text{Measured}} = \frac{\text{Measured } V_{\text{Phase-Phase}}}{\text{Measured Frequency}} \quad V/Hz_{\text{Nominal}} = \frac{V_{\text{Nominal}} * \sqrt{3}}{\text{Nominal Frequency}}$$

Ecuación 16-1. V/Hz medido (3W, 4W, AB, BC o CA)

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

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

Ecuación 16-2. V/Hz medido (AN, BN o CN)

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Modo de cronometraje

Se pueden usar cronometraje inverso o definido. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Ecuaciones de disparo y de restablecimiento

La Ecuación 16-3 y la Ecuación 16-4 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 entre 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 16-3 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.

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

Ecuación 16-3. Tiempo para disparo

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

Ecuación 16-4. Tiempo para restablecimiento

donde:

T_T = Tiempo para disparo

T_R = Tiempo para restablecimiento

D_T = Dial de tiempo, disparo

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

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando el V/Hz medido aumenta por encima del umbral de V/Hz establecido por el ajuste Activación. En *BESTlogicPlus*, 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 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 encima de los umbrales de tiempo inverso calculado y de retardo definido, el retardo definido tiene prioridad por encima de la característica de tiempo inverso.

Si la condición de activación desaparece antes de que expire 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 armado 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 cronometraje*.

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 *BESTlogicPlus*, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo por el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Alarma programable

Durante la sobreexcitación, se dispara una alarma de 24 voltios por hercio, de manera que se pueda tomar una acción correctiva antes de que se dispare la función 24. La alarma puede ajustarse para aparecer en la pantalla del panel frontal, la interfaz de la página web y la pantalla Medición alarmas en *BESTCOMSPPlus*. 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 expire el retardo de la alarma, el cronómetro se restablecerá y no se realizará ninguna acción correctiva.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento de pérdida de fusible (60FL) del BE1-FLEX se puede usar para bloquear la protección por sobreexcitación 24, cuando se detecta una pérdida de fusible en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y el Bloqueo con 60FL está habilitado, el elemento Sobreexcitación (24) está bloqueado. Para obtener más información sobre la función de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por la función 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 20 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de 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 *BESTlogicPlus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento sobreexcitación se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMSP*Plus*. El bloque lógico del elemento de sobreexcitación se ilustra en la Figura 16-1. En la Tabla 16-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

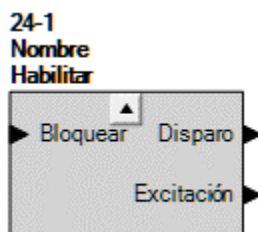


Figura 16-1. Bloque lógico del elemento sobreexcitación

Tabla 16-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función	Propósito
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 16-2), en BESTCOMSP^{Plus}.

Sobreexcitación (Nombre)

24-1 Elemento (Configuración global)

Nombre
Nombre

Registro de fallas
Habilitar

Estatuto elemento

Modo
Habilitar

origen
Circuito-1

Bloque con 60FL
Habilitar

Tiempo inverso

Excitación (Vpp/Hz)
2.01 V/Hz secundarias
2.01 V/Hz Primario

Dial de Tiempo
1.9

Resetear dial
1.5

Exponente de curva
1

Tiempo determinado

Temporizador 1 de Activación (Vpp/Hz)
4.00 V/Hz secundarias
4.00 V/Hz Primario

Retardo del cronómetro 1 (ms)
50

Temporizador 2 de Activación (Vpp/Hz)
5.00 V/Hz secundarias
5.00 V/Hz Primario

Retardo del cronómetro 2 (ms)
50

Alarma

Activación de la alarma (Vpp/Hz)
0.00 V/Hz secundarias
0.00 V/Hz Primario

Retardo de la alarma (ms)
0

Característica de voltios/Hz ($V \text{ nominal} * \text{Sqrt}(3)) / \text{frec. del sistema} = 2.001$)

Opción de gráfico

☐ Eje X

☒ Eje Y

Figura 16-2. Pantalla Ajustes de la sobreexcitación

Ejemplo de los ajustes

El elemento sobreexcitación se usa normalmente para desenergizar un generador o un transformador en el que ocurre una condición de sobreexcitación. Por lo tanto, las curvas límite de sobreexcitación del fabricante son necesarias para establecer una protección óptima. Figura 16-3 y Figura 16-4 muestran ejemplos de una curva de límite de transformador y generador, junto con la característica de protección compuesta óptima.

Las características de cronometraje descritas a continuación se relacionan con el propio elemento. El tiempo total de funcionamiento del sistema normalmente también incluye 24 elementos de activación, el escaneo lógico, la operación de salida y el tiempo de funcionamiento del cortacircuitos. Consulte el capítulo *Características de cronometraje* para obtener los detalles completos del tiempo.

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.

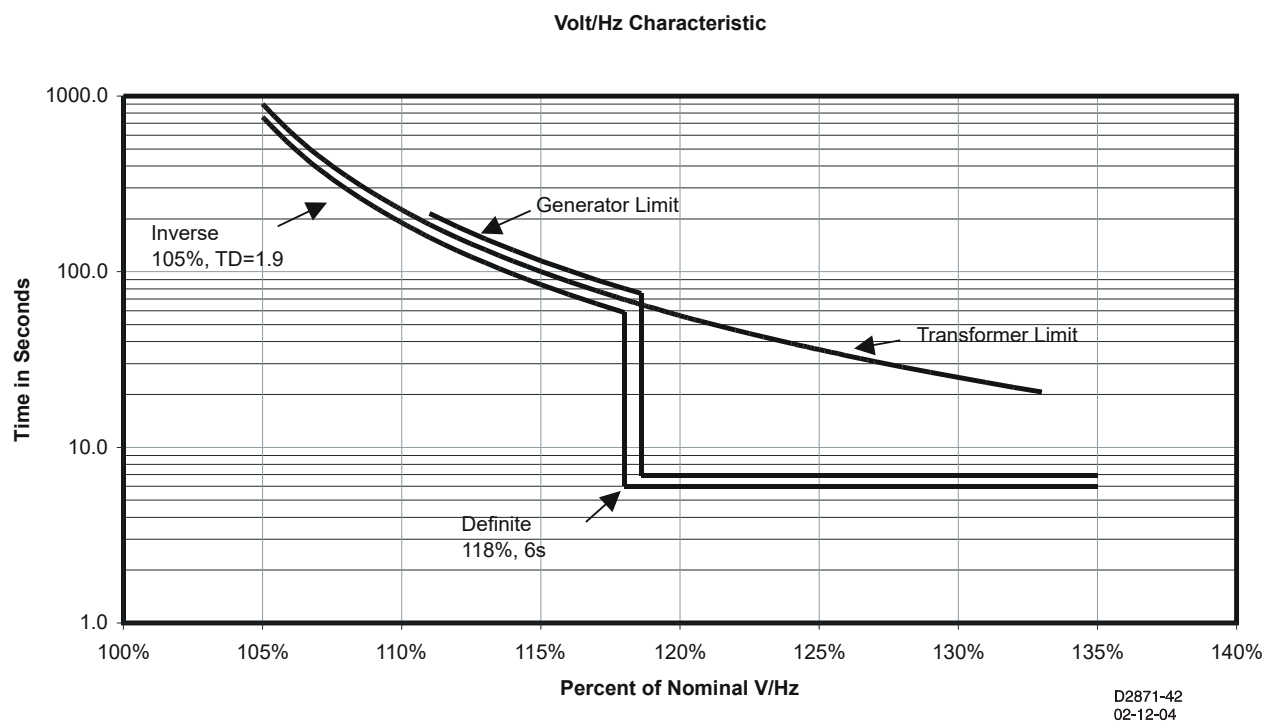


Figura 16-3. El tiempo se muestra en el eje vertical

English	Español
Volt/Hz Characteristic	Característica de V/Hz
Time in Seconds	Tiempo en segundos
Inverse	Inverso
Definite	Definido
Generator Limit	Límite del generador
Transformer Limit	Límite del transformador

Volt/Hz Characteristic

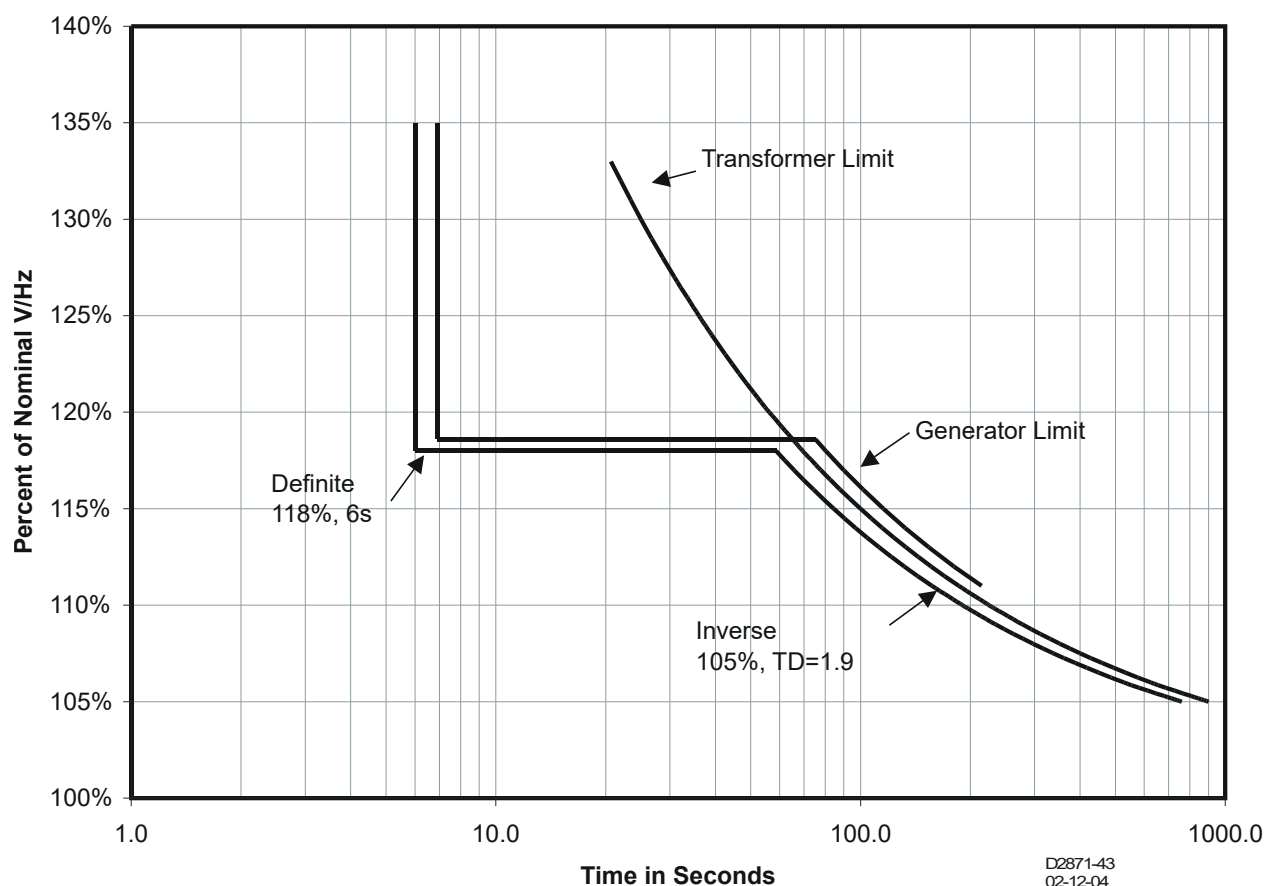


Figura 16-4. El tiempo se muestra en el eje horizontal

English	Español
Volt/Hz Characteristic	Característica de V/Hz
Percent of Nominal V/Hz	Porcentaje de V/Hz nominal
Inverse	Inverso
Definite	Definido
Generator Limit	Límite del generador
Transformer Limit	Límite del transformador

Suponiendo que hay una tensión nominal V_{nom} de 69.3 Vfn, 1 pu voltios/hercio = $(69.3 * \sqrt{3}) / 60 = 2.00$. 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-FLEX para que brinde una característica compuesta de V/Hz 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 = $2 * 1.05 = 2.10$

$$\text{Donde } M = \frac{V/Hz_{Measured}}{V/Hz_{Nominal}}$$

- 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 usar 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 del elemento 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 16-5), el cálculo será:

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

Ecuación 16-5. 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. Figura 16-5 ilustra el retardo de tiempo inverso y el tiempo de restablecimiento.

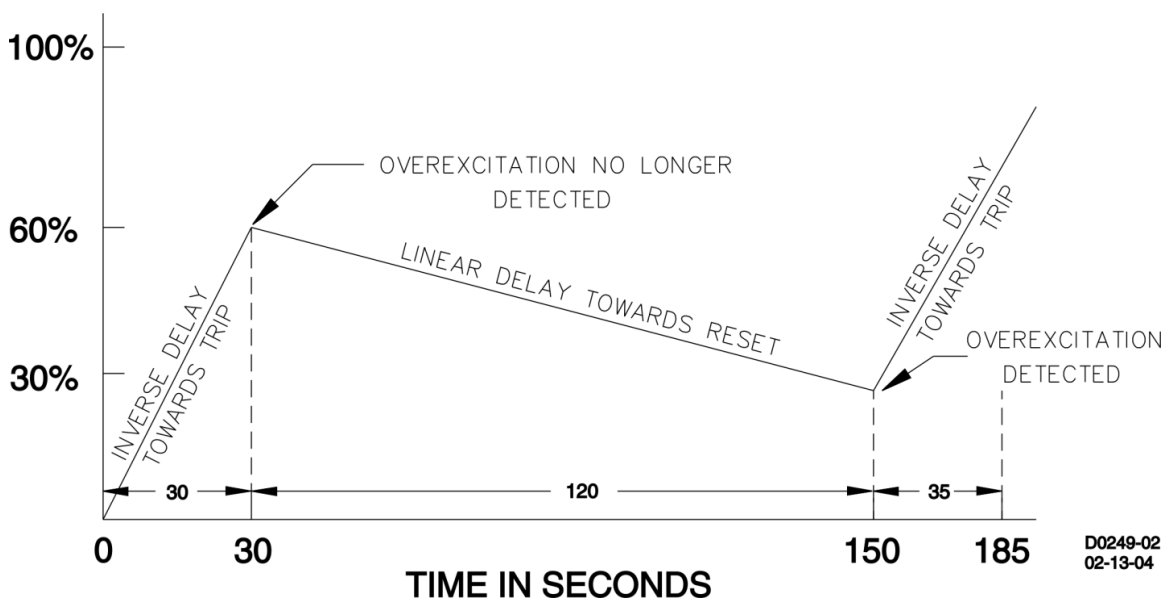


Figura 16-5. Retardo inverso y tiempo de restablecimiento

English	Español
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
Inverse Delay Towards Trip	Retardo inverso hacia el disparo
Overexcitation Detected	Se detecta la sobreexcitación
Time in Seconds	Tiempo en segundos

17 • Verificación de sincronización (25)

Los elementos de Verificación de sincronización o "Sync-Check" (25), proporcionan supervisión de cierre del cortacircuitos comparando la magnitud de la tensión, el ángulo y la frecuencia de las tensiones de dos fases para determinar el sincronismo a ambos lados de un cortacircuitos. Los elementos de comprobación de sincronización "Sync-Check" se aplican comúnmente a los cortacircuitos entre un generador y una fuente de bus.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPlus® y el ajuste operativo del elemento se configura en la pantalla de ajustes Verificación de sincronización Sync-Check, en BESTCOMSPlus. 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: Protección, Tensión, Verificación de sincronización (25)

Funcionamiento de los elementos

El elemento "Sync-Check" supervisa las dos fuentes de tensión de una instancia de cortacircuitos. Consulte el capítulo *Configuración del sistema de alimentación de potencia* para la información sobre la configuración de los cortacircuitos. Cuando la tensión monitoreada entre las fuentes cumple con los criterios del ángulo, la tensión y el deslizamiento, la salida de la Sincronización del elemento pasará a ser verdadera. En BESTlogicPlus, 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 se marca la casilla de configuración Frecuencia de fuente 1 > Frecuencia de fuente 2, solo se permite que la frecuencia de fuente 1 sea mayor que la frecuencia de fuente 2. La frecuencia de fuente 1 es típicamente la conexión de 3 fases del generador y la frecuencia de fuente 2 es típicamente el bus.)
3. La magnitud de la tensión entre las fuentes es menor que la del ajuste Diferencia de tensión.
(Nota: La tensión utilizada por el BE1-FLEX 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 lógica Sync de "Sync-Check" es falsa cuando el V_a/V_{nom} de la fuente 1, y el V_a/V_{nom} de la fuente 2 se restan entre sí y la magnitud supera la diferencia de porcentaje permitida. 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 muerto/vivo también se introducen como porcentaje del ajuste de tensión nominal.

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 "Sync-Check" compara la tensión de la Fuente 1 con la tensión de la Fuente 2 de una instancia de cortacircuitos. 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 TTP monofásicas, consulte el capítulo *Conexiones típicas*. Las conexiones paralelas monofásicas están disponibles en los canales de entrada de hardware VA y VX.

Para las conexiones de detección monofásicas derivadas de una fuente de fase a neutro en entradas VA, VB, y VC:

Las terminales VA, VB y VC están conectadas en paralelo. La señal monofásica está conectada entre el grupo paralelo y el terminal VN.

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

Las terminales VB, VC y VN están conectadas en paralelo. La señal monofásica está conectada entre el terminal VA 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 las conexiones de 3W y 4W, en realidad se prueban las fases A, B y C. Para las conexiones monofásicas, las terminales se conectan en paralelo como se describió anteriormente y la conexión monofásica se prueba tres veces.

Monitoreo de la tensión

La salida de la lógica Sincronización del elemento verificación de sincronización brinda la supervisión del cierre para la condición de Fuente 1/Fuente 2 Viva, únicamente.

La salida lógica del Monitor de voltios se proporciona para las condiciones en las que cualquiera de las fuentes esté muerta. En *BESTlogicPlus*, 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 viva para cualquiera de las fuentes se determina cuando la tensión medida en la entrada respectiva es equivalente a o se encuentra por encima del umbral de tensión viva establecido por el ajuste Tensión viva. Una condición muerta para cualquiera de las fuentes se determina cuando la tensión medida en la entrada respectiva es equivalente a, o se encuentra por debajo del, umbral de tensión muerta establecido por el ajuste de Tensión muerta. El ajuste Retardo de desactivación brinda la histéresis para la salida de la lógica Monitor de tensión.

Si la conexión es trifásica, 3W o 4W, se prueban las tres fases y deben estar sobre el umbral de tensión viva para que una condición viva se vuelva verdadera. Asimismo, las tres fases deben estar por debajo del umbral de tensión muerta para que una condición inactiva se vuelva verdadera.

La lógica del Monitor de tensión se ilustra en la Figura 17-1. Se puede seleccionar cualquier combinación de configuración lógica para la lógica del Monitor de tensión en la pantalla de ajustes Verificación de sincronización (25), en *BESTCOMSPlus*. Cuando se selecciona una combinación de la lógica, el elemento verificación de sincronización cierra el interruptor respectivo en la Figura 17-1 relacionado con cada una de las salidas.

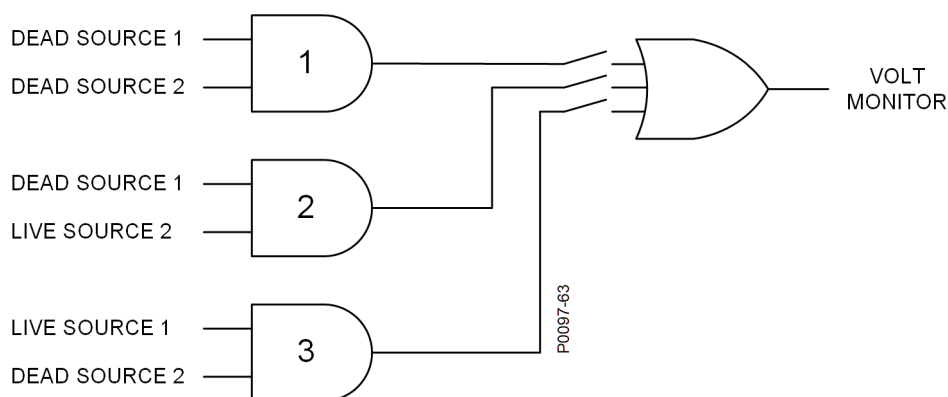


Figura 17-1. Lógica del monitor de tensión

English	Español
DEAD SOURCE	FUENTE MUERTA
LIVE SOURCE	FUENTE EN VIVO
VOLT MONITOR	MONITOR DE TENSIÓN

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-FLEX se puede usar para bloquear el Monitor de tensión (25), cuando se detecta una pérdida de fusible en un sistema trifásico. La condición Fuente viva 1/Fuente viva 2 está intrínsecamente inhabilitada bajo una condición de pérdida de fusibles.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y el Bloque 60FL está habilitado, el elemento de monitor de tensión (25) está bloqueado. 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 20 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de 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 del elemento en una lógica de 0. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento de entre la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento verificación de sincronización se realizan en la pantalla BESTlogicPlus, en BESTCOMSPPlus. Es común aplicar la alternativa 'O' a las salidas del Monitor de Sincronización y de Tensión para dar al cortacircuitos permiso de cierre en cualquier condición como se muestra en Figura 17-2. En la Tabla 17-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas. La salida de sincronización no es verdadera durante las condiciones del Monitor de tensión.

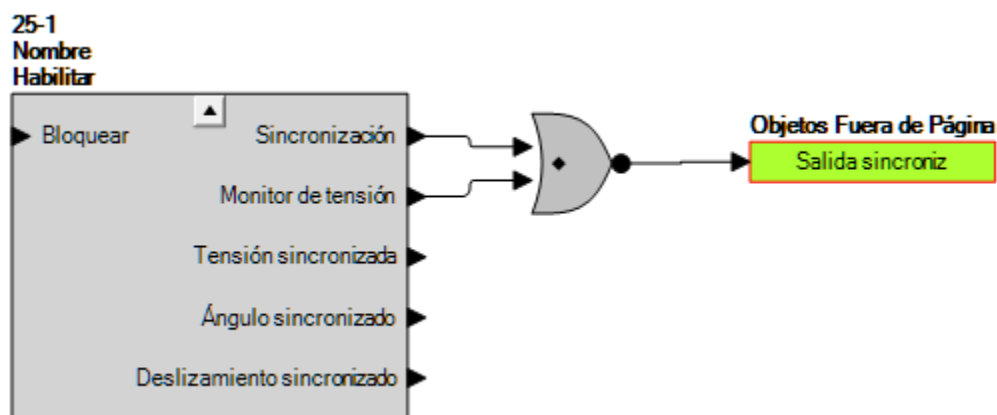


Figura 17-2. Bloque lógico del elemento verificación de sincronización

Tabla 17-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 25 cuando es verdadera
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 una o ambas fuentes están muertas y la condición del monitor de tensión está habilitada
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 17-3), en BESTCOMS*Plus*.

Verificación de sincronización (Nombre)

25-1 Elemento (Ajustes globales)

Nombre
Nombre

25-1 Elemento

Ajustes del elemento 25

Modo
Habilitar

Origen
Disyuntor-1

Diferencia de tensión (%)
0

Ángulo de deslizamiento (°)
10.0

Frecuencia de Deslizamiento (Hz)
0.01

Fuente 1 Frecuencia > Fuente 2 Frecuencia
Deshabilitar

Bloque con 60FL
Habilitar

Monitoreo de la tensión 25

Tensión activa (%)
0

Tensión inactiva (%)
0

Retardo de desactivación (ms)
50

Lógica del Monitor de tensión 25

Fuente muerta 1 y fuente muerta 2
Deshabilitar

Fuente muerta 1 y fuente en vivo 2
Deshabilitar

Fuente en vivo 1 y fuente muerta 2
Deshabilitar

Figura 17-3. Pantalla Ajustes de verificación de sincronización

18 • Subtensión (27)

Los elementos de subtensión (27) monitorean las tensiones de fase y tierra aplicadas al BE1-FLEX. Un elemento se puede configurar para que proteja contra la subtensión al monitorear la tensión de fase, de secuencia cero, de secuencia positiva, la tensión de secuencia negativa, la tensión fundamental de tierra, o tensión de tierra del 3er armónico.

Las conexiones lógicas de los elementos se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPlus® y los ajustes necesarios para el funcionamiento de los elementos se configuran en la pantalla Ajustes de subtensión en BESTCOMSPlus. 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: Protección, Tensión, Subtensión (27)

Funcionamiento de los elementos

La protección contra subtensión se puede usar para impedir que se produzcan daños en los equipos cuando tenga lugar una condición de subtensión. Por ejemplo, una condición de subtensión puede ocurrir cuando falla un control de cambio de toque. La protección de la subtensión también se puede usar 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.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Modos de protección

Hay seis modos de protección: Fase, 3V0, V1, V2, VG Fundamental y VG 3^{er} Armónico.

Fase

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 cualesquiera dos 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 disminuyen por debajo del ajuste de Activación.

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.

V1

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

V2

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

VG Fundamental

El modo VG Fundamental normalmente proporciona detección de desplazamiento a tierra en sistemas de tierra de alta impedancia.

VG 3^{er} armónico

El Modo del 3^{er} armónico de VG normalmente brinda detección de cortocircuito interno del generador.

Configuración de detección

El elemento subtensión se puede configurar para que monitoree la VFF o la VFN. Esto lo determina el parámetro del Modo 27/51V/59 de la configuración de TT en la Configuración, Resumen del circuito, pantalla del Sistema de alimentación de potencia en BESTCOMS^{Plus}. Para obtener más información sobre la configuración de TT para la respuesta de tensión FF o FN, consulte el capítulo *Configuración del Sistema de alimentación de potencia*.

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. La Tensión de fase se supervisa para los modos Fase, 3V0, V1 o V2. La tensión de tierra se monitorea para los modos VG Fundamental o VG 3^{er} Armónico. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Modo de cronometraje

El modo de cronometraje se puede configurar a definido, inverso o tabla. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Definido

Cuando se selecciona un cronometraje definido, el elemento de operación del tiempo es igual a la configuración de retardo de tiempo definido.

Inverso

Cuando se selecciona el cronometraje inverso, se deben introducir las constantes de la Curva P. El usuario puede seleccionar el cronometraje de restablecimiento instantáneo o integrador. Cuando se selecciona el cronometraje de restablecimiento integrador, el elemento de protección usa el restablecimiento integrado y emula una característica de restablecimiento de disco de inducción electromecánica. En el capítulo *Características de las curvas de tiempo* se muestra la curva de cronometraje inverso de subtensión con constantes predeterminadas.

Curvas programables

Se puede usar la curva programable para crear una curva a medida seleccionando constantes en la ecuación de característica de tiempo inverso. Cuando se selecciona el cronometraje inverso, las constantes que se usan en la ecuación son las que están definidas por el usuario. La Ecuación 18-1 y la Ecuación 18-2 definen las características para las curvas programables de disparo y restablecimiento. En la Tabla 18-1 se proporcionan las definiciones correspondientes a estas ecuaciones.

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

Ecuación 18-1. Características de tiempo para disparo

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

Ecuación 18-2. Características 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 27 expirar el tiempo y producir el disparo.
D	Ajuste de dial de tiempo	Ajuste del dial de tiempo para la función 27.
M	Múltiplo de activación	Corriente medida en múltiplos de activación. El algoritmo de cronometraje tiene un intervalo dinámico de 0 a 1 veces la activación.
A	Constante específica para curva seleccionada	Afecta al intervalo efectivo del dial de tiempo.

Parámetro	Descripción	Explicación
B	Constante específica para 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 para 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 mayor efecto en la forma de la curva cerca de la activación.
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	Es relevante si la función 27 está establecida para restablecimiento integrador.
R	Constante específica para curva seleccionada	Afecta a la velocidad de restablecimiento cuando la opción de restablecimiento integrador está seleccionada.

Curvas de tabla

Cuando se selecciona la tabla, la curva de tabla se debe programar. Se puede ingresar un mínimo de 2 puntos o un máximo de 40 puntos para una curva de tabla. Cuando esté satisfecho con los valores escogidos, seleccione la opción Guardar curva.

El usuario puede seleccionar el cronometraje de restablecimiento instantáneo o integrador. Cuando se selecciona el cronometraje de restablecimiento integrador, el elemento de protección usa el restablecimiento integrado y emula una característica de restablecimiento de disco de inducción electromecánica. El ajuste Visualización de curvas se usa para cambiar entre la vista de curvas de tabla de activación y restablecimiento.

Activación y 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 *BESTlogicPlus*, 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 se establece mediante el ajuste Retardo (cronometraje definido) o Dial de tiempo (cronometraje inverso o curva de tiempo). Si el ajuste Retardo o Dial de tiempo es cero (0), el elemento 27 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que expire el retardo del elemento o el tiempo inverso calculado, se comienzan a restablecer el cronómetro y la salida Activación, dependiendo del modo de Restablecimiento y cronometraje configurados; no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento se armará nuevamente para responder a cualquier otra condición de subtensión.

Disparo

La salida Disparo se vuelve verdadera cuando persiste una condición de activación de subtensión y sea durante el lapso establecido en el ajuste Retardo de tiempo del elemento, o en el tiempo inverso o curva de tiempo calculados. En *BESTlogicPlus*, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo por el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Inhibición de tensión

El ajuste Inhibición de tensión impide el funcionamiento del elemento subtensión en las condiciones de subtensión que pueden ocurrir durante el arranque de los equipos. Las inhibiciones de tensión se aplican típicamente para borrar la condición de disparo después de que un cortacircuitos se ha abierto y despejado con éxito la falla.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-FLEX se puede usar para bloquear la protección de Subtensión (27) cuando se detecta una pérdida de fusible en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y el Bloque con 60FL está habilitado, se bloquea el elemento de Subtensión (27). 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 20 milisegundos o más, con el fin de asegurar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de 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 BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones lógicas del elemento de subtensión se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. El bloque lógico del elemento de subtensión se ilustra en la Figura 18-1. En la Tabla 18-2, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

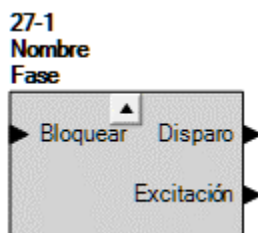


Figura 18-1. Bloque lógico del elemento de subtensión

Tabla 18-2. Entradas y salidas lógicas

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

Ajustes operativos

Los ajustes de funcionamiento del elemento de subtensión están configurados en la pantalla Ajustes de Subtensión (27) (Figura 18-2) en BESTCOMSP^{lus}.

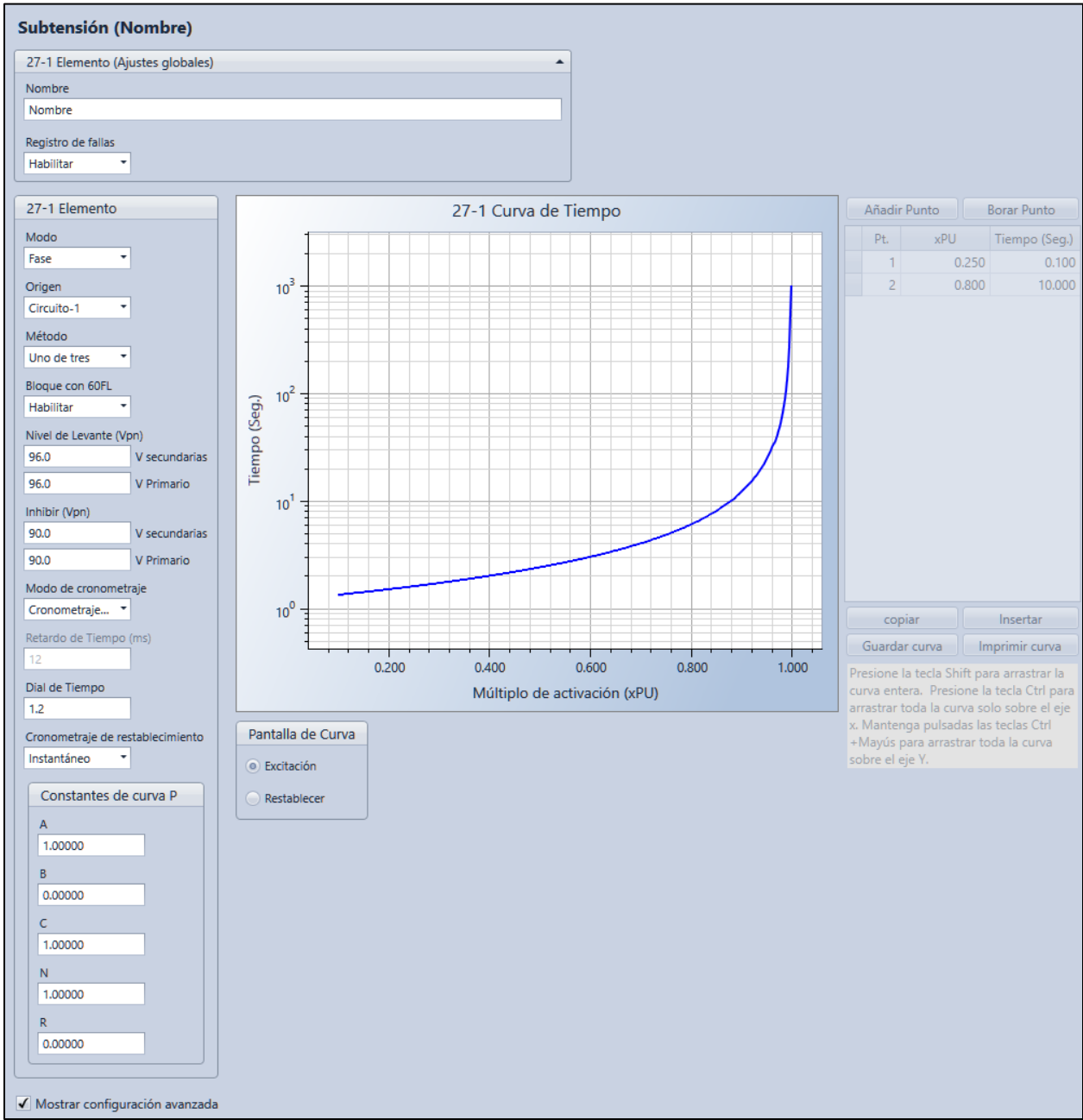


Figura 18-2. Pantalla de Ajustes de la subtensión



19 • Potencia (32)

Dos elementos potencia (32) monitorean la potencia real trifásica (vatios). Un elemento se puede configurar para proteger contra condiciones de sobrepotencia o subpotencia y en las direcciones directa o inversa.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Potencia, en BESTCOMSPlus. 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: Protección, Potencia, Potencia (32)

Funcionamiento de los elementos

La protección de potencia se puede usar en aplicaciones donde el flujo de potencia excesiva en la dirección de disparo no es una condición deseada. La protección de potencia direccional es deseable en aplicaciones en las que:

- La potencia fluye hacia un generador, lo que indica una pérdida de par de torsión 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.
- La sobre velocidad es una inquietud importante.
- Un cortacircuitos abierto crea una sobrecarga en una instalación de generación local.
- La potencia reducida puede indicar una pérdida de carga en el motor.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Modos de protección

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 Activación (Pickup). El modo Dos de tres activa la protección cuando la potencia de dos de las tres fases excede el ajuste de Activación. El modo Tres de tres activa la protección cuando la tensión de las tres fases excede el ajuste de Activación. El modo total activa la protección cuando la potencia total excede el ajuste de Activación. 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 dos de tres y el modo total, por ejemplo, suponga que se ha seleccionado el Modo Dos de Tres y que el ajuste de activación trifásica es 30 vatios. Por lo tanto, el BE1-FLEX 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 un valor de 70 vatios, el BE1-FLEX no se activará debido a que dos de las fases no han superado el umbral de activación requerido para el funcionamiento en el Modo Dos de Tres. Cualquiera dos de las fases debe superar el umbral de activación para que ocurra el funcionamiento. Sin embargo, si el elemento 32 se configurara para el Modo 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 detalles sobre los cálculos de la potencia, consulte el capítulo *Configuración del Sistema de alimentación de potencia*.

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Retardo

El tiempo de operación del elemento es igual a la configuración de retardo de tiempo. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Sobre/Sub

Este ajuste configura el elemento a activar para sobrepotencia o subpotencia.

Dirección de flujo de 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-FLEX, las direcciones directas e inversas están definidas por la polaridad de las conexiones de tensión y corriente al BE1-FLEX, como se muestra en la Figura 19-1. 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.

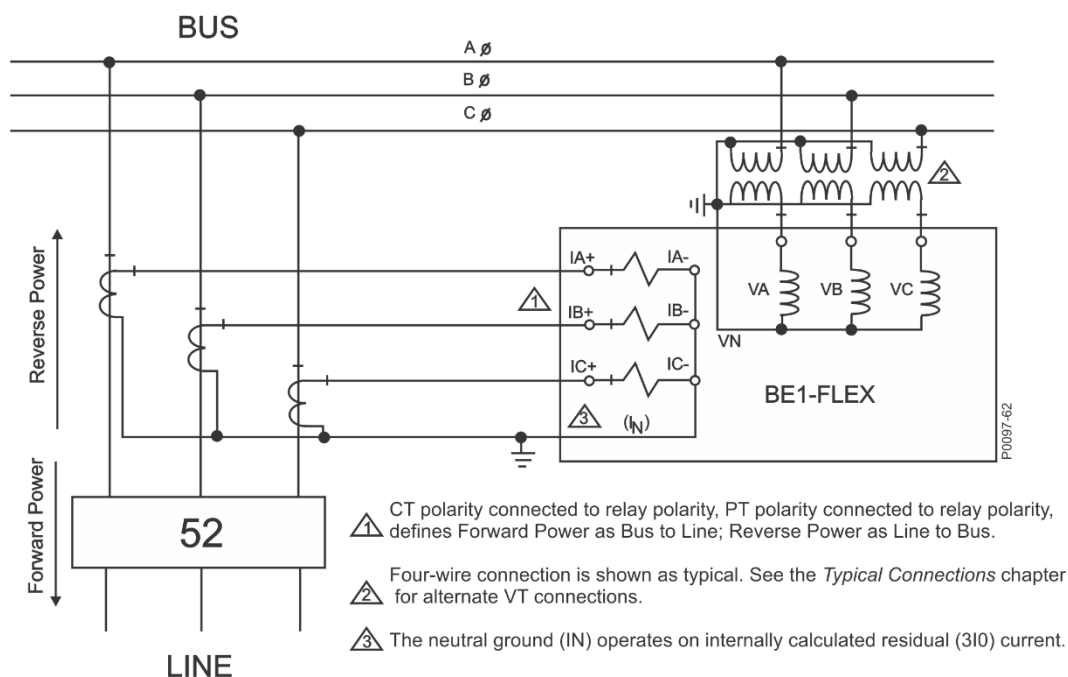


Figura 19-1. Dirección de flujo de potencia definida por la polaridad de las conexiones de tensión y corriente

English	Español
BUS	BUS
Reverse Power	Potencia inversa
Forward Power	Potencia directa
LINE	LÍNEA
1 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.	1 Polaridad del TC conectada a la polaridad del relevador, polaridad del TP conectada a la polaridad del relevador, define la potencia directa como de bus a línea; potencia inversa como de línea a bus.
2 Four-wire connection is shown as typical. See the <i>Typical Connections</i> chapter for alternate VT connections	2 La conexión de cuatro hilos se muestra como conexión típica. Para obtener las conexiones TT alternativas, consulte el capítulo <i>Conexiones típicas</i>

3 The neutral ground (IN) operates on internally calculated residual (3I0) current.	3 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 19-2, 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 cortacircuitos de interconexiones) si alguna potencia fluye hacia el suministro de energía eléctrica del área. Para fines ilustrativos, suponga que el BUS en la Figura 19-1 es el suministro de energía eléctrica local, 52 es el cortacircuitos 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.

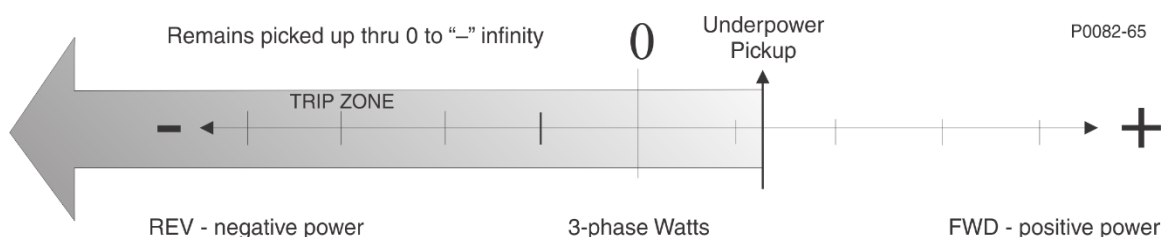


Figura 19-2. Valores de activación de potencia directa e inversa

English	Español
Remains picked up through 0 to “-” infinity	Permanece activado de 0 a “-” infinito
Underpower Pickup	Activación de subpotencia
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 19-1, 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, el modo de selección del modo debe ser tres de tres, lo que requiere que cada potencia de fase descienda por debajo de un tercio 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 cortacircuitos 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 19-2. Se debe incluir un retardo del disparo para garantizar que el elemento 32 no funcione en una condición de potencia transitoria.

Activación y disparo

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la potencia real calculada aumenta por encima (sobrepotencia) de o disminuye por debajo (subpotencia) del umbral establecido por el ajuste Activación. En *BESTlogicPlus*, 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 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 expire el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará armado 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 *BESTlogicPlus*, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-FLEX se puede usar para bloquear la protección de potencia (32) cuando se detecta una pérdida de fusible en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadero y el Bloque con 60FL está habilitado, el elemento Potencia (32) está bloqueado. 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 20 milisegundos o más, con el fin de asegurar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de 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 *BESTlogicPlus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones lógicas del elemento de potencia se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMSP*lus*. El bloque lógico del elemento de potencia se ilustra en la Figura 19-3. En la Tabla 19-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

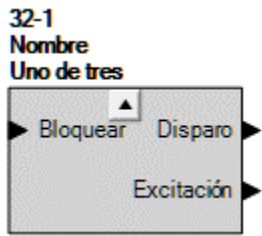


Figura 19-3. Bloque lógico del elemento de potencia

Tabla 19-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
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 19-4), en BESTCOMSP*lus*.

Potencia (Nombre)

32-1 Elemento (Ajustes globales)

Nombre
Nombre

Registro de fallas
Habilitar

32-1 Elemento

Modo
Uno de tres

Origen
Circuito-1

Bloque con 60FL
Habilitar

Nivel de Levante
120 W secundarias
240 W Primario

Retardo de Tiempo (ms)
300

Dirección
Adelante

Sobre bajo (Configuración global)
Superior a

Figura 19-4. Pantalla de ajustes Potencia



20 • Subcorriente instantánea (37)

Los elementos de subcorriente instantánea (37) monitorean la corriente de detección de fase y protegen contra las condiciones de pérdida de carga, como, por ejemplo, la rotura de la correa del motor. Esta función de protección disparará cuando ocurra una pérdida de carga.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ *Plus*, en BESTCOMSP*Plus*® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Subcorriente instantánea, en BESTCOMSP*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: Protección, Corriente, Subcorriente instantánea (37)

Funcionamiento de los elementos

El elemento subcorriente instantáneo, se puede configurar para supervisar IA, IB, IC o las tres fases. Cuando se selecciona el modo trifásico, el elemento monitorea a IA, IB e IC y toma las decisiones en cuanto a la activación y el disparo desde la fase más baja de las tres fases.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Retardo

El tiempo de operación del elemento es igual a la configuración de retardo de tiempo. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Activación y disparo

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la corriente medida disminuye por debajo del 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 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 Retardo es cero (0), el elemento 37 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

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

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de subcorriente en el transcurso de la duración de Retardo del elemento. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo por el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Nivel de inhibición

El ajuste Nivel de inhibición impide el disparo no deseado de la subcorriente en los circuitos desenergizados y durante el arranque del motor. El funcionamiento del elemento subcorriente instantánea se inhabilita cuando la fase se encuentra por debajo del umbral de inhibición.

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 BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento subcorriente instantánea se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. El bloque lógico del elemento subcorriente instantánea se ilustra en la Figura 20-1. En la Tabla 20-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

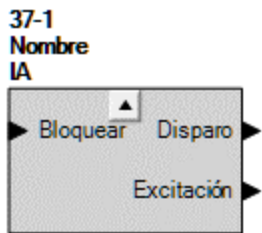


Figura 20-1. Bloque lógico del elemento subcorriente instantánea

Tabla 20-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 37 cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 37 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 37 se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento subcorriente instantánea se configuran en la pantalla de ajustes Subcorriente instantánea (37) (Figura 20-2), in BESTCOMSP^{Plus}.

Subcorriente instantánea (Nombre)

37-1 Elemento (Ajustes globales)

Nombre
Nombre

Registro de fallas
Habilitar

37-1 Elemento

Modo
IA

Origen
Circuito-1

Nivel de Levante
5.000 A secundarias
10.00 A Primario

Inhibir
4.000 A secundarias
8.000 A Primario

Retardo de Tiempo (ms)
300

Figura 20-2. Pantalla de ajustes Subcorriente instantánea



21 • Pérdida de excitación: Basada en var (40Q)

La pérdida de excitación: Los elementos basados en var (40Q) monitorean la potencia reactiva total (vares). Los elementos 40Q se utilizan normalmente para la protección del generador, para detectar cuando la corriente conduce la tensión. Las condiciones de tensión con retardo de corriente, como en una aplicación de motores síncronos, no son activados por el 40Q cuando se usa el cableado típico del motor.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de excitación: Protección basada en var en BESTCOMSPlus. 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: Protección, Potencia, Pérdida de excitación: basada en var (40Q)

Funcionamiento de los elementos

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 var fuera de su curva de capacidad de estado permanente, es probable que haya perdido su alimentación de excitación. El elemento está siempre 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 del Sistema de alimentación de potencia*.

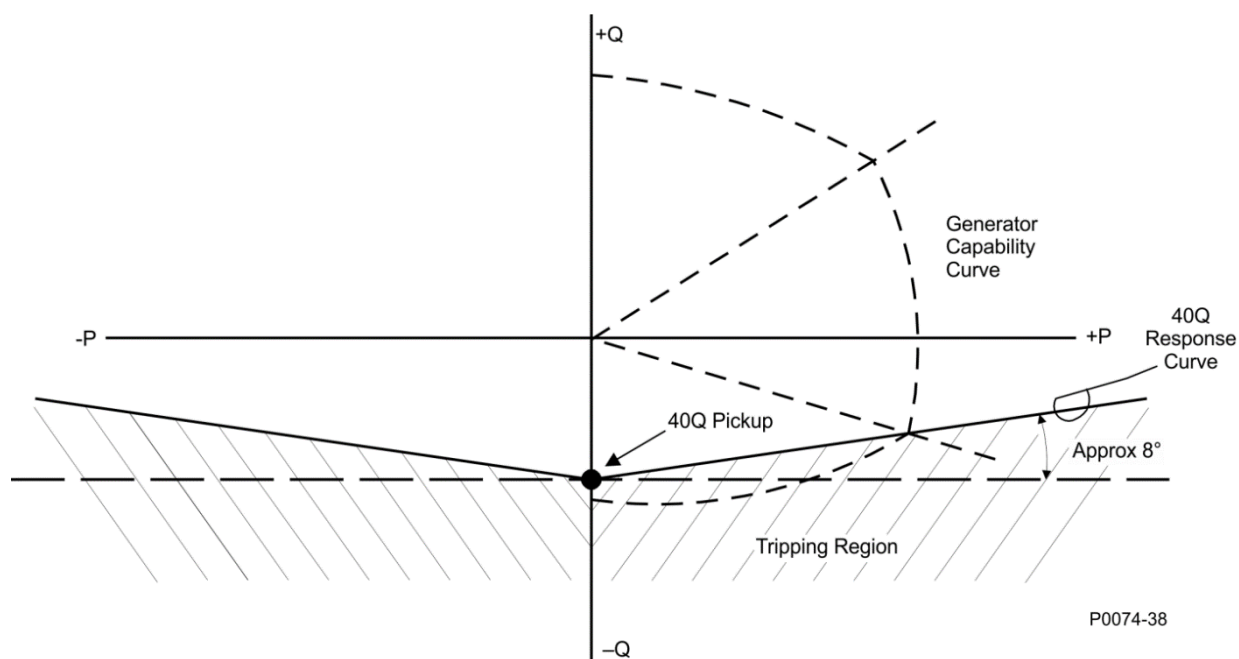


Figura 21-1. Curva de capacidad del generador vs. Respuesta 40Q

English	Español
Generator Capability Curve	Curva de capacidad del generador
40Q Pickup	Activación 40Q
40Q Response Curve	Curva de respuesta de 40Q
Approx 8°	Aprox. 8°
Tripping Region	Región de disparo

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 una configuración con retardo 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 alimentación de potencia sin oscilaciones después de una falla importante puede demorar varios segundos. En consecuencia, si la unidad debe reconectarse cerca de la curva de capacidad de estado permanente, se recomiendan retardos más prolongados. Consulte la Figura 21-1 para conocer más detalles.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Modos de protección

Existen dos modos de protección. El ángulo típico usado para coordinar con el cuadrante Positivo P, Negativo Q de la curva de capacidad del generador es de ocho grados, como se muestra en Figura 21-1. El modo de grado cero es el más común en aplicaciones de motor síncrono.

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Retardo

El tiempo de operación del elemento es igual a la configuración de retardo de tiempo. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Activación y disparo

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la potencia reactiva calculada aumenta por encima o disminuye por debajo del umbral establecido por el ajuste Activación. En BESTlogicPlus, 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 40Q actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que expire el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará armado 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 Pérdida de excitación en el transcurso de la duración de Retardo del elemento. En BESTlogicPlus, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Bloqueo del elemento

El elemento 40Q se puede bloquear mediante el elemento de pérdida de fusible (60FL) y la entrada lógica de bloqueo del elemento 40Q.

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-FLEX se puede usar para bloquear la Pérdida de excitación: protección basada en var (40Q), cuando se detecta una pérdida de fusible en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y el Bloqueo con 60FL está habilitado, la Pérdida de excitación: elemento (40Q) basado en var es bloqueado. 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 20 milisegundos o más, con el fin de asegurar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de 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 BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Pérdida de excitación: Las conexiones de la lógica del elemento de protección basada en var se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. La pérdida de excitación: El bloque lógico del elemento basado en var se ilustra en la Figura 21-2. En la Tabla 21-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

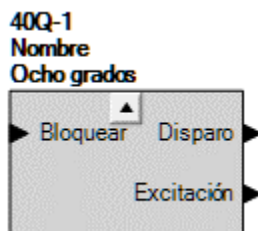


Figura 21-2. Pérdida de excitación: Bloque lógico del elemento basado en var

Tabla 21-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 40Q cuando es verdadero
Disparo	Salida	Resulta verdadera 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 de funcionamiento del elemento 40Q se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de excitación: basada en var (40Q), (Figura 21-3) en BESTCOMS*Plus*.

Pérdida de excitación - Basado en Var (Nombre)

40Q-1 Elemento (Ajustes globales)

Nombre
Nombre

Registro de fallas
Habilitar

40Q-1 Elemento

Modo
Ocho grados

Origen
Circuito-1

Bloque con 60FL
Habilitar

Nivel de Levante
500.0 var secundarias
1000 var Primario

Retardo de Tiempo (ms)
300

Figura 21-3. Pérdida de excitación: Pantalla de ajustes basada en var

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

La pérdida de excitación - elementos basados en la impedancia (40Z) implementan una característica de mho de compensación de dos zonas para proteger contra las condiciones de carga variable. La zona interna más pequeña (Z1) protege contra las condiciones de pérdida de campo, mientras que la zona externa grande (Z2) brinda protección durante o cerca de las condiciones sin carga. La característica de 40Z se ilustra en la Figura 22-3.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de excitación: Protección basada en la impedancia (40Z), en BESTCOMSPlus. 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: Protección, Impedancia, Pérdida de excitación: basada en la impedancia (40Z)

Funcionamiento de los elementos

El elemento 40Z supervisa la tensión de secuencia positiva trifásica (V1) y la corriente de secuencia positiva (I1) y determina la impedancia (V1/I1) vista desde las terminales del BE1-FLEX hacia afuera al Sistema de alimentación 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.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Modos de protección

Existen tres modos de protección: Control sin tensión, Control de tensión o ambos. Los detalles se describen más adelante, en este capítulo.

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Supervisión direccional

El ajuste del Ángulo de supervisión direccional modifica el área de disparo efectiva de los círculos mho. La supervisión direccional se inhabilita cuando el ángulo se configura en cero (0). Cuando se usa el ángulo de supervisión direccional, se bloquea el disparo cuando la impedancia medida se encuentra sobre el ángulo de supervisión direccional y se habilita cuando se encuentra por debajo.

Retardo

El tiempo de operación del elemento es igual a la configuración de retardo de tiempo. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Activación y disparo

Activación

La salida de activación se convierte en verdadera cuando la impedancia calculada entra en la zona definida por los círculos mho. En *BESTlogicPlus*, 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. Un ajuste Retardo es cero (0), hace que el elemento 40Z actúe inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que expire el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará armado 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 Pérdida de excitación en el transcurso de la duración de Retardo del elemento. En *BESTlogicPlus*, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de 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 de la Activación de tensión y la impedancia calculada existe dentro de los círculos mho, la salida de activación del elemento VC se convierte en verdadera. En *BESTlogicPlus*, la salida de 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 *BESTlogicPlus*, la salida Disparo de VC se puede conectar a otros elementos de la lógica o a una salida física de relevador para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo de VC se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Si la condición de activación de tensión desaparece antes de que expire el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación de VC, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará armado nuevamente para responder a cualquier otra condición de pérdida de excitación.

Bloqueo del elemento

El elemento 40Z se puede bloquear mediante el elemento de pérdida de fusibles (60FL) y la entrada de la lógica de Bloqueo del elemento 40Z.

Pérdida de fusible

El elemento de pérdida de fusibles (60FL) del BE1-FLEX se puede usar para bloquear la Pérdida de excitación: protección basada en impedancia (40Z) cuando se detecta pérdida de fusibles en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y el Bloqueo con 60FL está habilitado, la Pérdida de excitación: el elemento (40Z) basado en impedancia es bloqueado. 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 20 milisegundos o más, con el fin de asegurar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de 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 BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento pérdida de excitación - protección basada en la impedancia se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. La pérdida de excitación: bloque lógico del elemento basado en la impedancia se ilustra en la Figura 22-1. En la Tabla 22-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

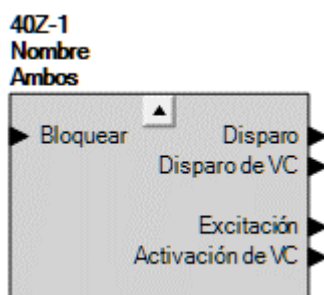


Figura 22-1. Pérdida de excitación: Bloque lógico del elemento basado en la impedancia

Tabla 22-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 40Z cuando es verdadero
Disparo	Salida	Resulta verdadera cuando el elemento 40Z se encuentra en una condición de disparo
Disparo de VC	Salida	Activación del control de tensión
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 40Z se encuentra en una condición de activación
Activación de VC	Salida	Disparo del control de tensión

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento 40Z se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de excitación: Protección basada en la impedancia (40Z) (Figura 22-2), en BESTCOMSPlus.

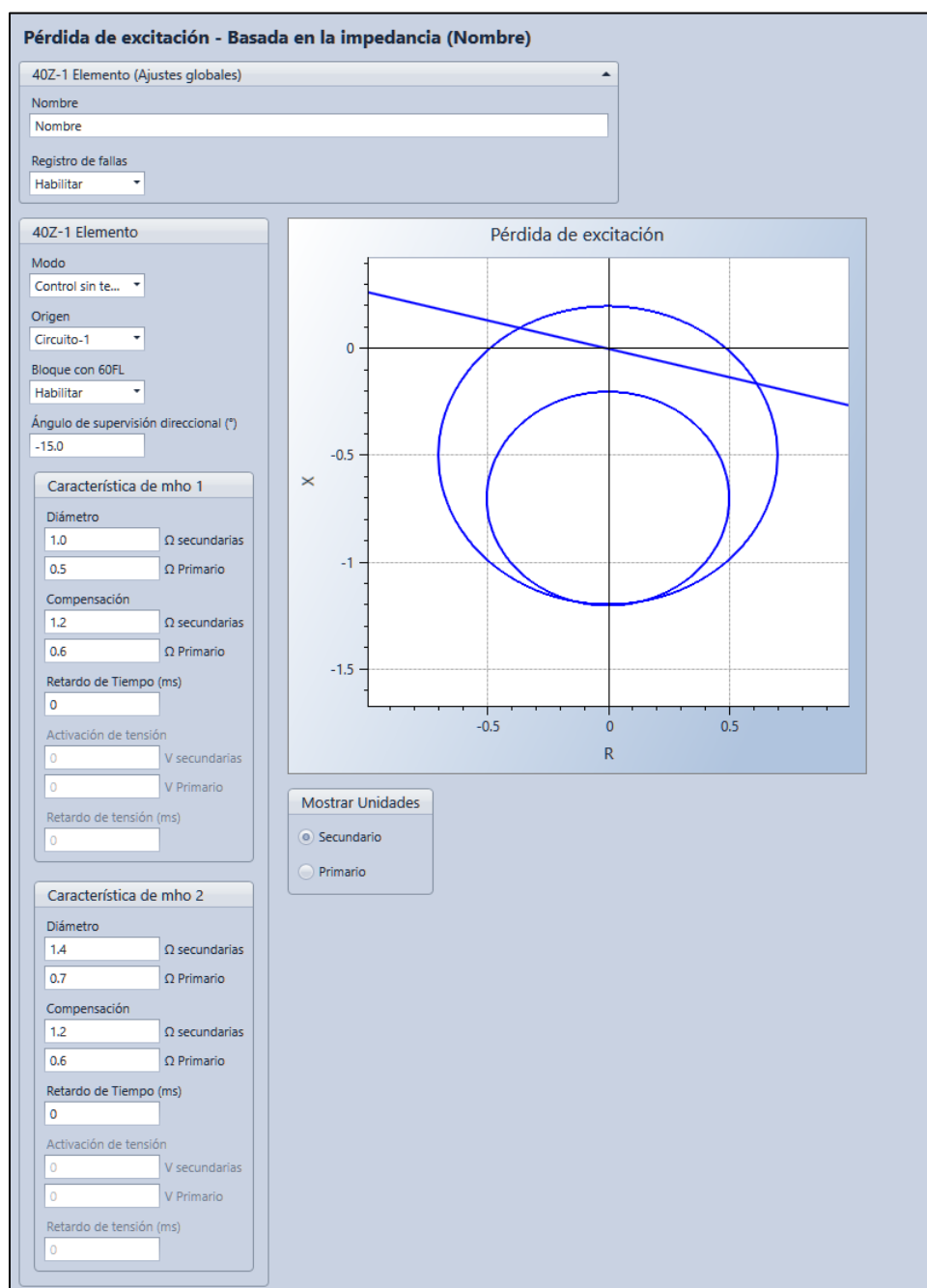


Figura 22-2. Pantalla de ajustes Pérdida de excitación - Protección basada en la impedancia

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 su borde inferior descentrado sobre el eje R una distancia igual, que típicamente se fija en $1.1 \cdot X_d$. 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 22-3.

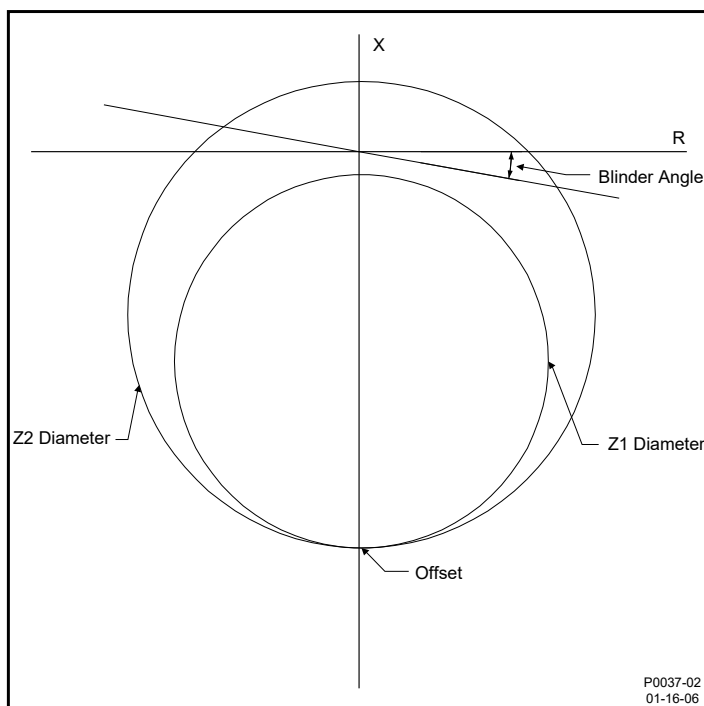


Figura 22-3. Aplicación típica

English	Español
Diameter	Diámetro
Blinder Angle	Ángulo cegador
Offset	Compensación



23 • 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 en *Sobrecorriente instantánea (50)* y *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 relevadores a tierra. Los relevadores de tierra se pueden establecer con mayor sensibilidad que los relevadores de fase debido a que una carga equilibrada no tiene componente de corriente de tierra (3I0). Al usar 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 usar 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 activación equivalente de las fallas de fase a fase como fallas trifásicas. Este número proviene del hecho de que la magnitud de la corriente de una falla de fase a fase es $\sqrt{3}/2$ (87 %) de la falla trifásica en el mismo lugar. Esto se ilustra en la Figura 23-1.

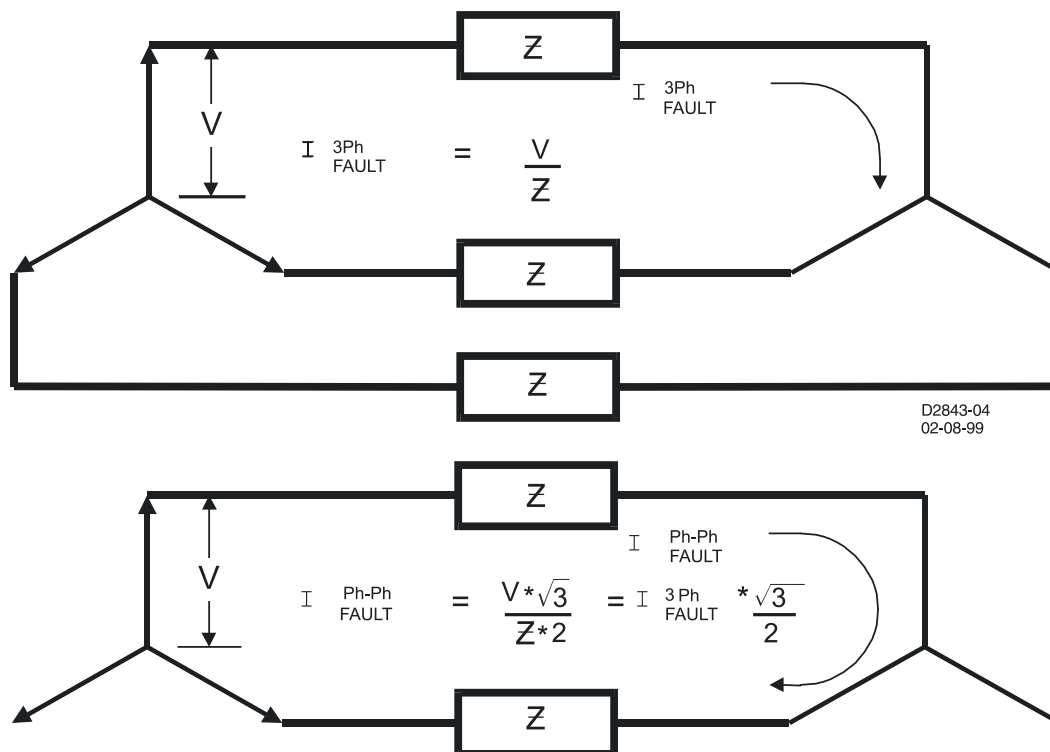


Figura 23-1. Magnitud de la falla de fase a fase

English	Español
3Ph FAULT	FALLA de 3 fases
Ph-Ph FAULT	FALLA de fase a fase

La falla de fase a fase está compuesta de ambos componentes, tanto de secuencia positiva como negativa, tal como se muestra en la Figura 23-2. Para una falla de fase a fase, la magnitud del

componente de secuencia negativa es $1/\sqrt{3}$ (58%) de la magnitud de la corriente de fase total. Cuando estos dos factores ($\sqrt{3}/2$ y $1/\sqrt{3}$) se combinan, los factores $\sqrt{3}$ se anulan, lo que deja el factor a la mitad.

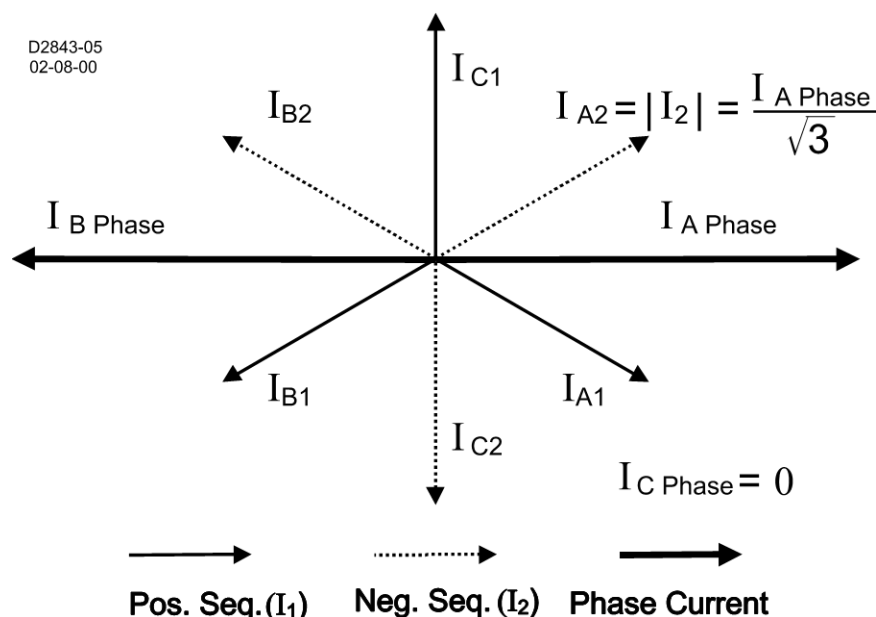


Figura 23-2. Componentes de secuencia de una falla de A-B

English	Español
Phase	Fase
Pos. Seq. (I_1) (Positive Sequence)	Pos. Sec. (Secuencia positiva)
Neg. Seq. (I_2) (Negative Sequence)	Neg. Sec. (Secuencia negativa)
Phase Current	Corriente de fase

Ajustes de coordinación

Se deben verificar los ajustes de secuencia negativa 51 para revisar la coordinación con los dispositivos de detección de fase únicamente, como, por ejemplo, los fusibles aguas abajo, los reconectores y/o los relevadores a tierra. Para graficar las características de corriente del tiempo de secuencia negativa en el mismo gráfico que los dispositivos de fase, es necesario multiplicar el valor de activación del elemento de secuencia negativa por el multiplicador correcto. El multiplicador es la relación entre la corriente de fase y la corriente de secuencia negativa para el tipo de falla en el que usted está interesado. Para graficar las características de corriente del tiempo de secuencia negativa en el mismo gráfico que los dispositivos de tierra, es necesario multiplicar el valor de activación por el multiplicador para fallas de fase a tierra (consulte la Tabla 23-1).

Tabla 23-1. Multiplicadores de tipo de falla

Tipo de falla	de tipo de falla
F-F	$m = 1,732$
F-F-T	$m > 1,732$
F-T	$m = 3$
trifásico	$m = \text{infinito}$

Por ejemplo, un elemento 51 de fase aguas abajo tiene una activación de 150 amperios. El elemento de secuencia negativa 51 aguas arriba tiene una activación de 200 amperios. Para comprobar la coordinación entre estos dos elementos para una falla de fase a fase, el elemento de sobrecorriente de fase se graficaría normalmente con una activación a 150 amperios. El elemento 51 de secuencia negativa se desplazaría a la derecha por el factor m apropiado. Por lo tanto, la característica se trazaría en el gráfico de coordinación con activación en: $(200 \text{ amperios}) * 1,732 = 346 \text{ amperios}$.

En general, para la coordinación con los dispositivos de sobrecorriente de fase de flujo aguas abajo, las fallas de fase a fase son las más críticas a considerar. Todos los demás tipos de fallas dan lugar a un cambio igual o mayor de la curva característica de corriente de tiempo a la derecha en el gráfico.



24 • Tensión de secuencia negativa (47)

La protección de la tensión de secuencia negativa se incluye como modo de los elementos 27 (Subtensión) y 59 (Sobretensión). Consulte los capítulos *Subtensión* (27) y *Sobretensión* (59) para obtener información sobre cómo configurar y programar el modo V2 (tensión de secuencia negativa) de los elementos 27 y 59.

La protección de la tensión de secuencia negativa se usa normalmente 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 alimentación 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 puede dar como resultado de 4 a 10 veces el desequilibrio de la corriente. Para un alimentador de motor típico, los desequilibrios de la tensión de secuencia negativa no deben exceder el 5 por ciento, para evitar el sobrecalentamientos o daños.



25 • Detector de temperatura de resistencia (49RTD)

Los elementos del Detector de temperatura de resistencia (49RTD) proporcionan protección contra sobretemperaturas/subtemperaturas. La protección 49RTD se aplica normalmente a motores, generadores y transformadores. Cada elemento se puede configurar para supervisar cualquier número de sensores RTD físicos, como lo definen los grupos RTD. Consulte el capítulo *Configuración del Sistema de alimentación de potencia* para la información sobre la configuración y la agrupación de la entrada RTD.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes del Detector de temperatura de resistencia, en BESTCOMSPlus. 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: Protección, Térmica, Detector de temperatura de resistencia (49RTD)

Funcionamiento de los elementos

Cada elemento 49RTD se puede configurar para que proteja contra las condiciones de alta temperatura, baja temperatura o ambas condiciones.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Modos de protección

Existen tres modos de protección: Sobre, Sub y Sobre/Sub.

En el modo Sobre, si la temperatura de cualquier RTD excede el ajuste de Activación Sobre, el elemento se activará.

En el modo Sub, si la temperatura de cualquier RTD es inferior al ajuste de Activación Sub, el elemento se activará.

En el Modo Sobre/Sub, si la temperatura del RTD se encuentra por encima del ajuste Activación Sobre o por debajo del ajuste Activación Sub, el elemento se activará. 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 encima del ajuste Activación sub. Consulte Votación para el número de RTD necesarios para la activación.

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Fuente

El ajuste Fuente selecciona qué grupo de RTD se controlará.

Retardo

El tiempo de operación del elemento es igual a la configuración de retardo de tiempo. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Activación y disparo

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando el valor del grupo de RTD aumenta por encima (modo Sobre) o disminuye por debajo (modo Sub) del ajuste de activación. En *BESTlogicPlus*, 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 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que expire 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 *BESTlogicPlus*, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si un objetivo está habilitado para el elemento, el BE1-FLEX grabará un objetivo cuando la salida de Disparo se convierta en verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Votación

El parámetro de Votación define la cantidad de RTD en el grupo, que debe superar el ajuste de activación para causar un disparo. Por ejemplo, si el ajuste de Votación de 49RTD-1 es 3, entonces al menos tres RTD del 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 *BESTlogicPlus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Además, las entradas RTD individuales con una alarma activa para Fuera de rango serán impedidas de operar un disparo 49RTD. Los RTD del grupo que no estén fuera de rango permanecerán activos.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento 49RTD se realizan en la pantalla de *BESTlogicPlus*, en *BESTCOMSPlus*. El bloque lógico del elemento 49RTD se ilustra en la Figura 25-1. En la Tabla 25-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

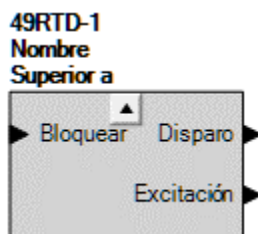


Figura 25-1. Bloque lógico del elemento Detector de temperatura de resistencia

Tabla 25-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función	Propósito
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 RTD49 remoto se configuran en la pantalla de ajustes Detector de temperatura de resistencia (Figura 25-2), en BESTCOMS*Plus*.

Figura 25-2. Pantalla de ajustes Detector de temperatura de resistencia

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 de árbol de Medición analógica, entradas de RTD. BESTCOMS*Plus* debe estar en línea con el BE1-FLEX 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 la pantalla de Medición, Medidor de RTD.



26 • Curva térmica (49TC)

El elemento de Curva térmica (49TC) modela la capacidad térmica para brindar protección térmica. La sobrecorriente térmica se aplica comúnmente para la protección de motores, transformadores o alimentadores. El elemento utiliza el nivel de voltaje, la corriente de secuencia negativa y la corriente máxima trifásica para modificar la curva térmica.

Las conexiones lógicas del elemento se realizan en la pantalla BESTlogic™*Plus* en BESTCOMS*Plus*®, y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Curva térmica (49TC) en BESTCOMS*Plus*. Al final de este capítulo aparece un resumen de las entradas y salidas lógicas, y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación: Protección, Térmico, Curva térmica (49TC)

Operación del elemento

Modos de protección

Hay tres modos de protección disponibles: Curva estándar, Curva de IEC y Curva de usuario.

Modo: Curva estándar

El ajuste Dial de tiempo de curva estándar determina el tiempo de Disparo cuando el elemento 49TC está configurado en modo Curva estándar. La Curva estándar proporciona una curva I^2 con una gama de ajustes de dial de tiempo que se adaptan a una amplia gama de tiempos. La ecuación de la Curva estándar se muestra en Ecuación 26-1.

$$t = TD \times 88.744131 \times \ln \left[\frac{\left(\frac{I_{eq}}{OL} \right)^2}{\left(\frac{I_{eq}}{OL} \right)^2 - 1} \right]$$

Con un valor máximo de $I_{eq}/(OL)$ de 10.

Ecuación 26-1. Curva estándar

Donde:

- t = Tiempo de funcionamiento
- I_{eq} = Corriente equivalente medida
- TD = Dial de tiempo
- OL = Sobrecarga
- $\ln$ = Logaritmo natural

Modo: Curva de IEC

Las curvas IEC permiten cambiar automáticamente entre dos curvas en función de si el equipo está caliente o frío.

La constante de tiempo de enfriamiento 1 y la constante de tiempo de enfriamiento 2 se controlan mediante lógica. En una aplicación de motor, esto normalmente se haría supervisando los estados Iniciando, Parado y Corriendo de Estado del motor en BESTlogic*Plus*. Cuando la entrada lógica Habilita constante de tiempo en frío 2 es verdadera, el elemento 49TC se enfría en función del ajuste Constante de tiempo en frío 2.

El tiempo de disparo se calcula a partir de una curva caliente o una curva fría, según si la entrada lógica Habilitar constante de tiempo de enfriamiento 2 es verdadera o falsa. Se usan temporizadores para pasar de frío a caliente y de caliente a frío. Para que el 49TC cambie de frío a caliente, la corriente debe ser superior al 5% del ajuste de sobrecarga durante el tiempo especificado en el ajuste de usuario Constante de tiempo en frío 1. Para que el 49TC cambie de caliente a frío, la corriente debe ser inferior al 5% del

ajuste de sobrecarga y la capacidad térmica debe estar por debajo del 10% durante el tiempo especificado en el ajuste de usuario Constante de tiempo en frío 2.

Ecuación 26-2 y Ecuación 26-3 muestran las Curva de IEC caliente y fría, respectivamente. Tenga en cuenta que las curvas fría y caliente son iguales cuando $I_p = 0$.

$$t = \tau \cdot \ln \frac{I_{eq}^2 - I_p^2}{I_{eq}^2 - (OL)^2}$$

Ecuación 26-2. Curva en caliente

$$t = \tau \cdot \ln \frac{I_{eq}^2}{I_{eq}^2 - (OL)^2}$$

Ecuación 26-3. Curva en frío

Donde:

t = Tiempo de funcionamiento

I_{eq} = Corriente equivalente medida

OL = Sobrecarga

τ = constante de tiempo de Curva de IEC

I_p = Corriente de carga especificada antes de que se produzca la sobrecarga (ajuste de Corriente de la curva de temperatura caliente de IEC), que se especifica en las normas nacionales, declarada por el fabricante o calculada a partir de la curva térmica proporcionada por el fabricante.

$\ln$ = Logaritmo natural

Modo: Curva de usuario

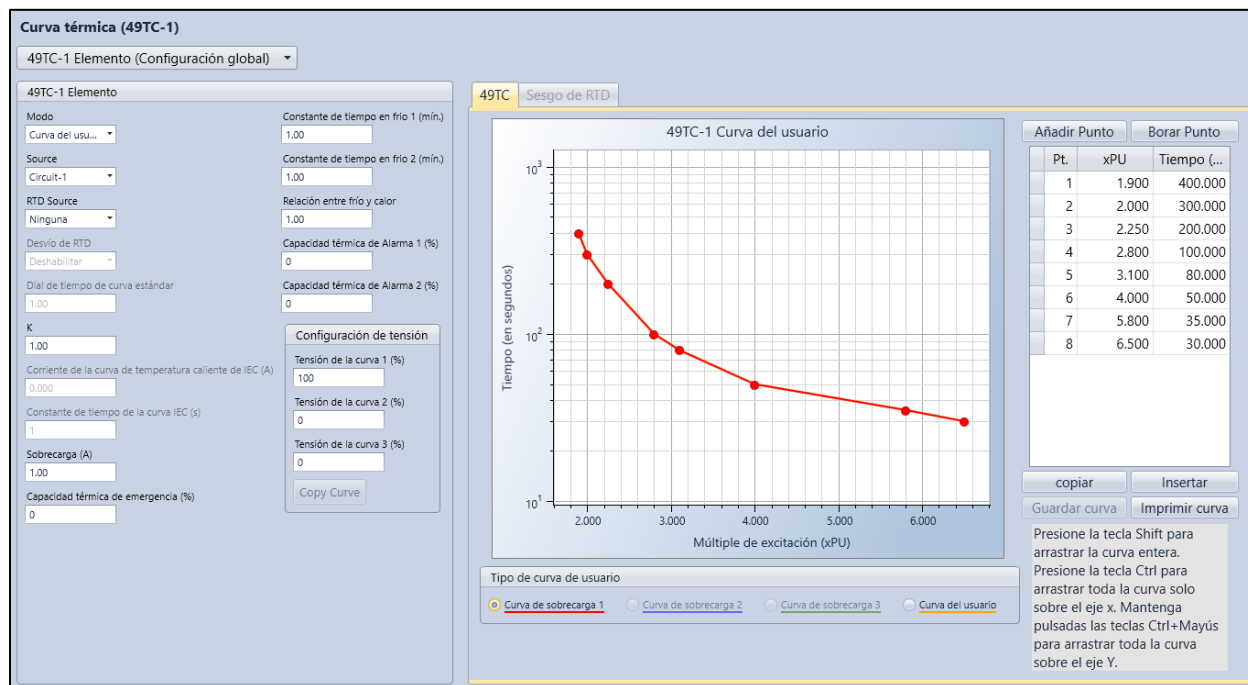


Figura 26-1. Pantalla de Curvas de sobrecarga

Este modo de curva es una combinación de hasta tres curvas de sobrecarga y una curva de usuario. La curva de usuario se puede aplicar comúnmente como una curva personalizada de rotor bloqueado. Las múltiples curvas de sobrecarga permiten crear una curva diferente para hasta tres niveles de voltaje diferentes para el arranque con voltaje reducido. Los niveles de voltaje entre los seleccionados para las

curvas se interpolan entre curvas. Para una aplicación de motor, la curva de usuario combinada con la curva de aceleración proporciona protección contra arranques de alta inercia cuando la corriente está cerca de niveles de rotor bloqueado durante una larga duración durante la aceleración.

Cuando el elemento 49TC está ajustado en modo Curva del usuario, la curva del usuario se utiliza cuando la entrada lógica Curva del usuario es verdadera. Cuando la entrada lógica Curva del usuario es falsa, se utiliza la Curva de sobrecarga.

Figura 26-1 muestra la pantalla Curva de sobrecarga.

Figura 26-2 muestra la pantalla Curva del usuario.

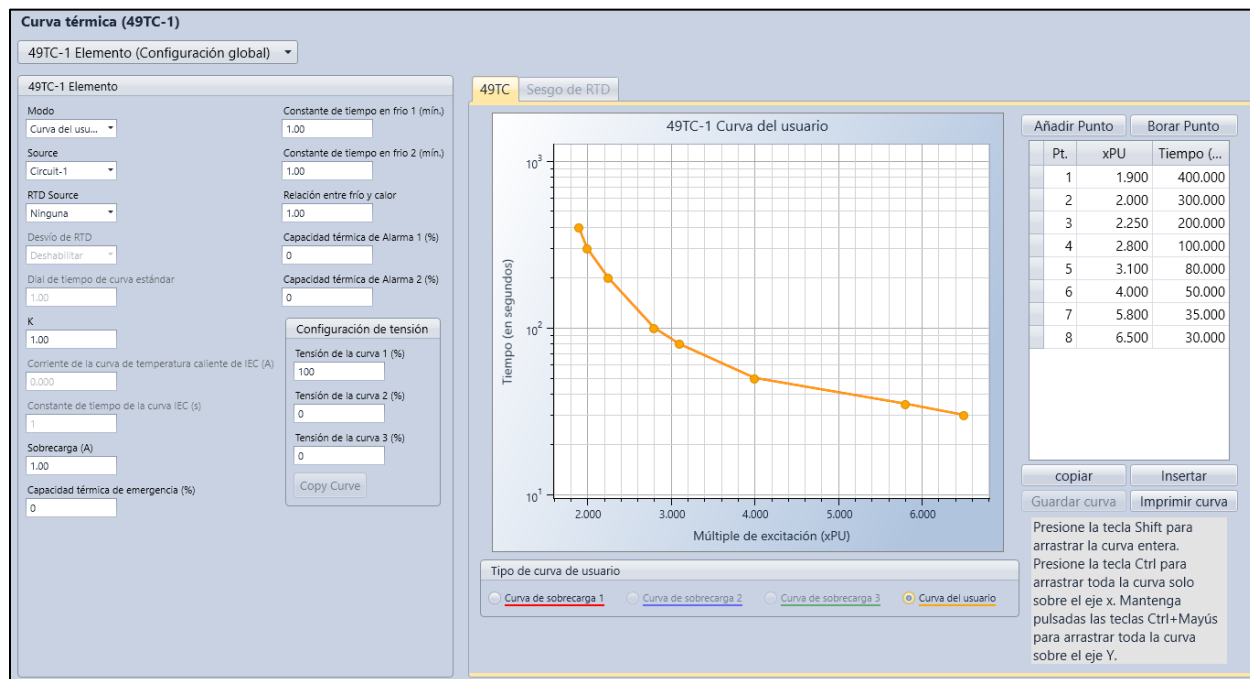


Figura 26-2. Pantalla Curva del usuario

Configuración del circuito

Las conexiones se realizan en la parte posterior del BE1-FLEX y se configuran mediante la configuración del circuito. Para ver una ilustración de los terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Ajuste K

El ajuste K determina cuánto sesgará la corriente de secuencia negativa la corriente térmica equivalente calculada por el BE1-FLEX. La corriente térmica equivalente se calcula en Ecuación 26-4. Si se utiliza la Curva de IEC, entonces I_{eq} se fija en cero y esta ecuación no es necesaria.

$$I_{eq} = I \sqrt{1 + k \left(\frac{I_2}{I_1} \right)^2}$$

Ecuación 26-4. Corriente térmica equivalente

Donde:

- I_{eq} = corriente térmica equivalente en unidades de pickup (unidad de corriente de pickup térmica)
- I = corriente máxima de fase en unidades de pickup
- I_1 = componente fundamental de secuencia positiva de la corriente en unidades de pickup
- I_2 = componente fundamental de secuencia negativa de la corriente en unidades de pickup

k = constante utilizada para determinar el calentamiento adicional por corriente de secuencia negativa en unidades de pickup

Relación entre frío y calor

El ajuste Relación segura entre calor y frío determina el nivel de capacidad térmica que se alcanza para corrientes inferiores al pickup del 49TC. Los ajustes Constante de tiempo en frío 1 y Constante de tiempo en frío 2 determinan la velocidad a la que aumenta o disminuye la capacidad térmica para corrientes inferiores al pickup del 49TC. Los cálculos de capacidad térmica se muestran en Ecuación 26-5 y Ecuación 26-6. Si se utiliza la Curva de IEC, entonces $I_{eq} = 0$.

$$TCU_{end} = \left(\frac{I_{eq}}{OL} \right) \cdot (1 - \text{Hot_Cold_Ratio})$$

Ecuación 26-5. TCU_{end}

Donde:

- TCU_{end} = Capacidad térmica que el equipo alcanzará finalmente si la corriente se mantiene en la magnitud actual
- τ = Constante de tiempo de enfriamiento, según el estado lógico Habilita constante de tiempo en frío 2
- I_{eq} = Corriente térmica equivalente (cero si se utiliza la Curva de IEC)
- OL = Sobrecarga

$$TCU = (TCU_{start} - TCU_{end})e^{-\frac{t}{\tau}} + TCU_{end}$$

Ecuación 26-6. TCU

Donde:

- TCU = Capacidad térmica actual
- TCU_{end} = Capacidad térmica que el equipo alcanzará eventualmente si la corriente se mantiene a la magnitud actual
- TCU_{start} = Capacidad térmica
- T = Tiempo desde el último cálculo
- τ = Constante de tiempo de enfriamiento, ya sea Tiempo en frío 1 o Tiempo en frío 2

Polarización de RTD y Relación entre frío y calor

Las curvas de sobrecarga térmica se basan en la suposición de una temperatura ambiente normal de 40°C y un enfriamiento normal del equipo. En caso de temperatura ambiente inusual o enfriamiento bloqueado o reducido del motor, se pueden utilizar los RTD opcionales instalados para mejorar la estimación de la capacidad térmica.

El usuario proporciona una curva que muestra la capacidad térmica de RTD utilizada. La curva incluye un mínimo de tres puntos y un máximo de 40. Tres puntos típicos son la Temperatura ambiente del RTD (40°C) y 0% TC, la temperatura del RTD en funcionamiento a Amperios a plena carga y la capacidad térmica, y la temperatura Estátor de seguridad máxima (normalmente 155°C).

La temperatura de RTD más alta del grupo seleccionado se utiliza para encontrar dos puntos en la curva de polarización de RTD a fin de interpolar linealmente la polarización de RTD.

Después de calcular la capacidad térmica a partir de uno de los tres modos (estándar, IEC, usuario), la capacidad térmica del modelo térmico se compara con la capacidad térmica con polarización de RTD a partir de la curva de polarización de RTD. Si la capacidad térmica de polarización de RTD es mayor que la capacidad térmica del modelo térmico, se sustituye la capacidad del modelo térmico.

Sobrecarga y Disparo

La salida Sobrecarga se produce primero, seguida de la salida Disparo.

Sobrecarga

El nivel de pickup del 49TC está determinado por el ajuste Sobrecarga junto con los ajustes Factor de servicio y Amperios de carga completa. La salida Sobrecarga se vuelve verdadera cuando la corriente térmica equivalente aumenta por encima de la corriente de pickup. En BESTlogic^{Plus}, la salida Sobrecarga se puede conectar con otros elementos lógicos para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica y otras preferencias lógicas.

La activación de la salida Sobrecarga inicia un temporizador que comienza a contar el tiempo hasta un disparo térmico. La Duración del temporizador la establece la Curva térmica.

Si la condición de pickup desaparece antes de que expire el retardo del elemento, el temporizador y la salida Sobrecarga se restablecen, no se toma ninguna acción correctiva y el elemento se rearma para cualquier otra condición de sobrecarga.

Disparo

La salida Disparo se vuelve verdadera si existe una condición de sobrecarga durante la duración del temporizador del elemento. En BESTlogic^{Plus}, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si hay un objetivo habilitado para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Consulte el capítulo *Reportes de fallas* para obtener más información sobre los reportes de objetivo.

Arranque de emergencia

Al realizar un arranque de emergencia, el ajuste Capacidad térmica de emergencia determina la capacidad térmica máxima permitida. Se solicita un arranque de emergencia cuando la entrada Emergencia del bloque lógico 49TC Habilitar capacidad térmica de emergencia es verdadera. La condición de arranque de emergencia permanece hasta que la capacidad térmica cae por debajo del 100%.

Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo proporciona control de supervisión lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo deshabilita el elemento al forzar las salidas Disparo y Sobrecargado a lógica 0 y restablecer el temporizador del elemento. Conecte la entrada Block del elemento a la lógica deseada en BESTlogicTMPlus. Cuando el elemento se selecciona inicialmente desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es lógica 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones lógicas del elemento de curva térmica se realizan en la pantalla BESTlogic^{Plus} en BESTCOMS^{Plus}. El bloque lógico del elemento de curva térmica se ilustra en Figura 26-3. Las entradas y salidas lógicas se resumen en Tabla 26-1.

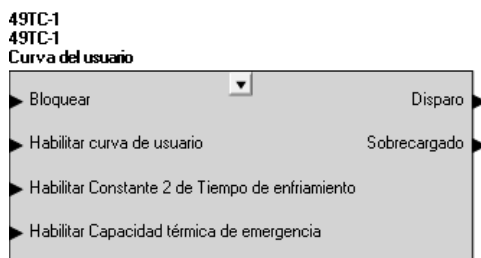


Figura 26-3. Bloque lógico del elemento de curva térmica

Tabla 26-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función	Objetivo
Bloquear	Entrada	Deshabilita la función 49TC cuando es verdadero
Habilitar curva de usuario	Entrada	Habilita curva de usuario cuando es verdadera y el modo 49TC está ajustado en Curva de usuario
Habilita Constante 2 de tiempo de enfriamiento	Entrada	Habilita Constante de tiempo de enfriamiento 2 cuando es verdadero
Habilitar Capacidad térmica de emergencia	Entrada	Capacidad térmica de emergencia cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 49TC está en estado de disparo
Sobrecargado	Salida	Verdadero cuando el elemento 49TC está en estado de sobrecarga

Ajustes operativos

Los ajustes operativos de la curva térmica se configuran en la pantalla Curva térmica (49TC) (Figura 26-4) en BESTCOMSPlus.

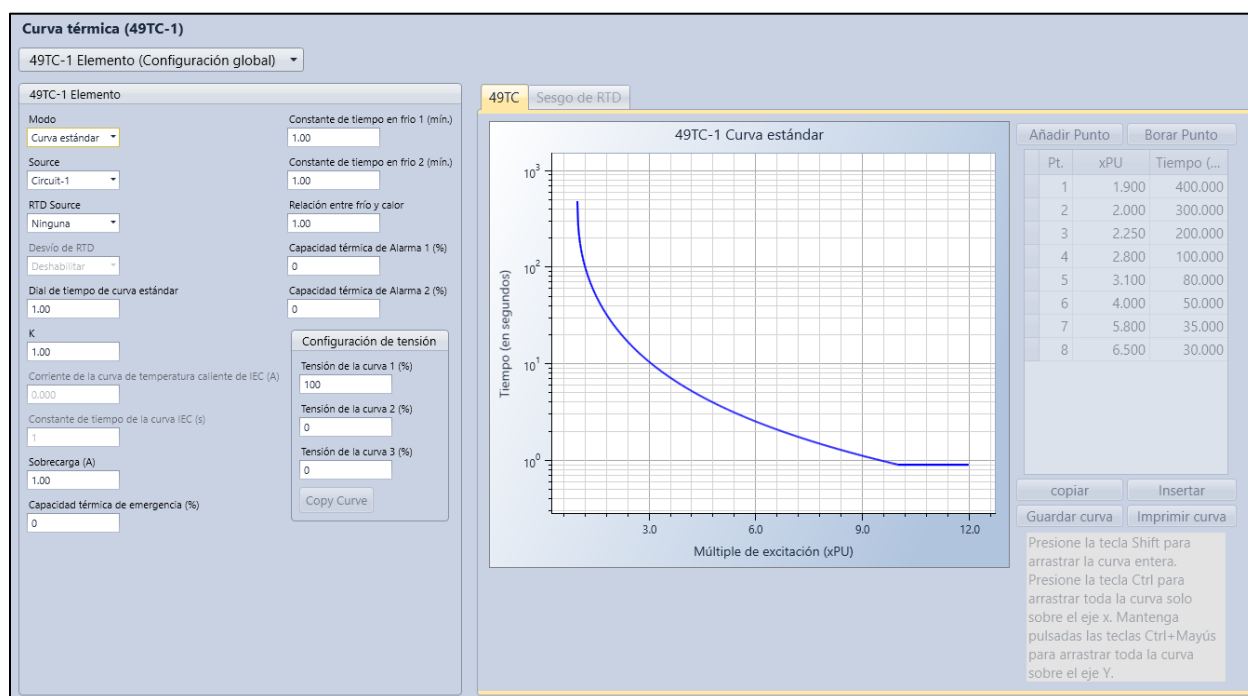


Figura 26-4. Pantalla ajustes de la Curva térmica

Medición

La pantalla Medición de la curva térmica se muestra en Figura 26-5. Aquí verá Nombre, Corriente equivalente y Capacidad térmica. Haga clic en el botón Editar para cambiar la capacidad térmica.

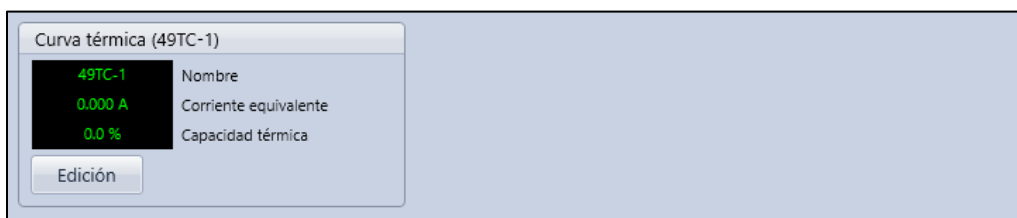


Figura 26-5. Pantalla Medición de la curva térmica



27 • Sobrecorriente instantánea (50)

Seis elementos sobrecorriente instantánea (50) monitorean la corriente aplicada en el BE1-FLEX. Se puede configurar un elemento para que proteja contra la corriente monofásica o trifásica, corriente neutra, la corriente de secuencia positiva, la corriente de secuencia negativa, la corriente a tierra o la corriente desequilibrada.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Sobrecorriente instantánea, en BESTCOMSPPlus. 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: Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50)

Funcionamiento de los elementos

La protección de la sobrecorriente instantánea se puede usar 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.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Modos de protección

Existen diez modos de protección: IA, IB, IC, Trifásico, 3I0, I1, I2, IG, I2/I1 y (Máx-Min)/Prom.

IA, IB o IC

La protección se activa cuando la corriente de fase seleccionada aumenta por encima de la configuración de activación.

Trifásico

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

3I0

El modo 3I0 proporciona una protección contra sobrecorriente neutral de secuencia cero, calculada en un sistema trifásico.

I1

El modo I1 proporciona protección de sobrecorriente de secuencia positiva en un sistema trifásico.

I2

El modo I2 proporciona protección de sobrecorriente de secuencia negativa en un sistema trifásico. Para más información, consulte el capítulo *Sobrecorriente de secuencia negativa (46)*.

IG (Corriente a tierra)

El modo IG proporciona una protección medida contra fallas a tierra, de la conexión a tierra de un circuito.

I2/I1

El modo I2/I1 proporciona una protección de corriente desequilibrada basada en la corriente de fase de secuencia negativa, dividida entre la corriente de fase de secuencia positiva. La anunciación de

desequilibrio se bloquea si la corriente promedio de las tres fases está por debajo del 25% de la corriente nominal de fase secundaria, en la configuración del Sistema de alimentación de potencia.

$$I_{Unbalance} = \frac{I_2}{I_1} \times \text{MIN}$$

where:

$$\text{MIN} = \frac{I_{Average}}{I_{Rated}} \text{ or } 1, \text{ whichever is less}$$

(Máx-Min)/Prom

El modo (Máx-Min)/Prom proporciona una protección de corriente desequilibrada basada en la corriente promedio. La anunciación de desequilibrio se bloquea si la corriente promedio de las tres fases está por debajo del 25% de la corriente nominal de fase en la configuración del Sistema de alimentación de potencia.

$$I_{Unbalance} = \frac{(\text{MAXp} - I_{Average}) \text{ or } (I_{Average} - \text{MINp}), \text{ whichever is greater}}{I_{Average}} \times \text{MIN}$$

where:

$$\text{MIN} = \frac{I_{Average}}{I_{Rated}} \text{ or } 1, \text{ whichever is less}$$

MAXp = maximum of all three phases

MINp = minimum of all three phases

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Método

Se usan dos métodos de cálculo para detectar el valor de activación: la activación fundamental y la de pico.

Cuando se fija en Fundamental, la magnitud de la corriente se calcula con la primera armónica (fundamental) de corriente de la Transformada discreta de Fourier (DFT, en inglés).

Cuando se fija en Detección máxima, la magnitud de la corriente se calcula al determinar el equivalente fundamental del valor de muestra más alto. La detección de pico no está disponible con circuitos creados a partir de fuentes de entrada Ethernet.

Dirección

Un elemento de sobrecorriente instantánea se puede configurar para el disparo directo, inverso o no direccional. Para obtener más información, consulte el capítulo de *Configuración del sistema de alimentación de potencia*.

Dirección a prueba de fallas

Cuando el ajuste Dirección es Directo o Inverso, y se presenta una señal de polarización insuficiente, el elemento de sobrecorriente funcionará según la configuración direccional a prueba de fallas.

Retardo

El tiempo de operación del elemento es igual a la configuración de retardo de tiempo. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Activación y disparo

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la corriente medida aumenta por encima del umbral de corriente establecido por el ajuste Activación. En BESTlogicPlus, 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 Retardo es cero (0), el elemento 50 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que expire 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. Un ajuste Retardo de restablecimiento de cero (0), hará que el restablecimiento actúe 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 armado nuevamente para responder a cualquier otra condición de sobrecorriente. Si el elemento 50 se activa nuevamente antes de que expire el Retardo de restablecimiento, el cronómetro continuará cronometrando hacia 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 BESTlogicPlus, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Segundo y Quinto Armónico Inhibe

Las inhibiciones armónicas segunda y quinta detectan las mismas condiciones de entrada y sobreexcitación del transformador que se usan comúnmente en un elemento diferencial de transformador (87T). Con inhibiciones armónicas, los alimentadores cerca de una condición de corriente de inserción de transformador se pueden ajustar para ser más sensibles cuando se puedan bloquear durante este evento sin 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 BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento sobrecorriente instantánea se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPPlus. El bloque lógico del elemento sobrecorriente instantánea se ilustra en la Figura 27-1. En la Tabla 27-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

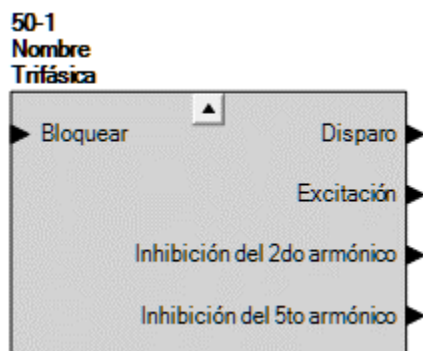


Figura 27-1. Bloque lógico del elemento sobrecorriente instantánea

Tabla 27-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
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
Inhibición de 2º armónico	Salida	Verdadero cuando el elemento 50 se encuentra inhibido por la relación del 2º armónico
Inhibición de 5º armónico	Salida	Verdadero cuando el elemento 50 se encuentra inhibido por la relación del 5º armónico

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento sobrecorriente instantánea se configuran en la pantalla de ajustes Sobrecorriente instantánea (50) (Figura 27-2), en BESTCOMSP^{Plus}.

Sobrecorriente instantánea (Nombre)

50-1 Element (Ajustes globales)

Nombre
Nombre

Registro de fallas
Habilitar

50-1 Elemento (67P)

Modo
Trifásica

Origen
Circuito-1

Método
Fundamental

Excitación
3.100 A secundarias
3.100 A Primario

Retardo de Tiempo (ms)
300

Retardo de restablecimiento (ms)
0

Dirección
Adelante

Falla dirección segura
Adelante

Inhibición de segundo armónico (%)
0

Inhibición de quinto armónico (%)
0

☒ Mostrar configuración avanzada

Figura 27-2. Pantalla de ajustes Sobrecorriente instantánea



28 • Falla del Cortacircuitos (50BF)

Los elementos de falla de cortacircuitos (50BF) brindan protección y seguridad al Sistema de alimentación de potencia en caso de que el cortacircuitos monitoreado no se abra.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Falla del cortacircuitos (50BF), en BESTCOMSPlus. 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: Protección, Corriente, Falla del cortacircuitos (50BF)

Funcionamiento de los elementos

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

En el primer método, el elemento 50BF determina que el cortacircuitos se cierra cuando la entrada del elemento lógico estado del cortacircuitos (BRK) es verdadera. Consulte Figura 28-1. La entrada lógica 52BFI del bloque lógico Falla del cortacircuitos se usa para indicar que al cortacircuitos se le ha dado la instrucción de abrirse. Cuando el elemento lógico BRK y la entrada lógica 52BFI son verdaderos, se inicia un cronómetro de retardo para dar tiempo al cortacircuitos para la transición. Si el tiempo de retardo expira y el elemento lógico BRK y la entrada lógica 52BFI aún son verdaderos, la salida de Disparo pasa a ser verdadera, lo que da la señal de que el cortacircuitos no se ha disparado.

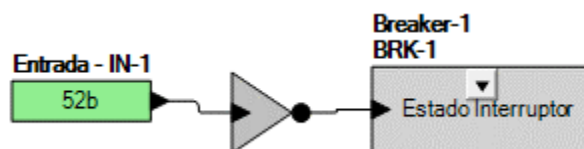


Figura 28-1. Elemento lógico del estado del cortacircuitos

En el segundo método, la corriente monitoreada se usa para determinar si el cortacircuitos ha fallado y no se ha abierto. La entrada lógica 50BFI del bloque lógico Falla del cortacircuitos se usa para indicar que al cortacircuitos se le ha dado la instrucción de abrirse. Cuando hay 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 cortacircuitos no se ha abierto. Un cronómetro de control especifica la duración que el cortacircuitos puede permanecer cerrado antes de que se accione la alarma Falla del cortacircuitos.

En ambos métodos anteriores, el Redisparo (ReTrip) por falla del cortacircuitos será verdadero mientras el cronómetro siga activo y en marcha. El disparo de falla del cortacircuitos indica un error en el cortacircuitos. La señal d disparo se puede usar para disparar los cortacircuitos circundantes para aislar la falla, normalmente el siguiente conjunto de cortacircuitos aguas arriba en el Sistema de alimentación de potencia. La protección de la falla del cortacircuitos se puede aplicar en cualquier tramo del sistema de alimentación de potencia, donde un cortacircuitos de circuito que no funciona correctamente podría dar como resultado un daño severo o la inestabilidad del sistema.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, la grabación se inicia cuando la salida de 'Falla de disparo del cortacircuitos' se convierte en verdadera. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Detección de contacto

Antes de que pueda ocurrir cualquier salida de relevador, primero debe haber una señal de inicio al elemento lógico Falla del cortacircuitos. Hay dos posibles señales de inicio. La señal Inicio de falla del

cortacircuitos 52 (52BFI) es la señal de inicio cuando el estado del cortacircuitos se usa para determinar una falla del cortacircuitos. La señal Inicio de falla del cortacircuitos 50 (50BFI) es la señal de inicio cuando la corriente se usa para determinar una falla del cortacircuitos. Estas entradas de inicio pueden ser impulsadas por otros relevadores en las entradas del BE1-FLEX. De manera alternativa, pueden provenir de señales de disparo de otros elementos de protección dentro del BE1-FLEX. La entrada Estado del cortacircuitos es proporcionada por el elemento lógico BRK.

La información sobre cómo configurar la lógica del estado del cortacircuitos se puede encontrar en el capítulo *Sistema de alimentación de potencia*.

Cronómetro de control

El cronómetro de control proporciona una ventana de oportunidades para una salida de disparo de falla del cortacircuitos cuando se usa la entrada lógica 50BFI para indicar que se abra el cortacircuitos. Mejora la fiabilidad al sellar la función iniciar solicitud para impedir la detención de un cronometraje de falla del cortacircuitos si el relevador de disparo se desconecta en forma prematura. Una señal de 50BFI inicia el cronómetro de control. Al detectar la transición de 50BFI de un estado de 0 a 1, el cronómetro de control sella la señal de 50BFI durante el transcurso del ajuste Cronómetro de control. La salida del temporizador de control es verdadera en el momento del inicio y vuelve a ser falsa después de que expira el temporizador de control. Si expira 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 entrada 50BFI. Cuando no se establece en cero, el temporizador de control debe ser más largo que el temporizador de retardo.

Redisparo y disparo

El temporizador de retardo ajustable se vuelve verdadero cuando la entrada 50BFI (Iniciar) se mantiene verdadera durante la configuración del temporizador y permite que la corriente se borre o el estado del interruptor cambie después de indicarle que se dispare. El temporizador de retardo se inicia cuando la entrada 52BFI o la entrada 50BFI se vuelven verdaderas.

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 desactivación 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 BRK indica que el cortacircuitos está abierto. Independientemente del método de inicio, la confirmación de la entrada del Bloque lógico de Falla del cortacircuitos también detiene el cronómetro. En BESTlogicPlus, la salida Redisparo se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición o controlar otros elementos de la lógica.

Disparo

La salida Redisparo es verdadera cuando expira el cronómetro de retardo. En BESTlogicPlus, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de 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 cortacircuitos, sin tener que esperar a que se despejen las muestras de corriente de falla y se consuma el tiempo de filtro de un ciclo, utilizado por la función de medición de la corriente fundamental. El tiempo de caída depende de la frecuencia de muestreo y es inferior a 3/4 de ciclo. A 60 Hz, el tiempo de caída es de 8,3 ms o menos.

La lógica del detector rápido de corriente es verdadera si se ha interrumpido la corriente y se usa para detener el cronómetro de falla del cortacircuitos. 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 está interrumpida cuando la corriente en las tres fases es inferior a aproximadamente 100 mA o si la corriente decae exponencialmente. Este método solo monitorea las corrientes trifásicas.

Configuración de circuitos y cortacircuitos

Las conexiones se realizan en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la configuración de Circuitos y Cortacircuitos. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Alarma programable

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

Las conexiones de la lógica del elemento falla del cortacircuitos se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloque lógico del elemento falla del cortacircuitos se ilustra en la Figura 28-2. En la Tabla 28-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

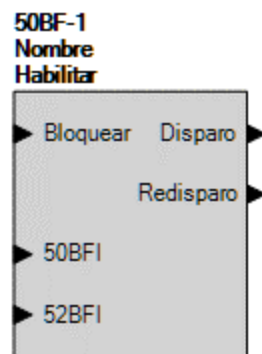


Figura 28-2. Bloque lógico del elemento falla del cortacircuitos

Tabla 28-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 50BF cuando es verdadero
50BFI	Entrada	Inicia el cronómetro de control 50BF cuando es verdadero
52BFI	Entrada	Inicia el cronómetro de control 50BF cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero después de que expira 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 cortacircuitos se configuran en la pantalla de ajustes Falla del cortacircuitos (50BF) (Figura 28-3), en BESTCOMSP^{Plus}.

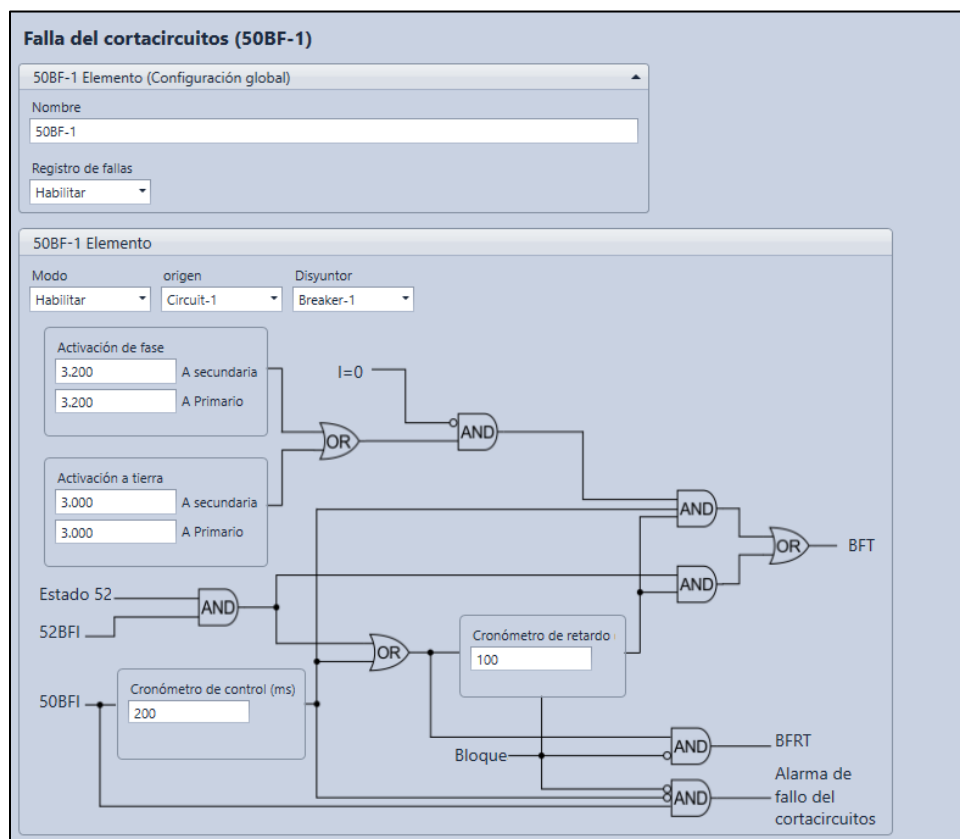


Figura 28-3. Pantalla de ajustes Falla del cortacircuitos

29 • Sobrecorriente inversa (51)

Los elementos Sobrecorriente inversa (51) monitorean la corriente aplicada en el BE1-FLEX. 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.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Sobrecorriente inversa, en BESTCOMSPlus. 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: Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51)

Funcionamiento de los elementos

La protección de la sobrecorriente inversa se puede usar 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 diez modos de protección: IA, IB, IC, Trifásico, 3I0, I1, I2, IG, I2/I1 y (Máx-Min)/Prom.

IA, IB o IC

La protección se activa cuando la corriente de fase seleccionada aumenta por encima de la configuración de activación.

Trifásico

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

Modo 3I0

El modo 3I0 proporciona protección de sobrecorriente neutra de secuencia cero en un sistema trifásico.

Modo I1

El modo I1 proporciona protección de sobrecorriente de secuencia positiva en un sistema trifásico.

Modo I2

El modo I2 proporciona protección de sobrecorriente de secuencia negativa en un sistema trifásico. Para más información, consulte el capítulo *Sobrecorriente de secuencia negativa (46)*.

Modo IG

El modo IG proporciona la protección medida contra fallas de tierra de la Conexión a tierra (IG) de un circuito.

I2/I1

El modo I2/I1 proporciona una protección de corriente desequilibrada basada en la corriente de fase de secuencia negativa, dividida entre la corriente de fase de secuencia positiva. El desequilibrio se bloquea si la corriente promedio de la totalidad de las tres fases está por debajo del 25% de la corriente nominal de fase secundaria en la configuración del sistema de alimentación de potencia.

$$I_{Unbalance} = \frac{I_2}{I_1} \times \text{MIN}$$

where:

$$\text{MIN} = \frac{I_{Average}}{I_{Rated}} \text{ or } 1, \text{ whichever is less}$$

(Máx-Min)/Prom

El modo (Máx-Min)/Prom proporciona una protección de corriente desequilibrada basada en la corriente promedio. El desequilibrio se bloquea si la corriente promedio de la totalidad de las tres fases está por debajo del 25% de la corriente nominal de fase en la configuración del sistema de alimentación de potencia.

$$I_{Unbalance} = \frac{(\text{MAXp} - I_{Average}) \text{ or } (I_{Average} - \text{MINp}), \text{ whichever is greater}}{I_{Average}} \times \text{MIN}$$

where:

$$\text{MIN} = \frac{I_{Average}}{I_{Rated}} \text{ or } 1, \text{ whichever is less}$$

MAXp = maximum of all three phases

MINp = minimum of all three phases

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Dirección

Un elemento de sobrecorriente inversa se puede configurar para el disparo directo, inverso o no direccional. Consulte el capítulo *de la Configuración del sistema de alimentación de potencia* para más información sobre los modos direccionales directo e inverso.

Dirección a prueba de fallas

Cuando el ajuste Dirección es Directo o Inverso, y se presenta una señal de polarización insuficiente, el elemento de sobrecorriente funcionará según la configuración direccional a prueba de fallas.

Cronometrajes

El tiempo de funcionamiento del elemento se calcula como se describe a continuación. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

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 integrador para hacer que el elemento de protección use 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 cronometraje*.

Curvas programables

Se puede usar una curva programable disponible para crear una curva a medida seleccionando coeficientes en la ecuación de característica de tiempo inverso. Cuando se selecciona la curva P característica de sobrecorriente de tiempo inverso, los coeficientes que se usan en la ecuación son los que están definidos por el usuario. La característica de sobrecorriente de tiempo inverso para las curvas programables de restablecimiento y disparo es definida por Ecuación 29-1 y Ecuación 29-2. Estas ecuaciones cumplen con la norma IEEE C37.112-2018 - *IEEE Standard Inverse-Time Characteristic Equations for Overcurrent Relays* (Ecuaciones características de tiempo inverso estándar según IEEE para relevadores de sobrecorriente). En la Tabla 29-1 se proporcionan 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 Cronometraje*.

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

Ecuación 29-1. Características de sobrecorriente de tiempo para disparo

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

Ecuación 29-2. Características de sobrecorriente de tiempo para restablecimiento

Tabla 29-1. Definiciones para Ecuación 29-1 y Ecuación 29-2

Parámetro	Descripción	Explicación
T _T	Tiempo para disparo	Tiempo que le llevará a la función 51 producir el disparo.
D	Ajuste de dial de tiempo	Ajuste del dial de tiempo para la función 51.
M	Múltiplo de activación	Corriente medida en múltiplos de activación. El algoritmo de cronometraje tiene un intervalo dinámico de 1 a 40 veces la activación y un lapso definido sobre 40.
A	Coefficiente específico de curva seleccionada	Afecta al intervalo efectivo del dial de tiempo.
B	Coefficiente específico de 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	Coefficiente específico de 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 mayor efecto en la forma de la curva cerca de la activación.
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.
K	Constante	Término de retardo mínimo de la característica.
T _R	Tiempo para restablecimiento	Relevante si la función 51-x está establecida para restablecimiento integrador.
R	Coefficiente específico de curva seleccionada	Afecta a la velocidad de restablecimiento cuando la opción de restablecimiento integrador está seleccionada.

Los coeficientes de la curva se ingresan en la pantalla de ajustes Sobrecorriente inversa (51) en BESTCOMSP_{lus}. Los coeficientes de curva programable solo se pueden ingresar cuando se elige la curva P para el elemento de protección desde el menú desplegable de Curvas.

Curvas de tabla

BESTCOMSP^{Plus} se usa para establecer el elemento 51 Curva de tabla. Un mínimo de 2 y un máximo de 40 puntos puede introducirse de manera gráfica, numérica o pegarse desde una fuente externa para cualquier Curva de tabla. Cuando esté satisfecho con los valores escogidos, seleccione la opción Guardar curva.

Curva 46

La curva 46 es una curva especial, diseñada para emular los regímenes de soporte I_2t de los generadores que usan algo que suele denominarse factor K del generador. No se debe confundir la curva 46 con el modo I2. La curva 46 fue diseñada para que se la use con el modo I2. No obstante, en realidad, la curva 46 puede usarse con cualquier modo del elemento de sobrecorriente inversa.

Para usar la curva 46, el usuario debe determinar el factor K del generador y el régimen nominal continuo (I_2)²t del generador (valor que proporciona el fabricante), y usarlo para establecer el dial de tiempo y la activación para la curva 46 según el proceso descrito en el capítulo *Características de Cronometraje*. 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-FLEX para la corriente nominal.

Activación y disparo

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la corriente medida aumenta por encima del 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 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 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 expire el tiempo inverso calculado, se restablecerán el cronómetro y las salidas Activación conforme al ajuste de Restablecimiento de cronometraje, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará armado 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 relevador para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de 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.

Restricción de tensión (51/27R)

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

Un umbral de restricción de tensión de valor cero (0) inhabilita la restricción o el control de la tensión y permite que el elemento 51 funcione sin polarización de tensión.

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 apropiada se mantenga por encima de este umbral, el elemento 51 estará bloqueado. Cuando se selecciona este modo de funcionamiento, el ajuste de activación 51 suele establecerse en un valor próximo o inferior a los niveles de corriente de carga.

Modo de restricción

Cuando se establece para el modo Restricción de operación, la activación del elemento 51 se ajusta en función de la magnitud de la tensión de fase medida. Figura 29-1 muestra cómo la configuración de Activación 51 se ajusta en respuesta al nivel medido de tensión. Ecuación 29-3 determina el nivel de activación para el elemento 51 cuando la tensión medida está entre el 25% y el 100% del umbral de Restricción de tensión. Por debajo del 25%, el nivel de activación se mantiene en ese 25%. Por encima del 100%, el nivel de activación también se mantiene en 100%. 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 (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 de activación del elemento 51, suele establecerse en un valor superior a los peores niveles de corriente de carga.

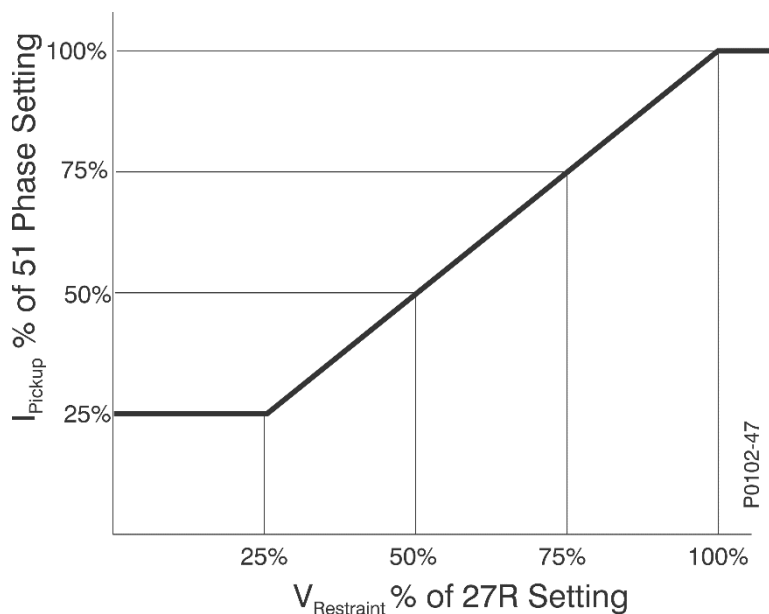


Figura 29-1. Compensación del nivel de activación de fase respecto del elemento 51

English	Español
I _{Pickup} % of 51 Phase Setting	% de I _{Activación} de ajuste de fase de 51-X
V _{Restraint} % of 27R Setting	% de V _{Restricción} del ajuste de 27R

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

Ecuación 29-3. Nivel de activación de restricción

Configuración de 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. Consulte el capítulo *Configuración* para más información sobre cómo establecer las conexiones de fase TT. Tabla 29-2 muestra cuáles mediciones de tensión usa el elemento 51 para cada conexión TT de fase posible y la configuración del modo de monitoreo de tensión 51/27.

Tabla 29-2. Referencia cruzada de conexiones de TT de fase

Conexión de 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 del Sistema de alimentación de potencia* para más información.

Pérdida de fusible

El elemento de pérdida de fusible (60FL) puede configurarse para supervisar la función 51/27R. Es posible establecer el elemento 60FL para prevenir 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 51/27R estarán inhabilitados. Cuando la función 51/27R está configurada para restringir y se detecta una condición de 60FL, el elemento 51/27R permanecerá habilitado, pero la activación no se configurará a partir del 100% de su ajuste. Para 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.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento sobrecorriente inversa se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. El bloque lógico del elemento sobrecorriente inversa se ilustra en la Figura 29-2. En la Tabla 29-3, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

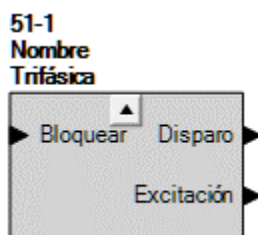


Figura 29-2. Bloque lógico del elemento sobrecorriente inversa

Tabla 29-3. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 51 cuando es verdadera
Disparo	Salida	Verdadera cuando el elemento 51 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadera 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 29-3), en BESTCOMSP^{Plus}.

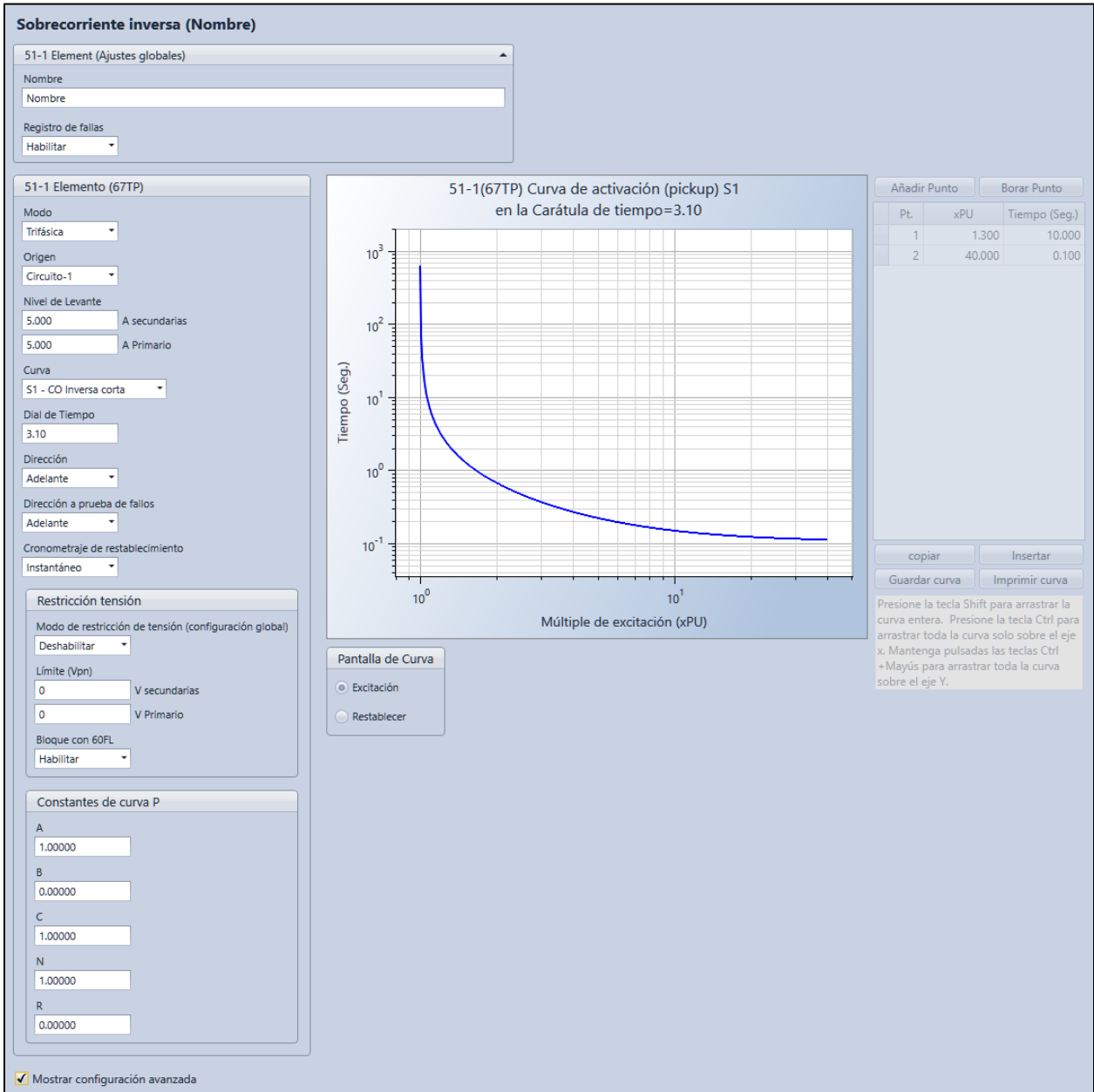


Figura 29-3. Pantalla de ajustes Sobrecorriente inversa



30 • Contador de fallas pasantes por sobrecorriente (51TF)

Los elementos el Contador de fallas pasantes por sobrecorriente (51TF) implementan un contador de fallas pasantes, que le permiten al usuario programar el mantenimiento basado en desgaste en vez del mantenimiento basado en tiempo.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes de Contador de sobrecorriente a través de fallas, en BESTCOMSPPlus. 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: Protección, Corriente, Contador de fallas pasante de sobrecorriente (51TF)

Funcionamiento de los elementos

El elemento 51TF usa curvas de característica de tiempo para monitorear el recuento de activación y hacer un informe a través de fallas de un transformador.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Curva de tiempo

La curva de tiempo característica de corriente es la combinación de hasta tres curvas de tiempo cada una con su propio umbral de funcionamiento y propias constantes de curva. La curva que se usa viene determinada por la Configuración de umbral de corriente 1, la Configuración de umbral 2 y la Configuración de umbral 3. Cuando la corriente está por encima de la Configuración de umbral 1, el cronometraje será determinado por TF_1 . Si la corriente aumenta por encima de la Configuración de umbral 2 o 3, el cronometraje será determinado por TF_2 o TF_3 respectivamente. La Configuración de umbral 3 tiene prioridad sobre la Configuración de umbral 2. La Configuración de umbral 2 tiene prioridad sobre la Configuración de umbral 1.

$$TF_1 = \frac{K1}{(M - 1)^{N1}} \quad TF_2 = \frac{K2}{(M - 1)^{N2}} \quad TF_3 = \frac{K3}{(M - 1)^{N3}}$$

TF_x = Tiempo para Disparo cuando $M \geq$ Configuración de umbral x

M = Múltiples configuraciones de corriente base de transformador

K, N = Constantes para la curva particular

Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Activación y disparo

Activación

Cuando la corriente medida aumenta por encima de la configuración de umbral más baja establecida por la configuración Umbral de curva, la salida Activación del elemento se vuelve verdadera y se incrementan los recuentos de activación. Cuando se activa, el elemento está cronometrando hacia el elemento del contador a través de fallas. *BESTlogicPlus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición o controlar otros elementos en la lógica.

Disparo

El contador a través de fallas aumentará tras exceder la curva característica de cronometraje y la salida Disparo se hará verdadera. En *BESTlogicPlus*, la salida de disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos o a una salida física de relevador para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva.

Alarma

Una alarma de falla a través de 51TF indica una condición de alarma cuando el elemento 51TF dispara el número de veces fijado como Recuento de alarmas. La alarma puede ajustarse para aparecer en la pantalla del panel frontal, la interfaz de la página web y la pantalla Medición alarmas en *BESTCOMSPlus*. Para obtener información sobre cómo programar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

El recuento de alarmas se puede preajustar y restablecer a través de la interfaz del panel frontal o *BESTCOMSPlus*.

Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión 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 *BESTlogicPlus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento 51TF se hacen en la pantalla de *BESTlogicPlus*, en *BESTCOMSPlus*. El bloque lógico del elemento de 51TF se ilustra en la Figura 30-1. En la Tabla 30-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

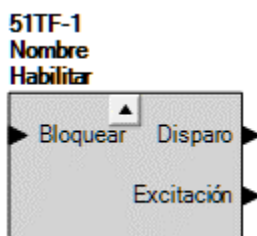


Figura 30-1. Bloque lógico de elementos a través de falla de sobrecorriente

Tabla 30-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 51TF cuando es verdadera
Disparo	Salida	Verdadera cuando el 51TF está en condición de disparo
Activación	Salida	Verdadera cuando el 51TF está en condición de activación

Ajustes operativos

La configuración operativa del elemento 51TF se configura en la pantalla de configuración del contador a través de fallas (51TF) de sobrecorriente (Figura 30-2) en BESTCOMSP^{Plus}.

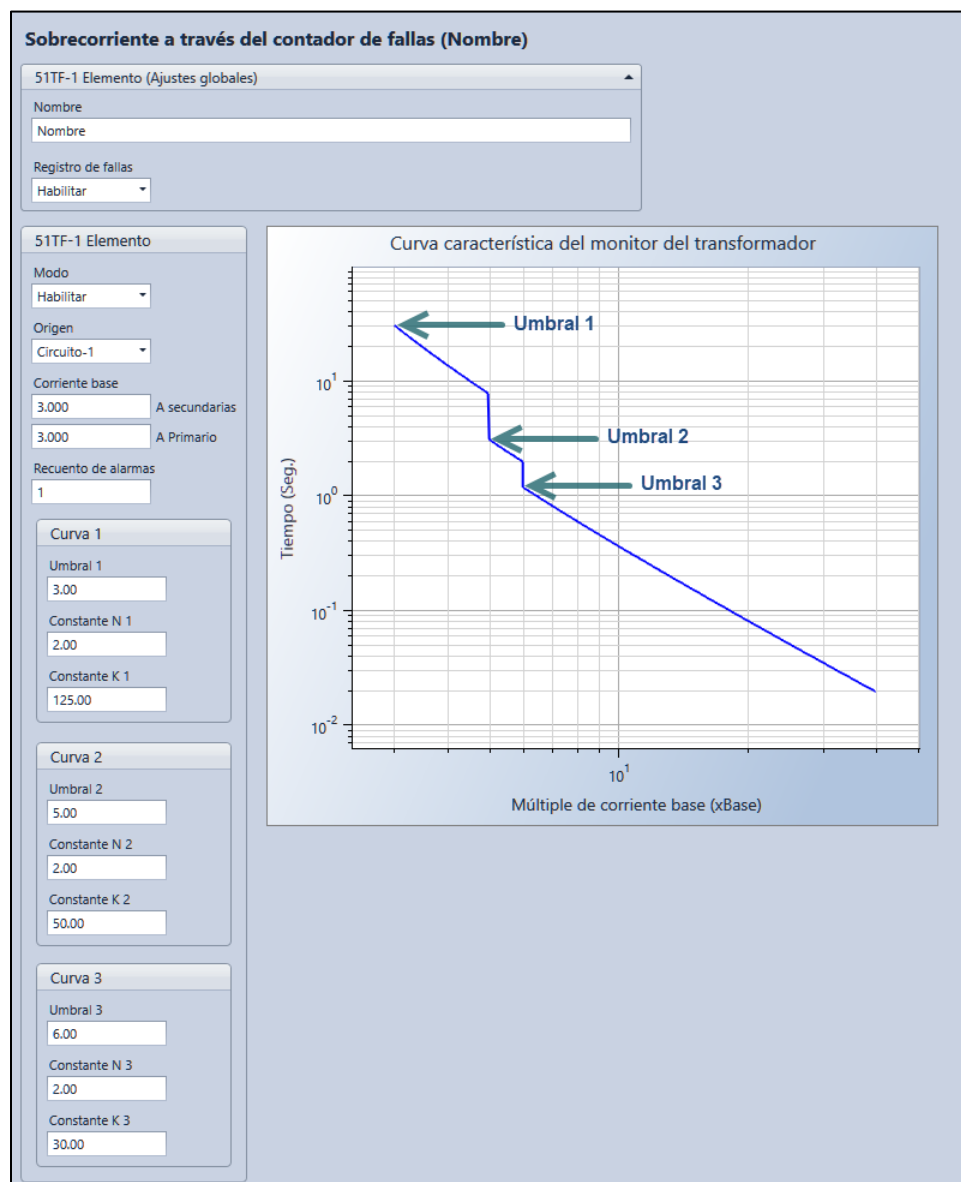


Figura 30-2. Pantalla de sobrecorriente a través del contador de fallas (51TF)

Informe de daños al transformador

Ruta de navegación: Medición, informes, Daño al transformador

Los valores del informe de daños del transformador pueden leerse en la pantalla de panel frontal o a través de BESTCOMSP^{Plus}. El acceso por escrito a los informes es necesario para editar los valores del informe de daños al transformador. Use el Explorador de medición para abrir la pantalla Informe de daños al transformador que se muestra en Figura 30-3.



Figura 30-3. Pantalla de Informe de daños al transformador

31 • Factor de potencia (55)

Los elementos Factor de potencia (55) comúnmente brindan protección contra el desenganche del motor síncrono o contra la pérdida de sincronismo. La pérdida de sincronismo puede ocurrir cuando existe un aumento en la carga sin aumento en la excitación de campo. Continuar el funcionamiento de un motor síncrono después de una pérdida de sincronismo dará como resultado un aumento de la corriente de línea y un calentamiento adicional del motor.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Factor de potencia en BESTCOMSPlus. 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: Protección, Potencia, Factor de potencia (55)

Funcionamiento de los elementos

El elemento factor de potencia monitorea el factor de potencia y protege al motor síncrono del consumo de potencia reactiva excesiva (vares) del sistema de alimentación de potencia. El elemento factor de potencia también puede impedir que un condensador síncrono exporte vares excesivos al sistema de alimentación de potencia. Un ajuste de modo permite el elemento factor de potencia.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Retardo

El tiempo de operación del elemento es igual a la configuración de retardo de tiempo. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Activación y disparo

Activación

La salida Activación se vuelve verdadera cuando el factor de potencia medido disminuye por debajo del umbral de retardo o adelanto establecido por el ajuste Activación de adelanto o Activación de retardo. Una región de disparo específica se puede inhabilitar al configurar su ajuste Activación en cero (0). En BESTlogicPlus, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición (actúa como una alarma) 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 55 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que expire el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación y el elemento estará armado nuevamente para responder a cualquier otra condición de falla.

Disparo

La salida Disparo se vuelve verdadera si existe una condición de activación de adelanto o retardo en el transcurso de la duración de Retardo del elemento. En BESTlogicPlus, la salida Disparo se puede

conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relevador para anunciar la condición (actúa como alarma) e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-FLEX se puede usar para bloquear la protección del Factor de potencia (55) cuando se detecta una pérdida de fusible en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y el Bloqueo con 60FL está habilitado, el elemento Factor de potencia (55) está bloqueado. 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 20 milisegundos o más, con el fin de asegurar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de lógica de bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. En una aplicación típica, el elemento factor de potencia se bloqueará durante el arranque del motor y hasta que se alcance la velocidad síncrona.

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 BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento factor de potencia se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTlogicPlus. El bloque lógico del elemento factor de potencia se ilustra en la Figura 31-1. En la Tabla 31-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

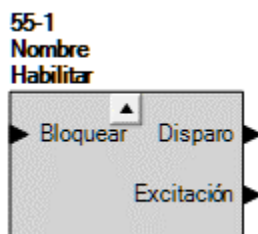


Figura 31-1. bloque lógico del elemento factor de potencia

Tabla 31-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 55 cuando es verdadera
Disparo	Salida	Verdadera cuando el elemento 55 está en condición de disparo
Activación	Salida	Verdadera cuando el elemento 55 está en condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos de factor de potencia se configuran en la pantalla de ajustes Factor de potencia (55) en BESTCOMSP^{Plus}.

Figura 31-2 muestra los ajustes típicos de un motor con detección conectada típica para motor o generador con detección típica para generador.

Figura 31-3 muestra los ajustes típicos de un motor a tiempo parcial (bomba/almacenamiento). La configuración del factor de potencia puede ser necesaria para el motor/generador con detección conectada en una disposición típica del generador. El 55 puede establecerse como positivo o negativo, adelantado o retrasado, para alcanzar cualquiera de los cuatro cuadrantes. Cuando se usa esta configuración, y las salidas o elementos individuales bloquear / desbloquear 55 basados en el funcionamiento del motor o del generador.

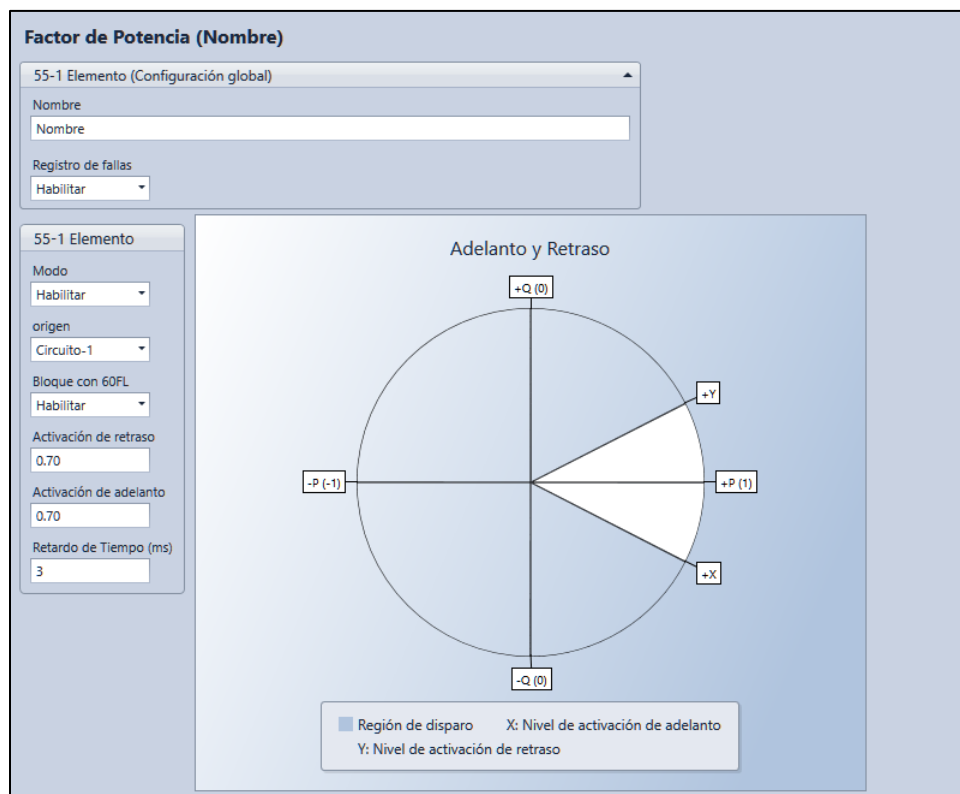


Figura 31-2. Pantalla de ajustes del Factor de potencia (Configuración típica del motor/generador)

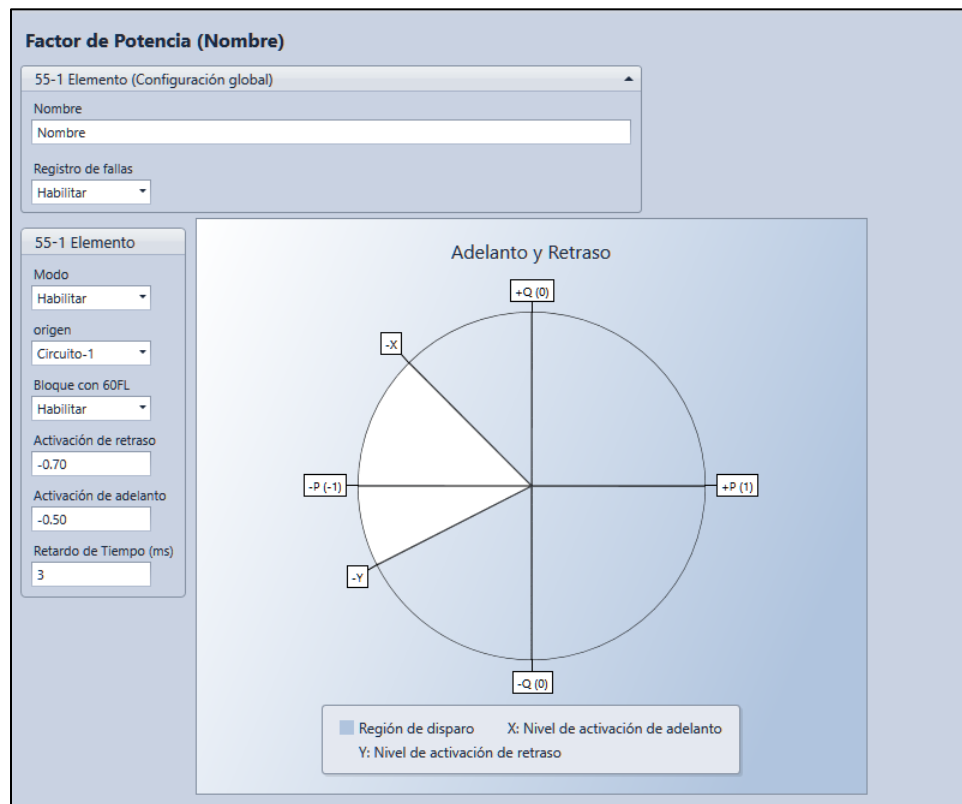


Figura 31-3. Pantalla de ajustes del Factor de potencia (configuración típica del motor a tiempo parcial)

32 • Sobretenación (59)

Los elementos de sobretenación (59) monitorean las tensiones de fase y tierra aplicadas al BE1-FLEX. Un elemento se puede configurar para que proteja contra la sobretenación al monitorear la tensión de fase, de secuencia cero, de secuencia positiva, la tensión de secuencia negativa, la tensión fundamental de tierra, o tensión de tierra del 3^{er} armónico.

Las conexiones lógicas de los elementos se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPPlus® y los ajustes necesarios para el funcionamiento de los elementos se configuran en la pantalla de ajustes de Sobretenación en BESTCOMSPPlus. 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: Protección, Tensión, Sobretenación (59)

Funcionamiento de los elementos

La protección contra la sobretenación se puede usar para impedir que se produzcan daños en los equipos cuando tenga lugar una condición de sobretenación. Por ejemplo, una condición de sobretenación puede ocurrir cuando falla el control de cambio de toque. La protección contra sobretenación también puede usarse 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.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de Informes de fallas*.

Modos de protección

Hay seis modos de protección: Fase, 3V0, V1, V2, VG Fundamental y VG 3^{er} Armónico.

Fase

El método Uno de tres activa la protección cuando una de las tres fases de tensión aumenta por encima del ajuste Activación. El modo Dos de Tres activa la protección cuando cualesquiera dos fases de tensión incrementan por encima del ajuste Activación. El método Tres de Tres activa la protección cuando la totalidad de las tres fases de tensión incrementa por encima del ajuste Activación.

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.

V1

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

V2

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

VG Fundamental

El modo VG Fundamental normalmente proporciona detección de desplazamiento a tierra en sistemas de tierra de alta impedancia.

VG 3^{er} armónico

El Modo del 3^{er} armónico de VG normalmente brinda detección de cortocircuito interno del generador.

Configuración de detección

El elemento sobretensión se puede configurar para que monitoree la VFF o la VFN. Esto lo determina el parámetro del Modo 27/51V/59 de la configuración de TT en la Configuración, Resumen del circuito, pantalla del Sistema de alimentación de potencia en BESTCOMS^{Plus}. Para obtener más información sobre la configuración de TT para la respuesta de tensión FF o FN, consulte el capítulo *Configuración del Sistema de alimentación de potencia*.

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. La Tensión de fase se supervisa para los modos Fase, 3V0, V1 o V2. La tensión de tierra se monitorea para los modos VG Fundamental o VG 3^{er} Armónico. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Modo de cronometraje

El modo de cronometraje se puede configurar a definido, inverso o tabla. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Definido

Cuando se selecciona un cronometraje definido, el elemento de operación del tiempo es igual a la configuración de retardo de tiempo definido.

Inverso

Cuando se selecciona el cronometraje inverso, se deben introducir las constantes de la Curva P. El usuario puede seleccionar el cronometraje de restablecimiento instantáneo o integrador. Cuando se selecciona el cronometraje de restablecimiento integrador, el elemento de protección usa el restablecimiento integrado y emula una característica de restablecimiento de disco de inducción electromecánica. En el capítulo *Características de las curvas de tiempo* se muestra la curva de cronometraje inverso de sobretensión con constantes predeterminadas.

Curva programable

Se puede usar la curva programable para crear una curva a medida seleccionando constantes en la ecuación de característica de tiempo inverso. Cuando se selecciona el cronometraje inverso, las constantes que se usan en la ecuación son las que están definidas por el usuario. La Ecuación 32-1 y la Ecuación 32-2 definen las características para las curvas programables de disparo y restablecimiento. En la Tabla 32-1 se proporcionan las definiciones correspondientes a estas ecuaciones.

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

Ecuación 32-1. Características de tiempo para disparo

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

Ecuación 32-2. Características de tiempo para restablecimiento

Tabla 32-1. Definiciones para Ecuación 32-1 y Ecuación 32-2

Parámetro	Descripción	Explicación
T _T	Tiempo para disparo	Tiempo que le llevará a la función 59 expirar el tiempo y producir el disparo.
D	Ajuste de dial de tiempo	Ajuste del dial de tiempo para la función 59.
M	Múltiplo de activación	Corriente medida en múltiplos de activación. El algoritmo de cronometraje tiene un intervalo dinámico de 1 a 3 veces la activación.
A	Constante específica para curva seleccionada	Afecta al intervalo efectivo del dial de tiempo.

Parámetro	Descripción	Explicación
B	Constante específica para 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 para 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 mayor efecto en la forma de la curva cerca de la activación.
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	Es relevante si la función 59 está ajustada para el restablecimiento integrador.
R	Constante específica para curva seleccionada	Afecta a la velocidad de restablecimiento cuando la opción de restablecimiento integrador está seleccionada.

Tabla de curva

Cuando se selecciona la tabla, la curva de tabla se debe programar. Se puede ingresar un mínimo de 2 puntos o un máximo de 40 puntos para una curva de tabla. Cuando esté satisfecho con los valores escogidos, seleccione la opción Guardar curva.

El usuario puede seleccionar el cronometraje de restablecimiento instantáneo o integrador. Cuando se selecciona el cronometraje de restablecimiento integrador, el elemento de protección usa el restablecimiento integrado y emula una característica de restablecimiento de disco de inducción electromecánica. El ajuste Visualización de curvas se usa para cambiar entre la vista de curvas de tabla de activación y restablecimiento.

Activación y disparo

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la tensión medida aumenta por encima del umbral de tensión establecido por el ajuste Activación. En *BESTlogicPlus*, 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 se establece mediante el ajuste Retardo (cronometraje definido) o Dial de tiempo (cronometraje inverso o curva de tiempo). Si el ajuste Retardo o Dial de tiempo es cero (0), el elemento 59 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que expire el retardo del elemento o el tiempo inverso calculado, se comienzan a restablecer el cronómetro y la salida Activación, dependiendo del modo de Restablecimiento y cronometraje configurados; no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento se armará nuevamente para responder a cualquier otra condición de sobretensión.

Disparo

La salida Disparo se vuelve verdadera si persiste una condición de activación de sobretensión y sea durante el lapso establecido en el ajuste Retardo de tiempo del elemento, o en el tiempo inverso o curva de tiempo calculados. En *BESTlogicPlus*, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo por el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-FLEX se puede usar para bloquear la protección de Sobretensión (59), cuando se detecta una pérdida de fusible en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y el Bloqueo con 60FL está habilitado, el elemento Sobretensión (59) está bloqueado. 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 20 milisegundos o más, con el fin de asegurar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de 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 BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones lógicas del elemento de sobretensión se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. El bloque lógico del elemento de sobretensión se ilustra en la Figura 32-1. En la Tabla 32-2, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

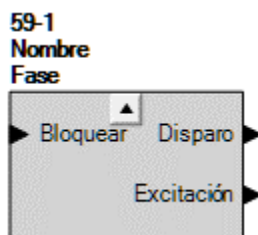


Figura 32-1. Bloque lógico del elemento de sobretensión

Tabla 32-2. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 59 cuando es verdadera
Disparo	Salida	Verdadera cuando el elemento 59 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadera cuando el elemento 59 se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento sobretensión se configuran en la pantalla de ajustes Sobretensión (59) (Figura 32-2), en BESTCOMSP^{lus}.

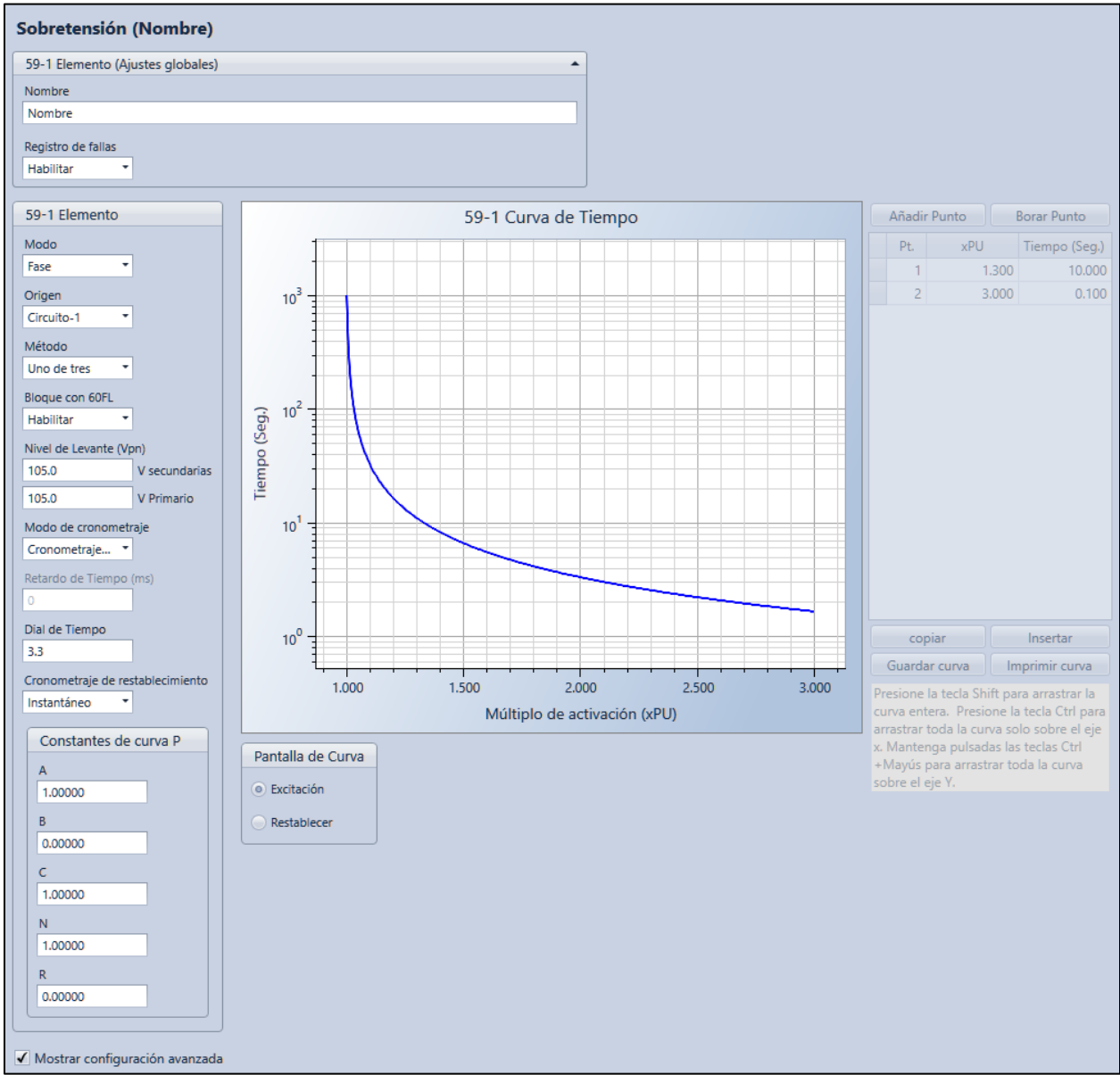


Figura 32-2. Pantalla Ajustes de la sobretensión



33 • Tierra del estator (64G)

BE1-FLEX 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 usando el elemento 27 en el modo de Tercer armónico de VG y el elemento 59 en el modo Fundamental de VG. El elemento 59 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 27 las detecta usando 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.

Consulte los capítulos *Subtensión (27)* y *Sobretensión (59)* para obtener información sobre cómo configurar los modos de Subtensión de tercer armónico VG y Sobretensión fundamental VG de los elementos 27 y 59.



34 • Sobrecorriente CC (76)

Los elementos de Sobrecorriente de CC (76) proporcionan protección contra sobrecorriente instantánea e inversa para circuitos de CC. El elemento 76 usa entradas analógicas de 50 o 100 mV.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes de Sobrecorriente CC, en BESTCOMSPlus. 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: Protección, Corriente, Sobrecorriente de CC (76)

Funcionamiento de los elementos

La protección contra sobrecorriente de CC se puede usar para proteger casi cualquier Sistema de alimentación de potencia de CC sin importar la tensión nominal. Aparte de la transmisión de distribución de alimentación de potencia de CC, la protección contra sobrecorriente de CC también se aplica comúnmente a la protección de campo de excitación de Máquina síncrona.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Configuración de circuitos

Las conexiones se realizan en la parte posterior del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de entrada de derivación. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Modo de cronometraje

El modo de cronometraje se puede configurar a definido, inverso o tabla. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Definido

Cuando se selecciona un cronometraje definido, el elemento de operación del tiempo es igual a la configuración de retardo de tiempo definido.

Inverso

Cuando se selecciona el cronometraje inverso, se deben introducir las constantes de la Curva P. El usuario puede seleccionar el cronometraje de restablecimiento instantáneo o integrador. Cuando se selecciona el cronometraje de restablecimiento integrador, el elemento de protección usa el restablecimiento integrado y emula una característica de restablecimiento de disco de inducción electromecánica. En el capítulo *Características de cronometraje* se muestra la curva de tiempo inverso de sobrecorriente CC con constantes predeterminadas.

Curvas programables

Se puede usar la curva programable para crear una curva a medida seleccionando constantes en la ecuación de característica de tiempo inverso. Cuando se selecciona el cronometraje inverso, las constantes que se usan en la ecuación son las que están definidas por el usuario. La Ecuación 34-1 y la Ecuación 34-2 definen las características para las curvas programables de disparo y restablecimiento. En la Tabla 34-1 se proporcionan las definiciones correspondientes a estas ecuaciones.

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

Ecuación 34-1. Características de tiempo para disparo

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

Ecuación 34-2. Características de tiempo para restablecimiento

Tabla 34-1. Definiciones para Ecuación 34-1 y Ecuación 34-2

Parámetro	Descripción	Explicación
T _T	Tiempo para disparo	Tiempo que le llevará a la función 76 expirar el tiempo y producir el disparo.
D	Ajuste de dial de tiempo	Ajuste del dial de tiempo para la función 76.
M	Múltiplo de activación	Corriente medida en múltiplos de activación. El algoritmo de cronometraje tiene un intervalo dinámico de 0 a 40 veces la activación y un lapso definido sobre 40.
A	Constante específica para curva seleccionada	Afecta al intervalo efectivo del dial de tiempo.
B	Constante específica para 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 para 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 mayor efecto en la forma de la curva cerca de la activación.
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	Es relevante si la función 76 está establecida para restablecimiento integrador.
R	Constante específica para curva seleccionada	Afecta a la velocidad de restablecimiento cuando la opción de restablecimiento integrador está seleccionada.

Curvas de tabla

Cuando se selecciona la tabla, la curva de tabla se debe programar. Un mínimo de 2 y un máximo de 40 puntos puede introducirse de manera gráfica, numérica o pegarse desde una fuente externa para una Curva de tabla. Cuando esté satisfecho con los valores escogidos, seleccione la opción Guardar curva.

El usuario puede seleccionar el cronometraje de restablecimiento instantáneo o integrador. Cuando se selecciona el cronometraje de restablecimiento integrador, el elemento de protección usa el restablecimiento integrado y emula una característica de restablecimiento de disco de inducción electromecánica. El ajuste Visualización de curvas se usa para cambiar entre la vista de curvas de tabla de activación y restablecimiento.

Activación y disparo

Activación

La salida Activación se vuelve verdadera cuando la tensión de derivación medida aumenta por encima del umbral de tensión de derivación establecido por el ajuste Activación. En *BESTlogicPlus*, 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 se establece mediante el ajuste Retardo (cronometraje definido) o Dial de tiempo (cronometraje inverso o curva de tiempo). Si el ajuste Retardo o Dial de tiempo es cero (0), el elemento 76 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que expire 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 armado nuevamente para responder a cualquier otra condición de sobrecorriente de CC.

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera cuando persiste una condición de activación de sobrecorriente de CC durante el lapso establecido en el ajuste Retardo del elemento o el tiempo inverso calculado. En *BESTlogicPlus*, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo por el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de 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 *BESTlogicPlus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones lógicas del elemento de sobrecorriente CC se hacen en la pantalla de *BESTlogicPlus*, en *BESTCOMSPPlus*. El bloque lógico del elemento de sobrecorriente de CC se ilustra en la Figura 34-1. En la Tabla 34-2, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

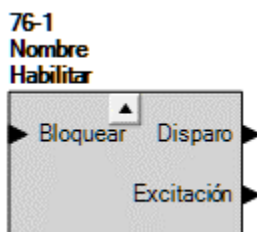


Figura 34-1. Bloque lógico del elemento de sobrecorriente CC

Tabla 34-2. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 76 cuando es verdadera
Disparo	Salida	Verdadera cuando el elemento 76 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadera cuando el elemento 76 se encuentra en una condición de activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento sobrecorriente inversa se configuran en la pantalla de ajustes Sobrecorriente CC (76) (Figura 34-2) en BESTCOMSPlus.

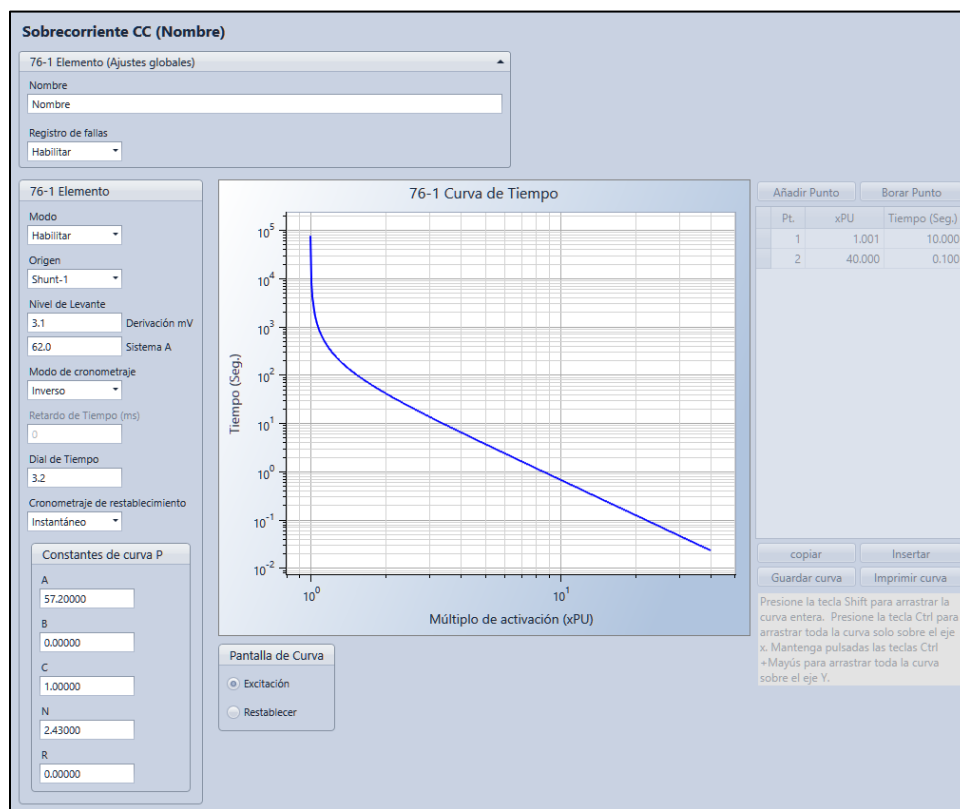


Figura 34-2. Pantalla de ajustes de Sobrecorriente CC

35 • Pérdida de sincronismo (7800S)

El elemento pérdida de sincronismo (7800S) detecta las condiciones de pérdida de sincronismo al monitorear la tasa de variación de la impedancia como se observa en las terminales del generador.

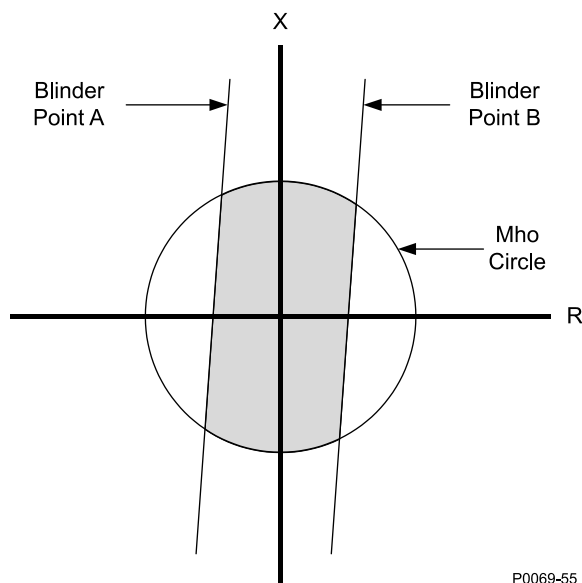
Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus en BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de sincronismo en BESTCOMSPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

Ruta de navegación: Protección, Impedancia, Pérdida de sincronismo (7800S)

Funcionamiento de los elementos

Cuando ocurre una falla en el sistema de alimentación 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 las terminales del generador. Si no se elimina la falla del sistema de alimentación 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 deslizamiento de polo o pérdida de sincronismo.

El elemento pérdida de sincronismo usa un esquema de cegador individual como se muestra en la Figura 35-1 para detectar una condición de pérdida de sincronismo y proteger contra el deslizamiento de polo. Las unidades del cegador le permiten al BE1-FLEX 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.



P0069-55

Figura 35-1. Esquema de cegador individual

English	Español
Blinder Point A/B	Mayor punto ciego A/B
Mho Circle	Círculo Mho

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Cronómetro de disparo

El tiempo de funcionamiento del elemento es igual a la configuración del cronómetro de disparo. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Activación y disparo

Activación

Cuando se produce un evento OOS típico, la impedancia calculada entrará en el círculo mho desde la derecha, moviéndose hacia la izquierda más allá de Cegador B y finalmente cruzando Cegador A.

La salida Activación Mho se vuelve verdadera cuando la impedancia calculada se mueve dentro del círculo mho. La salida Activación A de Cegador se hace verdadera cuando la impedancia calculada está tanto a la derecha del Cegador A como dentro del círculo mho.

La salida Activación del cegador B se vuelve verdadera cuando la impedancia calculada se mueve a la izquierda del Cegador B, estando al 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 expira el ajuste Retardo de cruce del cegador. En *BESTlogicPlus*, 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 Cronómetro de disparo. Un ajuste Cronómetro de disparo en cero (0), hace que el elemento 78OOS actúe inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que expire el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará armado 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 Cronómetro de disparo del elemento. En *BESTlogicPlus*, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-FLEX puede usarse para bloquear la Protección de la pérdida de sincronismo (78OOS), cuando se detecta una pérdida de fusible en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloqueo con 60FL está habilitado, se bloquea el elemento Pérdida de sincronismo (78OOS). 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 20 milisegundos o más, con el fin de asegurar la correcta coordinación del bloqueo.

Entrada de 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 BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento pérdida de sincronismo se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPPlus. El bloque lógico del elemento pérdida de sincronismo se ilustra en la Figura 35-2. En la Tabla 35-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

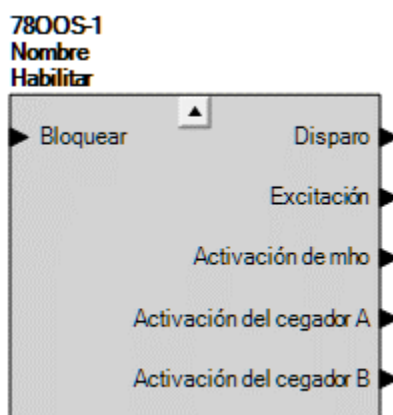


Figura 35-2. Bloque lógico del elemento pérdida de sincronismo

Tabla 35-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 78OOS cuando es verdadera
Disparo	Salida	Verdadera cuando el elemento 78OOS se halla en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadera cuando el elemento 78OOS se halla 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 35-3) en BESTCOMSP^{lus}.

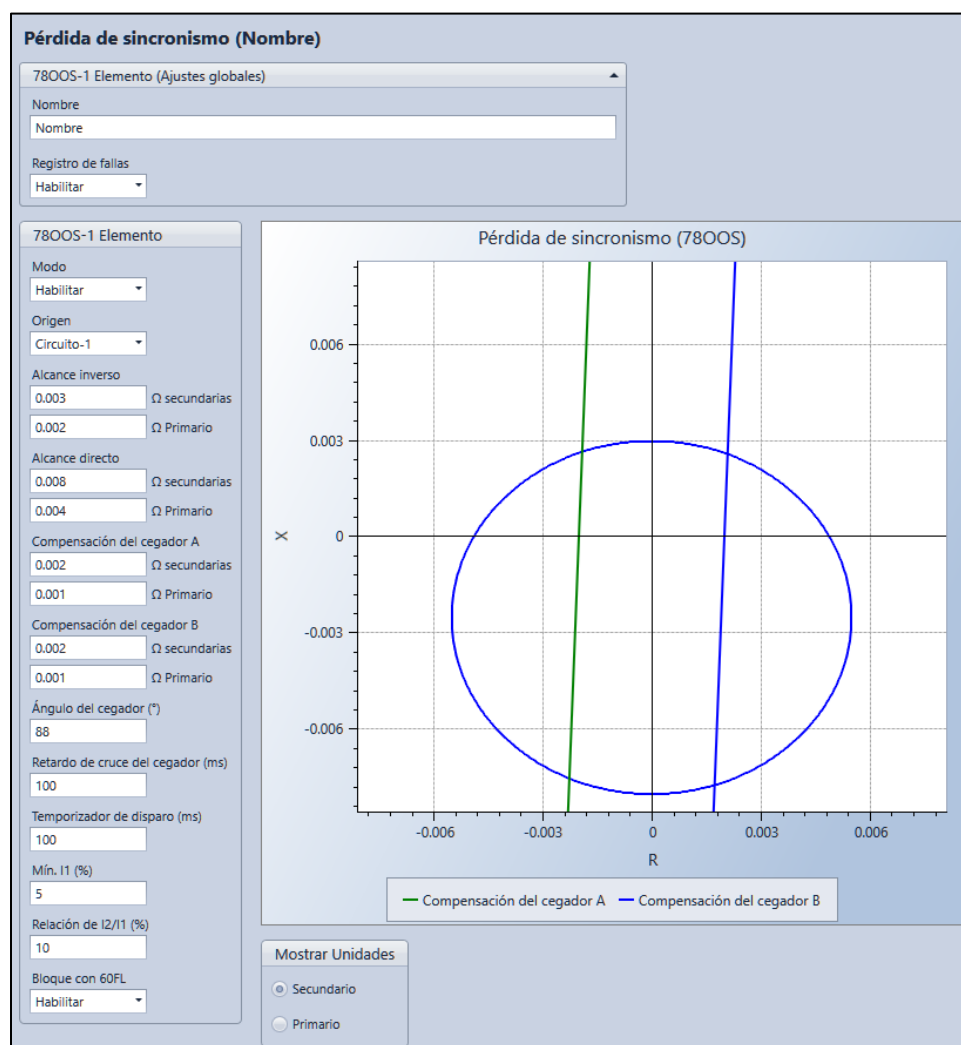


Figura 35-3. Pantalla de ajustes Pérdida de sincronismo

36 • Salto de vector (78V)

Los elementos del Salto de vector (78V), también llamado desplazamiento vectorial, se aplican normalmente en aplicaciones de generación distribuida. Los elementos 78V protegen el generador, desconectándolo de la red eléctrica cuando hay una pérdida o una avería de la red de alimentación principal. Esto evita que el generador permanezca conectado a la red de alimentación principal para el caso en que la red retorne debido a un dispositivo reconector externo. Los elementos de 78V también se usan normalmente en aplicaciones de protección anti insulares.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Salto de vector en BESTCOMSPlus. 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: Protección, Tensión, Salto de vector (78V)

Funcionamiento de los elementos

Cuando se produce una pérdida de la red de alimentación principal, es probable que la carga del generador cambie abruptamente porque el generador está impulsando todo lo que se encuentra entre la salida de la fuente de potencia y el cortacircuitos del servicio de energía que interrumpió la energía de la red. Dicho cambio de carga muy posiblemente produzca un cambio de velocidad, que puede dar como resultado que el sistema de generador distribuido quede fuera de fase con respecto a la red de alimentación principal cuando se produzca la reconexión. Si la fuente de generación está fuera de fase y se restablece la conexión con la red de alimentación principal, se pueden producir daños.

El elemento de salto de vector se dispara cuando detecta un desplazamiento de fase en la tensión medida. Con frecuencia, cuando se pierde la conexión con la red eléctrica, el ángulo de fase del generador cambia bruscamente. 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 desplazamiento del cruce cero (Salto de vector) se expresa en grados. Figure 36-1 muestra un resultado típico de forma de onda medida durante un evento de Salto de vector.

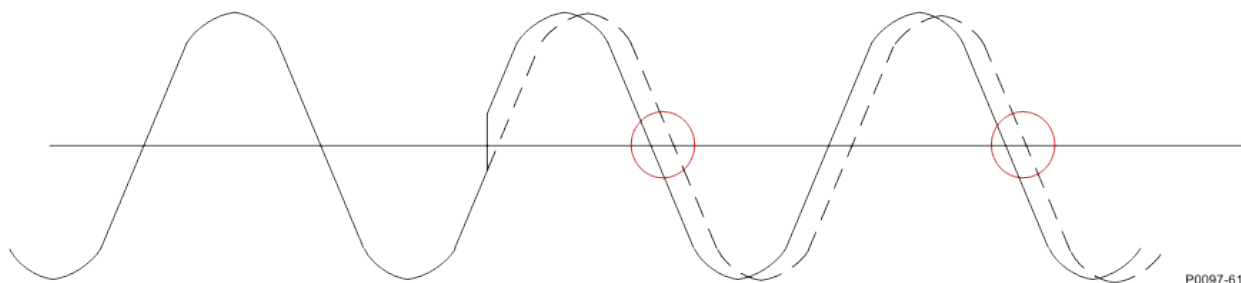


Figura 36-1. Resultado típico de forma de onda medida

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Disparo

La salida Disparo se vuelve verdadera cuando el cambio de vector aumenta por encima del umbral establecido por el ajuste Nivel de activación. En BESTlogicPlus, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo por el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Una condición del sistema de alimentación de potencia de 78V es momentánea. Por esto, a menudo necesita usarse la configuración Retención de salida para asegurar que la salida de Disparo se mantenga cerrada el tiempo suficiente para que ocurra la operación de cortacircuitos.

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, forzando las salidas Disparo y Activación a una lógica de 0. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento salto de vector se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus en BESTCOMSPlus. A diferencia de otros elementos protectores, el 78V no tiene una salida de activación lógica, ya que el estado de activación siempre es igual al estado de disparo. La condición de 78V es momentánea, por lo que los retardos en los disparos no son parte de la función o se perdería la condición. Los Cronómetros lógicos se pueden implementar si se desean retardos en la coordinación de disparos. El bloque lógico del elemento salto de vector se ilustra en la Figura 36-2. En la Tabla 36-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

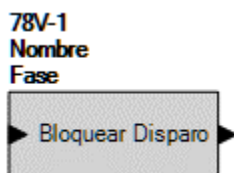


Figura 36-2. Bloque lógico del elemento salto de vector

Tabla 36-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 78V cuando es verdadera
Disparo	Salida	Verdadera cuando el elemento 78V se encuentra en una condición de disparo

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento salto de vector se configuran en la pantalla de ajustes Salto de vector (78) (Figura 36-3) en BESTCOMSP^{Plus}.

Salto de vector (Nombre)

78V-1 Elemento (Ajustes globales)

Nombre
Nombre

Registro de fallas
Habilitar

78V-1 Elemento

Modo
Fase

Origen
Circuito-1

Nivel de Levante (°)
0

Tiempo de retención (ms)
200

Figura 36-3. Pantalla de ajustes Salto de vector



37 • Frecuencia (81)

Los elementos frecuencia (81) monitorean la frecuencia de la tensión de fase de detección aplicada al BE1-FLEX. Se puede configurar un elemento para una protección contra subfrecuencia, sobrefrecuencia o la tasa de variación de frecuencia.

Las conexiones lógicas de los elementos se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPPlus® y los ajustes necesarios para el funcionamiento de los elementos se configuran en la pantalla de ajustes de Frecuencia en BESTCOMSPPlus. 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: Pantalla Protección, Frecuencia (81)

Funcionamiento de los elementos

Las protecciones por subfrecuencia y sobrefrecuencia pueden ser útiles para detectar necesidades 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.

Cuando una fuente de generación distribuida se separa en forma repentina de la red de servicio eléctrico, la tasa de variación (ROCOF, ROC, df/dt) de la frecuencia aumentará o disminuirá rápidamente. La protección ROCOF proporciona la detección a alta velocidad de una situación insular que puede no detectarse mediante una protección contra la sobrefrecuencia o la subfrecuencia cuando la frecuencia no cae o aumenta más allá de los puntos fijos sobre o por debajo de los puntos de ajuste. Un elemento protección de la ROC de la frecuencia se puede usar 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 ROCOF positiva, a la ROCOF negativa o a cualquiera de las condiciones.

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

Medición de frecuencia

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

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Modos de protección

La protección contra subfrecuencia, sobrefrecuencia o tasa de variación se selecciona a través del ajuste de Modo.

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. Las mediciones de frecuencia se derivan de la tensión de fase de los circuitos. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Retardo

El tiempo de operación del elemento es igual a la configuración de retardo de tiempo. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Activación y Disparo (Subfrecuencia y Sobre frecuencia)

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando, durante tres ciclos de activación de tensión de detección consecutivos, la frecuencia medida disminuye por debajo (protección de la subfrecuencia) o aumenta por encima (protección de la sobre frecuencia) del umbral de frecuencia establecido por el ajuste Activación (Superior Inferior). En *BESTlogicPlus*, 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 (Superior Inferior). Si el ajuste Retardo (Superior Inferior) es cero (0), el elemento 81 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

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

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de activación de subfrecuencia o sobre frecuencia en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento (Superior Inferior). En *BESTlogicPlus*, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Activación y disparo (Tasa de variación de frecuencia)

Activación

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

- Las fallas que sobrepasan el ajuste de activación en 0,57 Hz/s son detectadas en 2 ciclos
- Las fallas que sobrepasan el ajuste de activación en 0.24 Hz/s son detectadas en 4 ciclos
- Las fallas que sobrepasan el ajuste de activación en 0.08 Hz/s son detectadas en 8 ciclos
- Ningún tiempo de activación de activación excederá los 16 ciclos

En *BESTlogicPlus*, 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 el cual comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo (Tasa de variación de frecuencia). Si un ajuste Retardo (Tasa de variación de frecuencia) es cero (0), el elemento 81 actuará inmediatamente (con la excepción del tiempo de activación de activación).

Si la condición de activación desaparece antes de que expire el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará armado nuevamente para responder a cualquier otra eventualidad de una condición ROCOF.

Disparo

Si persiste una condición de Activación ROCOF durante el lapso establecido en el ajuste Retardo del elemento (Tasa de variación), la salida Disparo del elemento se vuelve verdadera. En BESTlogicPlus, la salida de disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos o a una salida física de relevador para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Inhibir funciones (Tasa de variación de frecuencia)

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

La protección de la ROCOF 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.

Tensión de inhibición

El ajuste Tensión de inhibición impide el funcionamiento del elemento de frecuencia en las condiciones de subtensión que podrían producirse durante el arranque del equipo.

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 BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento frecuencia se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus en BESTCOMSPlus. El bloque lógico del elemento de frecuencia se ilustra en la Figura 37-1. En la Tabla 37-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

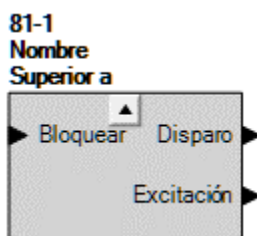


Figura 37-1. Bloque lógico del elemento de frecuencia

Tabla 37-1. Entradas y salidas lógicas

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

Ajustes operativos

Los ajustes de funcionamiento del elemento de frecuencia están configurados en la pantalla de ajustes de Frecuencia (81) (Figura 37-2) en BESTCOMSP^{Plus}.

Frecuencia (Nombre)

81-1 Elemento (Ajustes globales)

Nombre
Nombre

Registro de fallas
Habilitar

81-1 Elemento

Modo
Superior a

Origen
Circuito-1

Dirección
Ninguna

Activación sobre y bajo (Hz)
61.00

Retardo sobre y bajo (ms)
200

Tasa de cambio de activación (Hz/s)
0.00

Tasa de cambio de retardo (ms)
0

Inhibición de tensión (Vpn)
20.0 V secundarias
20.0 V Primario

Inhibición de sobrefrecuencia (Hz)
61.00

Inhibición de subfrecuencia (Hz)
59.00

Inhibición de porcentaje de secuestro negativo (%)
20

Figura 37-2. Pantalla de ajustes Frecuencia

38 • Diferencial de fase (87)

El elemento Diferencial de fase (87) supervisa la corriente diferencial y proporciona protección primaria para generadores, transformadores, buses y aplicaciones de zonas diferenciales.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Diferencial de fase (87), en BESTCOMSPlus. Un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos se incluye al final de este capítulo.

Ruta de navegación: Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)

Funcionamiento de los elementos

El elemento diferencial de fase compara las corrientes que entran y salen de la zona de protección. En algunas aplicaciones, la zona de protección puede incluir un solo recurso, como un generador. En otras aplicaciones, un transformador de potencia se puede incluir en la zona de protección del generador. Si se detecta una falla, el BE1-FLEX inicia una señal de disparo para aislar la zona protegida. Esta acción limita daños al equipo y minimiza el impacto en el Sistema de alimentación de potencia.

Descripción de funcionamiento

La Figura 38-1 muestra un diagrama detallado del funcionamiento de una fase de la función de protección del diferencial de fase. Estas funciones y comparadores se duplican para cada fase. La función 87 puede aplicarse como diferencial monofásico o bifásico excluyendo fases en una Configuración de circuitos.

Las corrientes medidas son de fase, de secuencia cero y compensadas por derivación. El capítulo *Configuración del Sistema de alimentación de potencia* describe la configuración del BE1-FLEX 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 usa la corriente compensada para calcular la magnitud de corriente de restricción (en múltiplos de derivación). Dependiendo del ajuste, calcula la corriente de restricción máxima o promedio. La función de Corriente de funcionamiento determina la magnitud de la corriente diferencial fundamental, de segundo y quinto armónico como la suma del fasor de los componentes de las corrientes compensadas.

La Figura 38-2 muestra la característica del elemento protección del diferencial de fase. Este comparador tiene dos ajustes de pendiente y un ajuste mínimo de activación. Los ajustes de pendiente son las proporciones de corriente de funcionamiento delta a corriente de restricción delta. Los ajustes de pendiente deben establecerse por encima de la falta de coincidencia máxima provocada por pérdidas de excitación, desajuste de derivación y cambiadores de derivación de carga. El ajuste mínimo de activación determina la sensibilidad mínima del elemento limitado.

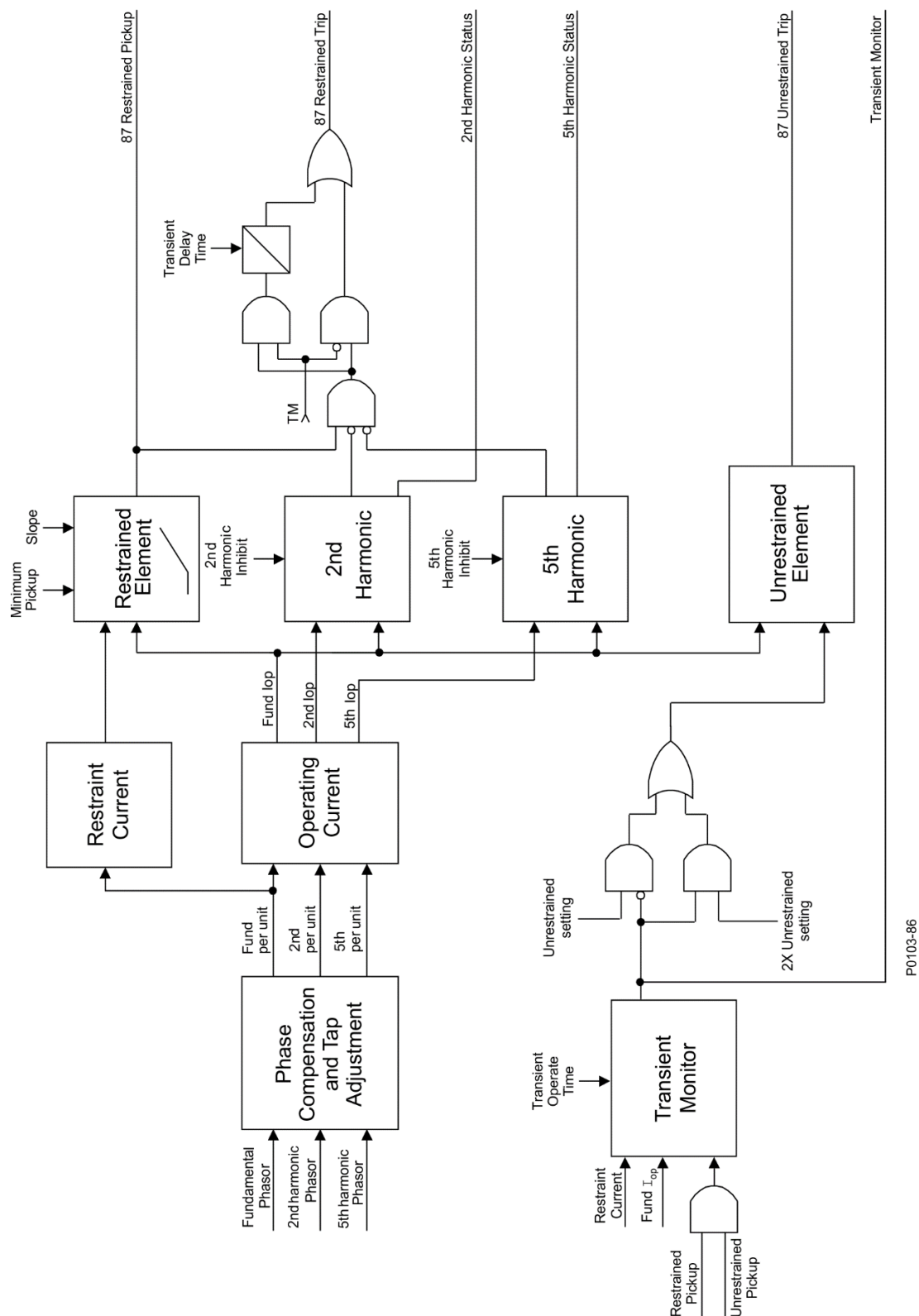


Figura 38-1. Diagrama de bloqueo del funcionamiento de la protección del diferencial de fase 87

English	Español
Minimum Pickup	Activación mínima
Slope	Pendiente
Restraint Current	Corriente de restricción
Restrained Element	Elemento restringido
87 Restrained Pickup	Activación restringida 87
Fundamental Phasor	Fasor fundamental
2nd Harmonic Phasor	Fasor del 2do armónico
5th Harmonic Phasor	Fasor del 5° armónico
Phase Compensation and Tap Adjustment	Compensación de fase y ajuste de toque
Fund per unit	Fondo por unidad
2nd per unit	2do por unidad
5th per unit	5° por unidad
Operating Current	Corriente operativa
Fund lop	lop de fondo
2nd lop	2do lop
5th lop	5° lop
2nd Harmonic	2do armónico
2nd Harmonic Inhibit	Inhibición de 2° armónico
TM	TM
Transient Delay Time	Tiempo de retardo transitorio
87 Restrained Trip	Disparo restringido 87
5th Harmonic Inhibit	Inhibición de 5° armónico
2nd Harmonic Status	Estado del 2do armónico
5th Harmonic	5° armónico
5th Harmonic Status	Estado del 5° armónico
Restrained Pickup	Activación restringida
Unrestrained Pickup	Activación no restringida
Restraint Current	Corriente de restricción
Fund lop	lop de fondo
Transient Operate Time	Tiempo de funcionamiento transitorio
Transient Monitor	Monitor de transitorios
Unrestrained Setting	Ajuste no restringido
2X Unrestrained Setting	Ajuste no restringido 2X
Unrestrained Element	Elemento no restringido
87 Unrestrained Trip	87 Disparo no restringido
Transient Monitor	Monitor de transitorios

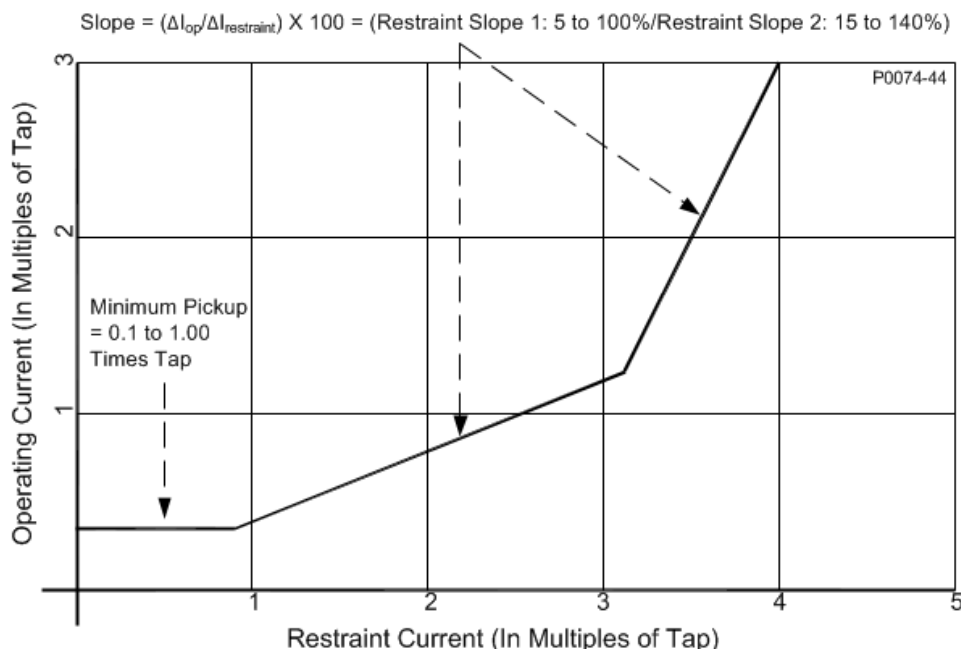


Figura 38-2. Característica de diferencial limitado por porcentaje

English	Español
Slope = $(\Delta I_{op}/\Delta I_{restraint}) \times 100 = (\text{Restraint Slope 1: 5 to 100\% / Restraint Slope 2: 15 to 140\%})$	Pendiente = $(\Delta I_{op}/I_{restricción}) \times 100 = (\text{Pendiente de restricción 1: 5 a 100\% / Pendiente de restricción 2: 15 a 140\%})$
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)

El elemento diferencial de fase brinda un modo de diferencial trifásico, de restricción de porcentaje, de protección de diferencial con pendiente doble, en fase.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Configuración de zona

Una zona diferencial se puede configurar tanto con Circuitos como Circuitos virtuales haciendo clic en la Zona. Cada Circuito y Circuito virtual de una zona tiene parámetros y ajustes de toque independientes. Las derivaciones pueden configurarse automáticamente e ingresarse manualmente. Cuando se usan Circuitos virtuales, las fuentes en el Circuito virtual deben incluirse como Circuitos de zona 87. Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX, y se configuran a través de la configuración del Circuito y el Circuito virtual. La Configuración de transformador IEC proporciona la configuración basada en las designaciones del Grupo vectorial IEC. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración del hardware* y la Configuración del circuito en el capítulo *Configuración del Sistema de alimentación de potencia*.

La pantalla Configuración de Zona diferencial se muestra en Figura 38-3. La pantalla Configuración del transformador IEC se muestra en Figura 38-4.

Configuración del transformador IEC

Esto proporciona una forma alternativa de configurar la fase y la polaridad según la nomenclatura IEC si está disponible en el transformador. Si se utiliza la configuración IEC, BESTCOMSP^{Plus} establecerá la relación de fase y polaridad en función de la configuración de la configuración IEC.

Grifos de transformador

El usuario puede configurar los grifos para cada Circuito y Circuito Virtual directamente. Esto se usa a menudo cuando se reemplaza un relé existente y se desea usar configuraciones entendidas existentes. Cuando se hace clic en Calcular derivaciones, BESTCOMSP^{Plus} utiliza la clasificación de MVA, la clasificación de kV, la conexión del transformador y las relaciones de CT para actualizar las configuraciones de derivación a continuación.

Agregar/eliminar circuito de zona y circuito virtual

Estos botones se utilizan para agregar o quitar hasta 28 Circuitos y 2 Circuitos Virtuales para definir la Zona Diferencial.

Fuente

La configuración de Fuente selecciona el Circuito a monitorear.

Conexión del circuito

Esta configuración identifica en qué lado del transformador protegido se encuentra el circuito. Por ejemplo, si el circuito está en el lado delta de un transformador Delta/Estrella, configúrelo en DAB o DAC dependiendo de cómo esté construido el delta del transformador. Configúrelo en WYE si el circuito está en el lado estrella del transformador. Configure en NA cuando no haya transformador en la zona protegida, como en una aplicación diferencial de barra. La conexión del circuito aplica la compensación del fasor necesaria para equilibrar los circuitos. Existe un caso especial en el que todas las conexiones CT y Circuit se establecen en WYE, que aplica la compensación delta para eliminar el componente de secuencia cero de los cálculos.

Compensación de tierra

Si hay una fuente de tierra dentro de la zona protegida, el usuario puede aplicar una trampa numérica de secuencia cero para eliminar los componentes de secuencia cero de la corriente para evitar el mal funcionamiento en fallas de tierra externas cuando un banco de tierra está en la zona de protección. Esta configuración es opcional. No es necesario ingresar una configuración de fuente de tierra de 1 para describir una conexión de transformador en estrella con conexión a tierra. Aunque no todas las conexiones de transformadores en estrella con conexión a tierra son fuentes de conexión a tierra, el BE1-FLEX siempre asume que una conexión de transformador en estrella es una fuente de conexión a tierra para que sea segura. El desequilibrio de corriente de secuencia cero puede ocurrir en transformadores de núcleo de tres patas debido al efecto terciario fantasma. En todos los casos, el BE1-FLEX elige compensación delta para una conexión de transformador en estrella para que los componentes de secuencia cero estén bloqueados.

Polaridad

Por lo general, se establecerá en Normal. En algunas aplicaciones, el lado secundario del transformador se puede cablear 180 grados en lugar de 0. Si este es el caso, configure en Reversa.

Relación de fase

Por lo general, será A. En algunos casos, se conectarán múltiples circuitos de modo que A en un lado de la zona esté en la misma ubicación eléctrica que B en el otro lado. En esta situación, la relación de fase del segundo circuito se establecería en B.

Clasificación kV

Esta configuración se utiliza con las relaciones de CT y la conexión del Transformador para proporcionar una relación correcta entre las derivaciones del circuito y del circuito virtual.

Conexión del TC

Esto se establece en la página Transformadores de detección y se muestra aquí para obtener información.

Relación de TC de fase

Esto se establece en la página Transformadores de detección y se muestra aquí para obtener información.

Figura 38-3. Pantalla de configuración de zona diferencial

Figura 38-4. Pantalla Configuración del transformador IEC

La restricción virtual está diseñada para aplicaciones donde la corriente alta por unidad fluye por los transformadores de corriente de cortacircuitos primario o secundario sin pasar por el transformador protegido. El elemento 87 funcionará correctamente sin circuitos virtuales. Sin embargo, la protección diferencial se mejora significativamente usando circuitos virtuales al determinar la corriente de restricción para calcular el % de la pendiente usada por el elemento 87 sin necesidad de TC primarios adicionales. Consulte Figura 38-5.

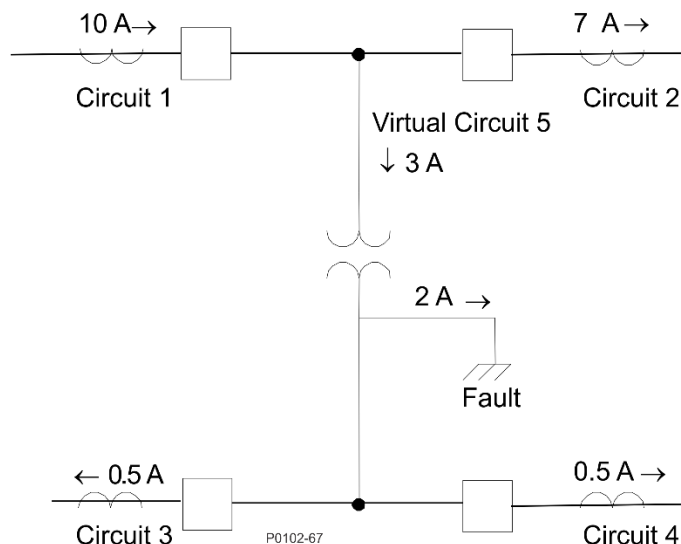


Figura 38-5. Ejemplo del Circuito Virtual 5

English	Español
Circuit	Circuito
Virtual Circuit	Circuito virtual
Fault	Falla

Con el ejemplo anterior, configure el Circuito Virtual 5 como Circuitos 1 y 2. A continuación, agregue el Circuito Virtual 5 a una Zona Diferencial 87. El BE1-FLEX excluye automáticamente los Circuitos 1 y 2 de los cálculos de restricción.

Entonces, la corriente de retención se determina del Circuito Virtual 5 y de los Circuitos 3 y 4. La corriente de funcionamiento se determina como antes de la suma vectorial de los Circuitos 1, 2, 3 y 4.

El Circuito Virtual 5 se convierte en la suma vectorial de los Circuitos 1 y 2 y es igual a 3 A. Con el modo máximo, Ecuación 38-1 aplica:

$$I_{RESTRAINT} = 3 A, I_{OPERATE} = 2 A \quad \therefore \%_{SLOPE} = \frac{I_{OPERATE}}{I_{RESTRAINT}} \times 100\% = 66.6\%$$

Ecuación 38-1. Cálculo de pendientes con el Circuito Virtual 5

Usando el ajuste de pendiente del 45%, cuando un 87R funciona para la condición de falla que se restringió. Mediante el uso de la restricción virtual, los circuitos de flujo de alta corriente 1 y 2 tomados en cuenta, no tienen ningún impacto en los cálculos de restricción. Con el uso de la restricción virtual, la corriente de restricción es sólo proporcional a la corriente que realmente pasa por el transformador protegido. Esto evita la necesidad de aplicar un TC por separado en la ubicación del Circuito Virtual 5 y mantiene un buen equilibrio entre sensibilidad y seguridad.

Disparos no restringidos

El elemento 87 brinda un disparo de alta velocidad para las fallas de grado alto dentro de la zona de protección. Si la corriente de operación es superior al umbral de disparo no restringidos para cualquiera de las tres fases, la salida lógica de Disparo no restringido se torna verdadera. La función de monitor de transitorios también mejora la seguridad para esta función, al duplicar el umbral de activación cuando se

detecta la saturación del TC. El ajuste mínimo para el umbral de disparo no restringidos debería ser la corriente máxima de inserción con un pequeño margen.

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 usada por el BE1-FLEX. Por este motivo, el BE1-FLEX brindará mayor seguridad para la corriente de inserción y la sobreexcitación con los mismos ajustes de relación de inhibición de armónico usados con los relevadores diferenciales tradicionales. Cuando cualquiera de estos dos comparadores excede el umbral, la salida limitada en porcentaje está bloqueado para el establecimiento de la salida lógica de disparo limitado. Si los comparadores de inhibición de segundo o quinto armónico son activados para cualquiera de las tres fases, también se establecen las salidas lógicas de inhibición del segundo y quinto armónico, respectivamente.

En muchos casos, el contenido del segundo armónico de la corriente de inserción puede aparecer principalmente en solo una o ambas fases, lo que puede causar que no se pueda inhibir una o ambas fases. El BE1-FLEX permite que las corrientes del segundo armónico se compartan entre las tres fases. Cuando está habilitado el intercambio del segundo armónico, la magnitud de la segunda corriente de funcionamiento armónico se suma a partir de las tres fases y el comparador del segundo armónico usa esta magnitud para cada fase en lugar de la corriente de operación del segunda armónico solamente para esa fase. Esto es mejor que otros métodos de bloqueo transversal, ya que cada elemento de fase opera independientemente en su comparación de la corriente de funcionamiento de la corriente armónica. Por lo tanto, la seguridad se mejora sin sacrificar la confiabilidad porque una fase defectuosa no se verá limitada por inserción en fases sin falla como es el caso de esquemas de bloqueo transversales.

Monitor de transitorios

Un monitor de transitorios detecta los efectos de la saturación del TC durante una falla pasante. El elemento 87 monitorea el cambio en la corriente de restricción frente al cambio en la corriente operativa. En el caso de una falla interna, la corriente de restricción y la corriente de operación experimentarán un aumento de paso al mismo tiempo. En el caso de una falla externa, no debería haber ninguna corriente de operación. Si la saturación del TC se produce durante la falla pasante, la corriente de operación aumentará en algún momento después del aumento de 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 operación transitoria define durante cuánto tiempo el transitorio permanece detectado tras la desactivación del diferencial restringido o no restringido. El ajuste de Retardo de transitorios solamente afecta a la salida de Disparo sin limitación.

Activación y disparo

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la relación de la corriente operativa con la corriente de restricción aumenta por encima del ajuste de pendiente. La corriente operativa es mayor que el ajuste Activación restringida mínima en cualquiera de las tres fases. En BESTlogicPlus, 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 transitorio.

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

Disparo

La salida Disparo se vuelve verdadera cuando se produce una condición de activación restringida y se retrasa por el lapso establecido en la configuración de Retardo de tiempo transitorio cuando se detecta un evento transitorio. En *BESTlogicPlus*, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita el objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando las salidas Disparo o Disparo no restringido se vuelvan verdaderas. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Alarma programable

Se produce una alarma diferencial de fase 87 cuando la protección diferencial restringida por porcentaje se acerca a una condición de disparo en carga tal como se define en la Pendiente de alarma. Esta alarma dispara una rutina de diagnóstico que intenta determinar la fuente de la diferencia que causa el desequilibrio del diferencial. La alarma puede ajustarse para aparecer en la pantalla del panel frontal, la interfaz de la página web y la pantalla Medición alarmas en *BESTCOMSPlus*. 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 *BESTlogicPlus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones lógicas del elemento diferencial de fase se hacen en la pantalla de *BESTlogicPlus*, en *BESTCOMSPlus*. El bloque lógico del elemento diferencial de fase se ilustra en la Figura 38-6. En la Tabla 38-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

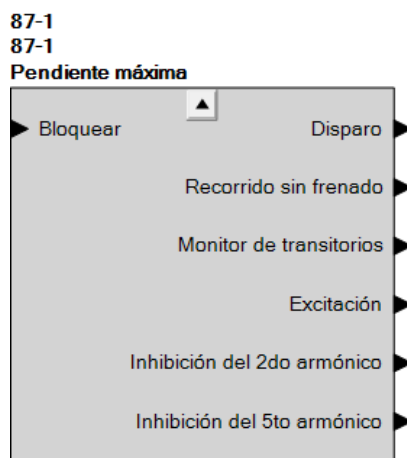


Figura 38-6. Bloque lógico del elemento diferencial de fase

Tabla 38-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 87 cuando es verdadera
Disparo	Salida	Verdadera cuando el elemento 87 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadera cuando el elemento 87 se encuentra en una condición de activación

Nombre	Función	Propósito
Disparo no restringido	Salida	Verdadera cuando el elemento 87 se encuentra en una condición de disparo no restringido
Inhibición de 2° armónico	Salida	Verdadera cuando el elemento 87 se encuentra inhibido por la relación del 2° armónico
Inhibición de 5° armónico	Salida	Verdadera cuando el 87 es inhibido por la relación del 5° armónico
Monitor de transitorios	Salida	Verdadera cuando el Monitor Transitorio ha detectado los efectos de saturación de TC

Ajustes

Ajustes de compensación de derivación

Las corrientes medidas se pueden ajustar tocando para eliminar la diferencia de magnitud antes de que las use el elemento Protección del diferencial de corriente de fase (87). Los factores de ajuste de derivación se pueden calcular manualmente mediante la Ecuación 38-2. O bien, el usuario puede ingresar los parámetros de base MVA y kV (Tabla 38-2) y el BE1-FLEX calculará los factores de ajuste de toque usando la Relación de CT (CTR) y los parámetros de Factor de compensación (COMP) a partir de los ajustes de la Configuración del TC del Sistema de alimentación de potencia. Para una aplicación de transformador, el desajuste estará en un mínimo si se usan las calificaciones reales de tensión del transformador.

$$TAPn = \frac{MVA \times 1000 \times COMPn}{\sqrt{3} \times kVn \times CTRn}$$

Ecuación 38-2. Calcular factores de ajuste de derivación

Tabla 38-2. Parámetros básicos de MVA y kVn

Parámetro	Descripción	Explicación
Tapn	Bobinado de limitación	Toque por Circuito/Circuito virtual usado en la zona.
MVA	MVA básico	MVA de carga completa o calificación superior de los equipos protegidos.
kVn	kV base para Circuito/Circuito virtual n	Tensión L-L en kV para cada Circuito/Circuito virtual.
CTRn	Relación TC para Circuito/Circuito virtual n	Proporción real no proporción eficaz.
COMPn	Factor de ajuste de compensación de fase para Circuito/Circuito virtual n	√ 3 si los TC están conectados en Delta (CTcon = DAB o DAC). 1 en los demás casos. Consulte el capítulo <i>Configuración del Sistema de alimentación de potencia</i> .

Las corrientes de entrada pueden ajustarse con un toque mediante derivación hasta una proporción de dispersión de 50:1. Si la proporción entre las derivaciones mayores y menores es mayor que 50, se tendrán que ajustar las proporciones de TC para acercar los factores de derivación aún más. Cuando se usa la característica de cálculo de toque automático, el BE1-FLEX brindará un mensaje de error si la relación de expansión es mayor que 50.

Si una de las derivaciones calculadas está fuera del rango aceptable (0.4 a 20 amperios), la función de cálculo automático de derivación seleccionará el derivación más cercana y aceptable, y calculará la otra derivación (de dos por vez), de modo que se mantenga la proporción de dispersión correcta. Si el usuario está calculando manualmente las derivaciones, se debe hacer el mismo ajuste.

BESTCOMSP_{Plus} se usa 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 activación mínima restringida y disparo no restringido se establecen en múltiplos de derivación. Si las derivaciones ideales calculadas según la Ecuación 38-2 se encuentran dentro del rango aceptable, los ajustes de detección se encontrarán en Por unidad en la Base MVA usada en la ecuación. Por ejemplo, un transformador de 100 MVA, 115 kV tiene una carga completa (1 por unidad) corriente de 500 amperios. Un ajuste de activación de 10 veces el toque para el elemento activación de salida no restringida es igual a 5.000 amperios primarios de la corriente diferencial.

Si las derivaciones 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. Ecuación 38-3 proporciona el factor de ajuste. Las definiciones de las variables en la Ecuación 38-3 son las mismas que las de la Ecuación 38-2. Por ejemplo, las derivaciones ideales (TAP_{nI}) se calcularon usando la Ecuación 38-3 y la Ecuación 38-4 para que sean 1.6 y 5.0. Se tuvieron que ajustar hacia arriba para que las derivaciones reales (TAP_{nA}) sean 2.0 y 6.25. Según la Ecuación 38-3, X = 0.8. Se desea que la activación mínima del elemento limitado sea 0.35 por unidad en la base de circuito. El valor real debería ser 0.35 * 0.8 = 0.28 para lograr la misma sensibilidad.

Los ajustes de activación en Toques de tiempo se pueden relacionar con los amperios primarios según la Ecuación 38-4. Minpu es el ajuste de activación mínima en Toques de tiempo. Las definiciones de las variables restantes en la Ecuación 38-4 son las mismas que las de la Ecuación 38-2.

$$X = \frac{TAP_{nI}}{TAP_{nA}} = \frac{MVA \times 1000 \times COMP_n}{TAP_{nA} \times \sqrt{3} \times KV_n \times CTR_n}$$

Ecuación 38-3. Ecuación de ajuste de toque

$$I_{pri} = \frac{Minpu \times TAP_n \times CTR_n}{COMP_n}$$

Ecuación 38-4. Calcular amperios primarios

Modo

Pendiente máxima: Se usa el máximo de las corrientes de entrada compensadas. Por ejemplo, la corriente de restricción para la fase A sería $I_{RA} = \max(I_{AXCOMPS})$ donde x = 2, 3, 4 o más en función del número de circuitos en la zona.

Pendiente promedio: Se usa el promedio de las corrientes de entrada compensadas. Por ejemplo, la corriente de restricción para la fase A estaría dada por la Ecuación 38-5.

$$I_{RA} = \frac{\text{Sum of } I_{AXCOMPS}}{\text{Number of Inputs}}$$

Ecuación 38-5. Calcular corriente de restricción para la Fase A, % de promedio

Pendiente promedio/2: Se usa la suma de las corrientes de entrada compensadas divididas entre 2. Por ejemplo, la corriente de restricción para la fase A estaría dada en la Ecuación 38-6.

$$I_{RA} = \frac{\text{Sum of } I_{AXCOMPS}}{2}$$

Ecuación 38-6. Calcular la corriente de restricción para la Fase A, Pendiente promedio/2

Los ajustes operativos del elemento diferencial de fase se configuran en la pantalla de ajustes Diferencial de fase (87) (Figura 38-7) en BESTCOMSP_{Plus}.

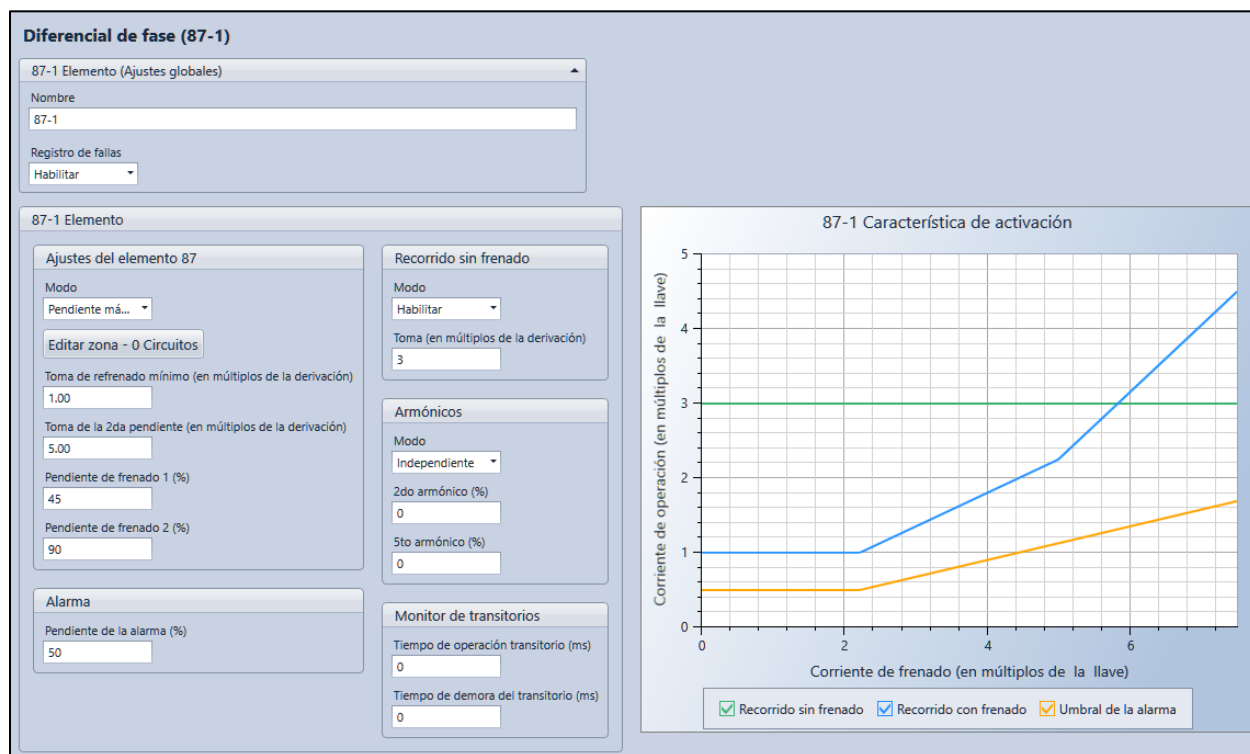


Figura 38-7. Pantalla de ajustes Diferencial de fase

Metodología de compensación diferencial

Determinación de los parámetros de conexión del circuito

Aplicaciones diferenciales sin transformadores

La conexión del circuito generalmente se establece en NA para aplicaciones diferenciales que no incluyen un transformador en la zona. La compensación de fasor no suele ser necesaria en estas aplicaciones.

Bobinados Wye y Autotransformador

La conexión del transformador para un circuito que está conectado a un devanado de wye o autotransformador debe clasificarse como una conexión wye.

Devanados de transformadores Delta

La conexión del transformador para un circuito que está conectado a un devanado delta podría clasificarse como una de las dos conexiones delta: Delta IA-IB (DAB) o Delta IA-IC (DAC). La Figura 38-8 muestra un ejemplo de un transformador con una conexión DAB (izquierda) y el mismo transformador con las fases reconectadas para proporcionar una conexión DAC (derecha). Si no hay un devanado para usar como referencia, como es el caso de un transformador delta/delta, la definición de la configuración delta no es importante.

Devanados de transformadores en zigzag

Similar a las conexiones Delta Transformer, seleccione el tipo de conexión apropiado.

Con la información adecuada de conexión de CT y transformador, el relé aplica automáticamente la compensación correcta. Normalmente, todos los circuitos se compensan para obtener sus corrientes delta equivalentes. Si todos los devanados del transformador y los CT están conectados en wye, existe un caso especial y no se requiere compensación. Para este caso, las corrientes wye en todos los circuitos aplican compensación DAB para eliminar el componente de secuencia cero.

La compensación total se logra sumando los fasores apropiados de cada una de las entradas CT antes de usarlos en la función diferencial. Para una conexión wye a DAB, los fasores wye CT primero deben ser compensados por fase para que coincidan con el circuito DAB como se muestra en la Figura 38-9. Esto se hace usando el compensador DAB, que proporciona una suma fasor de la + I_b para formar I'_a para la comparación con la corriente I_a CT de DAB. Una operación similar se utiliza para formar I'_b e I'_c.

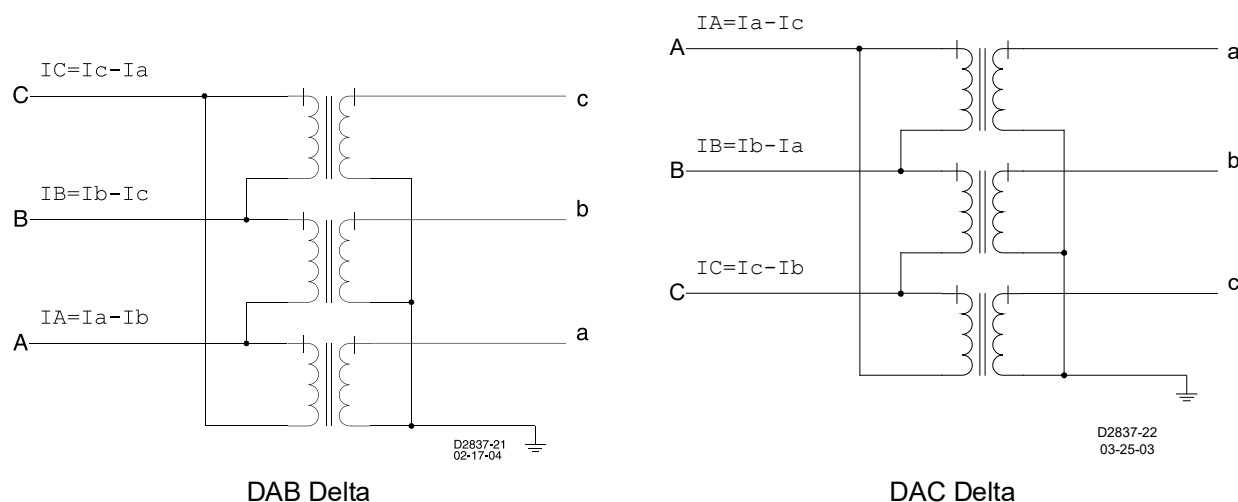


Figura 38-8. DAB/DAC Delta

La compensación total utiliza seis factores de compensación de fase: DAB, DAC, REV, Factores de rotación R1 y R2, wye y Double Delta DDAB.

Matemáticamente, los factores de compensación proporcionan las siguientes ecuaciones que se muestran en la Tabla 38-3.

Nota

Falta un factor $1/\sqrt{3}$ en las ecuaciones de compensación. Véanse en el Figura 38-9 los ajustes de magnitud aplicados.

Tabla 38-3. Ecuaciones del factor de compensación

Factor	$\hat{I}'_a$	$\hat{I}'_b$	$\hat{I}'_c$
DAB	$\hat{I}'_a = \hat{I}_a - \hat{I}_b$	$\hat{I}'_b = \hat{I}_b - \hat{I}_c$	$\hat{I}'_c = \hat{I}_c - \hat{I}_a$
DAC	$\hat{I}'_a = \hat{I}_a - \hat{I}_c$	$\hat{I}'_b = \hat{I}_b - \hat{I}_a$	$\hat{I}'_c = \hat{I}_c - \hat{I}_b$
REV	$\hat{I}'_a = -\hat{I}_a$	$\hat{I}'_b = -\hat{I}_b$	$\hat{I}'_c = -\hat{I}_c$
R1	$\hat{I}'_a = \hat{I}_c$	$\hat{I}'_b = \hat{I}_a$	$\hat{I}'_c = \hat{I}_b$
R2	$\hat{I}'_a = -\hat{I}_b$	$\hat{I}'_b = -\hat{I}_c$	$\hat{I}'_c = -\hat{I}_a$
DDAB	$\hat{I}''_a = \hat{I}'_a - \hat{I}'_b$	$\hat{I}''_b = \hat{I}'_b - \hat{I}'_c$	$\hat{I}''_c = \hat{I}'_c - \hat{I}'_a$

El ejemplo de la Figura 38-9 muestra el ángulo compensado resultante y la magnitud de la compensación DAB. Como muestra el ejemplo, el valor compensado no es necesariamente un múltiplo directo de compensación de 30 grados, ya que las matemáticas se aplican al fasor en lugar de aplicar un valor fijo de magnitud y ángulo.

Las Tablas 38-4, 38-5, 38-6 y 38-7 ilustran cómo se aplican los diversos factores de compensación de fase a diferentes configuraciones de devanado y TC.

El BE1-FLEX también puede compensar el "desajuste" de fase. Es decir, si una fase del sistema entrante está conectada al transformador primario H1 y una fase del sistema secundario está conectada a X2, las fases se pueden emparejar en el relé con esta característica. La coincidencia de fase se puede establecer a través de BESTCOMSP_{lus}, en Protección, Actual, Diferencial de fase, Zona de edición.

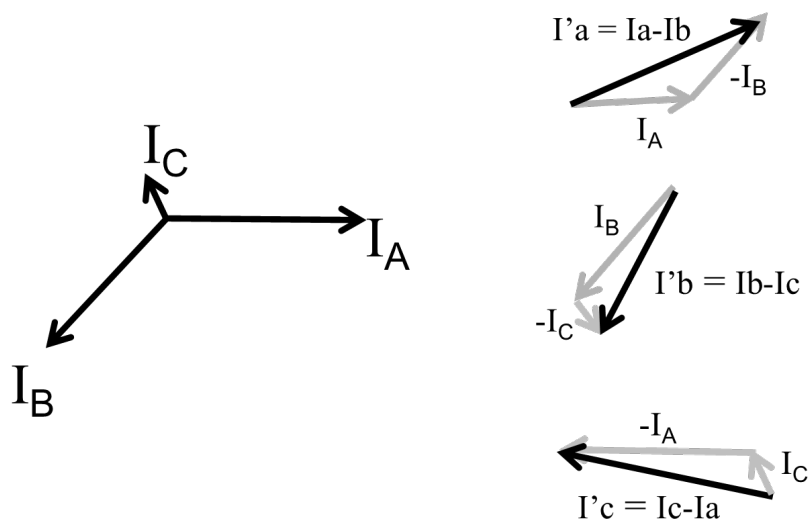


Figura 38-9. Mediciones de fasor con corrientes compensadas DAB

Los ajustes para las funciones de medición actuales se proporcionan en las Tablas 38-4 a 38-7. Estas tablas indican el circuito del transformador, los ajustes de TC y el tipo de compensación de fase aplicada para diversas aplicaciones. Los ajustes se indican por circuito. El diferencial se puede aplicar a conjuntos de TC monofásicos, duales o trifásicos pendientes de configuración del circuito, ya que cualquier fase despoblada proporcionará una corriente medida cero. Las fases faltantes pueden mostrar corrientes de operación o restricción pendientes de compensación aplicadas.

La Tabla 38-4 indica los ajustes al aplicar el BE1-FLEX en una aplicación sin transformador. La tabla también especifica los ajustes para un caso de transformador donde todos los devanados trifásicos y todos los CT trifásicos están conectados en wye.

Las tablas 38-5 y 38-6 se aplican cuando una combinación de conexiones delta y wye están presentes en la conexión del transformador y los circuitos CT. La Tabla 38-5 se aplica cuando sólo hay un tipo de conexión delta presente en la conexión del transformador y en los circuitos CT, como DAB o DAC. Esta tabla se utiliza para la mayoría de las aplicaciones de protección de transformadores. Si la aplicación requiere una combinación de circuitos delta, como la presencia de conexiones DAB y DAC, se aplica la Tabla 38-6. Las únicas excepciones son cuando todas las conexiones CT y de bobinado están conectadas como se indicó anteriormente o cuando uno o más de los devanados individuales del transformador están conectados en delta o zigzag y tienen sus correspondientes CT conectados en delta.

La Tabla 38-7 se aplica cuando uno o más de los devanados individuales del transformador están conectados en delta o zigzag y tienen sus correspondientes CT conectados en delta. Esta conexión especial puede requerir hasta dos compensaciones delta para los otros devanados dependiendo de la configuración del circuito.

La Figura 38-8 muestra cómo se ajustarán las corrientes por magnitud para cada conjunto de entradas de corriente utilizadas por la función de protección diferencial de fase. El cálculo depende de la compensación de fase elegida como se muestra en las Tablas 38-4, 38-5 y 38-6 y la configuración de la fuente terrestre.

Tabla 38-4. Compensación aplicada cuando todas las conexiones del transformador son WYE o N/A

Conexión del transformador	Conexión de entrada CT	Configuración de BE1-FLEX		Compensación aplicada	
		TX	CT	Fase	Rotación
N/A	WYE	NA	WYE	WYE	Ninguno
	DAB	NA	DAB	WYE	Ninguno
	DAC	NA	DAC	WYE	Ninguno
	GND	NA	GND	WYE	N/A
Todo WYE *	Todo WYE *	WYE	WYE	DAB	Ninguno

* Caso especial donde todos los devanados del transformador y todos los CT están conectados en wye.

Tabla 38-5. La compensación aplicada con una sola conexión Delta o Zigzag está en la Zona

Conexión del transformador	Conexión de entrada CT	Configuración de BE1-FLEX		Compensación aplicada	
		TX	CT	Fase	Rotación
WYE	WYE	WYE	WYE	DAB para conexiones DAB DAC para conexiones DAC	Ninguno
WYE	DAB	WYE	DAB	WYE	Ninguno
WYE	DAC	WYE	DAC	WYE	Ninguno
DAB	WYE	DAB	WYE	WYE	Ninguno
DAC	WYE	DAC	WYE	WYE	Ninguno
ZAB	WYE	ZAB	WYE	WYE	Ninguno
ZAC	WYE	ZAC	WYE	WYE	R2

Tabla 38-6. Compensación aplicada cuando hay más de una conexión Delta o Zigzag en la Zona

Conexión del transformador	Conexión de entrada CT	Configuración de BE1-FLEX		Compensación aplicada	
		TX	CT	Fase	Rotación
WYE	WYE	WYE	WYE	DAB	Ninguno
WYE	DAB	WYE	DAB	WYE	Ninguno
WYE	DAC	WYE	DAC	WYE	R2
DAB	WYE	DAB	WYE	WYE	Ninguno
DAC	WYE	DAC	WYE	WYE	R2
ZAB	WYE	ZAB	WYE	WYE	Ninguno
ZAC	WYE	ZAC	WYE	WYE	R2

Tabla 38-7. Compensación aplicada cuando un Circuito Individual en la Zona es Delta o Zigzag y los CT son Delta

Conexión del transformador	Conexión de entrada CT	Configuración de BE1-FLEX		Compensación aplicada	
		TX	CT	Fase	Rotación
WYE	WYE	WYE	WYE	DDAB	Ninguno
WYE	DAB	WYE	DAB	DAB	Ninguno
WYE	DAC	WYE	DAC	DAB	R2
DAB	WYE	DAB	WYE	DAB	Ninguno
DAB	DAB	DAB	DAB	WYE	Ninguno
DAB	DAC	DAB	DAC	WYE	R2
DAC	WYE	DAC	WYE	DAB	R2
DAC	DAB	DAC	DAB	WYE	R2
DAC	DAC	DAC	DAC	WYE	R1
ZAB	WYE	ZAB	WYE	DAB	Ninguno
ZAB	DAB	ZAB	DAB	WYE	Ninguno
ZAB	DAC	ZAB	DAC	WYE	R2
ZAC	WYE	ZAC	WYE	DAB	R2

Conexión del transformador	Conexión de entrada CT	Configuración de BE1-FLEX		Compensación aplicada	
		TX	CT	Fase	Rotación
ZAC	DAB	ZAC	DAB	WYE	R2
ZAC	DAC	ZAC	DAC	WYE	R1

Consulte Configuración, Toque Configuración de cálculo, más arriba para obtener más información sobre la función de cálculo de toque automático.

Además, si hay una fuente de tierra dentro de la zona protegida, el usuario puede aplicar una trampa digital de secuencia cero para eliminar los componentes de secuencia cero de la corriente para evitar un mal funcionamiento en fallas externas a tierra cuando un banco de tierra está en la zona de protección. Esta configuración suele ser opcional. No es necesario introducir un ajuste de fuente de tierra de 1 para describir una conexión de transformador con conexión a tierra. Aunque no todas las conexiones de transformador wye conectadas a tierra son fuentes de tierra, el relé siempre asume que una conexión de transformador wye es una fuente de tierra para que sea segura. El desequilibrio de corriente de secuencia cero puede ocurrir en transformadores de núcleo de tres patas debido al efecto terciario fantasma. En todos los casos, excepto la compensación NA, el relé elige la compensación delta para una conexión de transformador de modo que los componentes de secuencia cero estén bloqueados.

Tabla 38-8. Tabla de compensación interna

Compensación	Fuente terrestre	Fase A	Fase B	Fase C
WYE (ninguno)	0 = No	IA	IB	IC
WYE (ninguno)	1 = Sí	IA - IO	IB - IO	IC - IO
DAB	0 = No or 1 = Sí	$(IA - IB) / \sqrt{3}$	$(IB - IC) / \sqrt{3}$	$(IC - IA) / \sqrt{3}$
DAC	0 = No or 1 = Sí	$(IA - IC) / \sqrt{3}$	$(IB - IA) / \sqrt{3}$	$(IC - IB) / \sqrt{3}$
DDAB	0 = No or 1 = Sí	$(IA - 2IB + IC) / 3$	$(IA + IB - 2IC) / 3$	$(-2IA + IB + IC) / 3$

En la Tabla 38-9 se muestra un ejemplo de una zona con cuatro circuitos y los valores de corriente de fase A compensados resultantes. Las fases B y C seguirán las matemáticas relativas.

Tabla 38-9. Ejemplo de una zona con 4 circuitos y los valores de corriente de fase A compensados resultantes

	Circuito 1	Circuito 2	Circuito 3	Circuito 4
Conexión del transformador *	WYE	DAB	DAC	ZAC
Conexión CT *	DAB	WYE	WYE	WYE
Compensación del suelo	No	No	Sí	No
Compensación por fases aplicada	DAB	WYE	WYE	WYE
Rotación aplicada	Ninguno	Ninguno	R2	R2
la compensada	$(I_a - I_b) / \sqrt{3}$	I_a	$-(I_b - I_0)$	$-I_b$

* Conexiones múltiples, sin delta o zigzag con TC delta. Utilice la Tabla 38-5.

39 • Balance de flujo (87FB)

El elemento Balance de flujo (87FB) monitorea la corriente diferencial y proporciona protección primaria para pequeños generadores.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla BESTlogic™ Plus en BESTCOMSPlus® y los ajustes de operación del elemento se configuran en la pantalla de ajustes de Balance de flujo (87FB) en BESTCOMSPlus. Un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos se incluye al final de este capítulo.

Ruta de navegación: Protección, Corriente, Balance de flujo (87FB)

Funcionamiento de los elementos

Un elemento diferencial compara las corrientes que ingresan y salen de la máquina protegida. Si se detecta una falla, el BE1-FLEX inicia una señal de disparo. Esta acción limita el daño a la máquina y minimiza el impacto en el sistema de alimentación de potencia. El diferencial de Balance de flujo se usa normalmente en máquinas pequeñas con conductores de diámetro relativamente pequeño. Las máquinas medianas, grandes y críticas están comúnmente protegidas con un elemento Fase 87 en su lugar.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*. Consulte el capítulo *Conexiones típicas* para conocer las conexiones de balance de flujo.

Retardo

El tiempo de operación del elemento es igual a la configuración de retardo de tiempo. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Activación y disparo

Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la diferencia de corriente medida en cualquier fase supera el Nivel de activación de Balance de flujo. En BESTlogicPlus, 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. Un ajuste Retardo de cero (0), hace que el elemento 87FB actúe inmediatamente, sin retardo intencional.

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

Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera cuando persiste una condición de activación en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento. En *BESTlogicPlus*, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita el objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Alarma programable

Una Condición de alarma 87FB se establece comúnmente para indicar cuándo el diferencial de balance de flujo se acerca a una condición de disparo en carga.

La alarma puede ajustarse para aparecer en la pantalla del panel frontal, la interfaz de la página web y la pantalla Medición alarmas en *BESTCOMSPlus*. 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 *BESTlogicPlus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento Balance de flujo se realizan en la pantalla *BESTlogicPlus*, en *BESTCOMSPlus*. El bloque lógico del elemento distancia se ilustra en Figura 39-1. En la Tabla 39-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

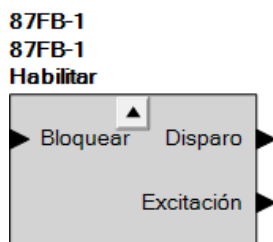


Figura 39-1. Bloque lógico del elemento Balance de flujo

Tabla 39-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 87FB cuando es verdadero
Disparo	Salida	Resulta verdadera cuando el elemento 87FB se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadera cuando el elemento 87FB se encuentra en una condición de activación

Los ajustes de funcionamiento del elemento de Balance de flujo están configurados en la pantalla de ajustes (87FB) de Balance de flujo (Figura 39-2) en BESTCOMSP^{Plus}.

Balance de flujo (Nombre)

87FB-1 Elemento (Ajustes globales)

Nombre
Nombre

Registro de fallas
Habilitar

87FB-1 Elemento

Modo
Habilitar

Origen
Circuito-1

Excitación
1.10 A secundarias
2.20 A Primario

Activación de la alarma
1.05 A secundarias
2.10 A Primario

Retardo de Tiempo (ms)
0

Figura 39-2. Pantalla de configuración de Balance de flujo



40 • Diferencia de neutro (87N)

El elemento Diferencial neutro (87N) brinda una protección del diferencial de detección contra las fallas de fase a tierra en el devanado conectado en estrella. En los sistemas de puesta a tierra de impedancia, los niveles de falla a tierra pueden reducirse por debajo de la sensibilidad de la protección diferencial de fase. El resultado es que las fallas a tierra dentro de la zona protegida tienen que despejarse mediante la protección de sobrecorriente de respaldo retrasada en el tiempo si la protección diferencial sensible no está disponible.

Las conexiones lógicas de los elementos se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPPlus® y los ajustes necesarios para el funcionamiento de los elementos se configuran en la pantalla de ajustes de Diferencial neutro (87N) en BESTCOMSPPlus. 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: Protección, Corriente, Diferencial neutro (87N)

Funcionamiento de los elementos

El elemento 87N detecta un desequilibrio entre la corriente neutra(3I0) y la corriente de tierra (IG).

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Configuración de circuitos

Las conexiones se hacen en la parte trasera del BE1-FLEX y se configuran a través de la Configuración de circuito. 3I0 se deriva de la Fuente de fase. IG se mide directamente desde IG dentro de un circuito. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Coeficiente de sobrecorrección

El elemento 87N se supervisa direccionalmente al hacer una comparación de dos vectores, el vector de IOP calculado y la corriente presente en IG. Para la Configuración del circuito, consulte el capítulo *Configuración del Sistema de alimentación de potencia*. En primer lugar, la magnitud del vector (IopMag) se comprueba con la ecuación $IopMag = 3I0 + IG$ para determinar si está por encima del ajuste de activación definido por el usuario. En segundo lugar, la cantidad de IG se usa como la cantidad de polarización para determinar la direccionalidad (IopDir) con la ecuación $IopDir = IG + (OVCR * 3I0)$. El coeficiente de sobrecorrección (OVCR) se usa para aumentar la seguridad del elemento direccional en la ecuación anterior. Para la comprobación IopDir, la OVCR se usa para compensar la medición 3I0 mediante la cantidad determinada en el entorno de Coeficiente de sobrecorrección, que a niveles bajos de 3I0 e IG, proporcionará una mayor confianza de que se cumple el criterio direccional. La decisión de disparar se tomará solamente cuando IopMag esté por encima del ajuste de activación definido por el usuario y IopDir sea de $\pm 90^\circ$ de la corriente presente en IG.

Volteo del TC

Para un TC con un TC auxiliar instalado, un Volteo de CT podría ser necesario para corregir la polaridad del 3I0. El ajuste del volteo del TC a Sí ingresará un desplazamiento de fase de 180° internamente en el cálculo 3I0.

Retardo de transitorios

Un tiempo de retardo de transitorios definido por el usuario proporciona la seguridad de la operación indebida en un falso residual causada por la saturación del TC durante la falla pasante. Comúnmente, la función del monitor de transitorios del diferencial de corriente de fase (87) detecta la saturación del TC y se enruta al inicio del Retardo de transitorios 87N. La salida lógica de disparo 87N después se enruta a

través de un cronómetro cuando se afirma la entrada lógica del Monitor de transitorio. Consulte Figura 40-1. El cronómetro debe ajustarse con una duración mayor que el tiempo de eliminación normal para una falla justo fuera de la zona de protección para que pueda tener un período de protección hasta que la falla externa se borre.

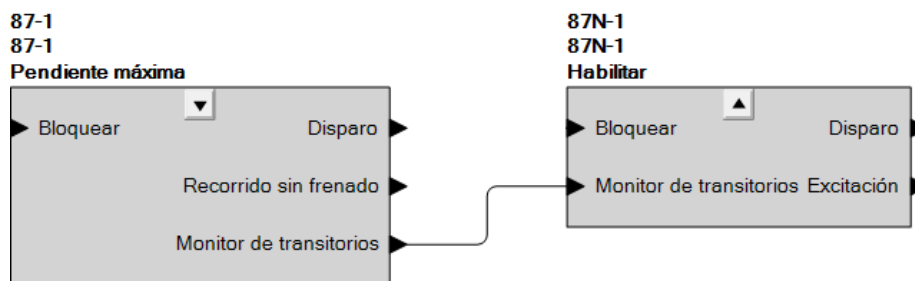


Figura 40-1. Lógica de retardo de transitorios

Cálculos de activación

El valor diferencial se calcula como se muestra en la Ecuación 40-1 y en la Ecuación 40-2, y se muestra en la medición de BESTCOMSP_{Plus} y en la pantalla del panel frontal.

$$\text{If CT Flip Setting} = \text{Yes, then } I_{op} = I_{G_{sec}} - \left(\frac{\text{Phase CT Ratio}}{\text{Ground CT Ratio}} \times 3I_{0_{sec}} \right)$$

Ecuación 40-1. Cálculo de IOP cuando el ajuste de volteo de TC = Sí

$$\text{If CT Flip Setting} = \text{No, then } I_{op} = I_{G_{sec}} + \left(\frac{\text{Phase CT Ratio}}{\text{Ground CT Ratio}} \times 3I_{0_{sec}} \right)$$

Ecuación 40-2. Cálculo de IOP cuando el ajuste de volteo de TC = No

Activación y disparo

Activación

La salida Activación se vuelve 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 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 87N actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que expire el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realiza ninguna acción correctiva y el elemento se rearma 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 puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de 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.

Esquema direccional de corriente-polarizado

Figura 40-2 muestra la polaridad de TC correcta para garantizar una magnitud de Iop adecuada (50) y una validación direccional (67) dentro del 87N con un ajuste de volteo de CT de "Sí". Con la dirección de la corriente positiva supuesta, $3I_0$ e I_G están en fase para una falla interna y están fuera de fase para una falla externa.

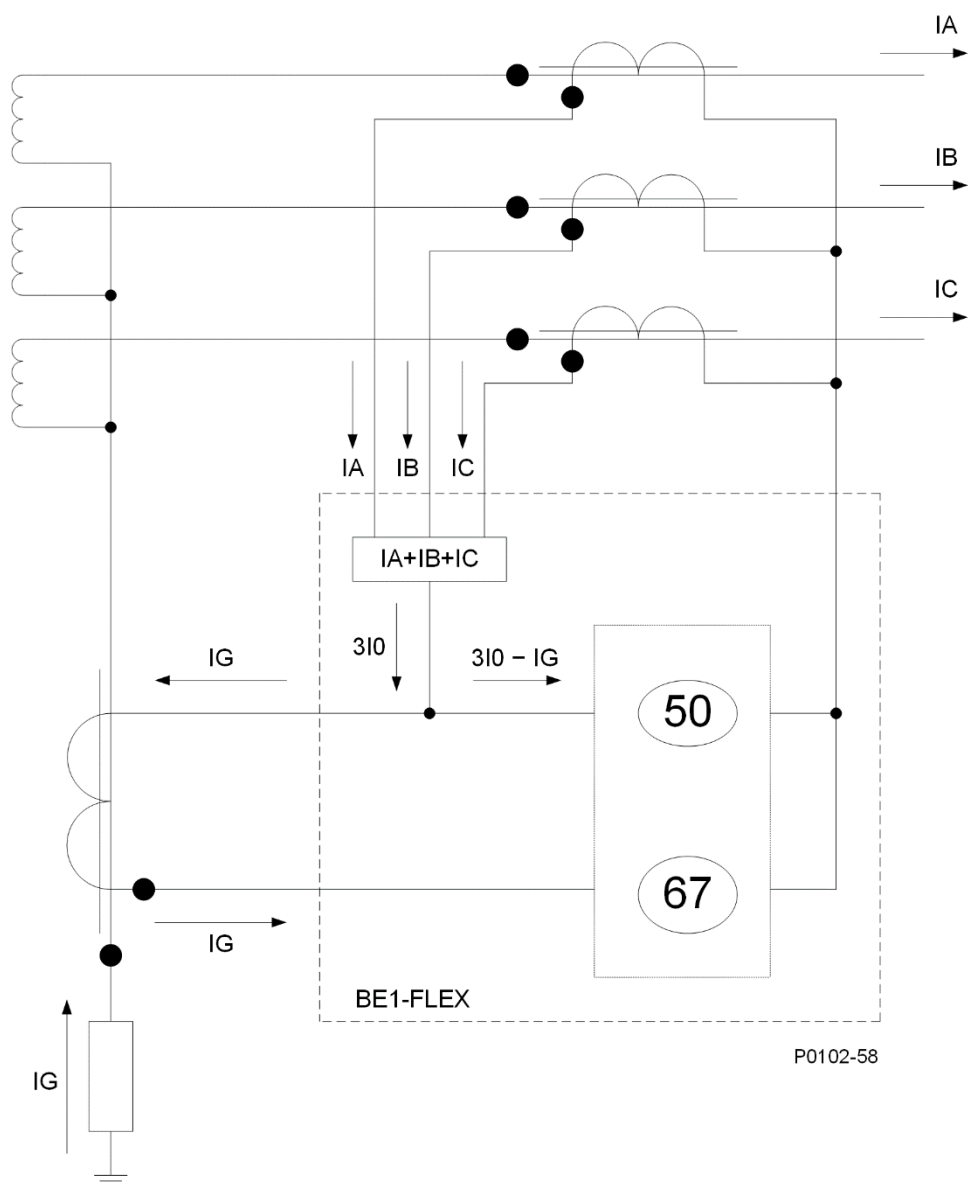


Figura 40-2. Esquema direccional de corriente-polarizado para la conexión del TC del BE1-FLEX

Conexiones lógicas

Las conexiones lógicas del elemento de diferencial de corriente neutra se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPUs. El bloque lógico del elemento de diferencial de corriente neutra se ilustra en Figura 40-3. En la Tabla 40-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

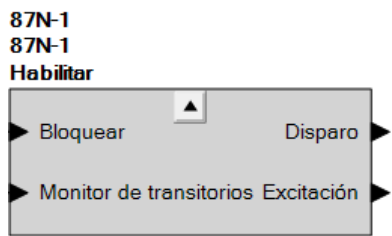


Figura 40-3. Bloque lógico del elemento diferencial de corriente neutra

Tabla 40-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 87N cuando es verdadero
Monitor de transitorios	Entrada	Habilita el retardo de transitorios cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 87N se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadera 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 40-4), en BESTCOMSPUs.

Diferencial de neutro (Nombre)

87N-1 Elemento (Ajustes globales)

Nombre

Nombre

Registro de fallas

Habilitar

87N-1 Elemento

Modo

Habilitar

Fuente de la fase

Circuito-1

Fuente de tierra

Circuito-2

Iop mínimo (A)

1.10

Retardo de Tiempo (ms)

0

Coefficiente de sobrecorrección

1.10

Voiteo de CT

No

Tiempo de demora del transitorio (ms)

0

Figura 40-4. Pantalla de ajustes Diferencial de corriente neutra

41 • Protección configurable

La protección configurable se puede usar cuando las funciones de protección estándar disponibles no satisfacen las necesidades de la aplicación. Casi todos los parámetros medidos y calculados están disponibles. La protección configurable también incluye operadores matemáticos entre dos valores para una flexibilidad aún mayor. La protección configurable funciona a velocidades de escaneo de función de protección estándar.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes de Protección configurable en BESTCOMSPlus. 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: Protección, Protección configurable

Funcionamiento de los elementos

Nombre

Para facilitar la identificación de los elementos, a cada uno de ellos el usuario le puede asignar un nombre. La etiqueta es una cadena alfanumérica con un máximo de 64 caracteres.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Operador

Los operadores Más, Menos, Multiplicar y Dividir se usan en la ecuación matemática del Parámetro 1 al Parámetro 2. Por ejemplo, un operador División da como resultado el Parámetro 1 dividido entre el Parámetro 2. Si no se selecciona Ninguno, no se realiza ninguna ecuación matemática y se ignora el Parámetro 2.

Parámetro 1 y 2

Pueden seleccionarse dos parámetros para usarse en ecuaciones matemáticas simples. El resultado de la ecuación se compara con los umbrales de protección configurable. Los factores de escala y las compensaciones también se suministran para cada parámetro.

Fuente

Casi todos los valores analógicos medidos y calculados en el BE1-FLEX pueden ser usados por la Protección configurable. Los parámetros se usan únicamente como magnitud. Las unidades se omiten, pero puede consultarlas en el campo Nombre programable de usuario si así lo desea. Para obtener una ilustración de las terminales y la configuración, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Selección de parámetro

Entre las funciones disponibles se incluyen las siguientes:

- Cortacircuitos
- Control del cortacircuitos
- Circuito
- Monitor de potencia de control
- Demanda
- Energía
- Cronómetro lógico (62)

- Diferencia de neutro (87N)
- Contador de fallas pasantes por sobrecorriente (51TF)
- Diferencial de fase (87)
- Calidad de potencia
- Reconector (79)
- Grupo de ajustes
- Curva térmica (49TC)

Factor de escala

El factor de escala permite normalizar los parámetros con relación entre sí, como por unidad.

Compensación

El desplazamiento mueve la magnitud de un parámetro hacia arriba o hacia abajo. Al igual que el factor de escala, el desplazamiento se usa comúnmente para normalizar varios parámetros entre sí. Un ejemplo tanto del factor de escala como del desplazamiento es normalizar el analógico auxiliar de 4-20 mA a una entrada analógica auxiliar de 0-10 V. Escale el 0-10 por 10 para proporcionar la resolución necesaria. Además, escale el 4-20 a $10/16 \times 10$ para un rango completo de 25-125 y desplace en -25 para normalizar estos parámetros.

Umbrales

Existen cuatro umbrales programables para cada elemento de protección configurable. Cada umbral tiene una configuración de modo, un ajuste de activación, un ajuste de retardo de tiempo y una configuración de histéresis.

Modo

El modo se puede establecer para Sobre o Inferior para cualquiera de los umbrales. Si se selecciona modo Sobre, la salida Disparo se convierte en verdadera cuando el parámetro medido aumenta por encima de la configuración de Activación durante el Retardo de tiempo. Si se selecciona modo Inferior, la salida Disparo se convierte en verdadera cuando el parámetro medido disminuye por debajo de la configuración de Activación durante la duración del Retardo de tiempo.

Activación

Cuando el parámetro seleccionado se eleva por encima o cae por debajo de esta configuración, dependiendo de la Configuración de modo, el retardo de tiempo comienza y la salida Activación se convierte en verdadera.

Retardo

Una vez excedido el umbral durante el retardo de tiempo, la salida Disparo se convierte en verdadera. Si la detección de umbral cae antes de que expire el retardo de tiempo, se restablece el cronómetro.

En BESTlogicPlus, la salida Disparo puede estar conectada a otros elementos lógicos y a una salida de relevador físico para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo por el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida Disparo se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Histéresis

Esta configuración ofrece un nivel de histéresis entre un disparo de detección de umbral y la desactivación. Por ejemplo, si la histéresis se establece en 5 % y el modo se establece como Sobre, una vez que se efectúe la detección de umbral, el parámetro medido debe caer al 95 % del umbral antes de que caiga la detección de umbral. La histéresis ayuda a evitar transiciones rápidas o repetidas entre el disparo y la desactivación en casos en que el parámetro medido es casi el mismo que un nivel igual al umbral.

Si el modo se establece como Inferior con 5 % de histéresis, una vez que se dispara la detección de umbral, el valor medido debe incrementarse al 105% del umbral antes de que se desactive la detección de umbral.

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, forzando las salidas Disparo y Activación a una lógica de 0. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Las mediciones, como las Entradas auxiliares, con Alarmas activas fuera de rango no bloquearán automáticamente una función de protección configurable, pero puede configurarlas para bloquear en la lógica si así lo desea.

Conexiones lógicas

Las conexiones lógicas del elemento de protección configurable se hacen en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPUs. El bloque lógico del elemento de protección configurable se ilustra en la Figura 41-1. En la Tabla 41-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

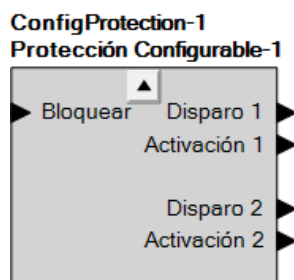


Figura 41-1. Bloque lógico de elemento de protección configurable

Tabla 41-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita el elemento Protección configurable cuando es verdadero
Disparo 1	Salida	Verdadero cuando el Umbral 1 del elemento de Protección configurable está en una condición de Disparo
Activación 1	Salida	Verdadero cuando el umbral 1 del elemento de protección configurable está en una condición de Activación
Disparo 2	Salida	Verdadero cuando el Umbral 2 del elemento de Protección configurable está en una condición de Disparo
Activación 2	Salida	Verdadero cuando el Umbral 2 del elemento de protección configurable está en una condición de Activación

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento de protección configurable se establecen en la pantalla de Ajustes de la Protección configurable (Figura 41-2) en BESTCOMSP^{lus}.

Protección configurable (Nombre)

ConfigProtection-1 Elemento (Ajustes globales)

Nombre

Registro de fallas

Habilitar

ConfigProtection-1 Elemento

Operario

Más

Parámetro 1

Función	Instancia	Valor
Circuito	1	Magnitud secundaria IA

Factor de escala 1

1.00

Compensación 1

0.00

Parámetro 2

Función	Instancia	Valor
Disyuntor	1	Diferencia de tensión

Factor de escala 2

1.00

Compensación 2

0.00

Umbral 1

Modo 1	Activación 1	Retardo 1 (ms)	Histéresis 1 (%)
Deshabilitar	1.00	0	2.00

Umbral 2

Modo 2	Activación 2	Retardo 2 (ms)	Histéresis 2 (%)
Deshabilitar	1.00	0	2.00

Figura 41-2. Pantalla de ajustes de la Protección configurable

42 • Monitor de potencia de control

El elemento Monitor de potencia de control supervisa la tensión de CC positiva, negativa y tierra de la tarjeta de alimentación eléctrica.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes del Monitor de potencia de control en BESTCOMSPlus. 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: Protección, Monitor de potencia de control

Funcionamiento de los elementos

Se pueden establecer umbrales de alarma para Alta tensión y Baja tensión. La detección de tierra funcionará si la tensión positiva o negativa es del 10% desde Tierra. Los tiempos de disparo (ms) se pueden ajustar para condiciones de Alta tensión, Baja tensión y puesta a tierra. Las alarmas están disponibles en lógica y anuncios para cada umbral.

El Monitor de potencia de control solo se aplica a la tensión de CC. Si una aplicación requiere monitoreo de energía de control de CA, úselo en una de las entradas de Tensión estándar como VX y use los elementos 27 y 59.

Configuración del hardware

El Monitor de potencia de control mide las tensiones en las terminales de entrada de la Fuente de potencia. La configuración Tipo de entrada de alimentación eléctrica en Configuración de hardware habilita la función Monitor de potencia de control cuando se establece en CC. También varía el método de muestreo según el tipo de tensión. Para obtener una ilustración de las terminales, consulte el capítulo *Configuración de hardware*.

Retardo

El tiempo de operación del elemento es igual a la configuración de retardo de tiempo. Los tiempos de operación de los elementos no incluyen tiempos de operación lógicos o de salida.

Alarmas de Subtensión y Sobretensión

Se pueden establecer umbrales de alarma y tiempos de disparo para subtensión y sobretensión.

Detección de tierra

La detección de tierra funciona si la tensión positiva o negativa es del 10% de Tierra.

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.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento Monitor de potencia de control se hacen en la pantalla BESTlogicPlus en BESTCOMSPlus. El bloque lógico del elemento Monitor de potencia de control se ilustra en la Figura 42-1. La entrada de la lógica se resume en la Tabla 42-1. Las salidas lógicas están disponibles como Alarmas en la pestaña E/S. Para más información sobre alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

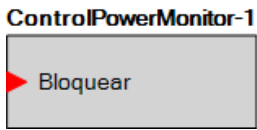


Figura 42-1. Bloque lógico del elemento monitor de Monitor de potencia de control

Tabla 42-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función Monitor de potencia de control cuando es verdadera

Ajustes operativos

Los ajustes de funcionamiento del elemento Monitor de potencia de control se configuran en la Pantalla de ajustes del Monitor de potencia de control (Figura 42-2), en BESTCOMSPlus.

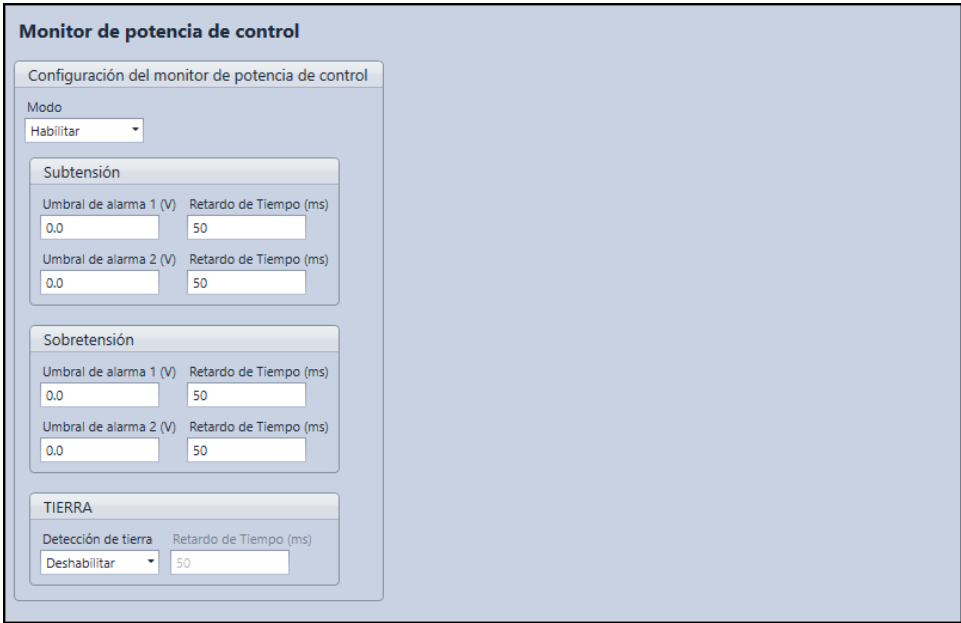


Figura 42-2. Pantalla de ajustes del Monitor de potencia de control

Medición

La medición de elementos del Monitor de potencia de control se puede ver en la pantalla de medición del Monitor de potencia de control (Figura 42-3) en BESTCOMSPlus.



Figura 42-3. Pantalla de medición del Monitor de potencia de control

43 • Sincronizador (25A)

El elemento sincronizador (25A) realiza las siguientes funciones:

- Compara la magnitud de tensión, el ángulo y la frecuencia de dos circuitos de tensiones de fase
- Calcula el tiempo ideal para cerrar el cortacircuitos, 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 BESTCOMSPlus®. y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Sincronizador, en BESTCOMSPlus. 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: Control, Sincronizador (25A)

Funcionamiento de los elementos

El sincronizador actúa para alinear la magnitud de tensión, la frecuencia y el ángulo de fase relativo de una fuente de alimentación a través de un cortacircuitos. Normalmente se usa para sincronizar automáticamente un generador a un bus.

Conexiones TT

El elemento sincronizador compara la tensión de Fuente 1 con la tensión de Fuente 2 de una instancia de Cortacircuitos. La conexión adecuada de las entradas del transformador de tensión es esencial para el funcionamiento correcto del elemento sincronizador. La instancia de cortacircuitos Fuente 1 es comúnmente tensión del generador y la Fuente 2 es comúnmente tensión de bus. El resto de este capítulo analiza esta configuración.

Para obtener una aclaración sobre las conexiones TT monofásicas, consulte el capítulo *Conexiones típicas*. Las conexiones paralelas monofásicas están disponibles en los canales de entrada de hardware VA y VX.

Para conexiones de detección monofásicas derivadas de un circuito de fase a neutro en entradas VA, VB y VC:

Las terminales VA, VB y VC están conectadas en paralelo. La señal monofásica está conectada entre el grupo paralelo y el terminal VN.

Para las conexiones de detección monofásicas derivadas de un circuito fase a fase:

Las terminales VB, VC y VN están conectadas en paralelo. La señal monofásica está conectada entre el terminal VA 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, las terminales se conectan en paralelo como se describió anteriormente y la conexión monofásica se prueba tres veces.

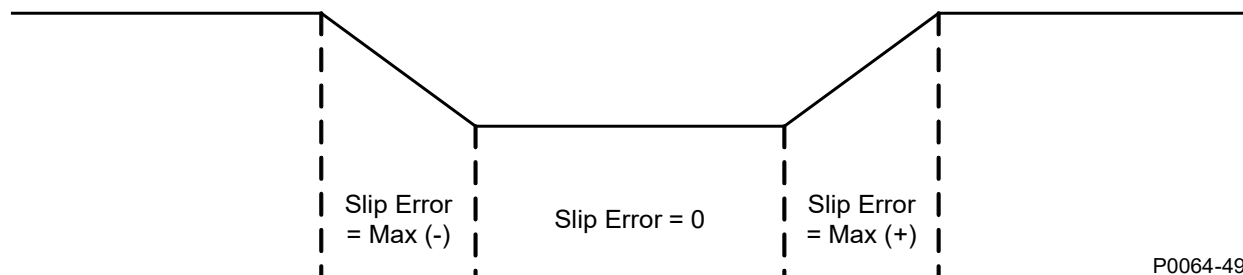
Modo

Existen dos modos de funcionamiento: Lazo de enclavamiento de fase y Anticipatorio. En ambos modos, el BE1-FLEX envía salidas de contacto al gobernador y al regulador de tensión para ajustar la frecuencia y la tensión del generador, con el fin de 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 cortacircuitos. El Modo anticipatorio tiene la capacidad añadida para compensar el tiempo de cierre del cortacircuitos (el retardo entre el momento en que se emite el comando de cierre del cortacircuitos y el momento en que se cierran los contactos del cortacircuitos). El BE1-FLEX 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 cortacircuitos.

La Sincronización de tensión y frecuencia se logra mediante la emisión de señales de corrección de Aumento y Disminuir al gobernador del generador y AVR (regulador automático de tensión). Las señales de corrección se emiten en forma de cierres de contactos de salida. Estas señales de corrección pueden ser continuas o proporcionales. La corrección proporcional usa pulsos de control de intervalos y anchos variables. Inicialmente, se emiten pulsos largos cuando las diferencias de tensión y de frecuencia son amplias. A medida que surten efecto los pulsos de corrección y se reducen las diferencias de tensión y frecuencia, el ancho de los impulsos de corrección disminuye proporcionalmente. Los pulsos de corrección proporcionales son beneficiosos en aplicaciones en las que los pulsos de corrección fijos pueden hacer que se excedan los objetivos de frecuencia de deslizamiento y desplazamiento de regulación.

Corrección de 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 cortacircuitos (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 encima del 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-FLEX calcula internamente el error. El error de la frecuencia de deslizamiento se muestra en la Figura 43-1.



P0064-49

Figura 43-1. Error de la frecuencia de deslizamiento

English	Español
Slip Error = Max	Error de deslizamiento = Máx
Slip Error	Error de deslizamiento

Para minimizar el impacto en el bus durante la sincronización, el ajuste Fuente de frecuencia 1 > Fuente de frecuencia 2 se puede habilitar para forzar que la frecuencia del generador exceda la frecuencia del bus en el momento del cierre del cortacircuitos. Si este es el caso, el BE1-FLEX aumentará la frecuencia del generador sobre la frecuencia del bus antes del cierre del cortacircuitos.

El ajuste Ángulo de cierre del cortacircuitos (disponible solo en el modo Lazo de enclavamiento de fase) define la diferencia máxima de ángulo de fase permisible entre el generador y el bus. Para que el cierre del cortacircuitos se tenga en cuenta en el modo PLL, el ángulo de deslizamiento debe ser menor o igual que el ángulo de cierre del cortacircuitos.

El ángulo de cierre del cortacircuitos no se usa en el Modo anticipatorio. En cambio, se utilizan el tiempo de cierre del cortacircuitos 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 1 > Fuente de tensión 2, el BE1-FLEX 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 cortacircuitos establecen la duración máxima en la que puede ocurrir la sincronización. Si el elemento Sincronizador 25A emite un cierre del cortacircuitos y el cortacircuitos no se cierra dentro de este tiempo, la lógica incrementa el contador Intentos de cierre del cortacircuitos. Si la cantidad de intentos de cierre del cortacircuitos ha superado el ajuste Intentos de cierre del cortacircuitos, 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 cortacircuitos 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 *BESTlogicPlus*, 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 encima del umbral de tensión viva 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 muerta 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 sobre el umbral de tensión viva para que una condición activa se vuelva verdadera. Asimismo, las tres fases deben estar por debajo del umbral de tensión muerta para que una condición inactiva se vuelva verdadera.

La lógica del monitor de tensión se ilustra en la Figura 43-2. 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 *BESTCOMSPlus*. Cuando se selecciona una combinación de la lógica, el sincronizador cierra el interruptor lógico respectivo en la Figura 43-2 relacionado con cada una de las salidas.

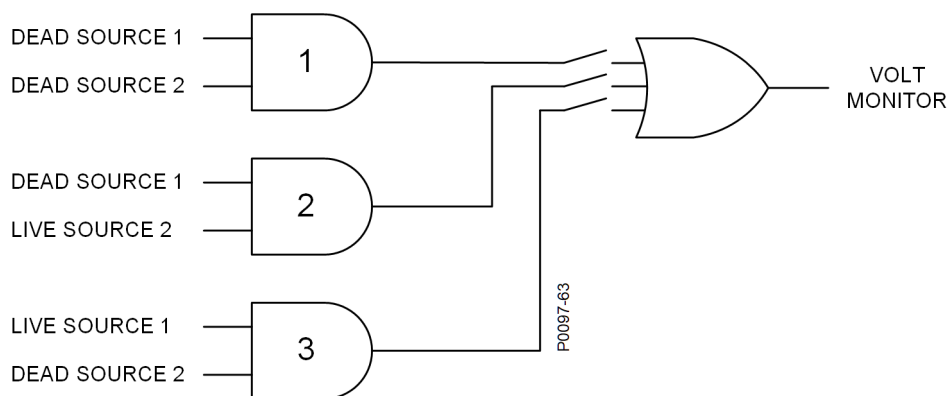


Figura 43-2. Lógica del monitor de tensión

English	Español
DEAD SOURCE	FUENTE MUERTA
LIVE SOURCE	FUENTE EN VIVO
VOLT MONITOR	MONITOR DE TENSIÓN

Entrada Iniciar

La entrada Iniciar comienza la operación 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 cortacircuitos debe estar abierto (52b). (Entrada de lógica de estado del cortacircuitos = 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 Iniciar 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 cortacircuitos > 0
- En el Modo anticipatorio:
 - El ajuste Tiempo de cierre del cortacircuitos debe estar configurado por encima de 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 cortacircuitos debe estar configurado por encima de 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 cortacircuitos

La salida de la lógica Cerrar cortacircuitos le indica al cortacircuitos que se cierre cuando se cumple la TOTALIDAD de las siguientes condiciones:

- Las tensiones de la Fuente 1 y la Fuente 2 son estables
- El ángulo de fase entre las fuentes es menor que el ajuste Ángulo de cierre del cortacircuitos (Lazo de enclavamiento de fase únicamente)
- El error de frecuencia entre las fuentes es menor que el ajuste Frecuencia de deslizamiento. (Nota: Cuando se habilita la Freq de Fuente > Freq de destino, solo se permite la frecuencia de Fuente 1 mayor que la frecuencia de Fuente 2.)
- La magnitud de la tensión entre las fuentes es menor que la del ajuste Diferencia de tensión. (Nota: La tensión utilizada por el BE1-FLEX para esta característica es una medición de la magnitud de la tensión, no una medición del fasor de tensión. Cuando la Fuente de tensión > el Ajuste destino de tensión está habilitado, solo se permite la tensión de Fuente 1 mayor que la tensión de Fuente 2.)

La salida Cerrar cortacircuitos permanecerá verdadera hasta que la entrada lógica Estado del cortacircuitos se vuelva verdadera, ocurra una Falla de sincronización o los parámetros de sincronización ya no sean verdaderos.

Estado del cortacircuitos

El sincronizador no funcionará si la entrada lógica de estado del Cortacircuitos = 1. Consulte el capítulo *Configuración del sistema de alimentación de potencia* para la información sobre la configuración de los cortacircuitos.

Bloqueo del elemento

Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-FLEX se puede usar para bloquear el elemento 25A del Sincronizador cuando se detecta una pérdida de fusible en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y el Bloque con 60FL está habilitado, el elemento Sincronizador (25A) está bloqueado. Para obtener más información sobre la función de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Entrada de 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 del elemento en una lógica de 0. Se requiere un nuevo pulso Inicio para reiniciar la sincronización después de que se retira la entrada Bloqueo. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento sincronizador se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. El bloque lógico del elemento sincronizador se ilustra en la Figura 43-3. En la Tabla 43-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

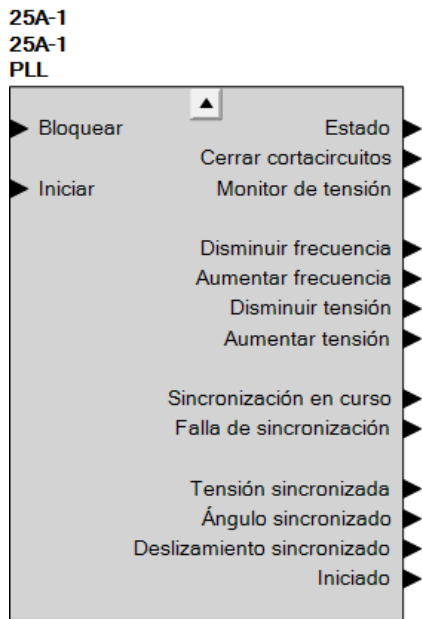


Figura 43-3. Bloque lógico del elemento sincronizador

Tabla 43-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
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.
Iniciar	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	Verdadera cuando se cumplen los criterios de frecuencia de sincronización, tensión y ángulo.
Cerrar cortacircuitos	Salida	Le indica al cortacircuitos que se cierre. Verdadera después de que la salida Estado se convierte en verdadera y se cumplen las condiciones PLL o Anticipatorio. No funciona en condiciones de monitor de tensión.
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 25A se inhibe cuando la tensión de la Fuente 1 o de la Fuente 2 es inferior a 10 V o 15 Hz.
Falla de sincronización	Salida	Un pulso de ¼-ciclo, verdadero cuando el cortacircuitos 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 el ajuste de tensión de Fuente 1 > Fuente 2 está habilitado, la tensión de Fuente 1 debe ser al menos un 0.5% mayor que la tensión de Fuente 2.
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 cortacircuitos. 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 cortacircuitos).
Deslizamiento sincronizado	Salida	Verdadero cuando el error de frecuencia entre las fuentes es menor que el ajuste Frecuencia de deslizamiento. Si el ajuste Frecuencia de Fuente 1 > Frecuencia de Fuente 2 está habilitado, la frecuencia de Fuente 1 debe ser mayor que la frecuencia de Fuente 2.
Iniciado	Salida	Verdadero cuando se ha iniciado el 25A.

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento sincronizador se configuran en la pantalla de ajustes del Sincronizador (25A) (Figura 43-4) En BESTCOMSP^{Plus}.

Sincronizador (Nombre)

25A-1 Elemento (Ajustes globales)

Nombre

Nombre

25A-1 Elemento

Ajustes del elemento 25A

Modo

PLL

Origen

Disyuntor-1

Diferencia de tensión (%)

0.0

Frecuencia de Deslizamiento (Hz)

0.00

Frecuencia mínima de deslizamiento (Hz)

0.00

Frecuencia máxima de deslizamiento (Hz)

0.30

Ángulo de cierre del disyuntor (°)

0.0

Tiempo de cierre del disyuntor (ms)

100

Intentos de cierre del disyuntor

0

Tiempo de pulso de cierre del disyuntor (ms)

200

Temporización de Activación por Fallo de Sincronización (s)

5.0

Tensión de Fuente 1 > Tensión de Fuente 2

Deshabilitar

Fuente 1 Frecuencia > Fuente 2 Frecuencia

Deshabilitar

Bloque con 60FL

Habilitar

Controlador de tensión 25A

Modo de salida de tensión

Proporcional

Ancho de pulso de tensión (s)

0.0

Intervalo del pulso de tensión (s)

0.0

Controlador de frecuencia 25A

Modo de salida de frecuencia

Proporcional

Ancho de pulso de frecuencia (s)

0.0

Intervalo de pulso de frecuencia (s)

0.0

Monitoreo de la tensión 25A

Tensión activa (%)

0

Tensión inactiva (%)

0

Retardo de desactivación (ms)

50

Lógica del monitor de tensión 25A

Fuente muerta 1 y fuente muerta 2

Deshabilitar

Fuente muerta 1 y fuente en vivo 2

Deshabilitar

Fuente en vivo 1 y fuente muerta 2

Deshabilitar

Figura 43-4. Pantalla de ajustes Sincronizador

BE1-FLEX

Sincronizador (25A)



44 • Interruptor virtual de control (43)

Los elementos del interruptor virtual de control (43) brindan control manual, en forma local y remota, sin usar interruptores físicos y/o relevadores de interposición.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPlus® los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes del Interruptor virtual de control (43), en BESTCOMSPlus. 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: Control, Interruptor virtual de control (43)

Funcionamiento de los elementos

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-FLEX o en serie con la salida Disparo a tierra del BE1-FLEX. En cambio, un interruptor virtual de control se puede usar 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-FLEX se enciende con los interruptores en el mismo estado en que se apagó el BE1-FLEX.

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 a su estado opuesto para 200 ms y luego de vuelta a su estado original. Se puede establecer un Tiempo de espera adicional cuando la salida virtual está conectada a una salida física en BESTlogicPlus a través de la configuración Retención de salida. Para mayor información, consulte *Salidas* en el capítulo *Configuración del Sistema de alimentación de potencia*.

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. Cuando es verdadera, la entrada Pulse alterna el estado de la salida en intervalos de 200 milisegundos hasta que la entrada Pulse se vuelve falsa. Para crear una sola salida pulsada, utilice un Disparador por flanco en la entrada Pulso. Se puede establecer un Tiempo de espera adicional cuando la salida virtual está conectada a una salida física en BESTlogicPlus a través de la configuración Retención de salida. Para mayor información, consulte *Salidas* en el capítulo *Configuración del Sistema de alimentación de potencia*.

Colores LED personalizados

El estado del conmutador de control y la confirmación del funcionamiento son información beneficiosa tanto de la interfaz HMI local como la de BESTCOMSP_{lus}, así como de forma remota. Los colores especificados por el usuario se pueden asignar a ambos estados de cada interruptor (Apagado y Encendido). Los colores disponibles incluyen rojo, verde, azul, amarillo, naranja y gris/apagado (sin iluminación).

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 59. 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 INHABILITADO 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 mediante la pantalla táctil, a través de BESTCOMSP_{lus}, y varios protocolos de comunicación como Modbus® y DNP. Realice los siguientes pasos para controlar un interruptor usando BESTCOMSP_{lus}:

1. Utilice el Explorador de mediciones para abrir la rama de árbol de Control, Interruptores virtuales (Figura 44-1).
2. Si el Modo de interruptor/pulso está seleccionado en la pantalla de ajustes Interruptor virtual de control (43), en BESTCOMSP_{lus}, utilice la casilla desplegable para seleccionar Interruptor o Pulso.
3. Haga clic en el botón 43 para operarlo. Se puede requerir el inicio de sesión. El indicador cambiará al color seleccionado en la pantalla de configuración del Interruptor virtual de control y mostrará "Apagado" y "Encendido".

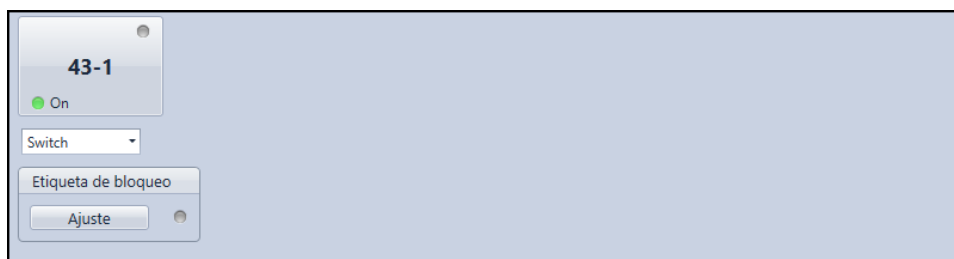


Figura 44-1. Pantalla de Interruptor virtual de control

Etiquetado de 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. Cuando se establece una Etiqueta de bloqueo, el Interruptor no está en operación.

El etiquetado de los interruptores virtuales de control se puede realizar a través de la pantalla táctil, a través de BESTCOMSP_{lus}, y varios protocolos de comunicación como Modbus® y DNP. Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSP_{lus} para abrir la rama de árbol de Control, Interruptores virtuales y hacer clic en el botón Establecer. 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 44-1.

Cada etiqueta se coloca con un "propietario". Una etiqueta debe ser retirada por el mismo "propietario" que la colocó. Los propietarios son la interfaz HMI, la Lógica y el Remoto. Por ejemplo, si una etiqueta remota se coloca a través de BESTCOMSP_{lus}, solo se puede retirar con BESTCOMSP_{lus} u otra interfaz

remota como Modbus. No se puede retirar a través del HMI del panel frontal o a través de la lógica. Si una etiqueta se coloca a través del panel frontal, solo se puede retirar mediante el panel frontal.

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 lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento interruptor virtual de control se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. El bloque lógico del elemento interruptor virtual de control se ilustra en la Figura 44-2. En la Tabla 44-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

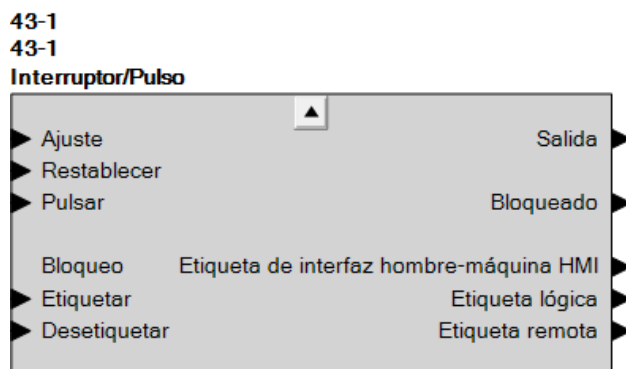


Figura 44-2. Bloque lógico del elemento interruptor virtual de control

Tabla 44-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
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 bloqueo	Entrada	Establece una etiqueta de bloqueo en el elemento 43
Desetiquetado de bloqueo	Entrada	Retire la etiqueta de bloqueo del elemento 43
Salida	Salida	Verdadero cuando se establece el elemento 43
Bloqueado	Salida	Verdadera cuando se bloquea el elemento 43
Etiqueta Interfaz HMI	Salida	Verdadera cuando el elemento 43 ha sido etiquetado a través de la HMI
Lógica etiquetada	Salida	Verdadera cuando el elemento 43 ha sido etiquetado a través de la lógica
Etiqueta remota	Salida	Verdadera cuando el elemento 43 ha sido etiquetado a través de comunicaciones

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento interruptor virtual de control se configuran en la pantalla de ajustes Interruptor virtual de control (43) (Figura 44-3), en BESTCOMSP^{lus}.

Interruptor virtual de control (Nombre)

43-1 Elemento (Ajustes globales)

Nombre
Nombre

43-1 Elemento

Modo
Interruptor/P...

Color de encendido
Gris/Apagado

Etiqueta de encendido
On

Color de apagado
Gris/Apagado

Etiqueta de apagado
Off

Figura 44-3. Pantalla de ajustes Interruptor virtual de control

45 • Cronómetros de lógica (62)

Los elementos del Cronómetro de lógica (62) proporcionan el cronometraje de varios tipos que se utilizan comúnmente en aplicaciones del Sistema de alimentación de potencia.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Cronómetro de lógica (62), en BESTCOMSPlus. 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: Control, Cronómetro de lógica (62)

Funcionamiento de los elementos

Cada cronómetro tiene dos ajustes de retardo. La duración de los cronómetros se establece con el ajuste Retardo 1 (T1) y el ajuste Retardo 2 (T2). Con la excepción del Modo oscilador, la aserción de la entrada Iniciar, inicia la secuencia de cronometraje.

El funcionamiento de la salida depende del tipo de cronómetro según se especificó mediante el ajuste del modo. En BESTlogicPlus, la salida se puede conectar a otros elementos de la lógica o a una salida física de relevador para alertar al operador acerca de una condición. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-FLEX registrará un objetivo cuando la salida se vuelva verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Modo

Existen seis modos de funcionamiento: Activación/Desactivación, Monoestable/No redispensible, Monoestable/Redispensible, Oscilador, Cronómetro integrador, Enclavado y Arranques por intervalo de tiempo.

Modo de activación/desactivación

La salida cambia a la lógica verdadera si la entrada Iniciar es verdadera para Duración de retardo de activación (T1). Consulte Figura 45-1. Si la entrada Iniciar 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 Iniciar debe ser falsa en el transcurso de la Duración de retardo de desactivación (T2). Si la entrada Iniciar se alterna a verdadera antes del tiempo T2, la salida permanece verdadera y se restablece el cronómetro T2.

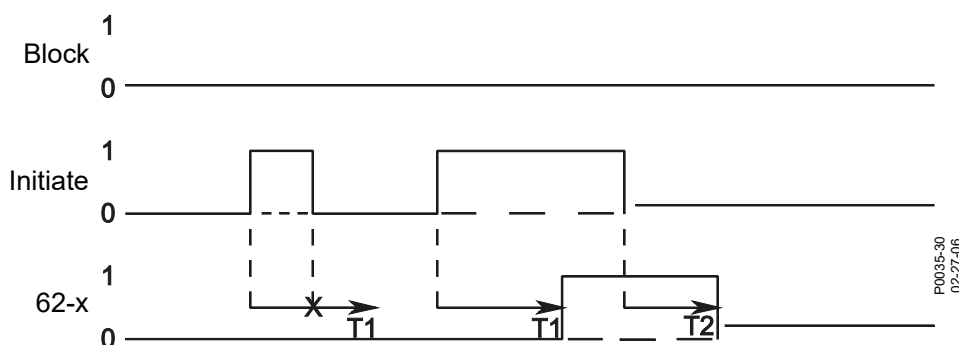


Figura 45-1. Modo de activación/desactivación

English	Español
Block	Bloqueo
Initiate	Iniciar

Modo oscilador

En este modo, se ignora la entrada Iniciar. Consulte Figura 45-4. 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.

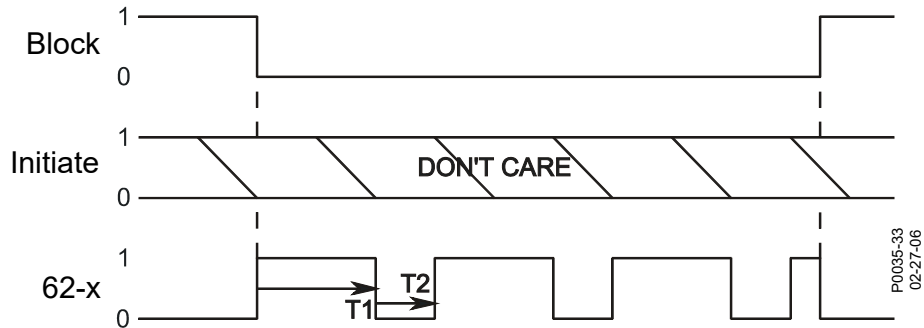


Figura 45-4. Modo oscilador

English	Español
Block	Bloqueo
Initiate	Iniciar
DON'T CARE	SIN IMPORTANCIA

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 Iniciar 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 Iniciar pasa a ser falsa y permanece falsa.

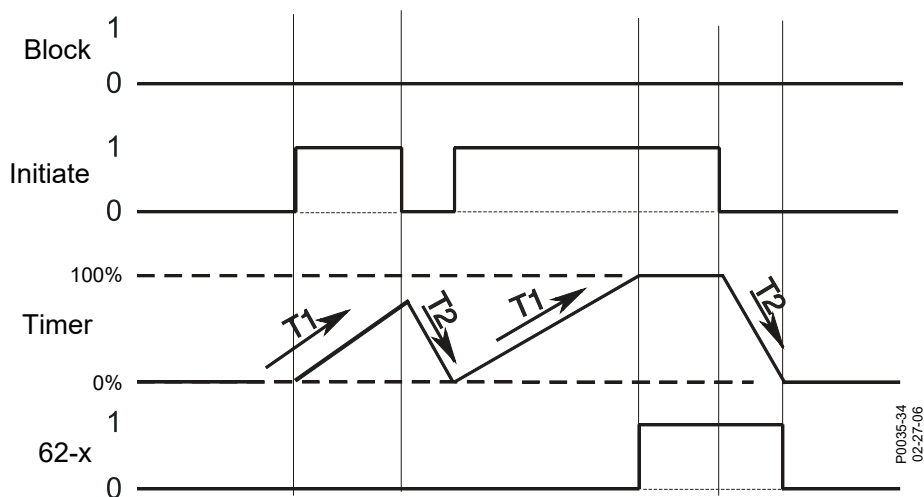


Figura 45-5. Modo de cronómetro integrador

English	Español
Block	Bloqueo
Initiate	Iniciar
Timer	Cronómetro

En el ejemplo que se muestra en la Figura 45-5, T2 se establece a la mitad del ajuste T1. La entrada Iniciar pasa a ser verdadera y el cronómetro inicia la integración hasta la activación. Antes de que expire el tiempo, la entrada Iniciar 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 Iniciar 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 sobre un determinado nivel durante un tiempo determinado. Un elemento sobrecorriente instantánea (50) se podría usar para monitorear el nivel de corriente. De este modo, si el nivel de corriente está cerca del umbral, de manera que la entrada Iniciar 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 Iniciar pasara a ser falsa.

Modo enclavado

Un cronómetro monoestable inicia su secuencia de cronometraje cuando la entrada Iniciar cambia de falsa a verdadera. El cronómetro funcionará durante el Tiempo de retardo (T1) y luego la salida se enclavará en verdadera. La salida enclavada se restablecerá a false cuando la entrada de Bloqueo sea verdadera. Se ignoran los cambios de estado adicionales de la entrada Iniciar. Se ignora Tiempo (T2). Consulte la Figura 45-6.

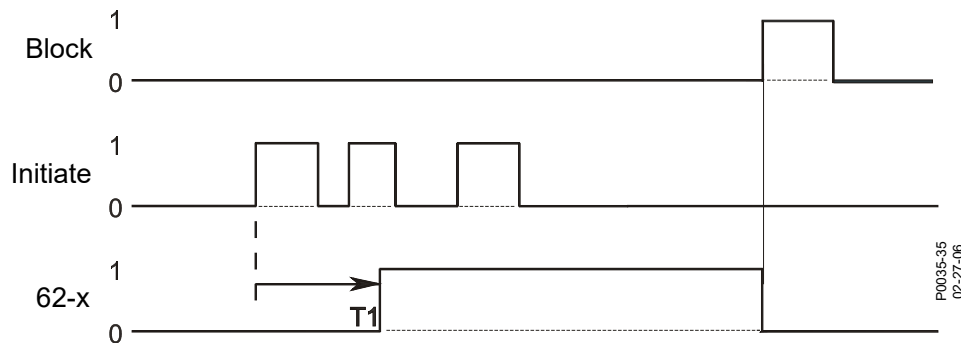


Figura 45-6. Modo enclavado

English	Español
Block	Bloqueo
Initiate	Iniciar

Arranques por intervalo de tiempo

El modo de Arranques por intervalo de tiempo puede utilizarse como contador de frecuencia de operación o como acumulador general. Cuando el Retardo (T1) se establece en un valor distinto de 0 segundos, la salida lógica 62 se activará si el número de entradas de inicio supera el valor de inicios por intervalo de tiempo. Con un Retardo, el número máximo de arranques por intervalo es de 100. Cuando el Retardo se establece en 0 segundos, el elemento 62 se acumula continuamente hasta que se produce un desbordamiento y vuelve a empezar desde cero después de 4.294.967.295 conteos.

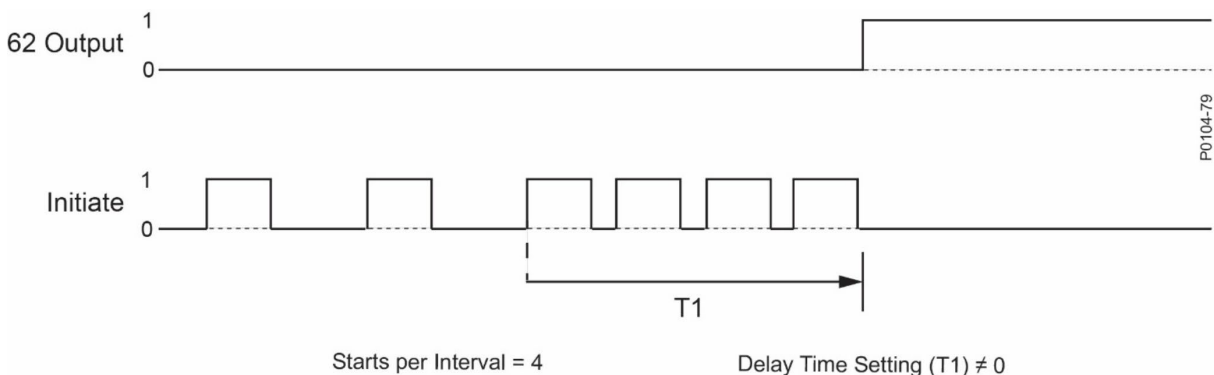


Figura 45-7. Arranques por intervalo de tiempo

English	Español
62 Output	62 salidas
Initiate	Iniciar
Starts per Interval = 4	Arranques por intervalo = 4
Delay Time Setting (T1) ≠ 0	Ajuste del tiempo de retardo (T1) ≠ 0

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 BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento cronómetro de lógica se hacen en la pantalla de BESTlogicPlus en BESTCOMSPlus. El bloque lógico del elemento cronómetro de lógica se ilustra en la Figura 45-8. En la Tabla 45-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

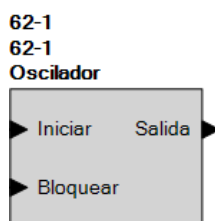


Figura 45-8. Bloque lógico del elemento cronómetro de lógica

Tabla 45-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Iniciar	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 Cronómetro de lógica (62) (Figura 45-9), en BESTCOMSPlus.

Figura 45-9. Pantalla de ajustes Cronómetros de lógica

Visualización del estado del Cronómetro de lógica

El estado del cronómetro lógico se puede ver a través de BESTCOMSP^{Plus}, en la pantalla del panel frontal y en la interfaz de la página web.

Para ver el estado del Cronómetro de lógica con BESTCOMSP^{Plus}, use el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Estado, Cronómetro lógico (62) como se muestra en la Figura 45-10. Para ver el estado del cronómetro de lógica desde la pantalla del panel frontal, vaya a Medición, Estado, Cronómetro de lógica (62).

Los temporizadores 1 y 2 cuentan hacia atrás desde el punto de ajuste hasta cero cuando el temporizador está en funcionamiento.

Aparición

Cuando el modo 62 está configurado en "Arranques por intervalo de tiempo" y el Número de arranques se establece en 0, el valor de Aparición muestra la cantidad de eventos de inicio que se han producido. Si el Número de arranques se establece en un valor distinto de 0, el contador de apariciones solo registrará hasta ese valor.

Salida

El LED de salida se ilumina cuando la salida lógica 62 es verdadera.

Desbordamiento

Cuando el modo 62 está configurado en "Arranques por intervalo de tiempo" y el Temporizador 1 se establece en cero, el LED de desbordamiento se iluminará y se mantendrá en verdadero si el contador de apariciones pasa del valor máximo a cero.

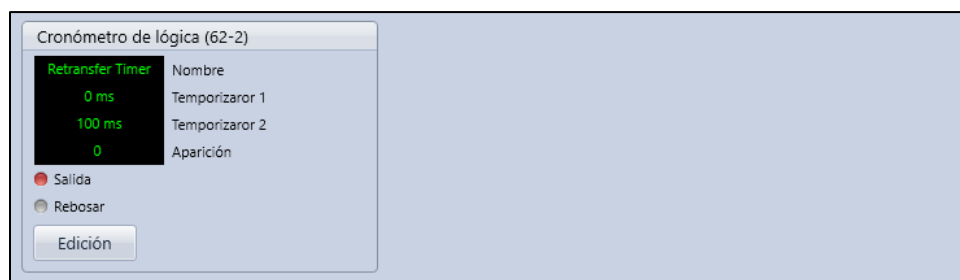


Figura 45-10. Pantalla de estado del Cronómetro de lógica

46 • Reconector (79)

El elemento reconector (79) reconecta automáticamente los cortacircuitos del circuito, que han sido disparados por relevadores protectores u otros dispositivos en sistemas de transmisión y distribución de energía.

Las conexiones de la lógica del elemento se hacen en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla del Reconector (79) en BESTCOMSPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica, ajustes operativos y un diagrama general de la lógica.

Ruta de navegación: Control, Reconector (79)

Funcionamiento de los elementos

El elemento de protección del reconector (79) proporciona hasta cuatro intentos de reconexión. Los reconectores permiten el control de supervisión y la coordinación de disparo y reconexión con otros dispositivos del sistema.

Registro de fallas

Cuando el ajuste de Registro de fallas está habilitado, el registro se inicia cuando la salida de Activación se convierte en verdadero. Los ciclos previos a fallas se incluyen según la configuración de registro de fallas descrita en el capítulo *Generación de informes de fallas*.

Modos de funcionamiento

Existen dos modos de funcionamiento: Encienda hasta el Bloqueo y encienda hasta Reconectar.

Encendido hasta el bloqueo

Cuando se pierde energía durante una condición de restablecimiento, el BE1-FLEX va al bloqueo después de que se restablece la alimentación.

Encendido para reconectar

Cuando se pierde energía durante una condición de restablecer, el BE1-FLEX inicia una primera reconexión programada después de restaurar la alimentación si el cortacircuitos está abierto (52b) y la entrada Iniciar del elemento 79 es verdadera.

Entradas y salidas

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

Entrada Iniciar

La entrada Iniciar se usa con el elemento lógico Estado del cortacircuitos para iniciar los cronómetros de reconexión en cada paso de la secuencia de reconexión. Para iniciar los cronómetros de reconexión automáticos, la entrada Iniciar debe ser verdadera y la entrada lógica Estado del cortacircuitos debe ser falsa. Para asegurarse de que se reconoce la entrada Iniciar, un cronómetro de desactivación de reconocimiento mantiene la entrada Iniciar verdadera durante aproximadamente 225 milisegundos después de que vaya a un estado falso. Esta situación puede ocurrir si Iniciar se acciona por la salida de disparo de una función protectora. Tan pronto como se abra el cortacircuitos, la función protectora se desactivará. El cronómetro de desactivación de reconocimiento garantiza que la señal Iniciar se reconocerá como verdadera incluso si la entrada de estado del cortacircuitos es lenta al indicar la apertura del cortacircuitos. La información sobre la configuración de la lógica de estado del cortacircuitos se puede encontrar en el capítulo *Configuración del Sistema de alimentación de potencia*. Figura 46-1 ilustra la lógica de desactivación de reconocimiento y la relación de cronometraje.

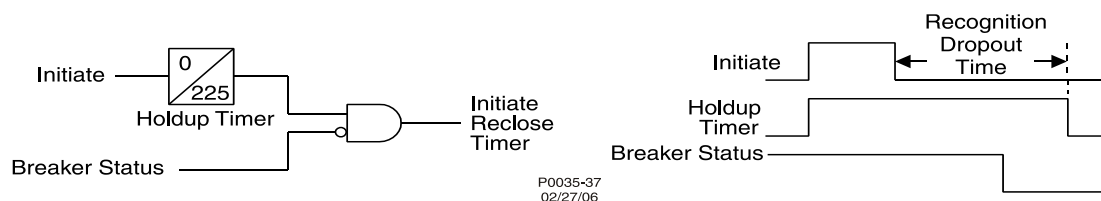


Figura 46-1. Cronometraje de desactivación de reconocimiento

English	Español
Initiate	Iniciar
Holdup Timer	Cronómetro de retención
Breaker Status	Estado del cortacircuitos
Initiate Reclose Timer	Inicia cronómetro de reconexión
Recognition Dropout Time	Tiempo de desactivación de reconocimiento

Entrada DTL (Accionada para bloqueo)

Cuando es verdadera, la entrada DTL fuerza la función de reconexión a la posición de Bloqueo. El bloqueo persiste durante el período definido por el Tiempo de restablecimiento después de que la entrada DTL se convierte en falsa y el cortacircuitos se cierra.

Entrada de Espera

Una señal verdadera en la entrada Espera pausa la función de reconexión. En esta condición, se interrumpe el cronometraje del reconector. Cuando esta entrada vuelve a un estado false, la reconexión está habilitada y se reanuda el cronometraje de reconector.

Entrada Iniciar piloto y Salida Piloto

Si el reconector está en el estado Restablecer al recibir una señal de entrada Iniciar piloto, la lógica de reconexión emite una salida piloto después del retardo de tiempo programado. La lógica de iniciar se mantendrá en 100 ms para asegurarse de que estará allí cuando se comparen la entrada Estado del cortacircuitos y la entrada Iniciar piloto. Si el reconector está en el estado Restablecer y las entradas Iniciar e Iniciar piloto se reciben simultáneamente con el estado del cortacircuitos abierto, se iniciará el cronómetro piloto en lugar del primer cronómetro de reconexión. Después de que expire el cronómetro piloto, solo se supervisa la entrada Iniciar para iniciar la secuencia de reconexión retardada si la entrada Estado del cortacircuitos indica que el cortacircuitos se abrió antes de que expirara el tiempo de restablecimiento.

Tras un disparo, cuando el reconector está en restablecer, el retardo de tiempo del piloto no es cero, y el primer retardo de tiempo de reconexión es cero, un inicio de reconexión hace que el relevador use el segundo retardo de tiempo de reconexión en lugar del primero.

Entradas Activación de zona y Disparo de zona

Para coordinar secuencias de disparo y reconexión con relevadores y reconectores protectores descendentes, el BE1-FLEX detecta la corriente de falla de las fallas aguas abajo cuando una lógica programable por el usuario de la configuración de Zona detecta y luego desactiva sin una salida de disparo. Normalmente, la salida Activación instantánea de ajuste bajo (fase o neutral) o la salida Activación de sobrecorriente de tiempo inverso (fase o neutral) se usan para la configuración de secuencia de zona.

Si el dispositivo ascendente (BE1-FLEX) detecta que un dispositivo aguas abajo ha interrumpido la corriente de falla, el

BE1-FLEX incrementará la secuencia de disparo/reconexión en una sola operación. Esto ocurre porque el BE1-FLEX reconoce que un elemento de ajuste bajo no bloqueado (fase 50 o neutral) se activó y restableció antes de expirar el tiempo de disparo.

La coordinación de la secuencia de Zona de reconector detecta cuando un reconector aguas abajo ha despejado una falla e incrementa el recuento de reconexión automático ascendente 79 para mantener un recuento coherente con el otro reconector. Se presume que una falla se despeja de manera descendente cuando una o más funciones protectoras se activan y desactivan sin que se produzca ningún disparo. Si

la lógica de Activación de zona se convierte en verdadera y, a continuación, falsa sin una salida de disparo en operación, se debe incrementar el contador de reconexión automático 79. El cronómetro Ciclo máximo restablece el contador de disparos.

Salida Cierre

La salida Cerrar se convierte en verdadera al final de cada retardo de tiempo de reconexión y permanece verdadera hasta que se cierra el cortacircuitos. Cualquiera de las siguientes condiciones hará que la salida Cierre se vuelva falsa (antes de que la señal de cierre del cortacircuitos (52a) se convierta en verdadera):

- El cronómetros de falla de reconexión expira.
- El reconector va a bloqueo.
- Se afirma la lógica de Espera.

Restablecer salida

La salida Restablecer proporciona la indicación de restablecimiento y es verdadera cuando el reconector está en la posición Restablecer.

Salida en ejecución

La Salida en ejecución es verdadera cuando el reconector está en ejecución (es decir, ni en restablecer ni en bloqueo). Esta salida está disponible para bloquear el funcionamiento de un variador de toma bajo carga en un transformador de subestación o regulador de tensión durante el proceso de limpieza y restauración de fallas.

Salida Alarma de falla

La salida Alarma de falla se hace verdadera después de que el Tiempo de falla haya expirado.

Salida Bloqueo

La salida Bloqueo es verdadera cuando el reconector está en el estado Bloqueo. Permanece verdadera hasta que el reconector va al estado Restablecer debido al cronómetro de restablecimiento. El reconector irá al bloqueo si existe alguna de las siguientes condiciones:

- Más que el número máximo de reconexiones programadas se inicia antes de que el reconector vuelva al estado Restablecer.
- La entrada DTL es verdadera.
- La Falla de reconexión (salida Alarma de falla) es verdadera.
- Se excede el tiempo máximo de ciclo de reconexión.

Salida SCB (siglas en inglés de Bloqueo Controlado por Secuencia)

La salida SCB se hace verdadera cuando el Estado del cortacircuitos o la entrada Cerrar son verdaderos y la operación de secuencia (contador de disparos) coincide con uno de los pasos programados de la función SCB. Figura 46-2 ilustra la lógica SCB.

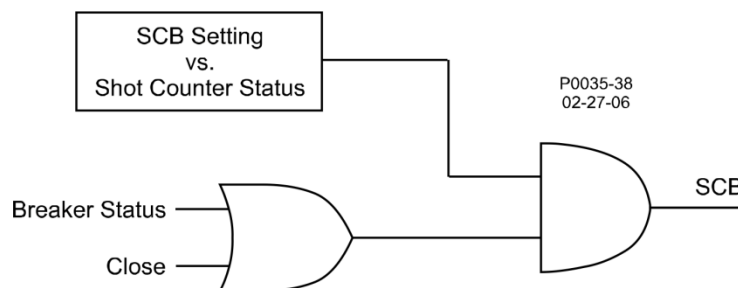


Figura 46-2. Lógica 79SCB

English	Español
SCB Setting vs. Shot Counter Status	Configuración de SCB vs. Estado del contador de disparos
Breaker Status	Estado del cortacircuitos

Close	Cerrar
SCB	SCB

Salidas Disparos de reconexión 1 a 4

Una salida Disparo # se hace verdadera cuando el Disparo # está cronometrando activamente.

Reconexión del cronómetro de falla

Este cronómetro comienza cuando la salida Cerrar se convierte en verdadera y continúa contando hasta que el Estado del cortacircuitos se convierte en verdadero. Si expira el retardo de Tiempo de falla, la función de reconectar se acciona para bloqueo y la salida Bloqueo se convierte en verdadera. El BE1-FLEX permanece en bloqueo hasta que el cortacircuitos se cierra manualmente y el Estado del cortacircuitos permanece verdadero para el tiempo de restablecimiento. El tiempo de restablecimiento se establece en la pantalla Reconectar en *BESTCOMSPUs*.

Cronómetro de ciclo máximo (Ciclo MAX)

Ciclo máximo es el tiempo máximo de operación de reconexión. Si no se completa una operación de reconexión antes de que expire el tiempo máximo de funcionamiento, el reconector pasa a bloqueo. Este cronómetro limita la secuencia total de despeje y restauración de fallas a un período definible. El cronómetro Ciclo máximo se detiene cuando se restablece el reconector. Si el tiempo total de reconexión entre estados de Restablecer excede el ajuste máximo del cronómetro de ciclo de reconexión, el reconector se destinará a bloqueo. Si no se desea, el cronómetro de Ciclo máximo se puede inhabilitar ajustándolo a cero (0). La entrada Esperar no pausa el cronómetro Ciclo máximo. El tiempo de ciclo máximo se establece en la pantalla Reconectar en *BESTCOMSPUs*.

Bloqueo controlado por secuencia (SCB)

La salida SCB es verdadera cuando el estado del cortacircuitos está cerrado o la salida Cerrar es verdadera y el paso de secuencia de reconexión está habilitado. Esta configuración se puede cambiar en la Pantalla de ajustes del reconector en *BESTCOMSPUs*.

Figura 46-3 muestra un diagrama lógico de cronometraje que muestra todos los bloques controlados de secuencia posibles habilitados (verdadero). En Figura 46-4, 79RTD es el retardo de tiempo de restablecimiento de reconexión y 79#TD es el retardo de tiempo de reconexión donde # es el número de disparo de reconexión.

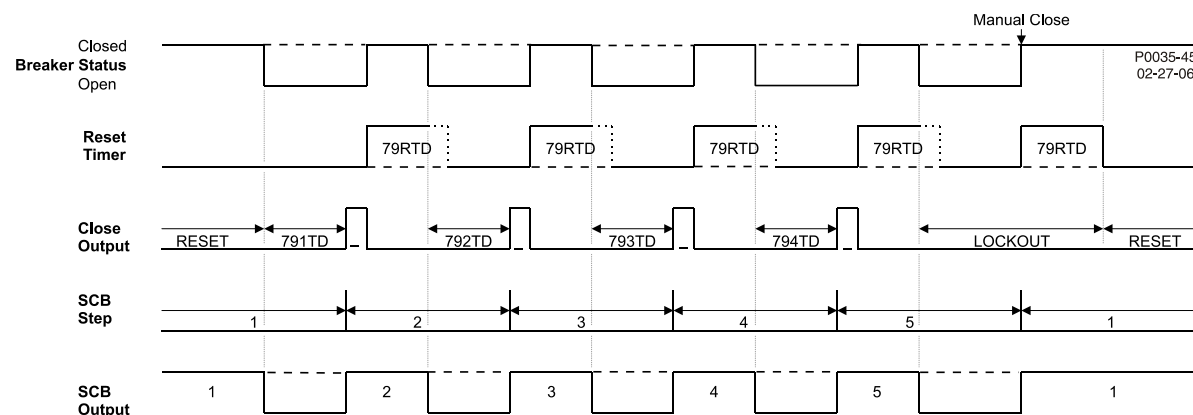


Figura 46-3. SCB=1/2/3/4/5 Diagrama lógico de cronometraje

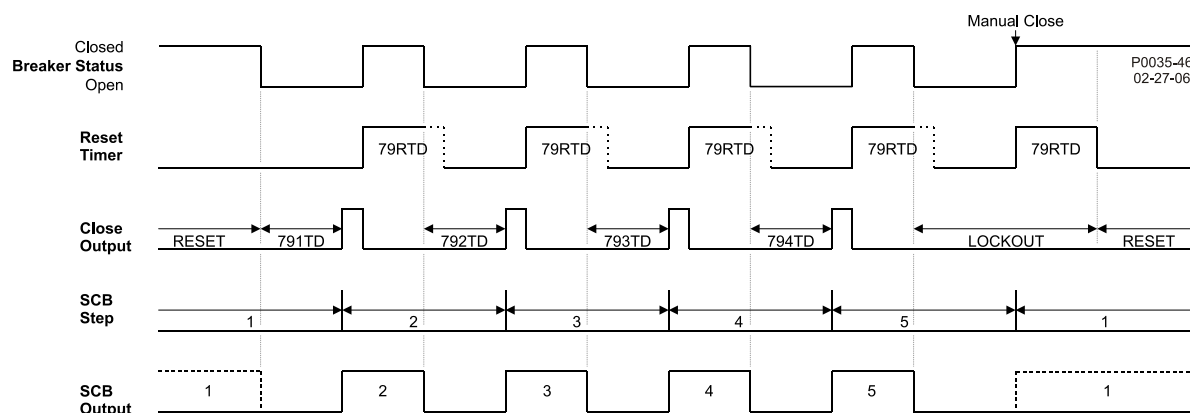


Figura 46-4. SCB=2/3/4/5 Diagrama lógico de cronometraje

English	Español
Closed	Cerrado
Manual Close	Cierre manual
Breaker Status	Estado del cortacircuitos
Open	Abrir
Reset Timer	Restablecer cronómetro
Close Output	Salida Cierre
RESET	RESTABLECER
LOCKOUT	BLOQUEO
SCB Step	Paso SCB
SCB Output	Salida SCB

Selección del grupo de ajuste

Cualquiera de los cuatro disparos del reconector se puede usar para seleccionar un grupo de configuración diferente cuando se alcanza el disparo adecuado en una secuencia de reconexión en la lógica. Este cambio en los grupos de configuración permite cambiar la coordinación de protección durante la secuencia de reconexión. Por ejemplo, podría tener una curva rápida de 51 en los dos primeros disparos de la secuencia de reconexión, y a continuación, cambiar a un nuevo grupo en la segunda reconexión que usa una curva lenta 51. Puede encontrar información detallada sobre los grupos de configuración BE1-FLEX en el capítulo *Grupos de configuración*.

Conexiones lógicas

Las conexiones lógicas del elemento Reconector se hacen en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. El bloque lógico del elemento Reconector se ilustra en la Figura 46-5. En la Tabla 46-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

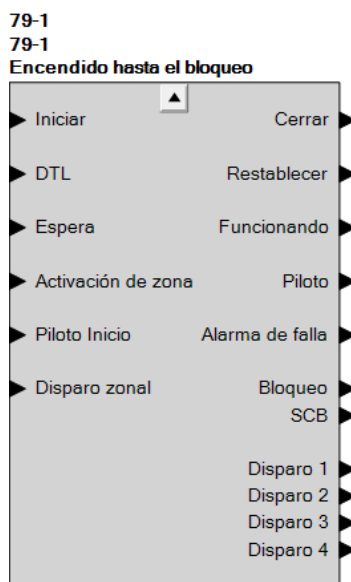


Figura 46-5. Bloque lógico del elemento Reconector

Tabla 46-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Iniciar	Entrada	Inicia el funcionamiento de la función de reconexión
DTL	Entrada	Inhabilita el reconector (Accionada para bloqueo)
Espera	Entrada	Pausa momentáneamente, pero no restablece el reconector
Zona de activación	Entrada	Define qué elementos lógicos deben considerarse activaciones de secuencia de zona
Iniciar piloto	Entrada	Inicia la función Piloto
Disparo de zona	Entrada	Define qué elementos lógicos deben considerarse disparos de secuencia de zona
Cerrar	Salida	Verdadera al final de cada retardo de tiempo de reconexión y permanece verdadera hasta que el cortacircuitos se cierra, el inicio de espera es verdadero, o el reconector va a bloqueo
Restablecer	Salida	Verdadera cuando el reconector está en la posición Restablecer
En ejecución	Salida	Verdadera cuando se está ejecutando la reconexión
Piloto	Salida	Verdadera después de que expira el Retardo de tiempo del piloto
Alarma de falla	Salida	Verdadera después de que expira el tiempo de falla
Bloqueo	Salida	Verdadera cuando el reconector está en el estado Bloqueo
SCB	Salida	Verdadera cuando el Estado del cortacircuitos o la entrada Cerrar es verdadera y la operación de secuencia (contador de disparos) coincide con uno de los pasos programados de la función SCB
Disparos 1-4	Salida	Verdadera cuando Disparo # está activo

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento Reconector se configuran en la pantalla de ajustes Reconector (79) (Figura 46-6), en BESTCOMSPlus.

Reconexión (Nombre)

79-1 Elemento (Ajuste globales)

Nombre
Nombre

Registro de fallas
Habilitar

79-1 Elemento

Modo
Encendido hasta el bloq...

origen
Disyuntor-1

Tiempo piloto (ms)
0

Tiempo para volver a cerrar 1 (ms)
100

Tiempo para volver a cerrar 2 (ms)
0

Tiempo para volver a cerrar 3 (ms)
0

Tiempo para volver a cerrar 4 (ms)
0

Bloque controlado por secuencia

Disparo 1
Deshabilitar

Disparo 2
Deshabilitar

Disparo 3
Deshabilitar

Disparo 4
Deshabilitar

Disparo 5
Deshabilitar

Tiempo de restablecimiento (ms)
10,000

Tiempo máximo (ms)
60,000

Tiempo de falla (ms)
1,000

Figura 46-6. Pantalla de ajustes de Reconector

Visualización del estado de Reconector

El estado del Reconector se puede ver a través de BESTCOMSPlus, en la pantalla del panel frontal y en la interfaz de la página web.

Para ver el estado del reconector con BESTCOMSPlus, use el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Estado, Reconector (79), como se muestra en la Figura 46-7. Para ver el estado del Reconector desde la pantalla del panel frontal, vaya a Medición, Estado, Reconector.

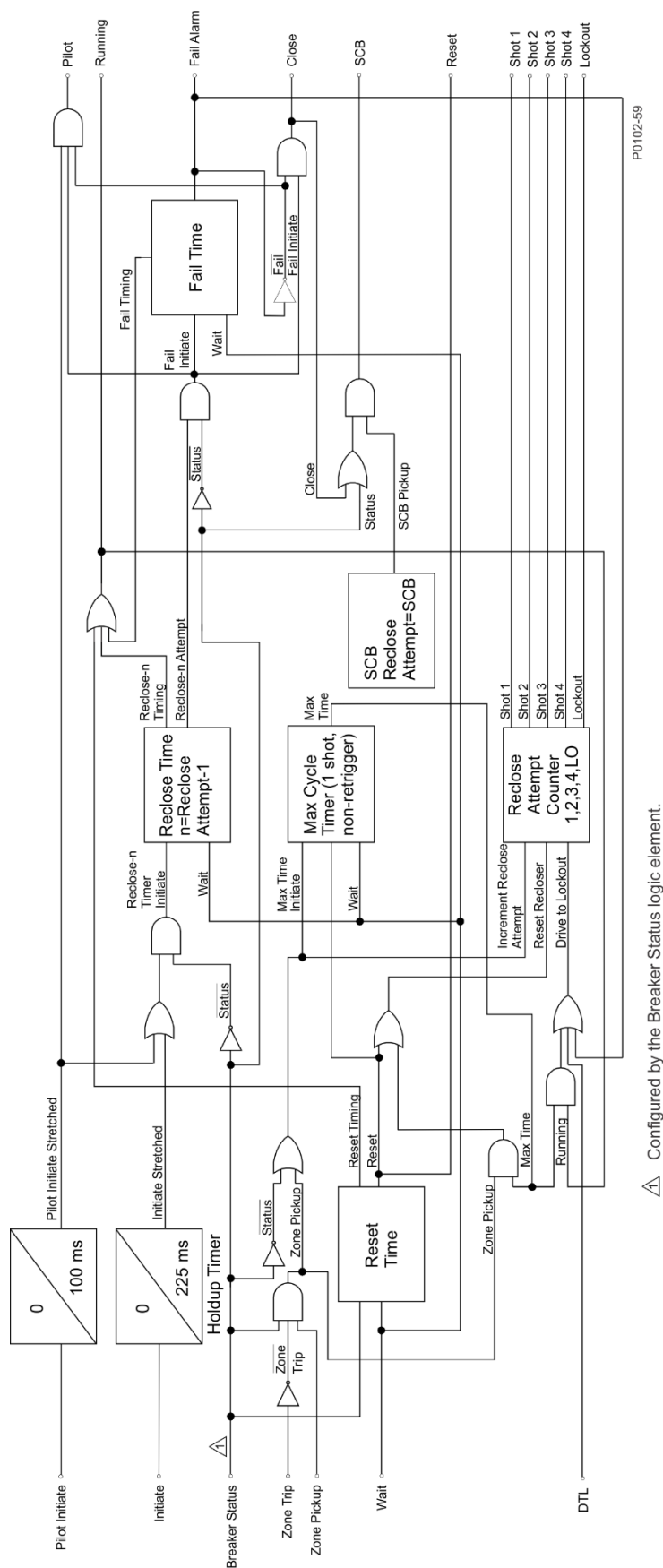
Reconexión (79-1)

Bloqueo Estado de reconexión

Figura 46-7. Pantalla Estado del Reconector

Diagrama lógico

Figura 46-8 ilustra un diagrama lógico general para el elemento reconector.



△ Configured by the Breaker Status logic element.

Figura 46-8. Diagrama lógico general para la Reconexión

English	Español
Pilot Initiate	Iniciar piloto
Pilot Initiate Stretched	Iniciar piloto ampliado
Pilot	Piloto
Running	En ejecución
Initiate	Iniciar
Initiate Stretched	Iniciar ampliado
Reclose-n Timer Initiate	Inician cronómetro de reconexión-n
Reclose Time n = Reclose Attempt-1	Tiempo de reconexión n = Intento de reconexión-1
Reclose-n Timing	Cronometraje de reconexión-n
Reclose-n Attempt	Intento de reconexión-n
Fail Timing	Cronometraje de falla
Status	Estado
Fail Initiate	Iniciar falla
Wait	Espera
Fail Time	Tiempo de falla
Fail Alarm	Alarma de falla
Breaker Status	Estado del cortacircuitos
Holdup Timer	Cronómetro de retención
Status	Estado
Zone Trip	Disparo de zona
Zone Pickup	Zona de activación
Max Time Initiate	Iniciar Tiempo máximo
Close	Cerrar
Max Cycle Timer (1 shot, non-retrigger)	Cronómetro de Ciclo máximo (1 disparo, no redisparar)
Max Time	Tiempo máximo
Reset Time	Tiempo de restablecimiento
Reset Timing	Cronometraje de restablecimiento
Reset	Restablecer
SCB Reclose Attempt = SCB	Intento de reconexión SCB = SCB
Status	Estado
SCB Pickup	Activación SCB
SCB	SCB
Increment Reclose Attempt	Incrementar intento de reconexión
Reset Recloser	Restablecer Reconector
Drive to Lockout	Accionada para bloqueo
Shot 1 - 4	Disparo 1 - 4
Lockout	Bloqueo
Running	En ejecución
(1)Configured by the Breaker Status logic element.	(1) Configurado por el elemento lógico Estado del cortacircuitos.



47 • Función de bloqueo virtual (86)

Los elementos Función de bloqueo virtual (86) se pueden usar para impedir el funcionamiento de los cortacircuitos del circuito o de otros dispositivos hasta que se haya eliminado la condición que causa el bloqueo.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla Funciones de bloqueo virtual, en BESTCOMSPlus. 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: Control, Función de bloqueo virtual (86)

Funcionamiento de los elementos

Una función de bloqueo se aplica comúnmente al control del cortacircuitos. Cuando se confirma la entrada Establecer, la salida de la función se vuelve enclavada verdadera. El cortacircuitos se abre por disparo y se mantiene abierto por la salida enclavada. La salida permanece verdadera hasta que se afirma la entrada Restablecer. A continuación, la salida se convierte en falsa. Ahora se permite el cierre del cortacircuitos. Si se afirman las dos entradas al mismo tiempo, la entrada Establecer tendrá prioridad y pasará la salida a verdadera. El estado de la función se guarda en una memoria no volátil.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento Función de bloqueo virtual, se hacen en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. El bloque lógico del elemento de la función de bloqueo virtual se ilustra en la Figura 47-1. En la Tabla 47-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

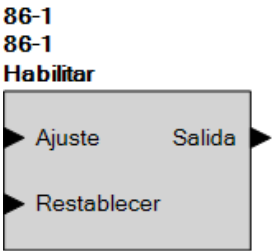


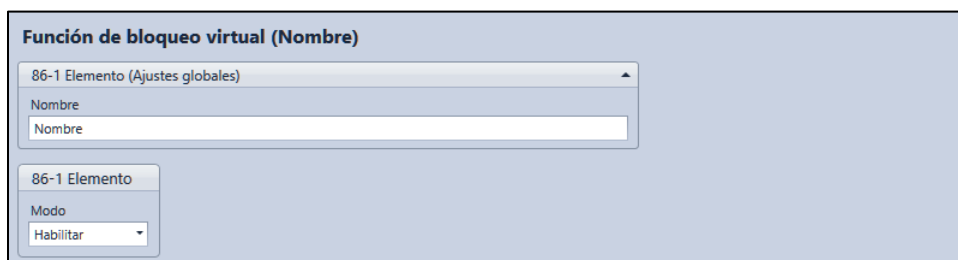
Figura 47-1. Bloque lógico del elemento Función de bloqueo virtual

Tabla 47-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
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 Función de bloqueo (86) (Figura 47-2), en BESTCOMSP^{Plus}.



Función de bloqueo virtual (Nombre)

86-1 Elemento (Ajustes globales)

Nombre

Nombre

86-1 Elemento

Modo

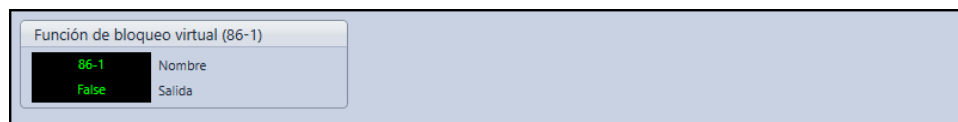
Habilitar

Figura 47-2. Pantalla de configuración de función de bloqueo virtual

Visualización del estado de bloqueo

El estado de bloqueo se puede ver a través de BESTCOMSP^{Plus}, en la pantalla del panel frontal y en la interfaz de la página web.

Para ver el estado de bloqueo virtual con BESTCOMSP^{Plus}, use el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Estado, Función de bloqueo virtual (86), como se muestra en la Figura 47-3. Para ver el estado de bloqueo desde la pantalla del panel frontal, navegue hasta Explorador de mediciones, Estado, Función de bloqueo virtual (86).



Función de bloqueo virtual (86-1)

86-1	Nombre
False	Salida

Figura 47-3. Pantalla de estado de la función de bloqueo virtual

48 • Interruptor de control del cortacircuitos (101)

El elemento interruptor de control del cortacircuitos (101) brinda control manual de un cortacircuitos o un interruptor de circuito sin usar interruptores físicos o relevadores de interposición. Se pueden realizar el control local tanto como el control remoto. Un interruptor virtual se puede usar 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 BESTCOMSPPlus® y los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes (101) Interruptor de control del cortacircuitos, en BESTCOMSPPlus. 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: Control, Interruptor de control del cortacircuitos (101)

Funcionamiento de los elementos

El interruptor de control del cortacircuitos emula un interruptor de control del cortacircuitos 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 posterior al disparo y verdadera (cerrado) en el estado posterior al cierre. Figura 48-1 muestra el estado de las salidas lógicas TSC y CSC con respecto al estado de las salidas Disparo y Cierre.

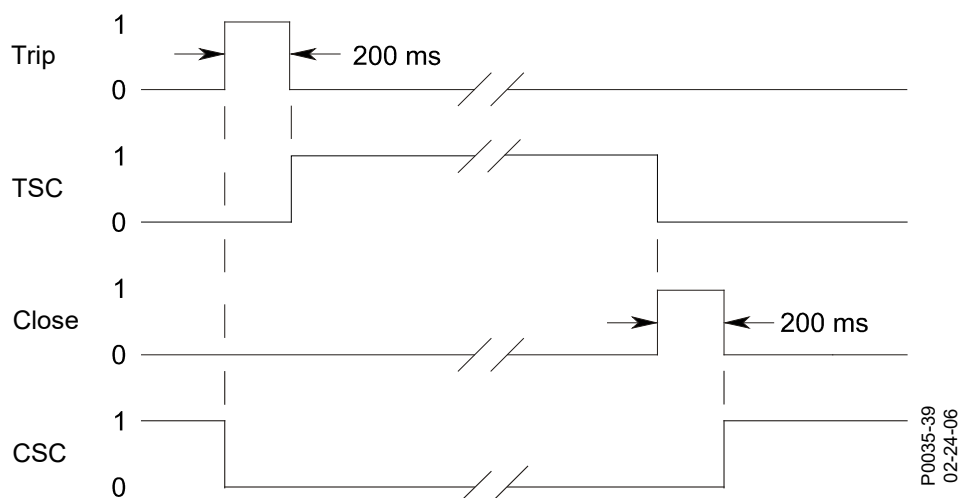


Figura 48-1. Diagrama de estado del interruptor de control del cortacircuitos

English	Español
Trip	Disparo
TSC (Trip Slip Contact output)	TSC (salida de contacto de deslizamiento de disparo)
Close	Cerrar
CSC (Close Slip Contact output)	CSC (Cerrar salida de contacto de deslizamiento)

Cuando el interruptor de control del cortacircuitos está controlado para dispararse, la salida Disparo se establece en verdadera (cerrado) durante aproximadamente 200 milisegundos y la salida TSC pasa a ser verdadera (cerrado). Cuando el interruptor de control del cortacircuitos 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-FLEX se encenderá con el contacto en el mismo estado en que se apagó el BE1-FLEX.

Colores LED personalizados

El estado del interruptor de control de cortacircuitos y la confirmación de la operación son información benéfica ya sea de la interfaz HMI local o de BESTCOMS*Plus*, así como de manera remota. Los colores especificados por el usuario se pueden asignar a ambos estados de cada interruptor (Apagado y Encendido). Entre los colores disponibles se incluyen rojo, verde, azul, amarillo y naranja.

Control del interruptor de control del cortacircuitos

El estado de los interruptores virtuales de control puede controlarse con la pantalla táctil, a través de BESTCOMS*Plus*, y varios protocolos de comunicación como Modbus® y DNP. Realice los siguientes pasos para controlar el interruptor con BESTCOMS*Plus*:

1. Utilice el Explorador de mediciones para abrir la rama de árbol de Control, Interruptor de control del cortacircuitos (Figura 48-2).
2. Haga clic en el botón Disparo o Cerrar para operarlo. Se puede requerir el inicio de sesión. El indicador situado junto a *Disparo* o *Cerrar* cambiará al color seleccionado en la pantalla de ajustes del Interruptor virtual de control.

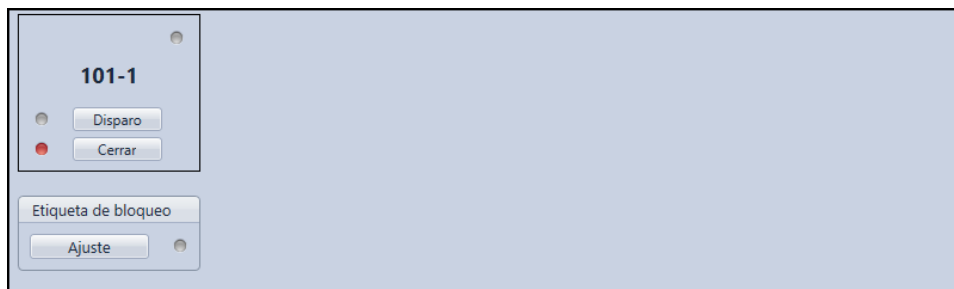


Figura 48-2. Pantalla de control Interruptor de control del cortacircuitos

Cómo etiquetar el interruptor de control del cortacircuitos

El interruptor de control del cortacircuitos brinda el etiquetado para indicar que la función del interruptor está, o puede estar, en revisión. Cuando se establece una Etiqueta de bloqueo, el Interruptor no está en operación.

El etiquetado del interruptor de control del cortacircuitos se puede realizar en la pantalla táctil, a través de BESTCOMS*Plus*, y varios protocolos de comunicación como Modbus® y DNP. Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la rama de árbol de Control, Interruptor de control del cortacircuitos; y haga clic en el botón Establecer. 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.

Cada etiqueta se coloca con un “propietario”. Una etiqueta debe ser retirada por el mismo “propietario” que la colocó. Los propietarios son la interfaz HMI, la Lógica y el Remoto. Por ejemplo, si una etiqueta remota se coloca a través de BESTCOMS*Plus*, solo se puede retirar con BESTCOMS*Plus* u otra interfaz remota como Modbus. No se puede retirar a través del HMI del panel frontal o a través de la lógica. Si una etiqueta se coloca a través del panel frontal, solo se puede retirar mediante el panel frontal.

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 lógicas

Las conexiones de la lógica del elemento control del cortacircuitos se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPPlus. El bloque lógico del elemento de control del cortacircuitos se ilustra en la Figura 48-3. Todas las entradas de la lógica utilizan la detección de flanco ascendente para el reconocimiento. En la Tabla 48-1, se proporciona un resumen de las entradas y salidas lógicas.

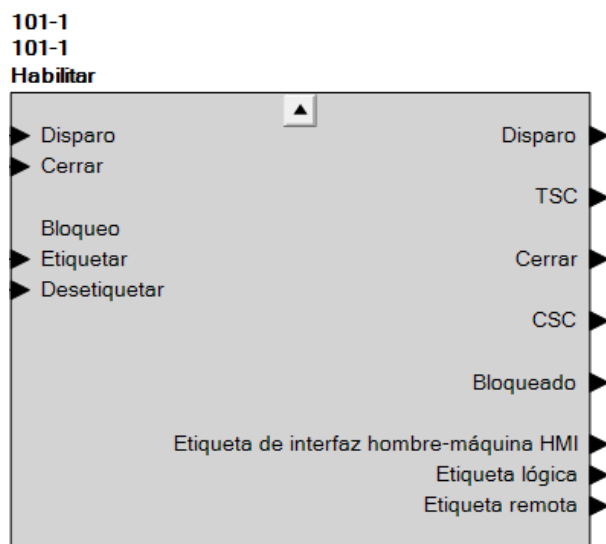


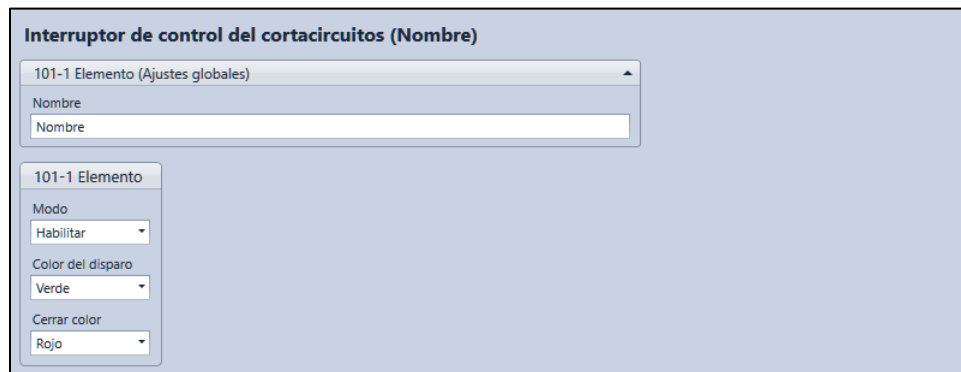
Figura 48-3. Bloque lógico del elemento de control del cortacircuitos

Tabla 48-1. Entradas y salidas lógicas

Nombre	Función lógica	Propósito
Disparo	Entrada	Establece el estado del elemento 101 en Disparo
Cerrar	Entrada	Establece el estado del elemento 101 en Cerrar
Etiqueta de bloqueo	Entrada	Establece una etiqueta de bloqueo en el elemento 101
Desetiquetado de bloqueo	Entrada	Retira 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
Bloqueado	Salida	Verdadera cuando se bloquea el elemento 101
Etiqueta Interfaz HMI	Salida	Verdadera cuando el elemento 101 ha sido etiquetado a través de la HMI
Lógica etiquetada	Salida	Verdadera cuando el elemento 101 se ha etiquetado a través de la lógica
Etiqueta remota	Salida	Verdadera cuando el elemento 101 ha sido etiquetado a través de comunicaciones

Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento control del cortacircuitos se configuran en la pantalla de ajustes Interruptor de control del cortacircuitos (101) (Figura 48-4), en BESTCOMSP*lus*.



The screenshot displays the configuration interface for the 'Interruptor de control del cortacircuitos (Nombre)'. The main area features a dropdown menu set to '101-1 Elemento (Ajustes globales)' and a text input field labeled 'Nombre'. A sidebar on the left contains the following settings:

- 101-1 Elemento**
- Modo**: A dropdown menu currently showing 'Habilitar'.
- Color del disparo**: A dropdown menu currently showing 'Verde'.
- Cerrar color**: A dropdown menu currently showing 'Rojo'.

Figura 48-4. Pantalla de ajustes Interruptor de control del cortacircuitos

49 • Monitor del circuito de disparo (52TCM)

Un elemento del monitor del circuito de disparo (52TCM) monitorea de manera continua el circuito de disparo del cortacircuitos de circuito en cuanto a la tensión y la continuidad. El BE1-FLEX se configura comúnmente con un elemento 52TCM para cada instancia de Cortacircuitos configurada en el dispositivo.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ *Plus*, en BESTCOMS*Plus*® y el ajuste habilitado del elemento se configura en la pantalla de ajustes del Monitor del cortacircuitos en BESTCOMS*Plus*.

Funcionamiento de los elementos

Un cortacircuitos 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 de Alarma se puede conectar a otros elementos de la lógica o a una salida física de relevador para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva.

Conexiones

Este ejemplo utiliza la entrada configurada 5 y la salida 1. Cualquier entrada o salida configurada se puede configurar para esta funcionalidad.

Puentes de alambre en la parte trasera del dispositivo entre IN5 y OUT1 como se muestra a continuación.

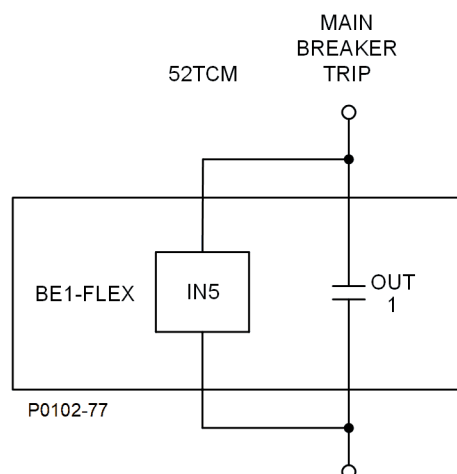


Figura 49-1. Ejemplo de cableado del monitor del circuito de disparo

English	Español
MAIN BREAKER TRIP	DISPARO DEL CORTACIRCUITOS PRINCIPAL
IN5 (input)	IN5 (entrada)
OUT 1 (output)	SALIDA 1 (salida)

Estado del cortacircuitos

El estado del cortacircuitos (abierto o cerrado) se obtiene a través de la función de informes de estado del cortacircuitos (configurada por el bloque lógico del estado del cortacircuitos). Para obtener más información, consulte el capítulo de *Configuración del sistema de alimentación de potencia*.

Alarma programable

Una alarma de Monitor de bobina de disparo 52 ocurre cuando la función informes de estado del cortacircuitos detecta un cortacircuitos 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 de Alarmas en BESTCOMS*Plus*.

Carga de entrada

La corriente de entrada depende de la carga del circuito de detección de contacto y del nivel de tensión aplicado. Consulte el capítulo *Especificaciones* para obtener cargas de entrada.

Precaución

Las aplicaciones que colocan otras entradas de dispositivo en paralelo con la bobina de disparo del cortacircuitos 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 cortacircuitos 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-FLEX detecte de manera confiable un circuito abierto. Póngase en contacto con Basler Electric para obtener asesoramiento sobre esta aplicación.

Conexiones lógicas

Las conexiones de la lógica del monitor del circuito de disparo se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMS*Plus*. El bloque lógico del elemento monitor del cortacircuitos se ilustra en la Figura 49-2. La salida de la lógica se resume en la Tabla 49-1.

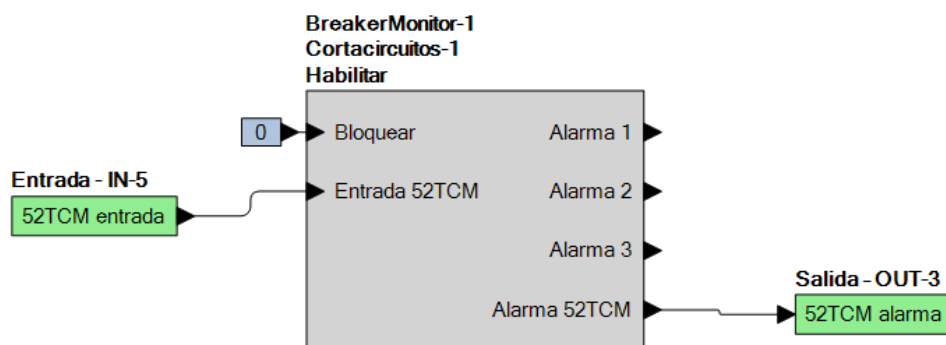


Figura 49-2. Bloque lógico del monitor del cortacircuitos

Tabla 49-1. Salida de la lógica

Nombre	Función lógica	Propósito
Entrada 52TCM	Entrada	Entrada de contacto asignada para monitorear el circuito de disparo.
Desde Alarma 1 hasta Alarma 3	Salida	Verdadero cuando se han superado los umbrales definidos por el usuario del monitor del cortacircuitos.
Alarma 52TCM	Salida	Verdadero cuando no se detecta tensión en el circuito de disparo y el cortacircuitos está cerrado.

Ajustes operativos

Ruta de navegación: Configuración, Resumen de cortacircuitos, Monitor de cortacircuitos

La configuración de Habilitar del elemento del monitor de circuito de disparo se configura en la pantalla configuración del Monitor de cortacircuitos (Figura 49-3) en BESTCOMS*Plus*.

Monitor del cortacircuitos (BreakerMonitor-1)

Monitoreo de tareas del cortacircuitos

Modo
Habilitar

Exponente
0.00

Máximo Ciclo de trabajo
0

Alarmas del cortacircuitos

Alarma 1

Tipo de Alarma 1
Deshabilitar

Umbral de Alarma 1 (%)
0.000

Alarma 2

Tipo de Alarma 2
Deshabilitar

Umbral de Alarma 2 (%)
0.000

Alarma 3

Tipo de Alarma 3
Deshabilitar

Umbral de Alarma 3 (%)
0.000

52 Monitor del circuito de disparo

Modo 52TCM
Habilitar

Figura 49-3. Pantalla de configuración del monitor de cortacircuitos



50 • Pérdida de fusible (60FL)

La función de pérdida de fusible (60FL) detecta la pérdida de fusible o la pérdida de potencial de detección en un sistema trifásico. Se utiliza en funciones protectoras relacionadas con la tensión para evitar el funcionamiento falso debido a problemas de detección.

Las conexiones lógicas del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPlus®. Cada elemento protector que está relacionado con el 60FL tiene un ajuste para utilizar el bloqueo lógico 60FL. Cuando esté habilitado en la pantalla de ajustes del elemento protector, el elemento se bloqueará y no funcionará cuando el circuito detecte una condición de 60FL.

Funcionamiento de los elementos

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 de *Configuración* del sistema de alimentación de potencia.

Cada circuito tiene una función independiente de 60FL. Cuando la lógica del elemento 60FL pasa a ser verdadera, la salida de Pérdida de fusible pasa a ser verdadera. Los elementos con la Fuente igual al Circuito y al Bloque con 60FL habilitados se bloquearán cuando 60FL sea verdadero. En la Figura 50-1 se muestra un diagrama de la lógica. Los parámetros de la lógica se muestran en la Tabla 50-1.

Lógica de disparo:

Disparo de 60FL = $(A * C * G * J * P) + (E * F * G * J)$
(Consulte la Tabla 50-1.)

Lógica de restablecimiento:

Restablecimiento de 60FL = $H * /K * /L$
(Consulte la Tabla 50-1.)

Tabla 50-1. Parámetros de la lógica de pérdida de fusible

Entrada	Condición verdadera
A	Tensión de secuencia positiva mayor al 8,8% de la tensión nominal; detecta que se aplica tensión mínima.
B	Corriente de secuencia positiva mayor al 8,8% de la corriente nominal; detecta que se aplica corriente mínima.
C	Tensión de secuencia negativa superior al 25% de la tensión de secuencia positiva; detecta la pérdida de una o dos fases de tensión.
D	Corriente de secuencia negativa inferior al 17,7% de los amperios de secuencia positiva; detecta una condición de corriente normal.
E	Tensión de secuencia positiva menor al 8,8% de la tensión nominal; detecta la pérdida de la tensión trifásica.
F	Corriente de secuencia positiva menor al 200% de la corriente nominal; detecta una condición de corriente de carga normal.
G	Se selecciona la detección trifilar o de cuatro hilos. 60FL está inhabilitado cuando la detección se establece de otra manera.
H	Tensión de secuencia positiva mayor al 85% de la tensión nominal; detecta una condición de tensión restaurada.
J	$(B + S)$; detecta la posición del cortacircuitos y una condición de corriente nominal. Consulte configuración de los Ajustes de la lógica de circuitos en el capítulo <i>Configuración</i> del sistema de alimentación de potencia para obtener más detalles sobre el ajuste de la posición del cortacircuitos.
K	$(A * C * G * J * P)$; detecta cuando se pierden una fase o dos fases.

Entrada	Condición verdadera
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	Corriente de secuencia negativa menor al 15% de la corriente nominal; detecta una condición de corriente normal.
Estado del cortacircuitos	El estado del cortacircuitos se configura mediante la entrada Estado del cortacircuitos de un nodo lógico de circuito. La información sobre cómo configurar la lógica del estado del cortacircuitos se puede encontrar en el capítulo <i>Configuración del sistema de alimentación de potencia</i> .

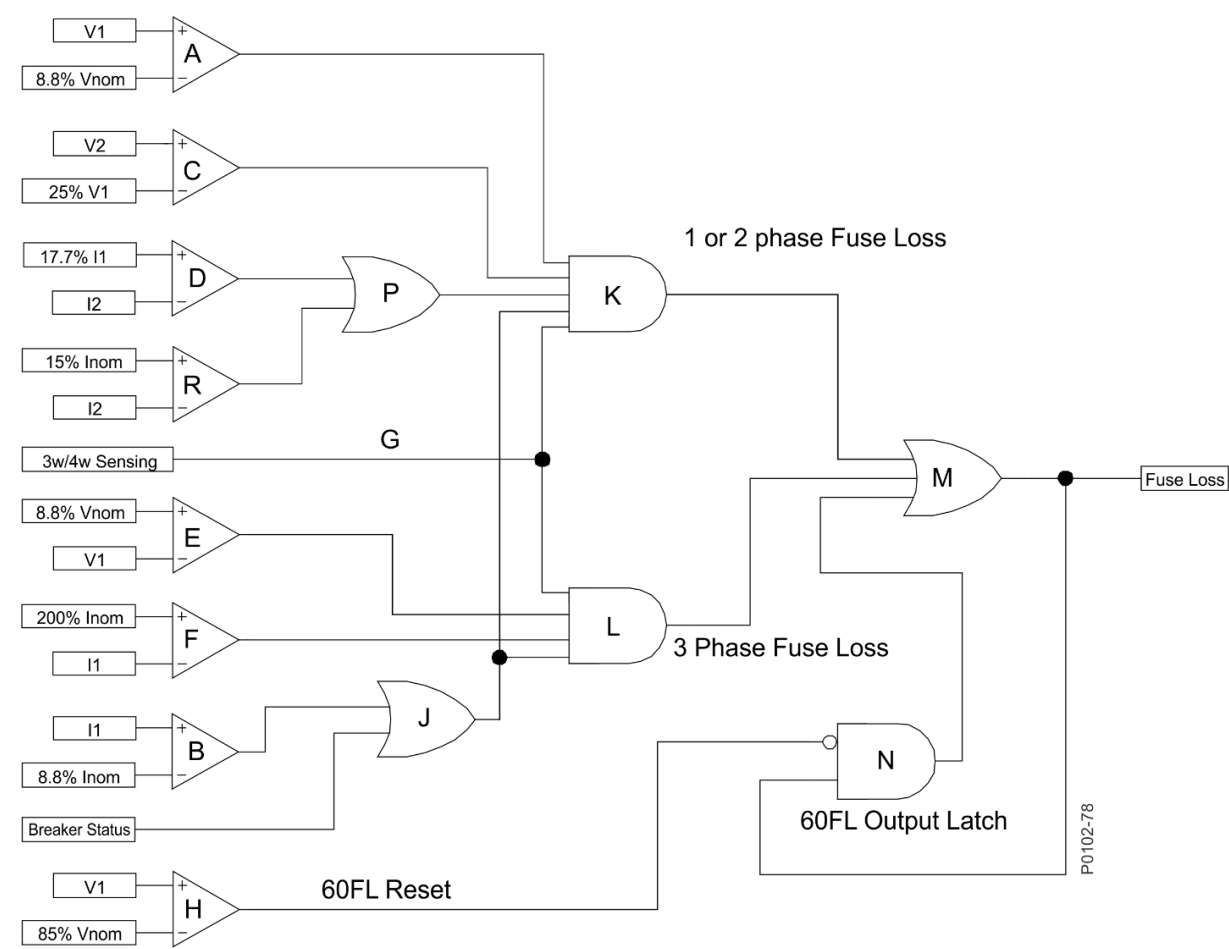


Figura 50-1. Lógica del elemento pérdida de fusible

English	Español
Vnom (Nominal Voltage)	Vnom (Tensión nominal)
Inom (Nominal Current)	Inom (Corriente nominal)
1 or 2 phase Fuse Loss	Pérdida de fusible monofásica o bifásica
3w/4w Sensing	3w/4w de detección
Fuse Loss	Pérdida de fusible
3 Phase Fuse Loss	Pérdida de fusible trifásica
Breaker Status	Estado del cortacircuitos
60FL Output Latch	Enclavamiento de salida de 60FL
60FL Reset	Restablecimiento de 60FL

En algunas aplicaciones, como generadores, el estado del cortacircuitos es comúnmente ignorado por el 60FL. En aquellas aplicaciones donde la corriente es demasiado baja para ser percibida por $I_1 > 8,8\%$, el 60FL sería bloqueado. Por lo tanto, no es una operación falsa de 60FL; es un 60FL bloqueado, que a su vez podría resultar en un falso funcionamiento de la protección basada en la tensión que espera el bloqueo de 60FL. En otras aplicaciones como los alimentadores, a menudo se desea utilizar el estado del cortacircuitos para amarrar el 60FL cada vez que se cierra el cortacircuitos. Un estado de 52a en la entrada del estado del cortacircuitos del circuito funcionará como se describe en la aplicación del alimentador anterior. Un 0 Fijo o Lógico en la entrada del estado del cortacircuitos hará que el 60FL ignore el estado del cortacircuitos y, en su lugar, requiera una corriente de secuencia positiva superior al 8,8% nominal para amarrar el 60FL.

Bloqueo de la función

Las configuraciones dentro de cada elemento determinan si cada una de las funciones 21P, 24, 25, 25A, 27, 32, 40Q, 40Z, 51V, 55, 59, 78OOS y 78V funcionará cuando exista una condición de pérdida de fusible. El control adicional se puede fijar en la lógica con la salida 60FL de un circuito. El ajuste del Control de bloqueo de tensión (51/27) supone que la tensión es V_{NOM} cuando la 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.

Nota

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 20 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Supervisión direccional

Las pruebas direccionales también están supervisadas por el elemento de pérdida de fusible. Si la lógica de 60FL es verdadera, entonces 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. Del mismo modo, la polarización de tensión de secuencia cero solo se puede realizar si la conexión VT en la configuración VT del sistema de alimentación de potencia está establecida en 4W-Y (4 hilos – Estrella).

Alarma programable

El BE1-FLEX 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 de Alarmas en BESTCOMSPlus. La configuración predeterminada para esta alarma es Menor: No enclavamiento. Para obtener información sobre cómo programar las alarmas, consulte el capítulo de *Alarmas*.

Conexiones lógicas

Además del bloque 60FL en los elementos protectores, las conexiones lógicas de pérdida de fusibles se pueden realizar en la pantalla BESTlogicPlus en BESTCOMSPlus. El bloque lógico de Circuito se ilustra en la Figura 50-2. La salida de la lógica se resume en la Tabla 50-2.

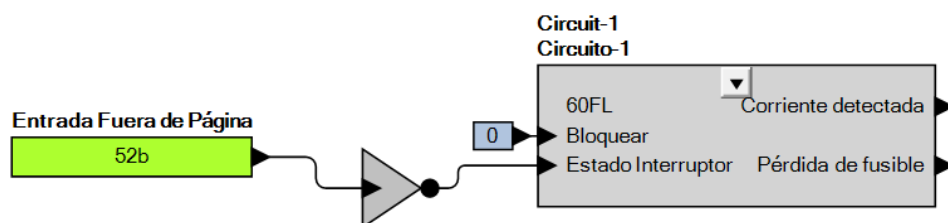


Figura 50-2. Bloque lógico del elemento pérdida de fusible

Tabla 50-2. Salida de la lógica

Nombre	Función lógica	Propósito
60FL – Bloqueo	Entrada	Evita que el 60FL bloquee elementos e inhiba la salida de pérdida de fusibles utilizando el circuito asociado
60FL - Estado del cortacircuitos	Entrada	Proporciona el estado del cortacircuitos para su uso dentro de la lógica de elementos de 60FL
Pérdida de fusible	Salida	Verdadero cuando la lógica de 60FL es verdadera

51 • 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 y generación de informes del BE1-FLEX. Cada BE1-FLEX tiene múltiples bloques lógicos autónomos, que poseen todas las entradas y salidas de sus componentes discretos equivalentes. Cada bloque lógico independiente interactúa con entradas de control y salidas de hardware basadas en variables de la lógica, que se definen con BESTlogicPlus. Las ecuaciones de BESTlogicPlus introducidas y guardadas en la memoria no volátil del sistema BE1-FLEX integran (electrónicamente) los bloques de protección y control seleccionados o habilitados con las entradas de control y las salidas del hardware. Un grupo de ecuaciones de la lógica que define la lógica del BE1-FLEX se denomina un esquema de la lógica.

El BE1-FLEX no contiene ninguna lógica predeterminada. Se debe cargar un esquema de la lógica antes de colocar el BE1-FLEX en servicio. BESTCOMSPPlus® se puede usar para abrir un esquema de la lógica que se ha guardado previamente como archivo y cargarlo en el BE1-FLEX.

BESTlogicPlus no se utiliza para definir la configuración de funcionamiento (modos, umbrales de activación y retardos) de las funciones individuales de protección y control. La configuración de funcionamiento y los ajustes de la lógica son interdependientes, pero son funciones programadas 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 funcionamiento que controla los umbrales de activación y los retardos de un BE1-FLEX. En cada capítulo de las diversas funciones de protección y control, podrá encontrar información detallada sobre la configuración de funcionamiento.

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 20 TBW (Terabytes escritos). 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 BESTlogicPlus se realizan a través de BESTCOMSPlus. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la estructura de la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 51-1.

La pantalla de Lógica programable de BESTlogicPlus contiene una biblioteca lógica para abrir y guardar archivos lógicos, herramientas para crear y editar documentos lógicos, y ajustes de protección y control.

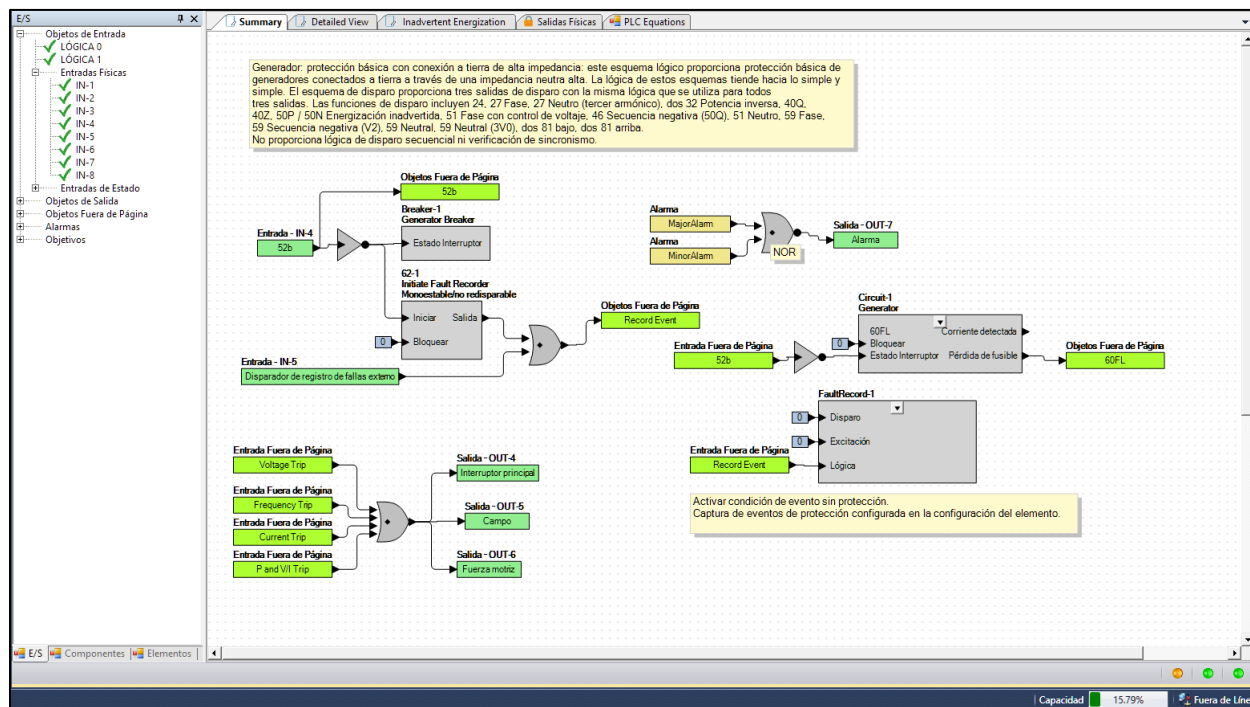


Figura 51-1. Rama del árbol de la Lógica programable de BESTlogicPlus

Esquemas de la lógica

Un esquema de la lógica es un grupo de variables lógicas que define el funcionamiento de un BE1-FLEX. En la mayoría de las aplicaciones, los esquemas preprogramados de la lógica eliminan la necesidad de una programación personalizada. Los esquemas preprogramados de la lógica 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 bloques lógicos innecesarias se pueden dejar abiertas para inhabilitar una función o se puede inhabilitar un bloque de función a través de los ajustes operativos.

Una variedad de esquemas preprogramados de la lógica están disponibles para descargar desde el sitio web de Basler Electric. Consulte el capítulo *Plantillas de aplicación* para obtener más información. Cualquier esquema de la lógica también se puede personalizar en función de su aplicación determinada.

Administración de archivos de BESTlogic™Plus

Para administrar los archivos de BESTlogicPlus, utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol de la Lógica programable de BESTlogicPlus. La barra de herramientas de la Lógica programable de BESTlogicPlus se utiliza para administrar los archivos de BESTlogicPlus. Consulte la Figura 51-2. Para obtener más información sobre la administración de los archivos de ajustes, consulte el capítulo *Software de BESTCOMSPlus*.



Figura 51-2. Barra de herramientas de Lógica programable de BESTlogicPlus

Guardar un archivo de BESTlogic™Plus

Después de programar los ajustes de BESTlogicPlus, haga clic en el botón Guardar para almacenar los ajustes en la memoria.

Antes de cargar los ajustes nuevos de BESTlogicPlus en el BE1-FLEX, debe seleccionar Guardar en el menú desplegable Archivo, que se encuentra en la parte superior del shell principal de BESTCOMSPlus. Este paso guardará tanto los ajustes de BESTlogicPlus como la configuración de funcionamiento en un archivo.

El usuario también tiene la opción de guardar los ajustes de BESTlogicPlus en un único archivo que contenga solo los ajustes de BESTlogicPlus. Haga clic en el botón desplegable de la 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.

Abrir un archivo de BESTlogic™Plus

Para abrir un archivo guardado de BESTlogicPlus, haga clic en el botón desplegable de Biblioteca de lógicas en la barra de herramientas de la Lógica programable de BESTlogicPlus y seleccione Abrir archivo de biblioteca de lógicas. Utilice las técnicas de Windows para navegar hasta la carpeta donde está el archivo.

Proteger un archivo de BESTlogic™Plus

Los objetos en un diagrama lógico se pueden bloquear para que cuando el documento lógico esté protegido, estos objetos no se puedan modificar. El bloqueo y la protección es útil cuando se modifica el envío de archivos lógicos a otro personal. No se pueden modificar el o los objetos bloqueados. Para ver el estado de bloqueo del o de los objetos, seleccione Mostrar estado de bloqueo en el menú desplegable Protección. Para bloquear el o los objetos, utilice el ratón para seleccionar el o 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 el o los objetos cambiará a abierto de abierto a cerrado. Para proteger un documento lógico, seleccione Documento lógico del botón desplegable Protección. La contraseña es opcional.

Cargar un archivo de BESTlogic™Plus

Para cargar un archivo de BESTlogicPlus al BE1-FLEX, primero debe abrir el archivo a través de BESTCOMSPlus o crear el archivo utilizando BESTCOMSPlus. Luego, abra el menú Comunicación y seleccione Cargar al dispositivo. Marque la casilla Cargar lógica a caja del dispositivo.

Cómo descargar un archivo de BESTlogic™Plus

Para descargar un archivo de BESTlogicPlus del BE1-FLEX, debe abrir el menú Comunicación y seleccionar Descargar del dispositivo. Si la lógica de BESTCOMSPlus 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 imprimir o exportar la lógica, haga clic en el icono Imprimir () situado en la barra de herramientas Lógica programable de BESTlogicPlus. Desde la pantalla Imprimir, la lógica se puede exportar a formatos de archivo como PDF, enviado por correo electrónico e impreso.

Cómo borrar el diagrama lógico 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.

Programación de BESTlogic™ Plus

BESTCOMSPlus se utiliza para programar BESTlogicPlus. El uso de BESTCOMSPlus es análogo a la conexión física de cables entre los terminales discretos de BE1-FLEX. Para programar BESTlogicPlus, utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSPlus para abrir la rama del árbol de Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 51-1.

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 enlace entre dos entradas o dos salidas. Solo se puede conectar un cable/enlace a una entrada, sin importar cuál sea. Utilice OR y otras puertas si varias condiciones necesitan conducir puntos de entrada. Utilice OR y otras puertas si varias condiciones necesitan conducir puntos de salida. Si la proximidad del punto final del cable/enlace no es exacta, puede unirse a un puerto sin uso previsto.

La vista de la página 1 de Lógica se puede ordenar automáticamente haciendo clic con el botón derecho del ratón en la ventana y seleccionando Diseño automático.

Se debe cumplir con los siguientes puntos antes de que BESTCOMSPlus permita cargar la lógica en el BE1-FLEX:

- 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.
- No se pueden incluir funciones no admitidas por la configuración.
- No se pueden incluir errores lógicos como puertos desvinculados (se muestran como flechas rojas en el diagrama lógico).

La secuencia de procesamiento de BESTlogicPlus se realiza en capas no seleccionables por software. Cada función de protección, control, entrada y alarma se escanea en la primera capa en una secuencia predefinida. Esta secuencia no es estrictamente alfabética. Los bucles de retroalimentación se procesan solo después de que todas las demás funciones se hayan ejecutado a través de la secuencia lógica completa. Un diagrama lógico, con los elementos 25-4, 27-2, 32-1 e IN-3, por ejemplo, procesará en esa secuencia independientemente de dónde se encuentren en una cadena lógica gráfica. Después de determinar la salida de cada nodo, se mueve a la siguiente capa y repite el proceso. La posición física de cualquier componente y página lógica no afecta a la secuencia de procesamiento.

Los tres indicadores de estado están ubicados en la esquina inferior derecha de la ventana de BESTlogicPlus. Estos indicadores muestran el Estado de guardado lógico, el Estado de diagrama lógico y el Estado de la capa lógica. La Tabla 51-1 define los colores de cada indicador.

Tabla 51-1. Indicadores de estado

Indicador	Color	Definición
Estado de guardado lógico (Indicador izquierdo)	Ámbar ●	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 lógico (Indicador central)	Rojo ●	El error o el puerto desvinculado existe en la pestaña vista actualmente.
	Verde ●	El archivo lógico no contiene errores ni puertos desvinculados.
Estado de la capa lógica (Indicador derecho)	Rojo ●	El error o el puerto desvinculado existe en al menos una pestaña.
	Verde ●	La pestaña vista actualmente no contiene ningún error o puertos desvinculados.

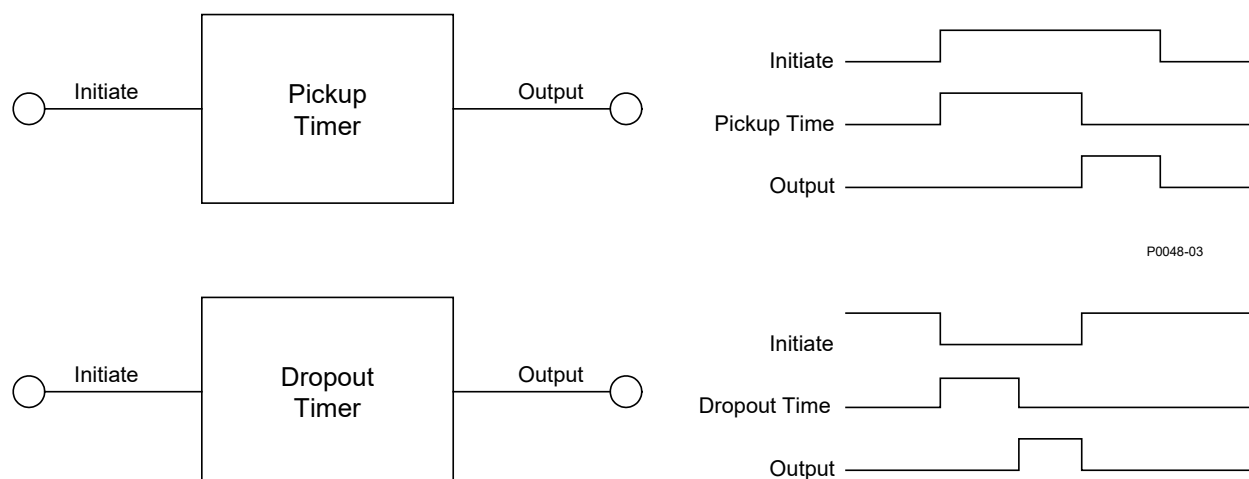
Cronómetros de activación y de desactivación

En la Figura 51-3 se muestran los bloques lógicos de los cronómetros de activación y desactivación. Estos cronómetros simplificados se pueden utilizar en cooperación con o independientemente de 62 cronómetros de lógica de elementos, que incluyen modos y características adicionales.

Para programar los ajustes del cronómetro de lógica, utilice el Explorador de ajustes en *BESTCOMSPPlus* para abrir la rama del árbol de Lógica programable y los cronómetros de lógica de *BESTlogicPlus*. Introduzca la etiqueta de Nombre que quiere que aparezca en el bloque lógico del cronómetro. El rango del valor de Retardo es de 0,0 a 1.800,0 segundos en incrementos de 0,1 segundo.

A continuación, abra la pestaña Componentes dentro de la ventana *BESTlogicPlus* 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 ramificación cronómetros lógicos. Aparecerá el cuadro de diálogo Propiedades de cronómetros lógicos. Seleccione el cronómetro que quiere usar.

La precisión del cronometraje es de ± 15 milisegundos.



P0048-03

Figura 51-3. Bloques lógicos de los cronómetros de activación y desactivación

English	Español
Initiate	Iniciar
Pickup Timer	Temporizador de activación
Output	Salida

Pickup Time	Tiempo de activación
Dropout Timer	Temporizador de desactivación
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 lógico, debe hacer clic en el botón Guardar en la barra de herramientas de BESTlogicPlus para guardar la lógica en la memoria y los tres indicadores de estado lógico deben estar en verde. 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 BESTlogicPlus. 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 lógico y cambiar su estado.

En la Figura 51-4 se muestra un ejemplo del simulador de lógica fuera de línea.

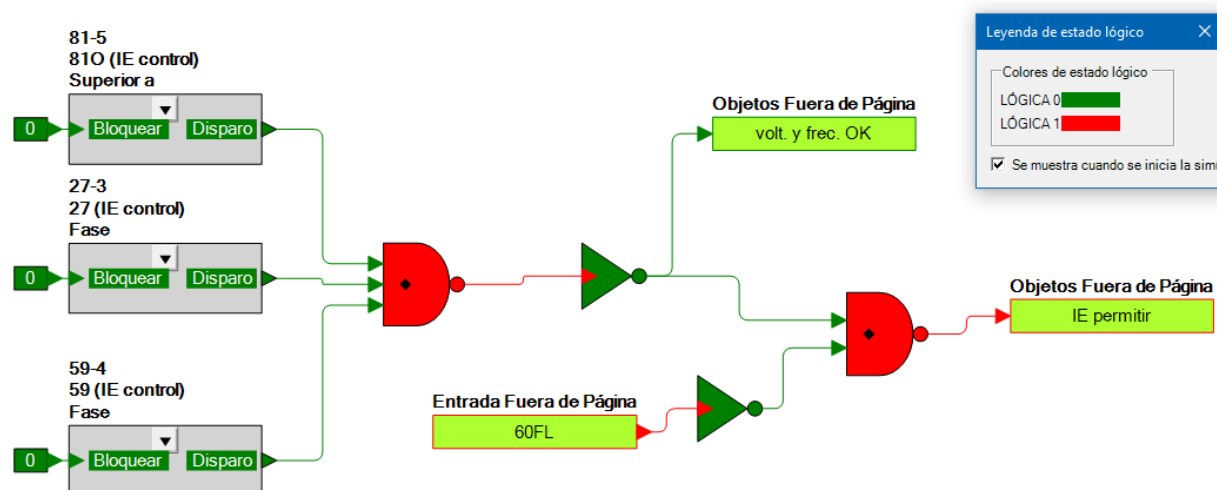


Figura 51-4. Ejemplo del simulador de lógica fuera de línea

Composición de BESTlogic™Plus

Para la programación de BESTlogicPlus se utilizan tres grupos principales de objetos. Estos grupos son E/S, Componentes y Elementos.

Algunos componentes incluyen una flecha pequeña en la parte superior y central del nodo lógico. Al hacer clic en la flecha se expandirá el nodo lógico y se mostrarán características avanzadas. Los bloques no se pueden reducir al modo comprimido cuando se utilizan entradas y salidas de vista expandidas.

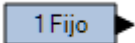
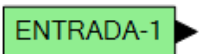
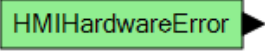
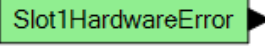
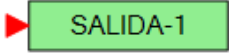
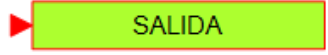
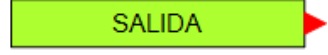
El espacio de trabajo lógico se expandirá automáticamente. Los botones de Llevar al frente y Enviar a atrás a lo largo de la barra de menús de BESTlogicPlus permite la estratificación lógica intencional.

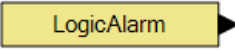
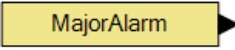
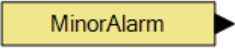
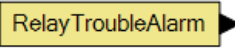
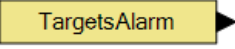
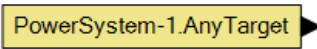
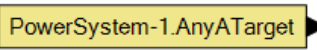
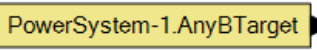
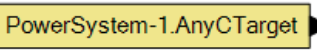
La lógica se puede crear en hasta ocho pestañas. La configuración predeterminada incluye una pestaña programable. Haga clic con el botón derecho en el espacio de trabajo para agregar/cambiar el nombre de las pestañas lógicas. Las pestañas no se pueden eliminar una vez creadas dentro de un archivo lógico.

E/S

Los objetos de entrada se pueden conectar lógicamente a cualquier entrada de bloque lógico. Los objetos de salida se pueden conectar lógicamente a cualquier salida de bloque lógico. La Tabla 51-2 enumera los nombres y descripciones de los objetos del grupo de E/S.

Tabla 51-2. Grupo de E/S

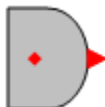
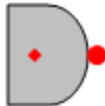
Nombre	Descripción	Símbolo
Objetos de entrada		
Lógica 0 Bit fijo	Siempre falsa (baja). Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón sobre el objeto para cambiar el estado fijo de 0 a 1.	
Lógica 1 Bit fijo	Siempre verdadera (alta). Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón sobre el objeto para cambiar el estado fijo de 1 a 0.	
Entradas físicas	Verdadero cuando una instancia de entrada configurada está activa.	Entrada - IN-1 
Error de hardware HMI	Verdadero cuando el conjunto de HMI ha experimentado un error de hardware y puede que no sea funcional.	Entrada de Estado 
Error de hardware de las ranuras 1-7	Verdadero cuando una tarjeta de hardware configurada de estilo tiene una condición de estado conocida, como por ejemplo la desconexión de la tarjeta madre.	Entrada de Estado 
Objetos de salida		
Salidas físicas	Cierra una instancia de salida configurada cuando es verdadero. Las salidas del formulario C son configuradas por el contacto normalmente abierto y el normalmente cerrado sigue como el estado opuesto.	Salida - OUT-1 
Objetos fuera de página		
Salida fuera de página	Se utiliza conjuntamente con la Entrada fuera de página para consolidar la lógica a un punto de estado sencillo y transformar una salida de una página lógica en una entrada de otra página lógica. Puede modificar el nombre de las salidas haciendo clic con el botón secundario y seleccionando Cambiar el nombre de la salida. Al hacer clic con el botón secundario, también se muestran las páginas donde puede encontrar las entradas correspondientes. Al seleccionar la página, podrá acceder a esa página.	Objetos Fuera de Página 
Entrada fuera de página	Se utiliza conjuntamente con la Salida fuera de página para consolidar la lógica en un punto sencillo de estado y para transformar una salida de una página lógica en una entrada de otra página lógica. Puede modificar el nombre de las entradas haciendo clic con el botón secundario y seleccionando Cambiar el nombre de la salida. Al hacer clic con el botón secundario, también se muestran las páginas donde puede encontrar las salidas correspondientes. Al seleccionar la página, podrá acceder a esa página.	Entrada Fuera de Página 
Alarmas		

Nombre	Descripción	Símbolo
Lógica	Verdadero cuando Alarma de lógica es verdadero.	Alarma 
Principal	Verdadero cuando Alarma principal es verdadero.	Alarma 
Secundario	Verdadero cuando Alarma secundaria es verdadero.	Alarma 
Problema de relevador	Verdadero cuando Alarma de problema de relevador está activo.	Alarma 
Objetivos	Verdadero cuando Objetivos está activo.	Alarma 
Objetivos		
Cualquier objetivo	Verdadero cuando cualquier objetivo está activo.	Objetivo 
Cualquier objetivo de la fase A	Verdadero cuando cualquier objetivo de fase A está activo.	Objetivo 
Cualquier objetivo de la Fase B	Verdadero cuando cualquier objetivo de fase B está activo.	Objetivo 
Cualquier objetivo de la Fase C	Verdadero cuando cualquier objetivo de fase C está activo.	Objetivo 
Objetivos de protección	Verdadero cuando un objetivo de elemento de protección está activo. La lógica de objetivos está disponible para todos los elementos de protección. La lógica de objetivos de 24 elementos se muestra como un ejemplo.	Objetivo 

Componentes

Haga doble clic o clic con el botón derecho en una puerta para cambiar el tipo. La Tabla 51-3 enumera los nombres y descripciones de los objetos del grupo de Componentes.

Tabla 51-3. Grupo de componentes

Nombre	Descripción	Símbolo										
Compuertas lógicas												
AND	<table><tr><td>Entrada</td><td>Salida</td></tr><tr><td>0 0</td><td>0</td></tr><tr><td>0 1</td><td>0</td></tr><tr><td>1 0</td><td>0</td></tr><tr><td>1 1</td><td>1</td></tr></table>	Entrada	Salida	0 0	0	0 1	0	1 0	0	1 1	1	
Entrada	Salida											
0 0	0											
0 1	0											
1 0	0											
1 1	1											
NAND	<table><tr><td>Entrada</td><td>Salida</td></tr><tr><td>0 0</td><td>1</td></tr><tr><td>0 1</td><td>1</td></tr><tr><td>1 0</td><td>1</td></tr><tr><td>1 1</td><td>0</td></tr></table>	Entrada	Salida	0 0	1	0 1	1	1 0	1	1 1	0	
Entrada	Salida											
0 0	1											
0 1	1											
1 0	1											
1 1	0											

Nombre	Descripción	Símbolo										
O	<table><tr><th>Entrada</th><th>Salida</th></tr><tr><td>0 0</td><td>0</td></tr><tr><td>0 1</td><td>1</td></tr><tr><td>1 0</td><td>1</td></tr><tr><td>1 1</td><td>1</td></tr></table>	Entrada	Salida	0 0	0	0 1	1	1 0	1	1 1	1	
Entrada	Salida											
0 0	0											
0 1	1											
1 0	1											
1 1	1											
NOR	<table><tr><th>Entrada</th><th>Salida</th></tr><tr><td>0 0</td><td>1</td></tr><tr><td>0 1</td><td>0</td></tr><tr><td>1 0</td><td>0</td></tr><tr><td>1 1</td><td>0</td></tr></table>	Entrada	Salida	0 0	1	0 1	0	1 0	0	1 1	0	
Entrada	Salida											
0 0	1											
0 1	0											
1 0	0											
1 1	0											
XOR	<table><tr><th>Entrada</th><th>Salida</th></tr><tr><td>0 0</td><td>0</td></tr><tr><td>0 1</td><td>1</td></tr><tr><td>1 0</td><td>1</td></tr><tr><td>1 1</td><td>0</td></tr></table>	Entrada	Salida	0 0	0	0 1	1	1 0	1	1 1	0	
Entrada	Salida											
0 0	0											
0 1	1											
1 0	1											
1 1	0											
XNOR	<table><tr><th>Entrada</th><th>Salida</th></tr><tr><td>0 0</td><td>1</td></tr><tr><td>0 1</td><td>0</td></tr><tr><td>1 0</td><td>0</td></tr><tr><td>1 1</td><td>1</td></tr></table>	Entrada	Salida	0 0	1	0 1	0	1 0	0	1 1	1	
Entrada	Salida											
0 0	1											
0 1	0											
1 0	0											
1 1	1											
NOT (INVERSOR)	<table><tr><th>Entrada</th><th>Salida</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	Entrada	Salida	0	1	1	0					
Entrada	Salida											
0	1											
1	0											
Cronómetros de activación y de desactivación												
Cronómetro de captación	Un cronómetro de activación provoca una salida verdadera cuando el tiempo transcurrido es igual o mayor al ajuste de tiempo de activación después de que se ha producido una transición de falso a verdadero en la entrada Iniciar 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 clic con el botón derecho en el cronómetro lógico para seleccionar los cronómetros de 1 a 50.	Temporizador de Excitación (1) Timer 1 Delay = 1 										
Cronómetro de desactivación	Un cronómetro de desactivación provoca una salida verdadera cuando el tiempo transcurrido es igual o mayor al ajuste de tiempo de desactivación después de que se ha producido una transición de verdadero a falso en la entrada Iniciar de la lógica conectada. Cada vez que la entrada Iniciar se convierte en verdadera, la salida pasará a ser automáticamente falsa. Consulte Programación de BESTlogicPlus, Cronómetros de activación y desactivación. Haga doble clic o clic con el botón derecho en el cronómetro lógico para seleccionar los cronómetros de 1 a 50.	Temporizador de Pérdida de Señal (1) Timer 1 Delay = 1 										
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 se convierte en verdadera.	Resetear el Cierre de Prioridad 										

Nombre	Descripción	Símbolo
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.	Configurar el Cierre de Prioridad
Disparadores		
Flanco de subida	La salida de un flanco de subida dispara pulsos verdaderos cuando la entrada pasa de la lógica 0 a la lógica 1. Haga doble clic o clic con el botón derecho en el disparador lógico para cambiar el tipo.	
Flanco de bajada	La salida de un flanco de bajada activa pulsos verdaderos cuando la entrada pasa de la lógica 1 a la lógica 0. Haga doble clic o clic con el botón derecho en el disparador lógico para cambiar el tipo.	
Contadores lógicos		
Contadores lógicos	Un contador lógico provoca una salida de alarma verdadera cuando el recuento transcurrido es igual o mayor al ajuste de Recuento de disparos después de que se ha producido una transición de falso a verdadero en la entrada de Recuento ascendente de la lógica conectada. Un flanco ascendente 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 de cuenta regresiva. Haga doble clic o clic con el botón derecho en el contador lógico para seleccionar los contadores de 1 a 30.	Contador (1) Counter 1 Número de Disparos = 1
Otro		
Bloque de comentarios lógicos	El bloque de comentarios lógicos se utiliza para colocar notas en la lógica.	Bloque de Observaciones Logic

Elementos

La Tabla 51-4 enumera los nombres y las descripciones de los elementos en el grupo de Elementos.

Tabla 51-4. Grupo de Elementos

Nombre	Símbolo
Protección y control	
21P Distancia de fase Nota: El bloque lógico 21P se muestra como ejemplo. Todos los demás elementos se muestran en sus respectivos capítulos.	21P-1 21P-1 Mho
Informes y alarmas	
Indicador Nota: El bloque lógico del Indicador se muestra como un ejemplo. Todos los demás elementos se muestran en sus respectivos capítulos.	Indicator-1 Indicador 1

52 • Comunicaciones

Este capítulo describe las conexiones y los ajustes para la comunicación del BE1-FLEX. Además de la comunicación estándar a través de puertos USB, RS-485 y Ethernet opcional, el BE1-FLEX puede enviar mensajes de correo electrónico a un destinatario seleccionado con detalles acerca de una condición seleccionada por el usuario.

Consulte el manual de instrucciones *de integración de comunicaciones* para obtener información sobre la configuración de la comunicación Modbus®, DNP y IEC 61850.

USB

Un conector USB tipo C en el panel frontal brinda comunicación local con una computadora en la que se ejecuta el software BESTCOMSPPlus®.

Ethernet

Ubicados en la placa de comunicación del panel posterior, los puertos de comunicación Ethernet opcionales proporcionan direccionamiento dinámico (DHCP), páginas web (HTTP), alertas por correo electrónico (SMTP), así como comunicación con dispositivos que ejecutan el software BESTCOMSPPlus, Modbus®, DNP o IEC 61850.

Las tarjetas de comunicaciones incluyen opciones para los puertos Ethernet de cobre base-T 10/100/1000 con un conector RJ45 de ocho pines que se conecta a un cable Ethernet blindado, de par trenzado y fibra base-FX 100 con puertos de conector de tipo LC. 10Base-T solo se aplica al puerto Ethernet de cobre 1. Todos los puertos de cobre admiten comunicaciones Base-T 100/1000.

Configuración

DHCP (protocolo dinámico de configuración de host) está habilitado en forma predeterminada, lo que le permite al BE1-FLEX 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 puertos Ethernet se envían con los valores predeterminados establecidos en DHCP. Los ajustes de Ethernet adicional se ilustran en las Figuras 52-1, 52-2 y 52-3.

Configuración del puerto Ethernet

1. Si hay un servidor DHCP disponible, conecte un cable Ethernet entre el BE1-FLEX y su red. Si un servidor DHCP no está disponible, conecte un cable Ethernet directamente entre el BE1-FLEX y su PC.

Si se configura a través de USB, conecte un cable USB entre el BE1-FLEX y su PC.

2. Aplique la potencia de servicio al BE1-FLEX y espere hasta que se complete la secuencia de arranque.
3. Utilice BESTCOMSPPlus para conectarse al BE1-FLEX.
4. Haga clic en Comunicaciones > Descargar desde el dispositivo. A continuación, seleccione Información del dispositivo y haga clic en OK (Aceptar). La información del dispositivo, incluida los Ajustes de Ethernet, es un subconjunto del archivo de configuración completa, ya que normalmente son únicos para cada dispositivo de un sistema.

Si se comunica a través de Ethernet, haga clic en Buscar dispositivos conectados – Ethernet para descubrir el BE1-FLEX. Nota: El BE1-FLEX y la PC deben estar encendidos y conectados hasta un minuto antes de que puedan comunicarse.

5. Navegue a Información del dispositivo > Configuración de red.

Ajustes comunes de red de IED

DNS

DNS fijo
Deshabilitar

DNS 1
0.0.0.0

DNS 2
0.0.0.0

Sincrofasor

Puerto Ethernet del sincrofasor
Ethernet 1

☐ Mostrar configuración avanzada

Figura 52-1. Pantalla de configuración de red común

Ajustes de Ethernet 1

Ethernet 1

Dirección 1
10.0.1.11

Acceso 1
10.0.1.1

Máscara de red 1
255.255.255.0

DHCP 1
Habilitar

Figura 52-2. Pantalla de Ajustes de Ethernet 1

Ajustes de Ethernet 2

Ethernet 2

Dirección 2
10.0.2.11

Acceso 2
10.0.2.1

Máscara de red 2
255.255.255.0

DHCP 2
Habilitar

Modo de redundancia 2
Deshabilitar

Figura 52-3. Pantalla de Ajustes de Ethernet 2

DHCP (protocolo dinámico de configuración de host) está habilitado en forma predeterminada y le permite al BE1-FLEX 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-FLEX:

- Utilice la función de Identificación de dispositivos en la pantalla Conexión del BE1-FLEX, en BESTCOMSPPlus, o
- Navegue hasta Ajustes > Comunicación > Ethernet en el panel frontal del BE1-FLEX.

Si DHCP no se habilita, emplee BESTCOMSPPlus 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-FLEX.

Puerta de enlace predeterminada: Host 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 funcionamiento. El BE1-FLEX no actúa como servidor DHCP.

6. Obtenga los valores para estas opciones a través del administrador del sitio si el BE1-FLEX compartirá la red con otros dispositivos.
7. Si el BE1-FLEX 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 BE1-FLEX está funcionando en una red aislada, la máscara de subred puede dejarse en 0.0.0.0 y la puerta de enlace predeterminada puede elegirse de cualquiera de las direcciones IP válidas del mismo rango que la dirección IP del BE1-FLEX.

Nota

La computadora que ejecuta el software BESTCOMS*Plus* debe estar configurada correctamente para comunicarse con el BE1-FLEX. La PC debe tener una dirección IP en el mismo rango de subred que el BE1-FLEX si el BE1-FLEX funciona en una red local privada.

De lo contrario, la computadora debe tener una dirección IP válida para acceder a la red y el BE1-FLEX debe estar conectado a un enrutador o interruptor configurado correctamente. Los ajustes de 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 Microsoft® Windows®, se puede acceder a los ajustes de red a través del ícono Conexiones de red ubicado dentro del Panel de control.

8. Haga clic en Comunicaciones > Cargar al dispositivo. A continuación, seleccione Información del dispositivo y haga clic en OK (Aceptar). Un mensaje emergente de confirmación indicará que BE1-FLEX se reiniciará después de enviados los ajustes. Haga clic en el botón Sí para permitir que los ajustes se envíen. Después de que se reinicia la unidad y se completa la secuencia de encendido, el BE1-FLEX está listo para ser utilizado en una red.
9. Si lo desea, se pueden verificar los ajustes del BE1-FLEX seleccionando Descargar del dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes activos se descargarán del BE1-FLEX. Verifique que los ajustes descargados coincidan con los ajustes enviados anteriormente.

HSR y PRP

El modo de redundancia se puede configurar en HSR (High-availability Seamless Redundancy) o PRP (Parallel Redundancy Protocol) para el puerto Ethernet 2B disponible en las placas Ethernet G3, H8 y H7. HSR o PRP proporcionan comunicaciones redundantes al puerto Ethernet 2A. Tanto HSR como PRP se definen según IEC 62439-3. Una configuración deshabilitada deshabilita el puerto 2B.

Correo electrónico

El BE1-FLEX 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 electrónico se realiza en las pantallas de Configuración de correo electrónico de BESTCOMSP^{Plus} (Explorador de ajustes > Comunicaciones > Correo electrónico), como se ilustra en las Figuras 52-4 y 52-5. 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.

Con varios correos electrónicos y muchos puntos de referencia de protección disponibles, el BE1-FLEX puede enviar por correo electrónico condiciones específicas de eventos utilizando descripciones de asunto y un cuerpo de correo electrónico para acelerar la restauración del sistema. Incluir instrucciones de restauración o investigación de fallas en el cuerpo de 1.000 caracteres reduce los requisitos de entrenamiento de operaciones.



Servidor de correo electrónico

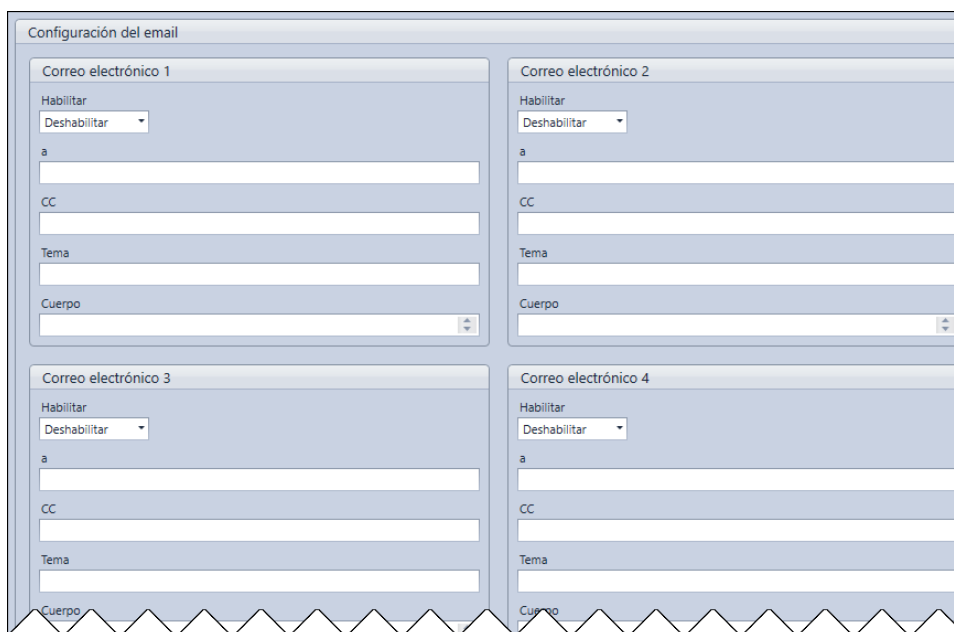
Dirección de servidor SMTP

Servidor
smtp://0.0.0.0:25

Correo de dominio

Dominio
sinrespuesta.com

Figura 52-4. Pantalla del servidor de correo electrónico



Configuración del email

Correo electrónico 1

Habilitar
Deshabilitar

a

CC

Tema

Cuerpo

Correo electrónico 2

Habilitar
Deshabilitar

a

CC

Tema

Cuerpo

Correo electrónico 3

Habilitar
Deshabilitar

a

CC

Tema

Cuerpo

Correo electrónico 4

Habilitar
Deshabilitar

a

CC

Tema

Cuerpo

Figura 52-5. Pantalla de Configuración del correo electrónico

Ajustes de BESTlogic™ Plus

Los ajustes de BESTlogicPlus se realizan utilizando BESTCOMSPlus. Para programar los ajustes de BESTlogicPlus, utilice el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMSPlus para abrir la rama del árbol de Lógica programable de BESTlogicPlus y seleccione el bloque lógico de correo electrónico de la lista de Elementos. El bloque lógico de correo electrónico se muestra en la Figura 52-6. 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 BESTlogicPlus, consulte el capítulo BESTlogicPlus.

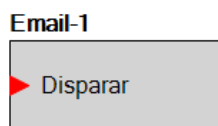


Figura 52-6. Bloque lógico de correo electrónico

La Tabla 52-1 enumera los ajustes de BESTlogicPlus para el correo electrónico.

Tabla 52-1. Ajustes de BESTlogicPlus para el correo electrónico

Nombre	Función	Propósito	Valor predeterminado
Disparador	Entrada	Dispara un mensaje de correo electrónico	0

RS-485

Las conexiones RS-485 se realizan en un conector de bloque de terminales de tres posiciones en la tarjeta de alimentación eléctrica que se acopla con un cable de comunicación estándar. Se recomienda un cable de par trenzado. Proteja y conecte a tierra en ambos extremos al 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 52-2. En la Figura 52-7 se brinda un diagrama de conexión de RS-485.

Tabla 52-2. 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 común	(SC)	n/d

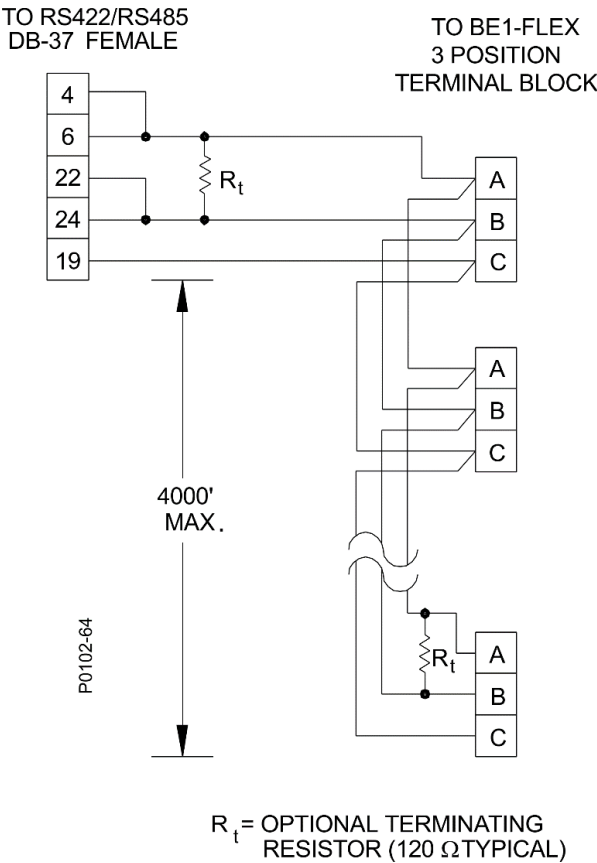


Figura 52-7. RS-485 DB-37 al BE1-FLEX

English	Español
TO RS422/RS485 DB-37 FEMALE	A RS422/RS485 DB-37 HEMBRA
TO BE1-FLEX 3 POSITION TERMINAL BLOCK	AL BLOQUE DE TERMINALES DE POSICIÓN DE BE1-FLEX 3
4000' MAX.	4000' MÁX.
R_t = OPTIONAL TERMINATING RESISTOR (120 Ω TYPICAL)	R_t = RESISTENCIA DE TERMINACIÓN OPCIONAL (120 OHMIOS TÍPICO)

Configuración del RS-485

La pantalla configuración RS-485 se muestra en la Figura 52-8. La velocidad en baudios se puede seleccionar de 9600 a 115200. El valor predeterminado es 115200.



Figura 52-8. Pantalla Configuración RS-485

53 • Medición

El BE1-FLEX mide la tensión, la corriente, las entradas analógicas, las entradas RTD y las entradas de derivación, muestra esos valores en tiempo real, registra esos valores cada cuarto de segundo y calcula otras cantidades como la potencia y la impedancia a partir de las entradas medidas. Consulte los capítulos apropiados de este manual, para obtener información sobre la información del dispositivo, la medición de protección, el estado, los informes, el control y el BESTlogic™ Plus. El estado en vivo de cada punto lógico optimiza la solución de problemas, y la puesta en servicio.

Explorador de medición

El Explorador de medición es una herramienta cómoda dentro de BESTCOMSPPlus® que contiene información del dispositivo, medición analógica, medición de protección, estado, informes, control y BESTlogicPlus. Las pantallas de control incluyen cortacircuitos virtuales, interruptores de control de cortacircuitos, anulación de salida y control de grupo de ajustes. Los valores de medición se pueden exportar a un archivo CSV (siglas en inglés de 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 está moviendo, cinco botones de flechas y un botón de pestañas aparecen cuando se presiona el botón principal del ratón sobre una pestaña de medición y se la arrastra hasta 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.

Consulte Figura 53-1. Tabla 53-1 explica los rótulos en la Figura 53-1.

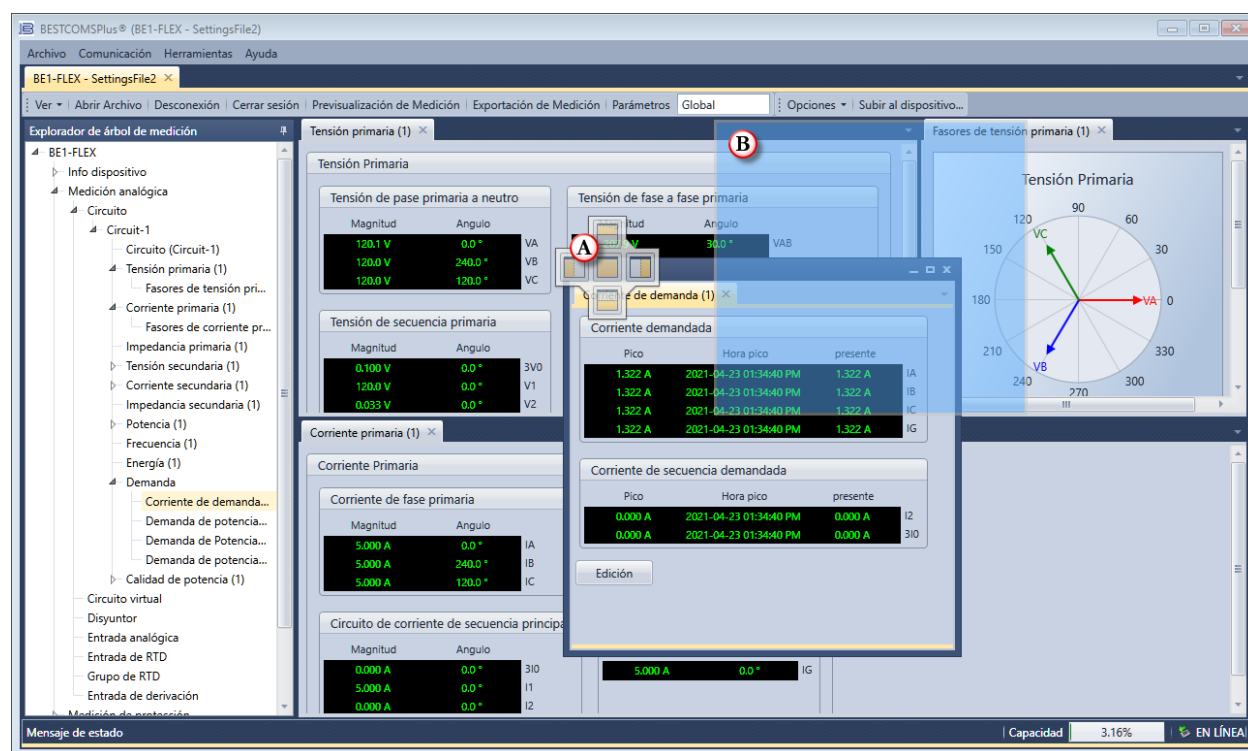


Figura 53-1. Medición, opciones de unión

Tabla 53-1. Explicación de los rótulos de la Figura 53-1

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 las pestañas en el centro de los botones de flecha.
B	Este cuadrado azul transparente representa la pantalla que se mueve.

Pantallas de medición

Los valores medidos se visualizan a través del Explorador de medición en BESTCOMS*Plus*, en la pantalla del panel frontal o mediante la interfaz web en los sistemas de protección equipados con Ethernet. Para obtener información sobre los cálculos de potencia, VA y var, consulte el capítulo *Configuración del Sistema de alimentación de potencia*.

Las siguientes pantallas de medición, están disponibles en BESTCOMS*Plus*.

- Medición analógica
 - Circuitos y Circuitos Virtuales
 - Tensión - Primaria y secundaria
 - Fasores de Tensión – Primaria y Secundaria
 - Corriente - Primaria y secundaria
 - Fasores de Corriente – Primaria y Secundaria
 - Impedancia - Primaria y secundaria
 - Potencia
 - Fasores de potencia
 - Frecuencia
 - Energía
 - Demanda
 - Demanda de Corriente
 - Demanda real de potencia
 - Demanda de potencia reactiva
 - Demanda de potencia aparente
 - Calidad de potencia
 - Tensión
 - Distorsión
 - Caída/Aumento
 - Armónicos
 - Tensión de armónico
 - Corriente armónica
 - Entrada analógica
 - Entrada de RTD
 - Grupo de RTD
 - Entrada de derivación
 - Recursos
 - Cortacircuitos
 - Control del cortacircuitos
 - Motor
- Medición de protección
 - Diferencial de fase (87)
 - Diferencia de neutro (87N)

- Curva térmica (49TC)
 - Protección configurable
 - Monitor de potencia de control
- Estado
 - Reloj en tiempo real
 - Entrada
 - Salida
 - Alarmas
 - Objetivos
 - Cronómetro lógico (62)
 - Reconector (79)
 - Función de bloqueo virtual (86)
 - Indicador
 - Indicador remoto
- Informes
 - Secuencia de eventos
 - Registros de fallas
 - Registros de gráficos
 - Canal configurable
 - Perfil de carga
 - Registro de seguridad
 - Daño al transformador (51TF)
 - Avanzado
 - Registro diagnóstico
 - Registro de comunicaciones redundantes
- Control
 - Interruptor virtual de control (43)
 - Interruptor de control del cortacircuitos (101)
 - Anulación de salida
 - Anulación de grupo de ajustes
- Lógica programable de BESTlogic™ Plus

Tensión

A continuación se muestran las pantallas de Tensión del circuito y Fasores de tensión. Véanse la Figura 53-2 y la Figura 53-3.

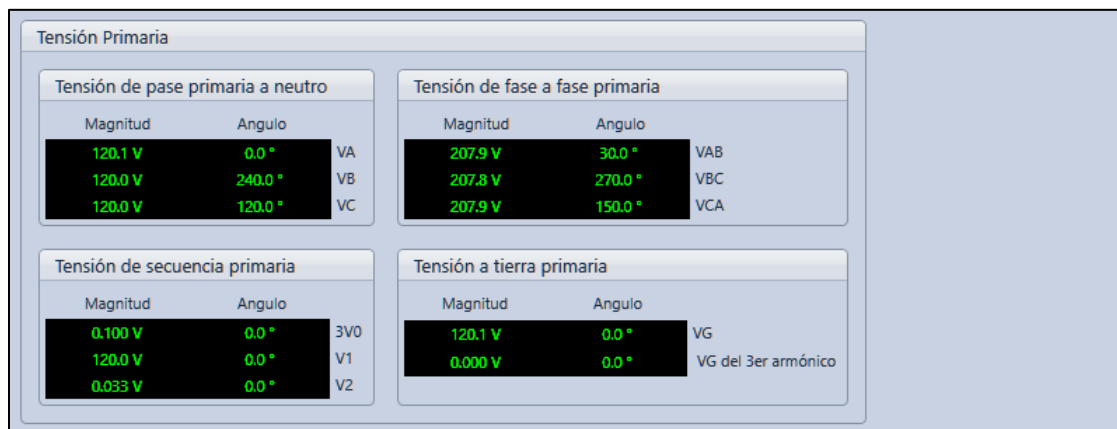


Figura 53-2. Pantalla de medición de tensión primaria

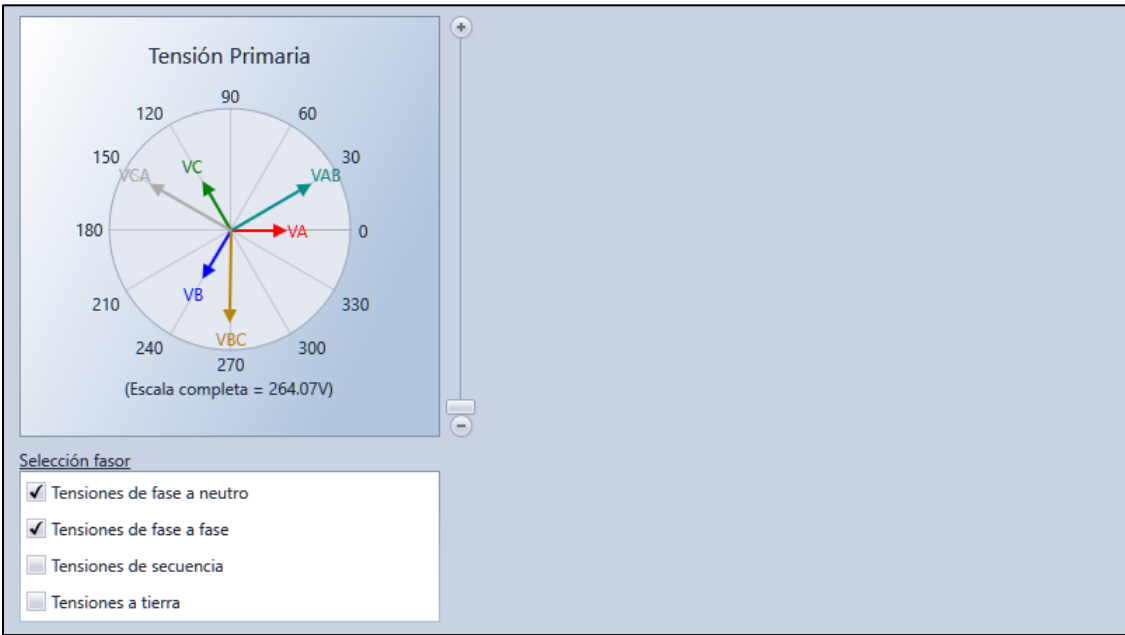


Figura 53-3. Pantalla de medición de fasores de tensión primaria

Demanda

Ruta de navegación: Medición analógica, circuito, demanda

Los valores y las marcas de hora y fecha en los registros de demanda se informan en valores primarios. Se pueden leer en la pantalla del panel frontal, a través de BESTCOMSP^{lus} 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 demanda a través de BESTCOMSP^{lus}, utilice el Explorador de mediciones para abrir la rama de árbol de Demanda y seleccione Corriente demandada (Figura 53-4) Potencia demandada real, Potencia reactiva demandada o Potencia aparente demandada. Las pantallas Potencia real demandada, Potencia reactiva demandada y Potencia aparente demandada son similares.

Corriente demandada				
Pico	Hora pico	presente		
1.423 A	2021-04-22 04:34:51 PM	1.423 A		IA
1.423 A	2021-04-22 04:34:51 PM	1.423 A		IB
1.423 A	2021-04-22 04:34:51 PM	1.423 A		IC
0.712 A	2021-04-22 04:34:51 PM	0.712 A		IG
Corriente de secuencia demandada				
Pico	Hora pico	presente		
0.000 A	2021-04-22 04:34:51 PM	0.000 A		I2
0.000 A	2021-04-22 04:34:51 PM	0.000 A		3I0
Edición				

Figura 53-4. Medición de la corriente de demanda

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.

Tensión

La Figura 53-5 ilustra la pantalla Calidad de potencia, Tensión.

Frecuencia				
Frecuencia 10 seg				
Tensión Primaria				
200 ms	3 s	10 min	2 horas	
0.000 V	0.000 V	0.000 V	0.000 V	VA
0.000 V	0.000 V	0.000 V	0.000 V	VB
0.000 V	0.000 V	0.000 V	0.000 V	VC
0.000 V	0.000 V	0.000 V	0.000 V	VAB
0.000 V	0.000 V	0.000 V	0.000 V	VBC
0.000 V	0.000 V	0.000 V	0.000 V	VCA
Desequilibrio de tensión				
200 ms	3 s	10 min	2 horas	
0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	U0
0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	U2

Figura 53-5. Calidad de potencia, medición de la Tensión

Frecuencia de 10 segundos

Un promedio de 10 segundos de la frecuencia se calcula utilizando la Ecuación 53-1.

$$\frac{\text{Number of Integral Cycles}}{\text{Total Duration of Integer Cycles}}$$

Ecuación 53-1. 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-FLEX calcula la distorsión utilizando la Ecuación 53-2.

$$THD\% = \frac{\sqrt{V_{total}^2 - V_1^2}}{V_1} \times 100$$

Ecuación 53-2. Cálculo de la distorsión

La Figura 53-6 ilustra la pantalla Calidad de potencia, Distorsión.

Distorsión				
200 ms	3 s	10 min	2 horas	
0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	VA
0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	VB
0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	VC

Figura 53-6. Calidad de potencia, Medición de la distorsión

Caída/Aumento

La Figura 53-7 ilustra la pantalla Calidad de potencia, Caída/Aumento. El indicador de Estado de caída y un indicador de Estado de aumento se vuelven rojos cuando se supera el ajuste de calidad de potencia correspondiente.

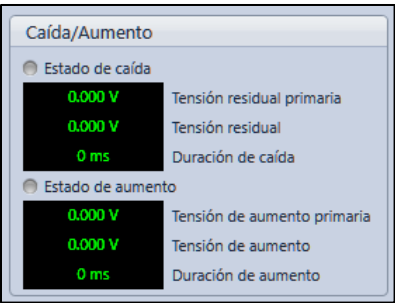


Figura 53-7. Calidad de potencia, Medición de Caída/Aumento

Armónicos

La Figura 53-8 ilustra la pantalla Calidad de potencia, Tensión de armónico. La pantalla Corriente de armónico es similar. Los armónicos medidos se muestran en 49º orden.

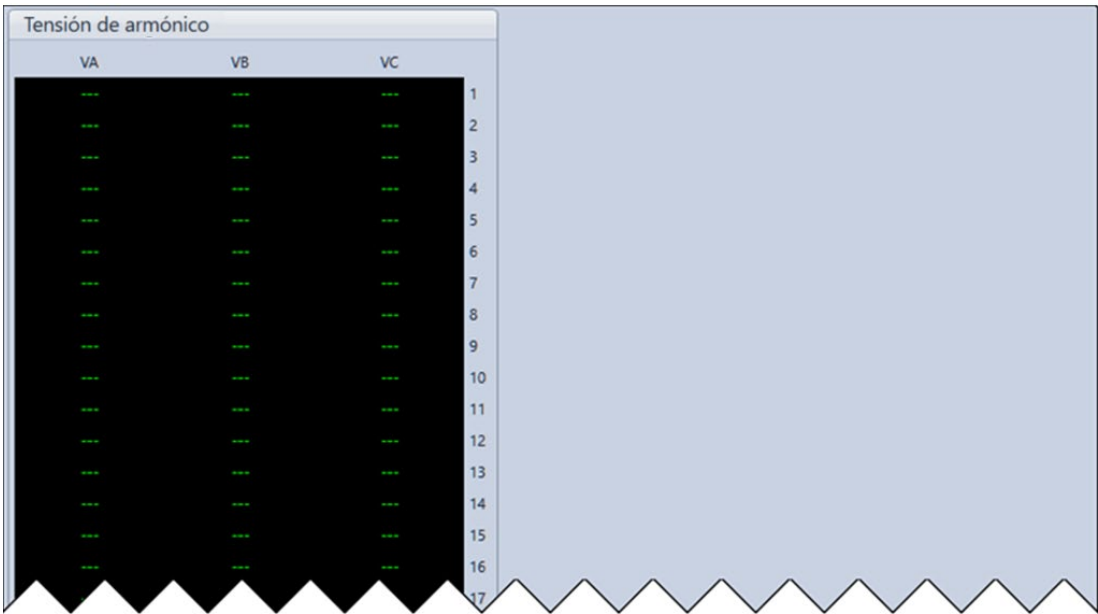


Figura 53-8. Pantalla Calidad de potencia, Medición de la tensión armónica

Estado y función del cortacircuitos

Informes de estado del cortacircuitos

Nota

El nodo lógico Estado del interruptor se actualizó en la versión de firmware 1.01.00. Si un archivo de configuración de una versión anterior a 1.01.00 se actualiza a la versión 1.01.00 o posterior e incluye nodos de estado del interruptor, el nodo original se mostrará como un error de validación. Para corregirlo, elimine el bloque lógico de estado de interruptor original y reemplácelo con el bloque lógico de estado de interruptor actualizado en la biblioteca de elementos lógicos de BESTlogicPlus Programmable Logic.

La función de monitoreo de estado del cortacircuitos vigila la posición del cortacircuitos para fines de informes y control. Los golpes de apertura del cortacircuitos se cuentan y asientan en el registro del contador de operaciones del cortacircuitos. El estado del cortacircuitos es utilizado por las funciones 50B, 60FL, 25A y 52TCM. El bloque lógico del estado del cortacircuitos se muestra en la Figura 53-9.

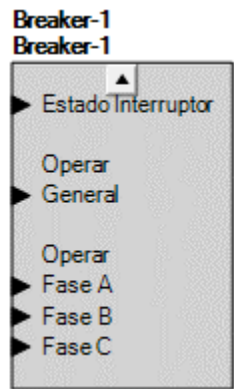


Figura 53-9. Bloque lógico del estado del cortacircuitos

Debido a que el BE1-FLEX se puede programar por completo, es necesario programar qué variable lógica monitoreará el estado del cortacircuitos. El estado del cortacircuitos se programa utilizando BESTCOMSPlus. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama de árbol de Lógica programable de BESTlogicPlus y seleccione el bloque lógico del cortacircuitos 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 BESTlogicPlus, consulte el capítulo BESTlogicPlus. El estado del cortacircuitos suele estar determinado por un contacto de 52a o 52b desde el cortacircuitos a una entrada de contacto BE1-FLEX. Una entrada de Estado de cortacircuitos verdadero se considera un cortacircuitos Cerrado.

Recuperación de información de estado de cortacircuitos

El estado del cortacircuitos se puede ver a través de BESTCOMSPlus, en la pantalla del panel frontal y en la interfaz de la página web. La pantalla de medición de Estado del cortacircuitos se muestra en Figura 53-10. Para ver el estado del cortacircuitos en la pantalla del panel frontal, navegue hasta Mediciones, Estado, Monitor del cortacircuitos.

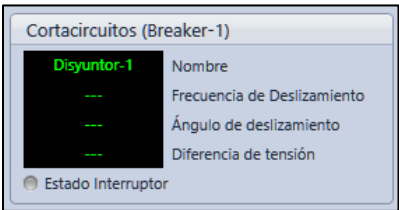


Figura 53-10. Medición del estado del cortacircuitos

Recuperación de información sobre operaciones de tareas de cortacircuitos

El funcionamiento y tareas del cortacircuitos 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 cortacircuitos en la pantalla del panel frontal, navegue hasta Mediciones, Estado, Monitor del cortacircuitos. Los valores de las tareas se pueden cambiar mediante la pantalla táctil o BESTCOMS*Plus*. Se requiere el acceso de escritura a los informes para editar los valores de las tareas del cortacircuitos. Esto permite que el valor del contador del BE1-FLEX sea igual al valor de un ciclómetro mecánico existente en un mecanismo de cortacircuitos.

La pantalla de medición del monitor de Cortacircuitos se muestra en Figura 53-11.

Informe del cortacircuitos	
0	Operaciones
0.00	Tarea A
0.00	Tarea B
0.00	Tarea C
0.00	Tiempo de despeje del disyuntor

Edición

Figura 53-11. Medición del monitor de cortacircuitos

Informes del motor

La pantalla de informes del motor se muestra en la Figura 53-12. Esta pantalla muestra el tiempo de funcionamiento del motor y el número de arranques. Los valores pueden editarse según sea necesario.

Tiempo de funcionamiento del motor

0:00 Tiempo de ejecución

Arranques de motor

0 Número de inicios exitosos

0 Número de arranques fallidos

Edición

Editor de motores

Motor

Horas de tiempo de ejecución
0

Minutos de tiempo de ejecución
0

Número de inicios exitosos
0

Número de arranques fallidos
0

Aceptar Cancelar

Figura 53-12. Pantalla de informes del motor

Entradas analógicas

Los valores de medición de la entrada analógica se obtienen a través de BESTCOMS*Plus*, utilizando el Explorador de mediciones para abrir la rama de árbol de Medición analógica, Entradas analógicas, mostrado en Figura 53-13. BESTCOMS*Plus* debe estar en línea con el BE1-FLEX 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 la pantalla de Medición, Medición analógica, Entrada analógica.

Exceder el rango indica que la Entrada analógica puede ser cortocircuitada o abierta y no se puede confiar en que proporcione una protección o control fiables. Una alarma fuera de rango está disponible para detectar esta condición.

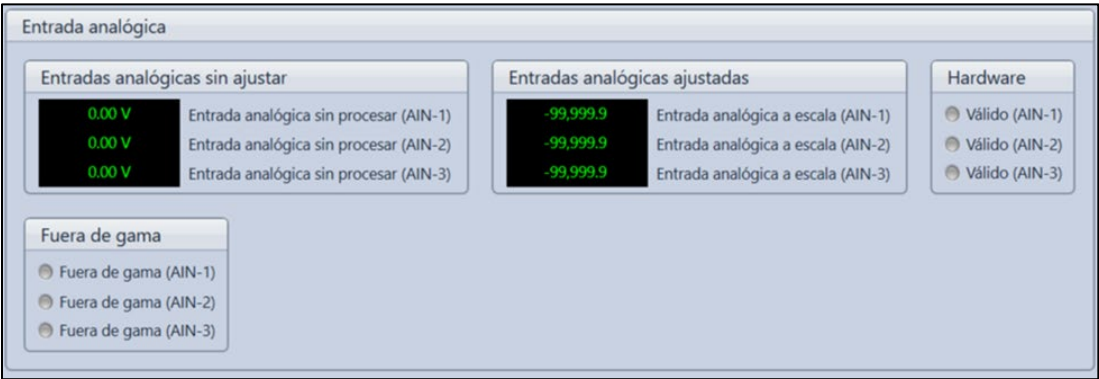


Figura 53-13. Medición de entrada analógica

Entradas RTD

Los valores de medición de la entrada de RTD se obtienen a través de BESTCOMS*Plus* utilizando el Explorador de mediciones para abrir la rama de árbol de Medición analógica, Entradas de RTD, como se muestra en Figura 53-14. BESTCOMS*Plus* debe estar en línea con el BE1-FLEX para ver la medición de la entrada de RTD. Como alternativa, los valores se pueden obtener a través de la pantalla en el panel frontal al navegar hasta la pantalla de Medición, Medición analógica, Entrada de RTD.



Figura 53-14. Medición de entrada de RTD

Grupos RTD

Los valores de medición del grupo de RTD se obtienen a través de BESTCOMSP^{lus}, utilizando el Explorador de mediciones para abrir la rama de árbol de Medición analógica, y del Grupo de RTD, mostrados en Figura 53-15. BESTCOMSP^{lus} debe estar en línea con el BE1-FLEX para ver la medición del grupo de RTD. Como alternativa, los valores se pueden obtener a través de la pantalla del panel frontal al navegar hasta la pantalla de Medición, Medición analógica, Grupo de RTD.

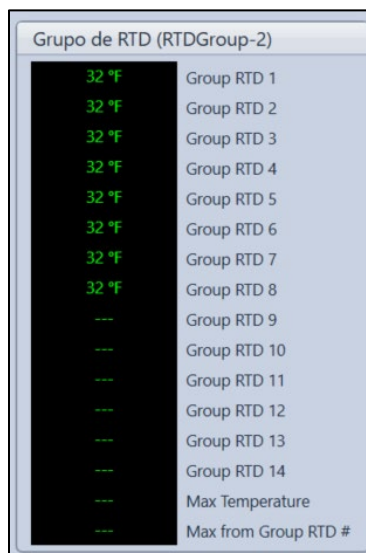


Figura 53-15. Medición del grupo de RTD

Entradas de derivación

Los valores de medición de la entrada de derivación se obtienen a través de BESTCOMSP^{lus} utilizando el Explorador de mediciones para abrir la rama de árbol de Medición analógica, Entradas analógicas, como se muestra en Figura 53-16. BESTCOMSP^{lus} debe estar en línea con el BE1-FLEX para ver la medición de la entrada de derivación. Como alternativa, los valores se pueden obtener a través de la pantalla en el panel frontal al navegar hasta Medición, Medición analógica, Entrada de derivación.

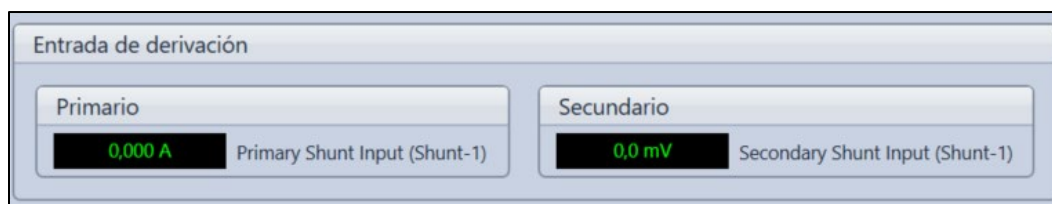


Figura 53-16. Medición de la Entrada de derivación

Entradas de detección de contacto

El estado de entrada de contacto se puede ver a través de BESTCOMSP^{lus} mediante la vista Explorador de medición de BESTlogicP^{lus} cuando se incorpora a la lógica y a todos los puntos a través de la medición de Entrada de estado. BESTCOMSP^{lus} debe estar en línea con el BE1-FLEX 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. Las entradas de detección de contacto se aplican comúnmente también a los indicadores de la interfaz HMI para la anunciación.

Salidas de contacto

El estado de la salida se determina a través de BESTCOMSP^{lus} al usar el Explorador de mediciones para abrir la rama de árbol de Estado/Salidas. BESTCOMSP^{lus} debe estar en línea con el BE1-FLEX 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.

Datos registrados de perfil de carga

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.

Medición de Lógica programable de BESTlogic™*Plus*

El estado en vivo de cada punto lógico optimiza la solución de problemas y la puesta en servicio. Figura 53-17 muestra la pantalla de medición lógica programable BESTlogic*Plus*, disponible en el Explorador de medición.

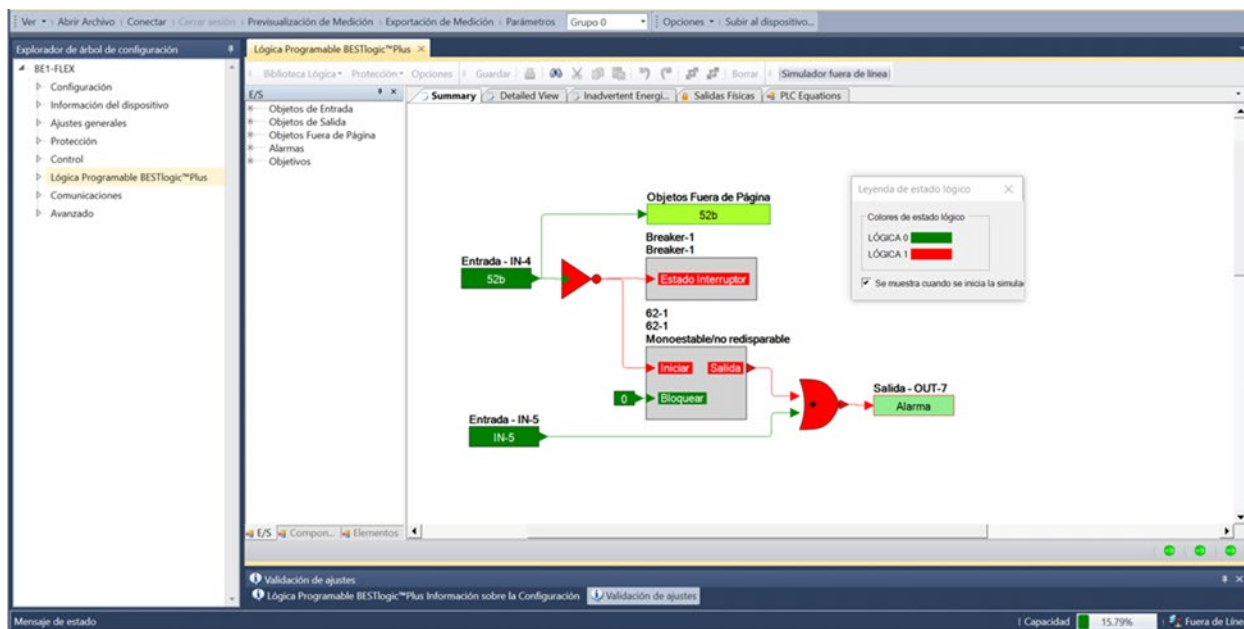


Figura 53-17. Pantalla de medición de BESTlogic*Plus*



54 • Informes de fallas

La función de informes de fallas registra e informa los datos acerca de las fallas que ha detectado el BE1-FLEX. El BE1-FLEX brinda muchas características de informes de fallas. Estas características incluyen Informes de resumen de falla, Registros oscilográficos, Distancia hasta la falla y Objetivos.

Lógica de Informes de fallas

La mayoría de los elementos de protección incluyen una configuración para capturar un registro de error dentro del propio elemento. Además, las expresiones lógicas se pueden usar para definir condiciones para los informes de fallas. Estas condiciones son Lógica, Disparo y Activación. Un registro oscilográfico se activa cuando la entrada Trip, Pickup o Logic es true y cuando un elemento se recupera y tiene su configuración de Fault Recorder establecida en enabled.

La función de grabación oscilográfica BE1-FLEX incluye dos búferes de datos para permitir el registro de múltiples eventos casi simultáneos. Una vez que el búfer está lleno, el primer registro de error debe guardarse en la memoria no volátil antes de que se puedan capturar registros de error adicionales. El guardado en memoria no volátil se realiza automáticamente. Puede tomar hasta dos veces el tiempo de duración de grabación para que ocurra un guardado.

Las conexiones de la lógica del disparador de falla se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPlus®. El capítulo *BESTlogicPlus* proporciona información sobre el uso de BESTlogicPlus para programar el BE1-FLEX. La Figura 54-1 ilustra el bloque lógico de Registro de fallas.

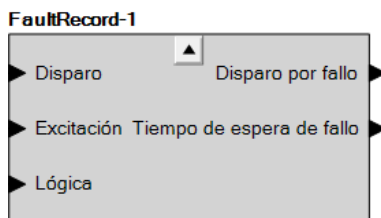


Figura 54-1. Bloque lógico de registro de fallos

Entradas de bloque lógico

Disparo

La función de informes de fallas utiliza las expresiones de disparo para registrar las magnitudes de la corriente de 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 activará 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 hasta que los objetivos sean restablecidos. La función de monitoreo del cortacircuitos utiliza la expresión de disparo para iniciar el conteo del tiempo de funcionamiento del cortacircuitos.

Lógica

Las expresiones del disparador de lógica permiten el disparo de la función informes de fallas, aunque el BE1-FLEX 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.

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 parpadearo 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.

Salidas de bloques lógicos

Disparo por fallo

Esta salida es verdadera cuando se ha iniciado una secuencia de errores y se está ejecutando.

Tiempo de espera de fallo

Esta salida es verdadera cuando una captura de fallos ha superado la configuración de duración de registro. Se restablece si un registro de fallos que no agota el tiempo de espera. Para borrar manualmente la alarma, pulse una señal verdadera en las entradas de Activación y Disparo simultáneamente.

Objetivos

Cada función de protección registra información de objetivos para la función de informes de fallas cuando ocurre una condición de disparo y la salida de disparo del bloque lógico pasa a ser verdadera (consulte la Figura 54-9 y la Tabla 54-1, rótulo B). Todos los objetivos se habilitan por defecto.

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-FLEX para definir qué funciones de protección registran los objetivos.

Ajustes de objetivos

Los objetivos se habilitan utilizando BESTCOMSP^{Plus}. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama de árbol de Avanzado, 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 54-2.

Objetivos		
Name	Value	
27-1 (1)		
Objetivo	Habilitar	
Objetivo A	Habilitar	
Objetivo B	Habilitar	
Objetivo C	Habilitar	
51-1 (1)		
Objetivo	Habilitar	
Objetivo A	Habilitar	
Objetivo B	Habilitar	
Objetivo C	Habilitar	
Circuit-1 (1)		
Cualquier Objetivo	Deshabilitar	
Cualquier Objetivo A	Deshabilitar	
Cualquier Objetivo B	Deshabilitar	
Cualquier Objetivo C	Deshabilitar	
Circuit-2 (2)		
Cualquier Objetivo	Deshabilitar	
Cualquier Objetivo A	Deshabilitar	
Cualquier Objetivo B	Deshabilitar	
Cualquier Objetivo C	Deshabilitar	

Figura 54-2. Pantalla de Ajustes de objetivos

Objetivos agrupados

Se anuncia un objetivo agrupado cuando cualquier objetivo en el grupo está activo. Los objetivos de grupo pueden habilitarse o inhabilitarse en la pantalla de Ajustes de objetivos en BESTCOMS*Plus* por circuito. Los circuitos pueden proporcionar un Objetivo general, así como el Objetivo A, el Objetivo B y el Objetivo C. Los objetivos de fase están disponibles para los elementos protectores que tienen valores por fase. Otros elementos, como los 55 elementos de factor de potencia, solo proporcionan el Objetivo principal.

Recuperación de información de objetivo

El BE1-FLEX proporciona los objetivos que se producen después de la operación de restablecimiento de objetivo más reciente. Si varios objetivos de eventos están activos simultáneamente, utilice la *Secuencia de eventos* para determinar cuándo se hicieron verdaderos los objetivos individuales.

Cuando se produce un disparo de protección, según lo determinado por la entrada de Disparo del Registro de fallas, el LED de disparo del panel frontal sella. Los objetivos activos se pueden ver en la pantalla táctil del panel frontal navegando a Informes > Objetivos y Alarmas. 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 .

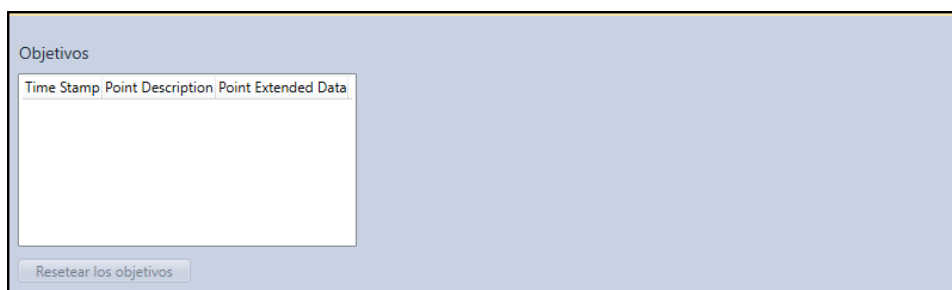


Figura 54-3. Pantalla de objetivos activos

Restablecimiento de objetivos

Los objetivos se pueden borrar a través de BESTCOMS*Plus*, otros protocolos de comunicación o pulsando el botón Restablecer objetivos y alarmas del panel frontal mientras se muestra la pantalla Objetivos y Alarmas.

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 de la Lógica programable de BESTLogic*Plus*. De la lista de Elementos, seleccione el bloque lógico Estado de alarma. Utilice el método de arrastrar y soltar para conectar una variable o una serie de variables con la entrada *Restablecer objetivos*. El bloque lógico del estado de la alarma se muestra en la Figura 54-4. Tenga cuidado al utilizar esta función para evitar condiciones donde se establece un objetivo y restablezca constantemente, ya que puede causar un desgaste excesivo de la memoria flash.

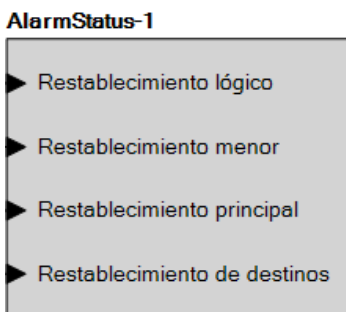


Figura 54-4. Bloque lógico del estado de la alarma

Al pulsar el botón Restablecer objetivos y alarmas de la pantalla táctil o de la interfaz web, se pedirá al usuario que defina qué secciones borrar. Al seleccionar Objetivos se restablecerán los Objetivo 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 establecer fuera del control de seguridad, lo que permite restablecerlo sin iniciar sesión. Para obtener más información, consulte el capítulo de *Seguridad*.

Un bloque lógico de Restablecimiento de objetivos está disponible como entrada de estado en BESTlogicPlus. Consulte la Figura 54-5. La entrada del estado de Restablecimiento de objetivo se eleva momentáneamente cuando se borran los objetivos.

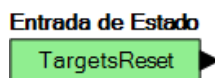


Figura 54-5. Bloque lógico de restablecimiento de objetivo

Informes de fallas

El BE1-FLEX registra la información sobre las fallas y crea informes de resumen de fallas. Los 63 informes resumidos de fallas más recientes, con los registros oscilográficos correspondientes, se almacenan en una memoria no volátil. Cuando se genera un nuevo informe de resumen de falla, el BE1-FLEX descarta el evento más antiguo y lo reemplaza por uno nuevo. El BE1-FLEX le asigna a cada informe de resumen de falla un número secuencial (de 1 a 63). Después de que se ha asignado el número de evento 63, la numeración comienza de nuevo en 1.

El BE1-FLEX genera cinco tipos distintos de eventos: Disparo, Activación, Lógica, Falla del cortacircuitos y Disparador forzado.

Los sistemas de protección del BE1-FLEX 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-FLEX, consulte el capítulo del Software *BESTCOMSPPlus*.

Visualización y descarga de los datos de las fallas a través de BESTCOMSPPlus®

Para ver los informes de resumen de falla mediante BESTCOMSPPlus, utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Informes, Registros de fallas, como se muestra en la Figura 54-6. 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.

Selecccionar el registro de fallo para:

☒ Ver los detalles de los fallos
☐ Ver la secuencia de fallos de los eventos

☐	#	Marca de hora y fecha	Osc
☐	1	2021-04-15 04:56:54.218 PM	1

Model Number : BE1-FLEX
 Application Version : 1.00.00
 Station ID : Station ID
 Device ID : BE1-FLEX
 User ID : User ID
 IP Address : 0.0.0.0, 172.17.0.2
 Modbus Serial : 1
 Modbus Over Ethernet : 1
 DNP Address : 1
 Settings File : File1
 Fault Time : 2021-04-15 04:56:54.218 PM
 Fault Number : 1
 Event Type : Forced Trigger
 Event Triggers : None
 Active Group : SG0
 Targets : None
 Fault Clearing Time : NA
 Oscillographic Records : 1
 Battery Voltage : 0.0 V

Figura 54-6. Pantalla Informes de fallas

En esta pantalla, puede elegir Ver detalles de falla o Ver secuencia de eventos de fallas seleccionando su elección en la parte superior de la pantalla y, a continuación, resaltando la falla que se mostrará para rellenar la ventana de vista en el lado derecho de la ventana. Detalles de falla es un resumen de la falla.

La Secuencia de eventos es una lista secuencial de puntos de datos con marcas de tiempo que realizaron la transición durante la ventana de tiempo de registro de fallas seleccionada.

El botón Descargar le permite descargar y guardar todos los archivos asociados a la falla seleccionada. Se pueden seleccionar varios registros de la lista para la descarga agrupada. Estos archivos incluyen registros oscilográficos. El botón Actualizar restaura la lista de los informes de fallas en la pantalla (Figura 54-6), que están disponibles para ver/descargar. El botón Disparador dispara en forma manual una falla.

Visualización de los datos de las fallas a través de la pantalla del panel frontal

Los datos del informe de fallas para todas las fallas se pueden ver a través de la pantalla del panel frontal y las páginas web navegando a la página de Resumen de fallas desde el menú de Informes.

Elementos del informe de resumen de fallas

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.

Número de modelo

Esta línea informa el tipo de modelo del producto.

Versión de la aplicación

Esta línea informa la versión de firmware dentro del producto al momento de la falla.

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 BESTCOMSP^{Plus} en la pantalla Información del dispositivo.

Dirección del relevador

Esta línea informa las direcciones de los puertos de comunicación desde las cuales se requirió el informe. Las direcciones se asignan mediante BESTCOMSP^{Plus}.

Nombre de archivo de ajustes

Esta línea informa el nombre del archivo de ajustes que estaba activo al momento de la falla.

Tiempo de falla

Esta línea informa la hora y la fecha del BE1-FLEX 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 54-9 y la Tabla 54-1, rótulo A.

Número de falla

Esta línea informa el número secuencial (de 1 a 63) que el BE1-FLEX asignó al informe.

Tipo de evento

Esta línea informa el tipo de evento que ocurrió. Existen cinco categorías de eventos:

- Disparo: Se detectó una falla según lo define la expresión de activación y el BE1-FLEX se disparó para eliminar la falla.
- Activación: Se detectó una falla según lo define la expresión de activación, pero el BE1-FLEX nunca se disparó para indicar que la falla había sido eliminada por otro dispositivo.
- 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.
- Falla del cortacircuitos: Se detectó una falla según lo define la expresión de activación y el disparo de falla del cortacircuitos pasó a ser verdadero antes de que se eliminara la falla.

- 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.

Objetivos

Esta línea informa de los objetivos que estaban activos en el momento de la grabación de errores. Consulte la Figura 54-9 y la Tabla 54-1, rótulo B.

Tiempo de despeje de la falla

Esta línea informa el tiempo desde que el BE1-FLEX detectó la falla hasta que el BE1-FLEX detectó que se había eliminado la falla. Consulte la Figura 54-9 y la Tabla 54-1, 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.

Registro oscilográfico

Esta línea informa la cantidad de registros oscilográficos que están guardados en la memoria para este informe de falla. Consulte la Figura 54-9 y la Tabla 54-1, rótulo E. El asentamiento de los registros oscilográficos se describe posteriormente en este capítulo.

Circuitos

El BE1-FLEX proporciona los detalles del resumen de fallas para cada circuito configurado. Esta línea notifica el nombre del circuito definido por el usuario.

Tipo de falla

Esta línea indica las fases del circuito implicado en la falla.

Distancia a la falla

Esta línea informa de la distancia a la falla en la línea cuando el circuito incluye tensión y corriente. Las unidades son las mismas que las unidades utilizadas para determinar la extensión de la línea. Consulte la Figura 54-9 y Tabla 54-1, rótulo F.

Impedancia de la falla

Esta línea informa de la magnitud y el ángulo calculados de la impedancia cuando el circuito de amarre incluye tensión y corriente.

Tensión, Corriente y Frecuencia

Estas líneas informan las magnitudes y los ángulos de tensión y corriente de fase medidos en dos ciclos del sistema de alimentación de potencia, inmediatamente después de la activación del disparo. Si se elimina la falla antes de que el BE1-FLEX se dispare, las tensiones y las corrientes de la falla registrada corresponden al ciclo del sistema de alimentación de potencia, dos ciclos antes del final de la falla. Los valores registrados, la configuración del circuito pendiente, son tensión por fase, corriente por fase, tensión y corriente positiva, negativa y de secuencia cero, tensión de tierra, tercera tensión armónica de tierra y frecuencia del circuito. Consulte la Figura 54-9 y Tabla 54-1, rótulo F.

cortacircuitos

Se proporciona un resumen del cortacircuitos para cada cortacircuitos configurado. Esta línea informa del nombre del cortacircuitos.

Tiempo de operación del cortacircuitos

Esta línea informa el tiempo de disparo del cortacircuitos desde la función monitoreo del cortacircuitos y alarma. Este es el tiempo medido desde el momento en que se disparó el cortacircuitos hasta que la función detector rápido de corriente detecta que se ha extinguido el arco.

Frecuencia de deslizamiento

Esta línea informa de la medición de frecuencia de deslizamiento del cortacircuitos.

Ángulo de deslizamiento

Esta línea informa de la medición del ángulo de deslizamiento del cortacircuitos.

RTD y entradas analógicas

Estas líneas informan de los valores de todos los RTD configurados, derivaciones y entradas analógicas.

Tensión de batería

Estas líneas informan de la magnitud medida de la tensión de potencia de control, así como la tensión positiva y negativa a tierra.

Registros oscilográficos

Asentamiento de los registros oscilográficos

Cada vez que la función de informe de fallas comienza el registro de un informe de resumen de falla según haya sido iniciado por la entrada de activación del Registro de fallas, se detiene el búfer previo a la falla del ciclo definido por el usuario. Si la condición de activación no se borra dentro de ese tiempo, la función de informe de fallas registra un segundo registro oscilográfico cuando la entrada de Disparo del registro de fallas se eleva. Este segundo registro está destinado a capturar el final del evento. 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 de informe de fallas registrará los 63 registros oscilográficos más recientes basados en IEEE Std C37.111-2013 - *IEEE Standard Common Format for Transient Data Exchange (COMTRADE) for Power Systems*. La resolución de captura máxima de datos es 128 muestras por ciclo y el usuario la puede seleccionar. Con 128 muestras por ciclo, el BE1-FLEX almacenará 32 ciclos de datos para todos los canales analógicos. La duración de la grabación del canal digital es de un mínimo de 1 segundo. Si ocurren varios eventos casi simultáneamente, los datos digitales del segundo desencadenador pueden incluirse solo en el registro anterior.

Todos los canales se graban (I1-I7, VA, VB, VC, VX, entradas analógicas, RTD, E/S y estado de punto digital por ranura) a medida que ocurren en tiempo real. Las relaciones de escala, como las relaciones CT y PT, se incluyen en el archivo de configuración estándar COMTRADE, lo que permite a los visores COMTRADE mostrar normalmente valores primarios.

Los sistemas de protección del BE1-FLEX 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. Consulte el capítulo de la *Información del dispositivo* para la información sobre la configuración de identificación del BE1-FLEX.

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 de Registros de fallas Avanzada, como se muestra en la Figura 54-7. Introduzca los valores de Resolución de muestras de 8 a 128 muestras por ciclo y Ciclos previos de 0 a 16. El ajuste predeterminado es 128 muestras/ciclo.

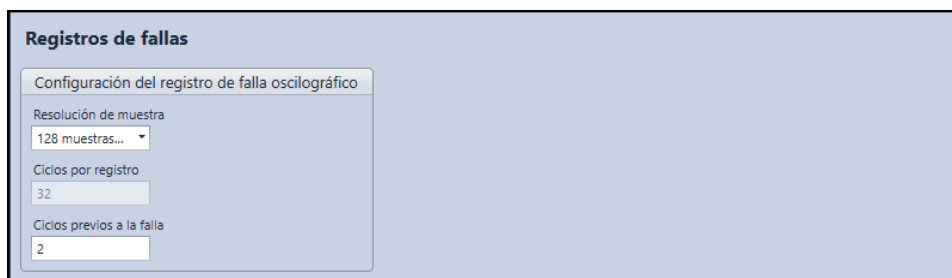


Figura 54-7. Pantalla Registros de fallas

Recuperación de los registros oscilográficos

Los registros oscilográficos se pueden descargar a través de la pantalla Informes, Informes de fallas, en BESTCOMS*Plus* (Figura 54-6). Consulte *Informes de fallas* en las secciones iniciales 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 *Interfaz hombre-máquina (HMI, por sus siglas en inglés)*.

Distancia a la falla

El BE1-FLEX calcula la distancia a una falla cuando se activa 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*.



Figura 54-8. Pantalla de control direccional

Longitud de línea describe los parámetros de la línea de potencia para calcular 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.

Con el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus*, los parámetros de la línea de potencia se pueden introducir en la pantalla Control direccional en Circuitos. Los ajustes se brindan para la impedancia de secuencia positiva, la impedancia de secuencia cero y la extensión de la línea. Estos ajustes afectan tanto a los elementos protectores que requieren direccionalidad, así como la distancia al cálculo del

registrador de fallas. Se pueden crear múltiples circuitos desde el mismo hardware si los parámetros son diferentes para diversos propósitos. Consulte la Figura 54-8.

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-FLEX 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 = 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 compensado para carga para determinar 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 $\pm 300\%$ 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 subtenensión.

Análisis de falla de protección

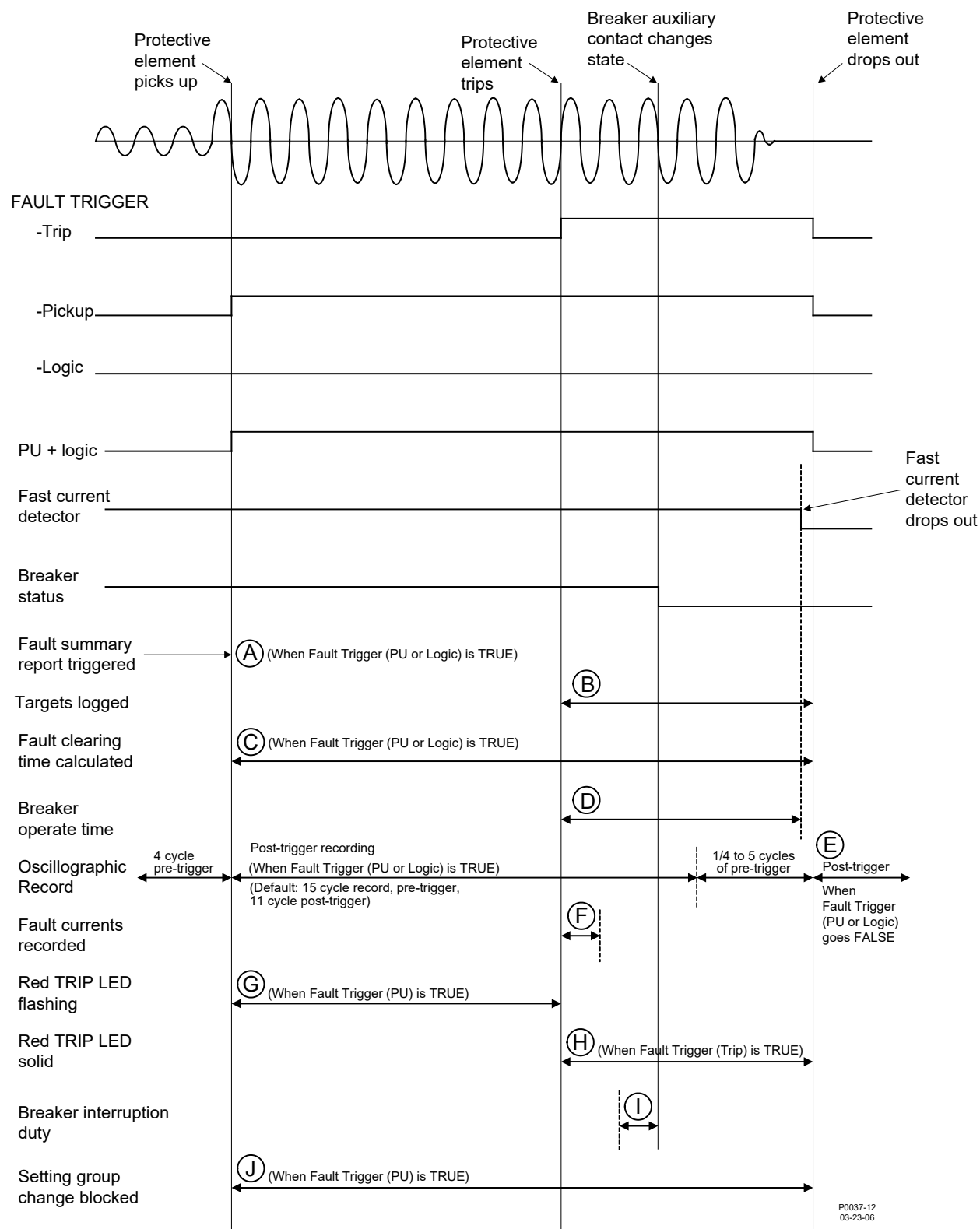


Figura 54-9. Análisis de falla de protección

English	Español
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 cortacircuitos 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 cortacircuitos
Fault summary report triggered	Informe disparado de resumen de fallas
(A)(When Fault Trigger (PU or Logic) is TRUE)	(A)(Cuando el Disparador de falla (PU o Lógico) es VERDADERO)
Targets logged	Objetivos registrados
Fault clearing time calculated	Tiempo calculado de eliminación de falla
(C)(When Fault Trigger (PU or Logic) is TRUE)	(C)(Cuando el Disparador de falla (PU o Lógico) es VERDADERO)
Breaker operate time	Tiempo de operación del cortacircuitos
Oscillographic record	Registro oscilográfico
4 cycle pre-trigger	4 ciclos previos al disparador
Post-trigger recording	Registro posterior al disparador
(When Fault Trigger (PU or Logic) is TRUE)	(Cuando Disparador de falla (PU o Lógica) es VERDADERO)
(Default 15 cycle record, pre-trigger, 11 cycle post-trigger)	(Registro de 15 ciclos predeterminado, previo al disparador, 11 ciclos posteriores al disparador)
¼ to 5 cycles of pre-trigger	¼ a 5 ciclos previos al disparador
Post trigger	Posterior al disparador
When Fault Trigger (PU or Logic) goes FALSE	Cuando el Disparador de falla (PU o Lógico) pasa a ser FALSO
Fault currents recorded	Corrientes de falla registradas
Red TRIP LED flashing	El LED rojo de DISPARO parpadea
(G)(When Fault Trigger (PU) is TRUE)	(G)(Cuando el Disparador de falla (PU) es VERDADERO)
Red TRIP LED solid	El LED rojo de DISPARO permanece iluminado
(H)(When Fault Trigger (Trip) is TRUE)	(H)(Cuando el Disparador de falla (Disparo) es VERDADERO)
Breaker interruption duty	Tarea de interrupción del cortacircuitos
Setting group change blocked	Cambio de grupo de ajustes bloqueado
(J)(When Fault Trigger (PU) is TRUE)	(J)(Cuando el Disparador de falla (PU) es VERDADERO)

Tabla 54-1. Leyenda para la Figura 54-9

Referencia	Descripción
A	Se disparan un informe de resumen de falla y un registro oscilográfico cuando la expresión de la lógica de Activación pasa a ser verdadera.
B	Durante el tiempo que la expresión de Disparo es verdadera, se sondean los objetivos activos. Si una función de protección no se utiliza para fines de disparo, la función de objetivo relacionada se puede inhabilitar a través de BESTCOMSPlus.
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 cortacircuitos 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 cortacircuitos ha interrumpido con éxito la corriente en todos los polos del cortacircuitos.
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 $\frac{1}{4}$ a cinco ciclos, según cuándo la expresión de la lógica Activación pase a ser falsa.
F	La frecuencia de tensión de fase de falla registrada, la frecuencia de tensión auxiliar y la tensión, los ángulos de corriente y las magnitudes de distancia se muestran en las pantallas de Registros de fallas de BESTCOMSPlus, de la HMI y de las páginas web. La misma información incluida se registra en el informe de resumen de fallas. 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. Este retardo 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 alimentación 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 BESTCOMSPlus.
G	Durante el tiempo en que la expresión de Activación es verdadera, el LED rojo de disparo en el panel frontal parpadea para indicar que el BE1-FLEX está activado.
H	Durante el tiempo en que la expresión de Disparo es verdadera, el LED rojo de disparo en el panel frontal se ilumina en forma constante para indicar que el BE1-FLEX se encuentra en un estado disparado. El LED de disparo se sella hasta que se han restablecido los objetivos.
I	Las operaciones del cortacircuitos y las funciones de tarea de interrupción están controladas por la función de estado del cortacircuitos. El contador de operaciones se incrementa al momento de la apertura del cortacircuitos. Las magnitudes de las corrientes que se utilizan para acumular tareas del cortacircuitos se registran para el ciclo del sistema de alimentación de potencia que finaliza cuando cambia el estado del cortacircuitos. Por lo tanto, las tareas del cortacircuitos se acumulan cada vez que el cortacircuitos 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.

55 • Registrador gráfico

El Registrador gráfico está diseñado para registrar valores calculados dentro del BE1-FLEX en intervalos de tiempo mayores que un Registro de fallas, incluidos RMS y otras variables procesadas. Se puede utilizar para la supervisión de condiciones de larga duración, la captura de alta velocidad para la puesta en servicio del rendimiento del sistema, la vinculación al bloque lógico Estado del motor para registrar datos de arranque recientes y otras aplicaciones.

Ajustes operativos

La configuración del Registro gráfico se muestra en Figure 55-1 y se describe a continuación.

Duración

La Duración de un registro individual está definida por los ajustes Delta de muestra y Número de registros a almacenar. La Duración puede ajustarse de 1.111 segundos a 138 días.

Delta de muestra

El Delta de muestra define la frecuencia con la que se graban los puntos de datos en un registro. El Delta de muestra se puede establecer en intervalos de 4 milisegundos a 2,160 segundos.

Número de registros

La asignación de almacenamiento por registro es fija. Con el Delta de muestra, el Número de registros define la duración de cada grabación. Cuando se alcance el Número de registro máximo, el BE1-FLEX sobrescribirá el registro más antiguo.

Puntos pre-gatillo

El Registrador gráfico ejecuta continuamente un registro, independientemente de si se activa o no para almacenar los datos. Esto permite que el BE1-FLEX incluya en el registro puntos de datos que preceden al punto de activación. El ajuste del número de puntos, junto con el ajuste Delta de muestra, define cuánto tiempo atrás comenzará el registro.

Disparador en registro de fallas

Para facilitar la programación, el Registrador gráfico se puede configurar para que se active automáticamente si se inicia un Registrador de fallas. Esto garantiza que el BE1-FLEX registre tanto las ondas sinusoidales de corta duración de un Registrador de fallas como los valores de mayor duración del Registrador gráfico. Además de activarse a partir de un Registrador de fallas, el Registrador gráfico puede activarse a partir de cualquier condición lógica en BESTlogic™ Plus.

Registros de gráficos

Configuración del registro del gráfico

Duración (s)
555.600

Delta de muestra (s)
1.000

Número de registros
10

Puntos pre-gatillo
200

Disparador en registro de fallas
Habilitar

Figura 55-1. Pantalla de configuración de Registros gráficos

Los ajustes de Canales configurables se muestran en Figure 55-2 y se describen a continuación.

El BE1-FLEX registrará automática y permanentemente la corriente del circuito, el voltaje del circuito, el voltaje de la batería, el voltaje positivo a tierra de la batería y el voltaje negativo a tierra de la batería. Para canales adicionales, los canales configurables ofrecen una amplia personalización de prácticamente cualquier variable dentro del BE1-FLEX. El BE1-FLEX admite hasta 50 canales configurables además de los canales estándar de voltaje y corriente.

Control

Además de registrar valores ya calculados, la configuración de control de canales configurables permite funciones matemáticas (suma, resta, multiplicación, división) en múltiples parámetros. El canal está habilitado de forma predeterminada para registrar con el Registrador gráfico y se puede deshabilitar si el valor se desea únicamente para la medición en vivo.

Parámetros

La selección de Parámetros permite configurar un canal con casi cualquier valor calculado o de estado dentro del BE1-FLEX.

Figura 55-2. Pantalla de Canales configurables

El bloque lógico de Registro gráfico se muestra en la Figure 55-3.

El Registrador de fallas funciona siempre que la entrada Logic sea verdadera o cuando lo inicie el Registrador de fallas y la entrada Bloqueo sea falsa. Cuando se haya completado la Duración del registro, el registro original se almacenará y comenzará un nuevo registro si la entrada Lógica es verdadera, o cuando lo sea. Si se interrumpe un Registro gráfico por cualquier motivo, como cuando la entrada Bloqueo se vuelve verdadera, el registrador almacenará los datos adquiridos hasta ese punto de la duración.

La salida Activado indica cuándo el Registrador de fallas está funcionando y registrando datos.

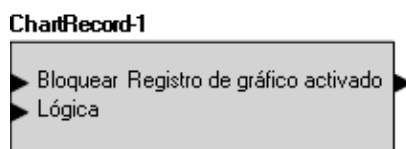


Figura 55-3. Chart Record Logic Block

56 • Alarmas

El BE1-FLEX supervisa los sistemas internos, las interfaces externas y los equipos del sistema de alimentación de potencia. Se anuncia una alarma cuando se produce un fallo en un componente. Hay disponible un registro de diagnóstico para ayudar a definir las condiciones de problemas de relevadores y facilitar reparaciones rápidas de campo.

Las alarmas de problemas de relevadores no se pueden programar. Siempre activarán el LED de problema de relevador e inhabilitarán las salidas. La Tabla 56-1 a continuación muestra estas alarmas.

Tabla 56-1. Alarmas de problemas de relevadores

Nombre	Descripción	Nombre del bloque lógico	Valor predeterminado
Error de autenticación de tarjeta	Una tarjeta ha fallado en la comprobación de validación	BrdAuthEr	Enclavamiento
Error de configuración	Los ajustes de configuración no coinciden con la configuración de hardware.	ConfigurationError	Enclavamiento
Error de validación del dispositivo	La información interna del dispositivo ha fallado en la comprobación de validación	DeviceValidationError	Enclavamiento
Error de Hardware	Se ha detectado un error de hardware crítico	HRDWRERR	Enclavamiento
Error no recuperable	El dispositivo no es capaz de autorrecuperarse de un error	NonRecoverableError	Enclavamiento
Error de discrepancia de estilo	La configuración de la tarjeta no coincide con los ajustes de configuración	StyleErr	Enclavamiento

Una alarma se puede configurar como de enclavamiento o no enclavamiento con un estado principal, secundario o lógico. También se puede utilizar como entrada a otros bloques lógicos 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-FLEX. Las alarmas activas se muestran en la HMI del panel frontal, en la interfaz de la página web y a través de BESTCOMSPlus®, hasta que se eliminan. Las alarmas de no enclavamiento se borran cuando la condición de alarma ya no es verdadera.

Si una alarma se configura como Mayor y se activa, se enciende un LED de alarma mayor en el panel frontal y aparece el banner Alarma en la parte superior de la HMI. El LED de alarma menor del panel frontal funciona de manera similar. Las alarmas lógicas rellenan un registro digital solo en el dispositivo que se puede mostrar en la medición BESTCOMSPlus o sondear mediante comunicaciones remotas. Cada alarma brinda una salida lógica que se puede conectar a una salida física o a otra entrada lógica mediante la Lógica programable de BESTlogicPlus.

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-FLEX la funcionalidad de un anunciador de alarma local y remota. Cuando cualquier alarma u objetivo esté activo, la HMI y las páginas web se anunciarán como un banner en la esquina superior derecha de cada pantalla. Al pulsar la anunciación se navega hasta la pantalla Objetivos y Alarmas con una vista detallada.

En la Tabla 56-2, se proporciona una lista detallada de la primera instancia de las alarmas. Las alarmas adicionales del mismo tipo se rellenan cuando existan instancias adicionales en la configuración de ajustes.

Tabla 56-2. Alarmas disponibles

Nombre de la alarma	Descripción	Nombre del bloque lógico	Valor predeterminado
101-1 Bloqueado	Conjunto de etiquetas de bloque 101-1	101-1.Blocked	Inhabilitada
24-1 Alarma	Alarma 24-1 está activa	24-1.Alarm	Inhabilitada
43-1 Bloqueado	Conjunto de etiquetas de bloque 43-1	43-1.Blocked	Inhabilitada
49TC-1 Alarma 1	49TC-1 Alarma 1 % Se ha superado el umbral	49TC-1.Alarm_1	Inhabilitada
49TC-1 Alarma 2	49TC-1 Alarma 2 % Se ha superado el umbral	49TC-1.Alarm_2	Inhabilitada
50BF-1 Alarma	Alarma 50BF-1 está activa	50BF-1.Alarm	Inhabilitada
51TF-1 Alarma	La alarma 51TF-1 está activa	51TF-1.Alarm	Inhabilitada
79-1 Alarma de falla	79 se encuentra en estado de falla	79-1.Fail Alarm	Inhabilitada
79-1 Bloqueo	79 está en condiciones de bloqueo	79-1.Lockout	Inhabilitada
87-1 Alarma	La alarma 87 está activa	87-1.Alarm	Inhabilitada
87-1 Alarma A	La alarma de la fase A 87 está activa	87-1.PhaseAAlarm	Inhabilitada
87FB-1 Alarma	Alarma 87FB está activa	87-1.Alarm	Inhabilitada
87FB-1 Alarma A	Alarma de fase A de 87FB está activa	87FB-1.PhaseAAlarm	Inhabilitada
AIN-1 Fuera de rango	Verdadero cuando la conexión auxiliar de entrada 1 está fuera del rango de 0 a 10 V o de 4 a 20 mA	AIN-1.OutofRange	Inhabilitada
Cortacircuitos-1 Alarma 1	La alarma del monitor de cortacircuitos 1 está activa	BreakerMonitor-1 Breaker Monitor-1.Alarm 1	Inhabilitada
Cortacircuitos-1 Alarma 52TCM	El circuito de disparo monitoreado está abierto	BreakerMonitor-1.Alarm 52TCM	Inhabilitada
Circuito-1 Demanda 3I0	Demanda por desequilibrio de corriente neutra	Demands-1.3I0Alarm	Inhabilitada
Circuito-1 Frecuencia fuera de rango	La frecuencia está fuera de rango	PowerSystem-1.FreqOutofRange	Inhabilitada
Circuito-1 Pérdida de fusible	Se perdieron una o más fases de tensión	PowerSystem-1.Fuse Loss	No enclavamiento (menor)
Circuito-1 Demanda de I2	Demanda por desequilibrio de corriente de secuencia negativa	Demands-1.I2Alarm	Inhabilitada
Circuito-1 Demanda de IG	Demanda de corriente a tierra	Demands-1.IGAlarm	Inhabilitada

Nombre de la alarma	Descripción	Nombre del bloque lógico	Valor predeterminado
Circuit-1 Demanda de IP	Demanda de corriente de fase	Demands-1.IPHAAlarm	Inhabilitada
Circuito-1 Demanda de VA	Aparente demanda de energía	Demands-1.VAAAlarm	Inhabilitada
Circuito-1 Demanda negativa de var	Se excedió el máximo de demanda negativa de var	Demands-1.NegvarAlarm	Inhabilitada
Circuit-1 Demanda positiva de var	Se excedió el máximo de demanda positiva de var	Demands-1.PosvarAlarm	Inhabilitada
Circuito-1 Demanda negativa de vatios	Se excedió el máximo de demanda negativa de vatios	Demands-1.NegWattAlarm	Inhabilitada
Circuito-1 Demanda positiva de vatios	Se excedió el máximo de demanda positiva de vatios	Demands-1.PosWattAlarm	Inhabilitada
Batería del monitor de potencia de control (-) Conectada a tierra	La fuente de alimentación negativa está conectada a tierra	NegGndAlarm	Inhabilitada
Batería del monitor de potencia de control (+) Conectada a tierra	La fuente de alimentación positiva está conectada a tierra	PosGndAlarm	Inhabilitada
Alarma de sobretensión en el monitor de potencia de control 1	La tensión de la potencia de control supera el umbral de sobretensión 1	OV1Alarm	Inhabilitada
Alarma de sobretensión en el monitor de potencia de control 2	La tensión de la potencia de control supera el umbral de sobretensión 2	OV2Alarm	Inhabilitada
Alarma de subtensión en el monitor de potencia de control 1	La tensión de la potencia de control es menor que el umbral de Subtensión 1	UV1Alarm	Inhabilitada
Alarma de subtensión en el monitor de potencia de control 2	La tensión de la potencia de control es menor que el umbral de Subtensión 2	UV2Alarm	Inhabilitada
Fin tiempo asignado para registro de fallas	Verdadero después de que una captura de fallas haya superado la configuración de la duración de registros	FaultRecord-1.FaultTimeout	Inhabilitada

Nombre de la alarma	Descripción	Nombre del bloque lógico	Valor predeterminado
Alarma de trilla IN-1	True cuando el voltaje de la placa se establece en 24 Vdc y el voltaje excede aproximadamente 125 V	IN-1.ThreshAlarm	Deshabilitado
Alarma programable 1	La alarma programable 1 es verdadera	ProgAlarm-1.Alarm	Inhabilitada
RTDIN-1 Fuera de rango	Verdadera cuando la conexión de entrada 1 de RTD remota está abierta	RTDIN-1.OutofRange	Inhabilitada
Grupo de ajustes SG0	El grupo de ajustes 0 está activo	SG0	Inhabilitada
Grupo de ajustes SGC activo	Se cambió el grupo de ajustes activo	SGC Active	Inhabilitada
Anulación lógica del grupo de ajustes SGC	La lógica anuló el control del grupo de ajustes	SGC Logic Override	Inhabilitada
Alarmas del sistema: Error en base de datos	El dispositivo ha detectado y ha intentado reparar un error de memoria. Una alarma de problemas de relevador confirmará si el error no es recuperable.	DatabaseError	No enclavamiento (mayor)
Alarmas del sistema: Lógica predeterminada	El dispositivo tiene lógica predeterminada (vacía)	DefaultLogic	No enclavamiento (mayor)
Alarmas del sistema: Configuración predeterminada de la red	El dispositivo tiene la configuración de red predeterminada	DefaultNetworkConfiguration	Inhabilitada
Alarmas del sistema: Ajustes predeterminados de seguridad	El dispositivo tiene la configuración de seguridad predeterminada	DefaultSecuritySettings	Inhabilitada
Alarmas del sistema: Ajustes predeterminados	El dispositivo tiene la configuración predeterminada (vacía)	DefaultSettings	No enclavamiento (mayor)
Alarmas del sistema: Intento de recuperación tras error	El dispositivo ha detectado un error y ha intentado recuperarse. Los errores no recuperables se elevan a una alarma de problemas de relevador	ErrorRecoverAttempt	Enclavamiento (Menor)
Alarmas del sistema: Cambio en la seguridad – Contraseña	Una contraseña de usuario ha cambiado	SecurityChangedPassword	Inhabilitada

Nombre de la alarma	Descripción	Nombre del bloque lógico	Valor predeterminado
Alarmas del sistema: Cambio en la seguridad – Ajustes	La configuración de seguridad ha cambiado	SecurityChangedSettings	Inhabilitada
Alarmas del sistema: Cambio en los ajustes	Cambio de ajuste(s) realizado por el usuario	AjustesChanged	Inhabilitada
Estado del sistema: CPU sobrecargado	El microprocesador no puede mantenerse al día con la demanda	Upoverload	Enclavamiento (Mayor)
Estado del sistema: Enlace de Ethernet 1 perdido	Comunicación de Ethernet 1 perdida	ETH1Lost	Inhabilitada
Estado del sistema: Enlace de Ethernet 2 perdido	Comunicación de Ethernet 2 perdida	ETH2Lost	Inhabilitada
Estado del sistema: IRIG perdido	Verdadera cuando se ha perdido la señal IRIG. La alarma monitorea la pérdida de la señal de IRIG una vez que se detecta una señal válida en el puerto de IRIG	IRIGLostAlarm	Inhabilitada
Estado del sistema: Falla en la retroiluminación del LCD	La HMI tiene un fallo en la retroiluminación y es posible que no se ilumine	HMIBacklightAlarm	Enclavamiento (Menor)
Estado del sistema: Inicio de sesión falló	Se han introducido credenciales de inicio de sesión no válidas	Falló el inicio de sesión	Inhabilitada
Estado del sistema: NTP perdido	Verdadera cuando se pierde la señal del protocolo de tiempo de red (NTP). La alarma monitorea la pérdida de señal de NTP una vez que el reloj de tiempo real se sincroniza con la red	NTPLostAlarm	Inhabilitada
Estado del sistema: Anulación de la salida	Uno o más contactos de salida se encuentran en una condición de anulación de salida de la lógica	OutputOverrideAlarm	No enclavamiento (mayor)
Estado del sistema: Pérdida de alimentación eléctrica	Se perdió la potencia operativa	Pérdida de potencia	Inhabilitada
Estado del sistema: Error de límite de velocidad	Se experimentan condiciones de escritura excesivas. Posible condición lógica circular	RateLimitErrorAlarm	Inhabilitada

Nombre de la alarma	Descripción	Nombre del bloque lógico	Valor predeterminado
Estado del sistema: Reloj en tiempo real no ajustado	El reloj en tiempo real no está configurado	El reloj en tiempo real no está configurado	Inhabilitada
Estado del sistema: Cambio de la fuente del tiempo	La fuente de sincronización de tiempo ha cambiado. Comúnmente debido a la falta de disponibilidad de la fuente primaria	Fuente de tiempo cambiada	Inhabilitada

Ajustes de alarma

Ruta de navegación: Avanzado, Alarmas

Las alarmas se habilitan utilizando BESTCOMSPi+. Configure las alarmas al seleccionar Inhabilitada, Enclavamiento o No enclavamiento desde los menús desplegables Principal, Secundario y Lógica, junto a las alarmas. La selección de varios ajustes de alarmas a través de arrastrar el ratón o multiselección de teclado estándar permite la edición masiva. Seleccione (resalte) la configuración que desea cambiar, cambie la configuración y, a continuación, haga clic o aleje la pestaña de esa configuración para actualizar todos los elementos seleccionados a la misma configuración. Consulte la Figura 56-1.

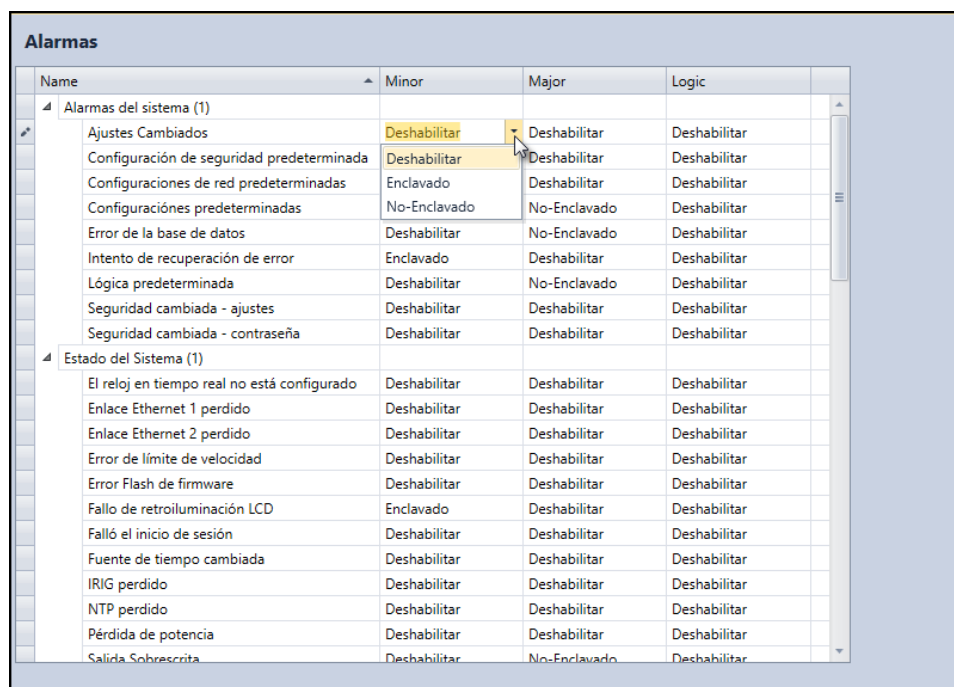


Figura 56-1. Pantalla de Ajustes de Alarma

Ajustes de Alarmas Programables

Ruta de navegación: Lógica programable BESTlogicPi+, alarmas programables

Hay dieciséis alarmas que pueden ser programadas por el usuario. La Lógica programable de BESTlogicPi+ se utiliza para configurar la lógica de las alarmas. Las etiquetas de alarma del usuario se programan en la pantalla de Alarmas programadas por el usuario (Figura 56-2) en Configuración de alarmas. Cuando está activa, la etiqueta de una alarma de usuario se muestra en la pantalla de Alarmas del panel frontal, además en el informe de fallas y/o en el informe de secuencia de eventos.

Alarmas programables (1 - 16)

****NOTA:** No se envían los valores de esta pantalla al dispositivo mediante Logic. Hay que enviar estos valores mediante un método de Carga de los Parámetros.

Alarma programable 1 Nombre Alarma programable 1	Alarma programable 2 Nombre Alarma programable 2
Alarma programable 3 Nombre Alarma programable 3	Alarma programable 4 Nombre Alarma programable 4
Alarma programable 5 Nombre Alarma programable 5	Alarma programable 6 Nombre Alarma programable 6
Alarma programable 7 Nombre Alarma programable 7	Alarma programable 8 Nombre Alarma programable 8

Figura 56-2. Pantalla de configuración de alarmas programables

Recuperación de información de alarmas

Ruta de navegación: Estado, Alarmas

Las alarmas principales y secundarias se pueden ver a través de BESTCOMSP^{lus}, 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, vaya a Informes > Objetivos y alarmas o pulse el banner del anunciador de Objetivo y Alarma cuando esté activo. Todas las alarmas activas se mostrarán en esta pantalla. La pantalla táctil se puede utilizar para desplazarse por la lista de alarmas activas.

La pantalla de Alarmas Activas de BESTCOMSP^{lus} se muestra en la Figura 56-3. Las alarmas se pueden restablecer al hacer clic en el botón Restablece alarmas debajo de la columna correspondiente.

Alarmas de problema de relé			Alarmas mayores		
Time Stamp	Point Description	Point Extended Data	Time Stamp	Point Description	Point Extended Data
			2021-04-15 04:02:11.336 PM	System Alarms Default Logic	Major Alarm
Restablecer alarmas de problema de relé			Resetear las alarmas m		
Alarmas menores			Alarmas lógicas		
Time Stamp	Point Description	Point Extended Data	Time Stamp	Point Description	Point Extended Data
Resetear las alarmas m			Restablecer alarmas lóg		

Figura 56-3. Pantalla de alarmas activas

Registro de Diagnóstico

Ruta de navegación: Informes, Avanzado, Registro de Diagnóstico

El registro de diagnóstico notifica la condición general y otras condiciones internas del BE1-FLEX. Junto con las grabaciones de errores, los registros de secuencia de eventos, la configuración y los archivos lógicos, el registro de diagnóstico puede ayudar con el diagnóstico de eventos y facilitar las reparaciones de campo cuando corresponda. Es posible que los mensajes del registro de diagnóstico no sean intuitivos. Por favor, póngase en contacto con el soporte técnico de Basler para su interpretación según sea necesario. Las tarjetas y el firmware están diseñados para actualizarse o cambiarse en el campo. Los registros de diagnóstico se pueden descargar y borrar desde BESTCOMSP^{Plus} navegando a Medición, Informes, Avanzado, Registro de Diagnóstico.

Restablecimiento de las alarmas

Una expresión de BESTlogic^{Plus} se puede utilizar para restablecer las alarmas. Utilice el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMSP^{Plus} para abrir la rama del árbol de la Lógica programable de BESTlogic^{Plus}. De la lista de Elementos, seleccione el bloque lógico Estado de alarma. La entrada de Restablecimiento lógico restablecerá todas las alarmas lógicas. La entrada de Restablecimiento de alarma secundaria restablecerá todas las alarmas secundarias. La entrada de Restablecimiento de alarma principal restablecerá todas las alarmas principales. Utilice el método de arrastrar y soltar para conectar una variable o una serie de variables con las entradas de Restablecer. El bloque lógico del estado de la alarma se muestra en la Figura 56-4.

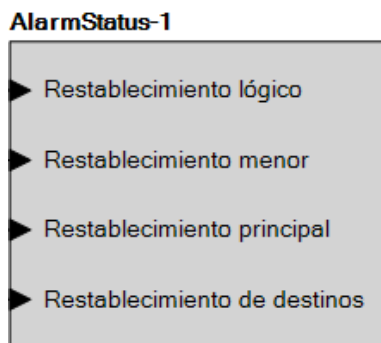


Figura 56-4. Bloque lógico del estado de la alarma

Las alarmas principales y secundarias se pueden borrar pulsando el botón Restablecer Objetivos y Alarmas en la interfaz del panel frontal o en la interfaz de la página web desde la pantalla Objetivos y Alarmas o a través de BESTCOMSP^{Plus}.

El restablecimiento de objetivos o alarmas borra los LED de alarma asociados. 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. No es necesario iniciar sesión si el nivel de acceso no garantizado para el canal de acceso incluye acceso de control. El restablecimiento de alarma a través de la HMI se puede establecer fuera del control de seguridad mediante la configuración si lo desea, lo que permite el restablecimiento sin iniciar sesión. Si no se establece fuera, se requiere acceso de control. Para obtener más información, consulte el capítulo de *Seguridad*.

En BESTlogic^{Plus} se encuentra disponible una tecla de restablecimiento de alarmas como entrada de estado. La entrada de estado Restablecimiento de alarma se eleva momentáneamente cuando se borran las alarmas principal, secundaria y lógica. El bloque lógico de Restablecimiento de alarmas se muestra en la Figura 56-5.

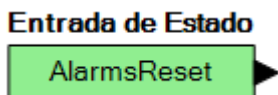


Figura 56-5. Bloque lógico de Restablecimiento de alarmas

57 • Secuencia de eventos

Un informe de la grabadora de secuencia de eventos (SoE, por sus siglas en inglés) 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 SoE realiza un seguimiento de cientos de puntos de datos mediante la supervisión del estado interno y externo del BE1-FLEX. Los puntos de datos se registran cada 4 ms. Todos los cambios de estado que se producen durante cada escaneo tienen una etiqueta de tiempo con una resolución de 1 milisegundo. Más de 8.000 registros se guardan en una memoria no volátil; cuando se llena la memoria de la SoE, se reemplaza el registro más antiguo por el que se obtuvo más recientemente.

La SoE 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 relevador
- Variables de la alarma programable
- Estado de contacto de la salida
- Expresiones de disparo de informes de fallas

Los sistemas de BE1-FLEX 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. Consulte el capítulo de la *Información del dispositivo* para la información sobre la configuración de identificación del BE1-FLEX.

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 SoE, 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 SoE registra todos los datos de eventos enumerados en la Tabla 57-1.

Tabla 57-1. Datos de eventos registrados

Datos de eventos registrados	Descripción
Marca de hora y fecha	Tiempo de relevador, formateado a la configuración de tiempo de usuario.
Tiempo transcurrido	Tiempo desde el último registro de la SOE. Es posible que el incremento de tiempo verdadero no esté claro entre registros cuando se actualiza el tiempo de relevador.
Estado del tiempo	Última fuente de conjunto de tiempo correcto.
Descripción del punto	Condiciones del disparador de la SOE.
Estado del punto	Estado de la condición.
Datos extendidos del punto	Descripción extendida de la condición del disparador.

Configuración de secuencia de eventos

Se puede desear el filtrado de secuencias de eventos para minimizar la sobrecarga de datos de información no pertinente. La pantalla de Filtrado de la SoE se muestra en la Figura 57-1. Seleccionar los eventos que quedarán registrados en el registro de Secuencia de eventos. Todos los eventos se habilitan por defecto.

Se agregó la secuencia de filtrado de eventos

Name	Value
Alarmas del sistema (1)	
Ajustes Cambiados	Habilitar
Configuración de seguridad pred...	Habilitar
Configuraciones de red predeter...	Habilitar
Configuraciones predeterminadas	Habilitar
Error de la base de datos	Habilitar
Intento de recuperación de error	Habilitar
Lógica predeterminada	Habilitar
Seguridad cambiada - ajustes	Habilitar
Seguridad cambiada - contraseña	Habilitar
Estado Alarma (1)	
Alarma de Destinos	Habilitar
Alarma de problema de relé	Habilitar
Alarma Lógica	Habilitar
Alarma principal	Habilitar
Alarma secundaria	Habilitar
Restablecimiento de alarmas	Habilitar
Restablecimiento de destinos	Habilitar
Estado del Sistema (1)	
El reloj en tiempo real no está con...	Habilitar
Enlace Ethernet 1 perdido	Habilitar
Enlace Ethernet 2 perdido	Habilitar
Error de límite de velocidad	Habilitar

Figura 57-1. Pantalla de filtrado de secuencia de eventos

Recuperación de información de la SoE

Los datos de la secuencia de eventos se pueden obtener a través de BESTCOMSPlus® y de la interfaz de la página web.

Visualización y descarga de los datos de la SoE a través de BESTCOMSPlus®

Utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Si existe una conexión activa con el BE1-FLEX, 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. Coloque el ratón sobre los encabezados de columna y haga clic en el icono del filtro del encabezado de columna para filtrar los elementos. Consulte la Figura 57-2.

Opciones Actualizar Borrar

Marca de hora y fecha	Tiempo transcurrido	Estado de tiempo	Descripción de punto	Estado de punto	Datos ampliados de puntos
2021-04-15 04:02:12.340 PM	0.004	None	AlarmStatus-1 MAJOR	(Nulos)	
2021-04-15 04:02:12.336 PM	0.1000	None	System Status Power	(No nulos)	Alarm Condition
2021-04-15 04:02:11.336 PM	0.000	None	System Alarms Defau	AlarmStatus-1 MAJOR	Major Alarm
2021-04-15 04:02:11.336 PM	2.968	None	System Alarms Defau	Indicator 1 Status	Alarm Condition
2021-04-15 04:02:08.368 PM	0.000	None	Indicator 3 Status	Indicator 3 Status	
2021-04-15 04:02:08.368 PM	0.004	None	Indicator 1 Status	Sequence of Events Startup	
2021-04-15 04:02:08.364 PM	0.000	None	SettingGroup Setting Active	SettingGroup Setting Group 0 Active	
2021-04-15 04:02:08.364 PM	0.000	None	System Alarms Default Logic	System Alarms Default Logic	Alarm Condition
2021-04-15 04:02:08.364 PM	2.285	None	System Status Power	System Status Power Loss	Alarm Condition
2021-04-15 04:02:06.079 PM	---	N/A	Sequence of Events Startup	On	

Figura 57-2. Pantalla de Secuencia de eventos

Visualización de los datos de la SoE 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.

58 • Características de Cronometraje

En este capítulo se describe el cronometraje de la operación para los elementos de protección del BE1-FLEX y la información de la curva de tiempo.

Cálculo del tiempo de operación del elemento

Como lo ilustra la Figura 58-1, el tiempo total de operación de cada elemento es la suma de los tiempos de operación para la activación, el retardo de tiempo intencional o el dial de tiempo, la lógica y la salida. El tiempo total de disparo del cortacircuitos incluye el funcionamiento del cortacircuitos y posiblemente otros retrasos de tiempo externos al BE1-FLEX.

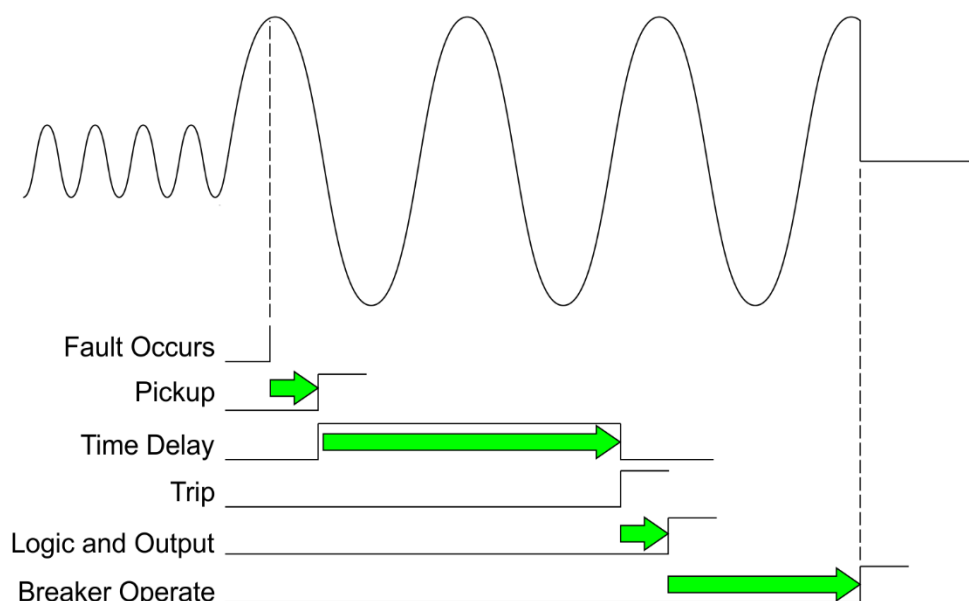


Figura 58-1. Tiempo de funcionamiento de los elementos

English	Español
Fault Occurs	Se produce una falla
Pickup	Activación
Time Delay	Retardo
Trip	Disparo
Logic and Output	Lógica y salida
Breaker Operate	Operación del cortacircuitos

Para calcular el tiempo total de operación de cualquier elemento del BE1-FLEX, agregue la hora de activación, la lógica y el tiempo de salida y cualquier retardo de tiempo o dial de tiempo definido por el usuario. Los tiempos de activación de elementos varían en función del algoritmo de función para mejorar la seguridad del rendimiento.

Los tiempos de activación pueden ser de hasta 20 milisegundos para todos los elementos con las excepciones que se indican a continuación:

- Añadir ciclo de $\frac{3}{4}$ cuando la inhibición del elemento se establece en un valor distinto de cero
- Añadir ciclo de $\frac{1}{4}$ cuando la direccionalidad del elemento se establece en avanzar o retroceder
- De 0 a 12 milisegundos para elementos de sobrecorriente instantáneos (50) establecidos en modo de detección de picos
- 2 a 3 ciclos para elementos de sobrefrecuencia/poca frecuencia (81)
- 1 a 16 ciclos para la frecuencia de cambio (81 ROC) elementos pendientes de múltiplos de activación (Ver el capítulo *Especificaciones* para más detalles).

Los tiempos de lógica y salida pueden ser de hasta 4 milisegundos para salidas estándar.

Nota

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 20 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

Cronometraje inverso configurable (27, 51, 59 y 76)

General

El BE1-FLEX ofrece múltiples métodos de cronometraje inverso. Las curvas de sobrecorriente inversa estándar son seleccionables. Además, se pueden crear curvas programables (P) y curvas de tabla (T) definidas por el usuario para elementos de sobre y sub, tensión y corriente CA y CC (27, 51, 59 y 76). Las curvas de ajuste predeterminadas se muestran a continuación en Figura 58-2, Figura 58-3, y Figura 58-4.

Las curvas de tabla proporcionan la creación de curvas de usuario de 2 a 40 puntos. Las curvas se pueden editar gráfica o numéricamente y exportar/importar desde fuentes externas.

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 - 2018 - *IEEE Standard Inverse-Time Characteristic Equations for Overcurrent Relays* (Norma IEEE de Ecuaciones de características de tiempo inverso para relevadores de sobrecorriente). Las curvas programables siguen estas ecuaciones y se crean mediante configuraciones para A, B, C, N y R.

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

Ecuación 58-1 – Disparo de Sobrecorriente y tensión

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

Ecuación 58-2 - Restablecimiento de sobrecorriente y tensión

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

Ecuación 58-3 – Disparo de subtensión

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

Ecuación 58-4 – Restablecimiento de subtensión

T_T = Tiempo para disparo cuando $M \geq 1$

T_R = Tiempo para restablecimiento si el BE1-FLEX está configurado para el restablecimiento de integración cuando $M < 1$. De lo contrario, el restablecimiento es 50 milisegundos o menos

D = Ajuste de dial de tiempo (0.0 a 9.9)*

M = Múltiplo del ajuste de Activación (0 a 40)

A, B, C, N, K = Constantes para la curva particular

R = Constante que define el tiempo de restablecimiento.

* El rango de cronometraje es un segundo por el ajuste de dial de tiempo, cuando la curva F (fijo) está seleccionada.

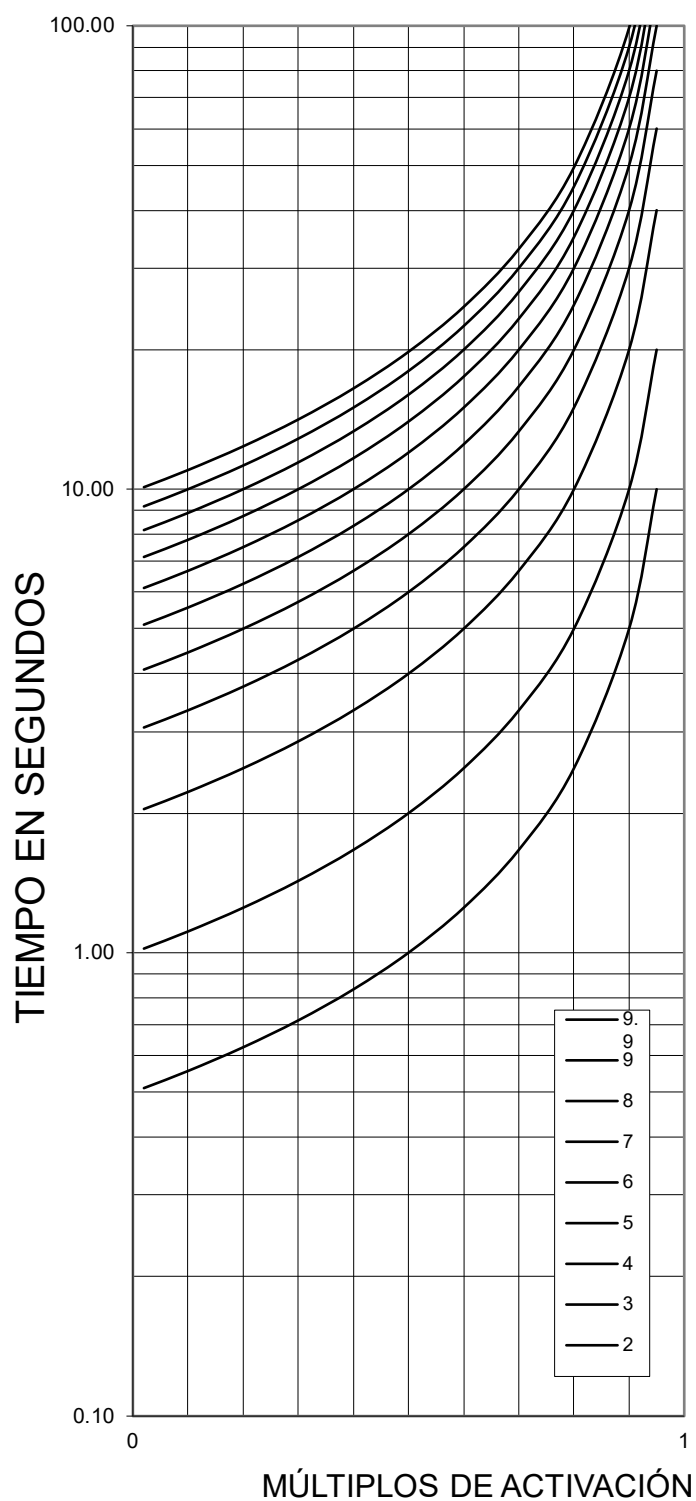


Figura 58-2. Curva de tiempo inverso de subtensión (27) (constantes predeterminadas)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

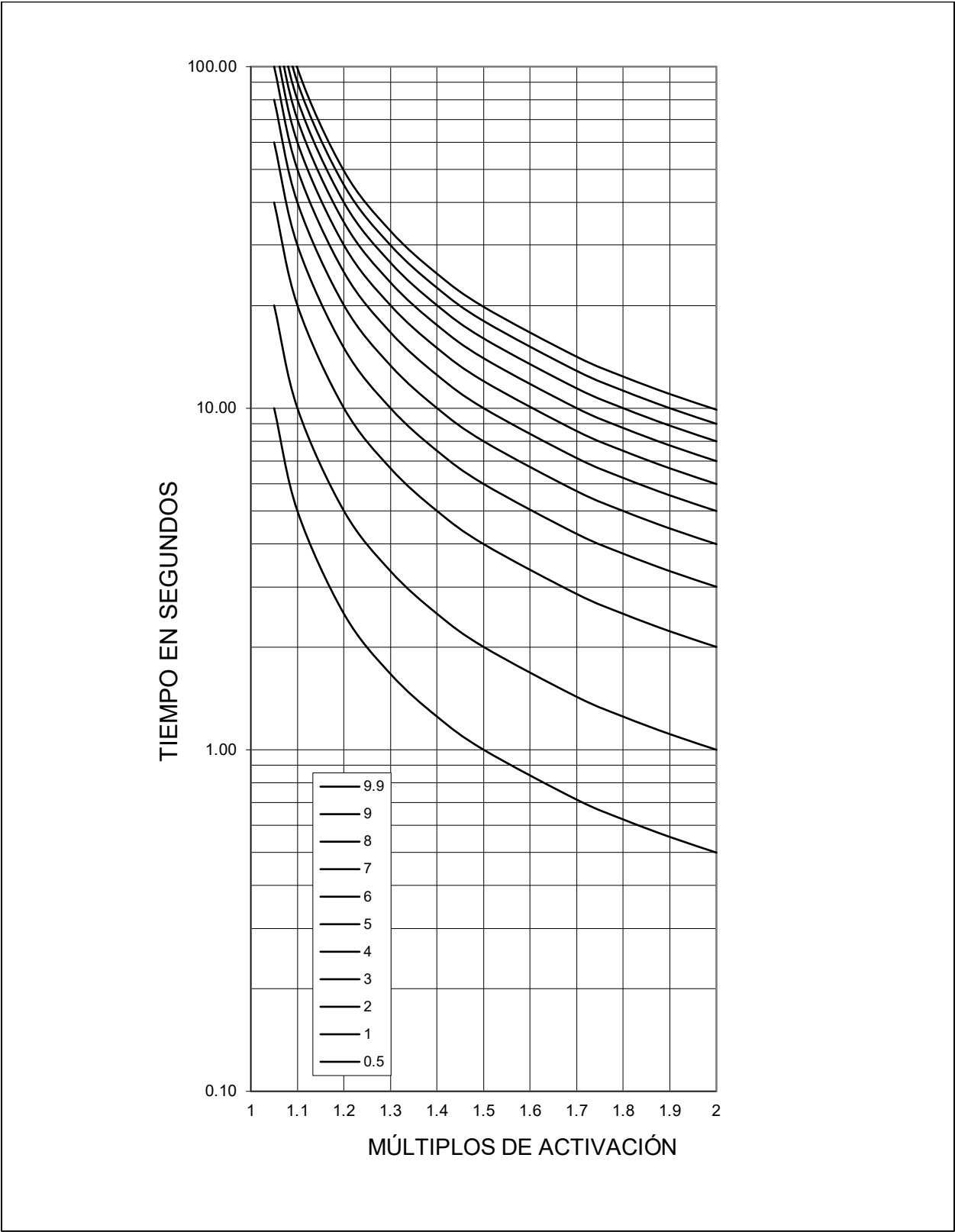


Figura 58-3. Curva de tiempo inverso de sobretensión (59) (constantes predeterminadas)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

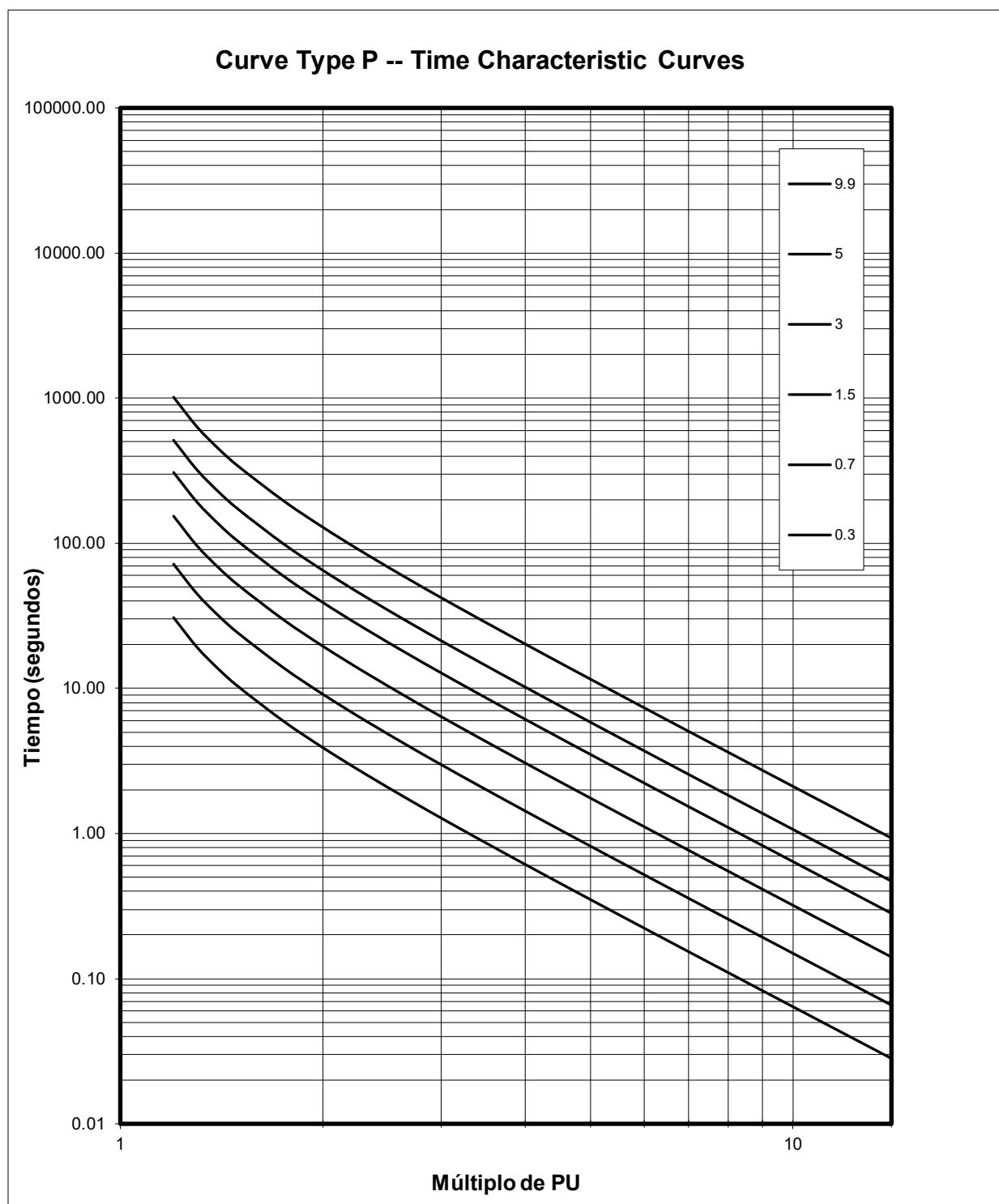


Figura 58-4. Curva de tiempo inverso de sobretensión de CC (76) (constantes predeterminadas)

English	Español
Curve Type P – Time Characteristic Curves	Tipo de curva P – Curvas características del tiempo
Time, Sec	Tiempo (segundos)
Multiple of PU	Múltiplo de PU

Sobrecorriente inversa estándar (51)

General

Las curvas de tiempo de sobrecorriente inversa (51) que proporciona el BE1-FLEX emulan muy bien a la mayoría de los relevadores electromecánicos comunes de sobrecorriente con disco de inducción. Además, están disponibles las curvas IEEE, IEC y del Usuario, para proporcionar casi cualquier característica de tiempo necesaria. A fin de mejorar aún más la coordinación correcta del BE1-FLEX, 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 $\pm 5\%$ o $\pm 1\frac{1}{2}$ 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 TC de 5 A, o 30 A para unidades de TC 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 funciones de Curva de la tabla.

En la Tabla 58-1, se detallan las constantes de las curvas de características. Consulte las figuras a continuación de las tablas para ver los gráficos de las características.

Tabla 58-1. 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	0.5
S2	Inversa corta de IAC	0.0286	0.0208	1	0.9844	0	0.094
A	Inversa estándar	0.01414	0	1	0.02	0	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	9
I2	Tiempo inverso de IAC	0.2747	0.10426	1	0.4375	0	0.8868
M	Moderadamente inversa de CO	0.3022	0.1284	1	0.5	0	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	15.75
L2	Inversa larga de IAC	2.3955	0	1	0.3125	0	7.8001
G	Inversa tiempo largo (I^2t)	12.1212	0	1	1	0	29
V1	Muy inversa de CO	5.4678	0.10814	1	2.0469	0	5.5
V2	Muy inversa de IAC	4.4309	0.0991	1	1.9531	0	5.8231
B	Muy inversa (I^2t)	1.4636	0	1	1.0469	0	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	7.75
E2	Extremadamente inversa de IAC	4.9883	0.0129	1	2.0469	0	4.7742

Curva Selección	Nombre de la curva	Constantes de las características de disparo					Restablecer *
		A	B	C	N	K	R
C	Extremadamente inversa (I^2t)	8.2506	0	1	2.0469	0	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	0.875
F	Tiempo fijado ‡	0	1	0	0	0	1
46	Factor K	†	0	0	2	0	100

* El restablecimiento instantáneo o de integración se selecciona en la pantalla de configuración Sobrecorriente inversa, en BESTCOMSP^{Plus}®.

† La constante A es variable para la curva 46 y se determina, según sea necesario, en función de la configuración de corriente de carga completa del sistema, la activación mínima y los ajustes del factor K.

‡ La curva F tiene un retardo fijo de un segundo por el ajuste de Dial de tiempo.

Gráficos de la curva de características de sobrecorriente de tiempo

Las figuras posteriores a las tablas ilustran las curvas características del BE1-FLEX. Tabla 58-2 Referencias cruzadas de cada curva a las características de relevador electromecánico existentes. Los ajustes del dial de tiempo equivalentes se calcularon a un valor de activación quintuplicado.

Tabla 58-2. Referencia cruzada de las curvas 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 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

Curva	Nombre de la curva	Similar a
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

Referencia cruzada de ajustes del dial de tiempo

Aunque las formas de curva característica de tiempo se han optimizado para cada BE1-FLEX, los ajustes de marcación de tiempo de los sistemas de protección Basler Electric no son idénticos a la configuración de los relevadores de sobrecorriente de disco de inducción electromecánica. Tabla 58-3 le ayuda a convertir la configuración del dial de tiempo de los relevadores de disco de inducción a la configuración equivalente para los sistemas de protección Basler Electric. Ingrese los ajustes del dial de tiempo mediante BESTCOMSPlus. Para obtener más información, consulte el capítulo *Sobrecorriente inversa* (51).

Cómo utilizar la Tabla 58-3

Los valores de la tabla de referencias cruzadas se obtuvieron mediante el análisis de curvas de características de corriente de tiempo de relevadores electromecánicos que se han publicado. Se ingresó el retardo de tiempo para una corriente de una derivación quintuplicada en la función del calculador de dial de tiempo para cada ajuste de dial de tiempo. Luego se ingresó el ajuste de dial de tiempo equivalente de Basler Electric en la tabla de referencias cruzadas.

Si el ajuste de dial de tiempo de relevadores 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 de 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 relevador 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 leves desviaciones entre ellas.

En las aplicaciones donde la coordinación de tiempo entre las curvas es extremadamente próxima, le recomendamos que elija el ajuste de 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. Las curvas de tabla y programables pueden proporcionar una coordinación más definida, cuando las curvas estándar son insuficientes.

Tabla 58-3. Referencia cruzada de ajustes del dial de tiempo

Curva	Equivalente Para	Ajuste de dial de tiempo de relevador 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 de 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

La curva 46

La curva 46 (Figura 58-27) es una curva especial diseñada para emular los valores nominales de soporte $(I_2)^2$ de los generadores que utilizan lo que frecuentemente se denomina factor K del generador.

Características de la curva 46

Corriente de activación 46

Los generadores tienen un valor nominal continuo máximo para la corriente de secuencia negativa. Esto normalmente se expresa como un porcentaje del valor nominal del estator. Cuando se utiliza la curva 46, el usuario debe convertir los datos del valor nominal I^2 continuo a corriente secundaria real en el BE1-FLEX. Este valor (más un cierto margen, si corresponde) se debe ingresar como el valor de activación. Por ejemplo, si la corriente de carga completa nominal del generador es de 5 amperes, 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 58-5.

$$t = \frac{K}{(I_2)^2}$$

Ecuación 58-5

El factor K proporciona 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 intervalo de 2 a 40. El BE1-FLEX utiliza el ajuste nominal de corriente (I_{nom}) de fase secundaria de circuitos para determinar lo que corresponde a 1 por corriente de unidad en el generador.

El usuario debe ingresar el factor "K" del generador en el campo Dial de tiempo.

Ecuación BE1-FLEX

Cuando se utiliza la función 46, el BE1-FLEX 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 58-6).

$$Z = 46 \text{ Time Dial} \left(\frac{I_{Nom \text{ Setting}}}{46 \text{ Pickup Setting}} \right)^2$$

Ecuación 58-6

La ecuación de tiempo para disparo usada en el BE1-FLEX es:

$$T_r = \frac{Z}{M^2} + 0.028 \text{ seconds}$$

Ecuación 58-7

donde:

$$M = \frac{\text{Measured } I_2}{46 \text{ Pickup Setting}}$$

Ecuación58-8

que, cuando $M > 1$, se reduce a:

$$T_T = 46 \text{ Time Dial} \left(\frac{I_{Nom \text{ Setting}}}{I_2 \text{ Measured}} \right)^2$$

Ecuación58-9

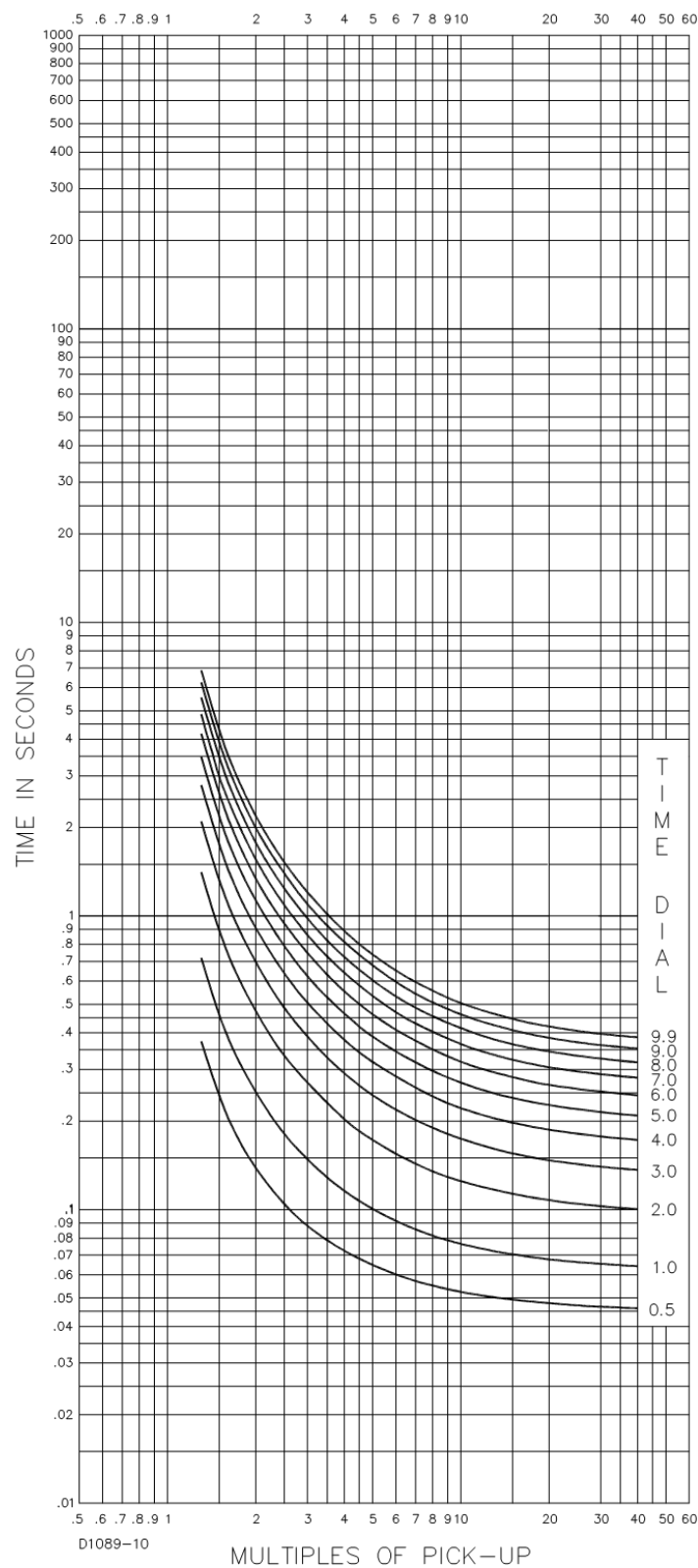


Figura 58-5. Curva de características de tiempo S1, inversa corta (similar a ABB CO-2)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

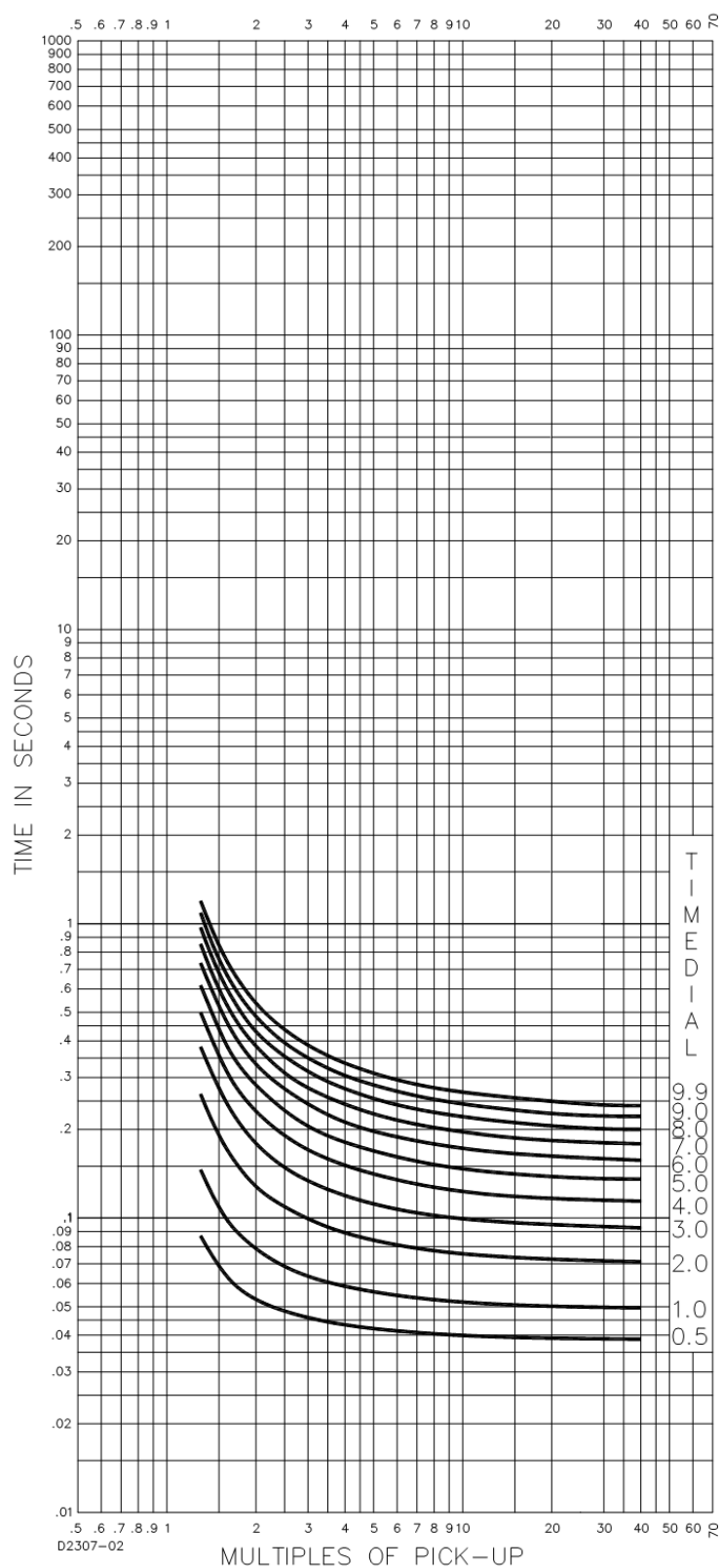


Figura 58-6. Curva de características de tiempo S2, inversa corta (similar a GE IAC-55)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

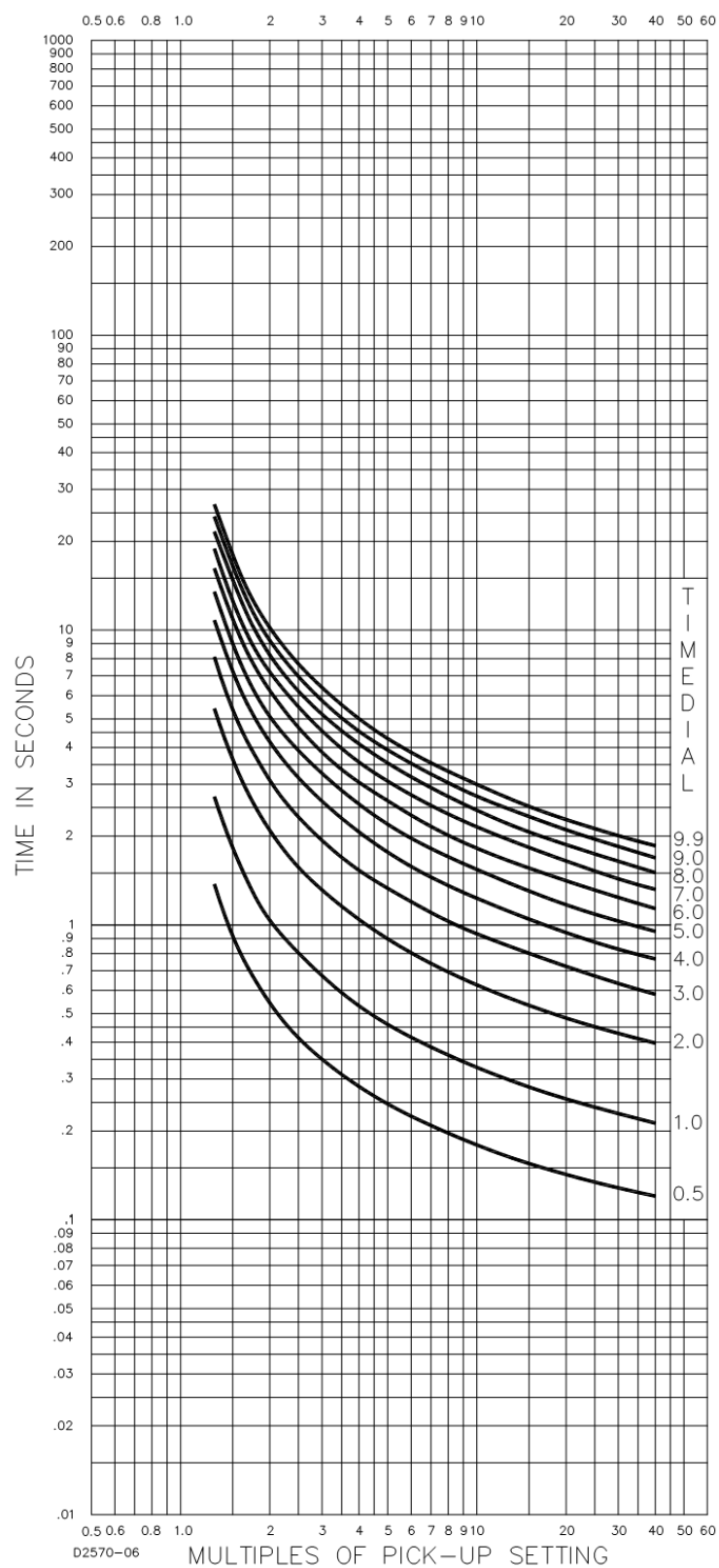


Figura 58-7. Curva de características de tiempo A, inversa estándar (BS 142)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

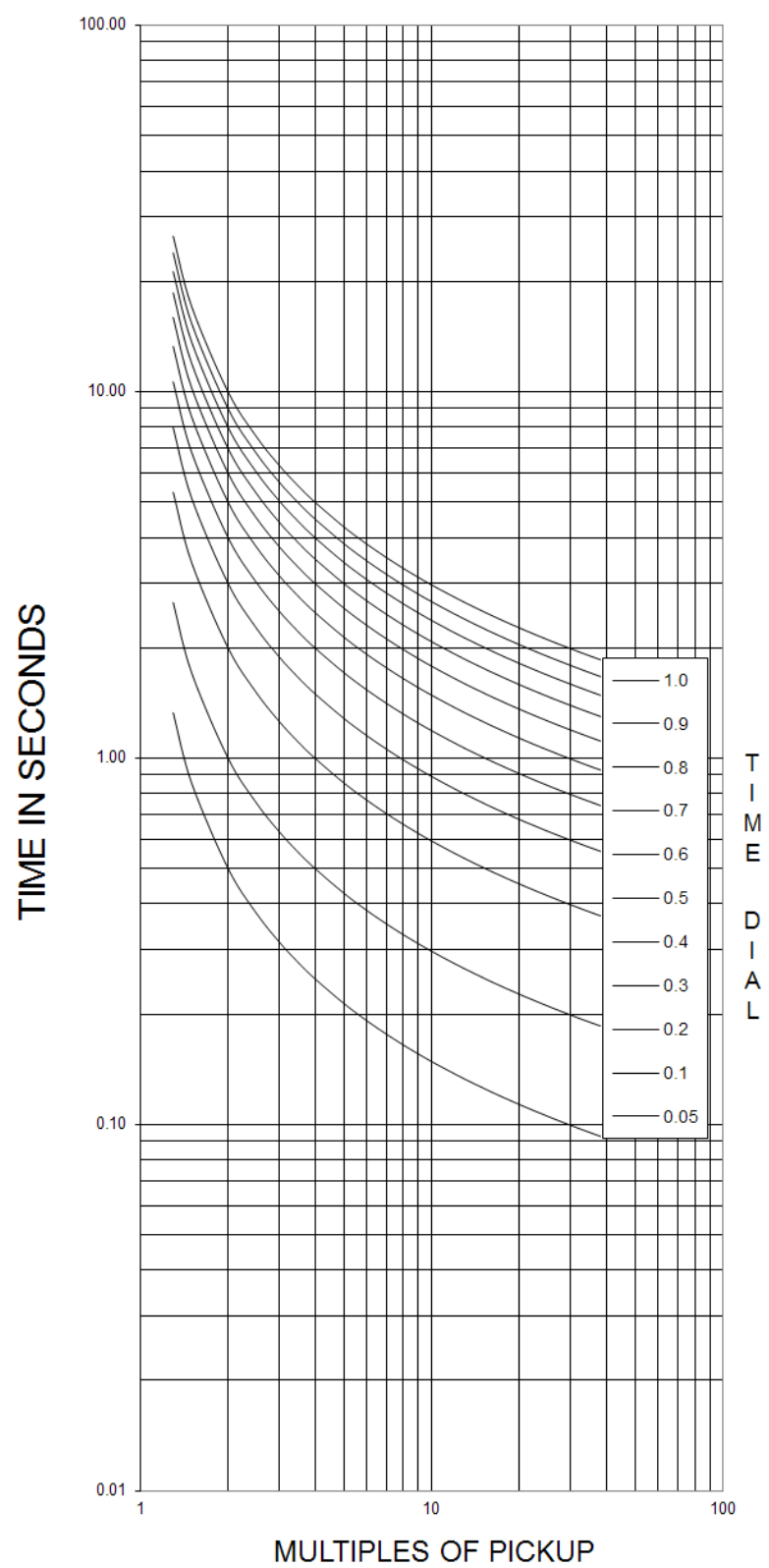


Figura 58-8. Curva de características de tiempo A1, inversa(IEC 60255-151 Ed. 1)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

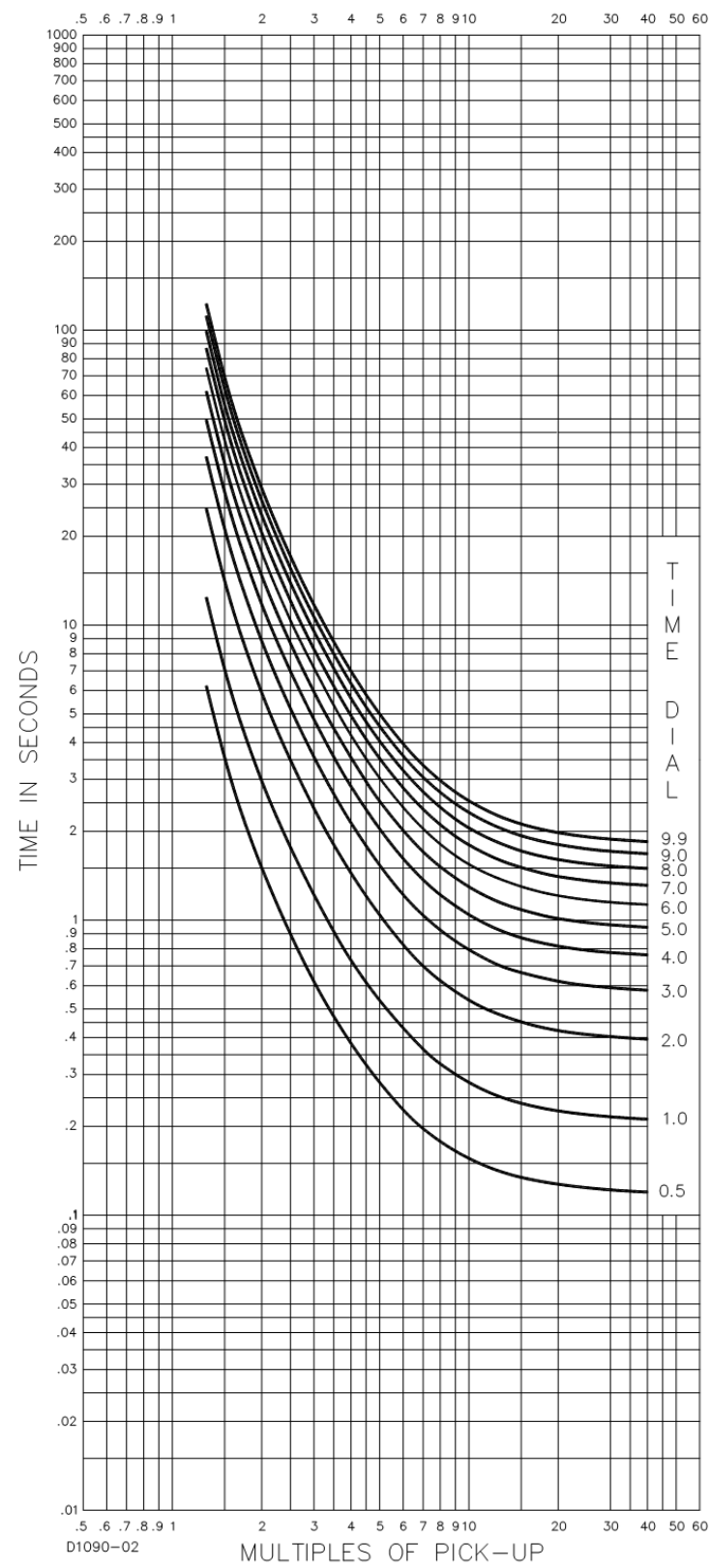


Figura 58-9. Curva de características de tiempo I1, tiempo inverso (similar a ABB CO-8)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

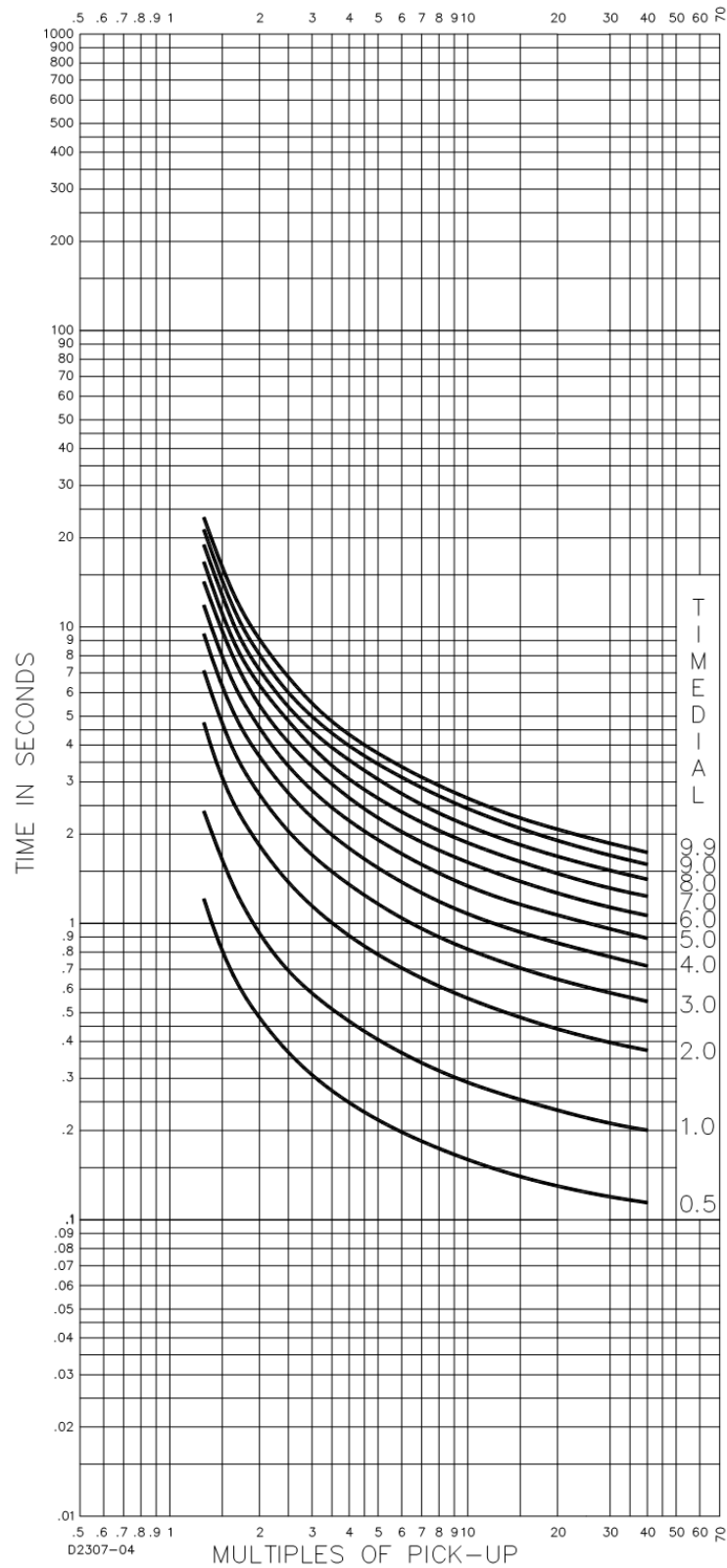


Figura 58-10. Curva de características de tiempo I2, tiempo inverso (similar a GE IAC-51)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

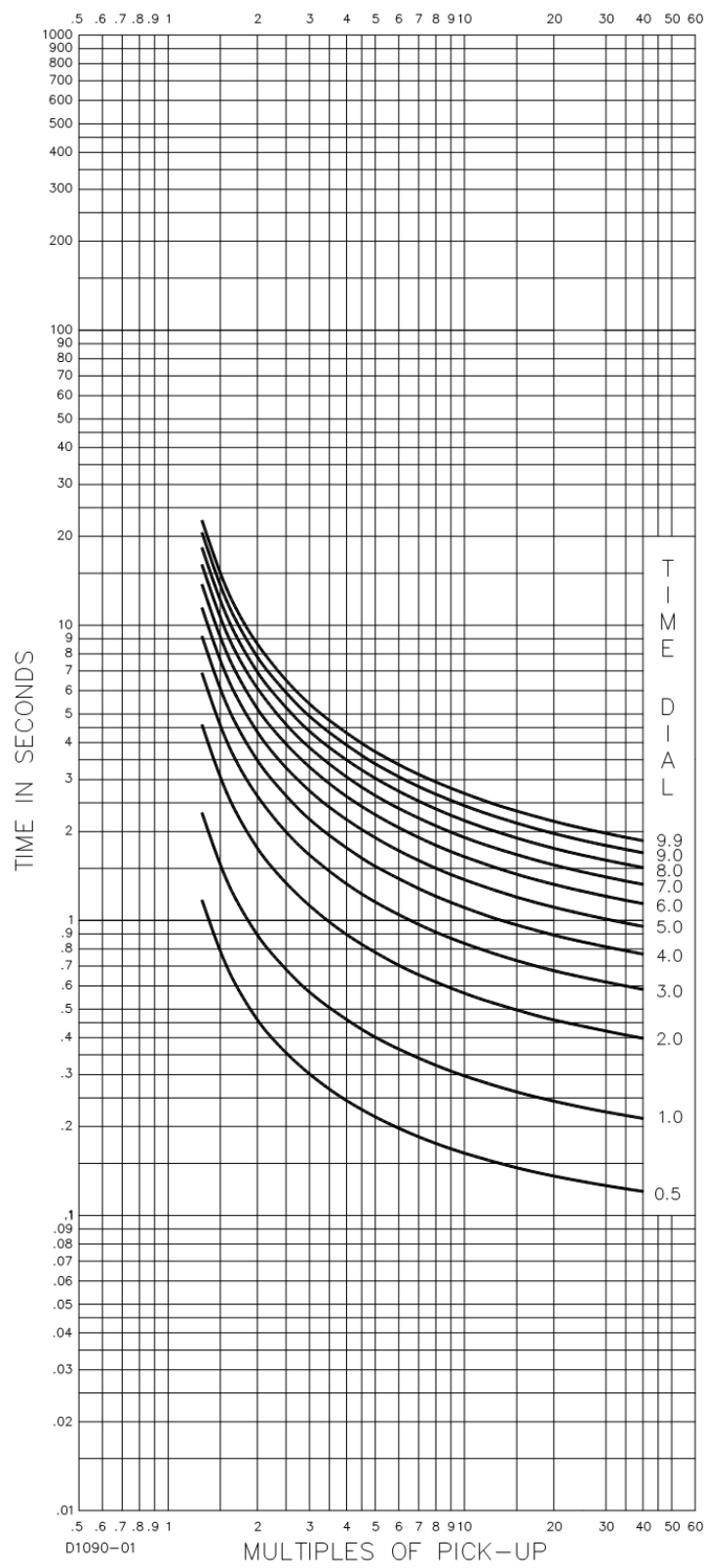


Figura 58-11. Curva de características de tiempo M, moderadamente inversa (similar a ABB CO-7)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

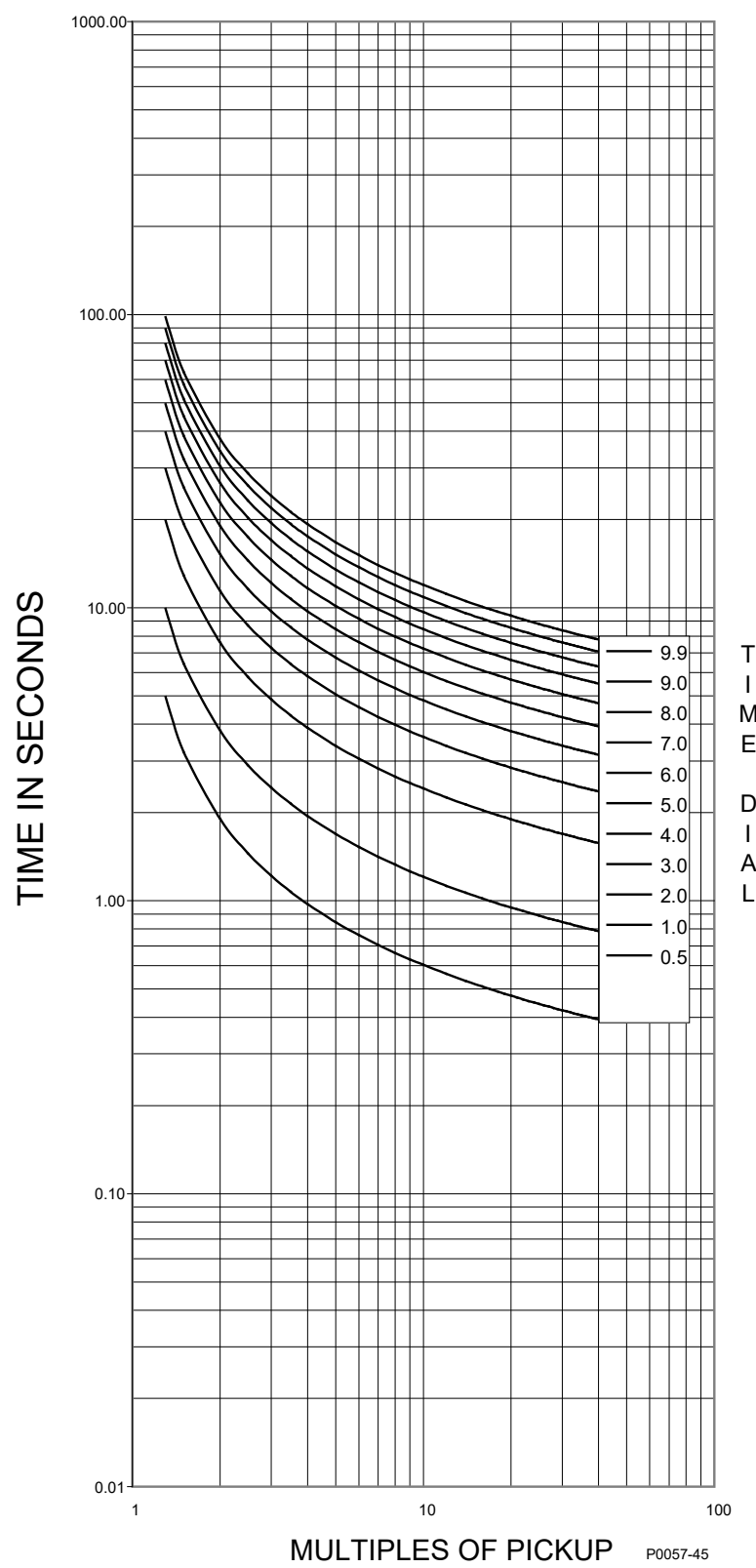


Figura 58-12. Curva de características de tiempo D1, moderadamente inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

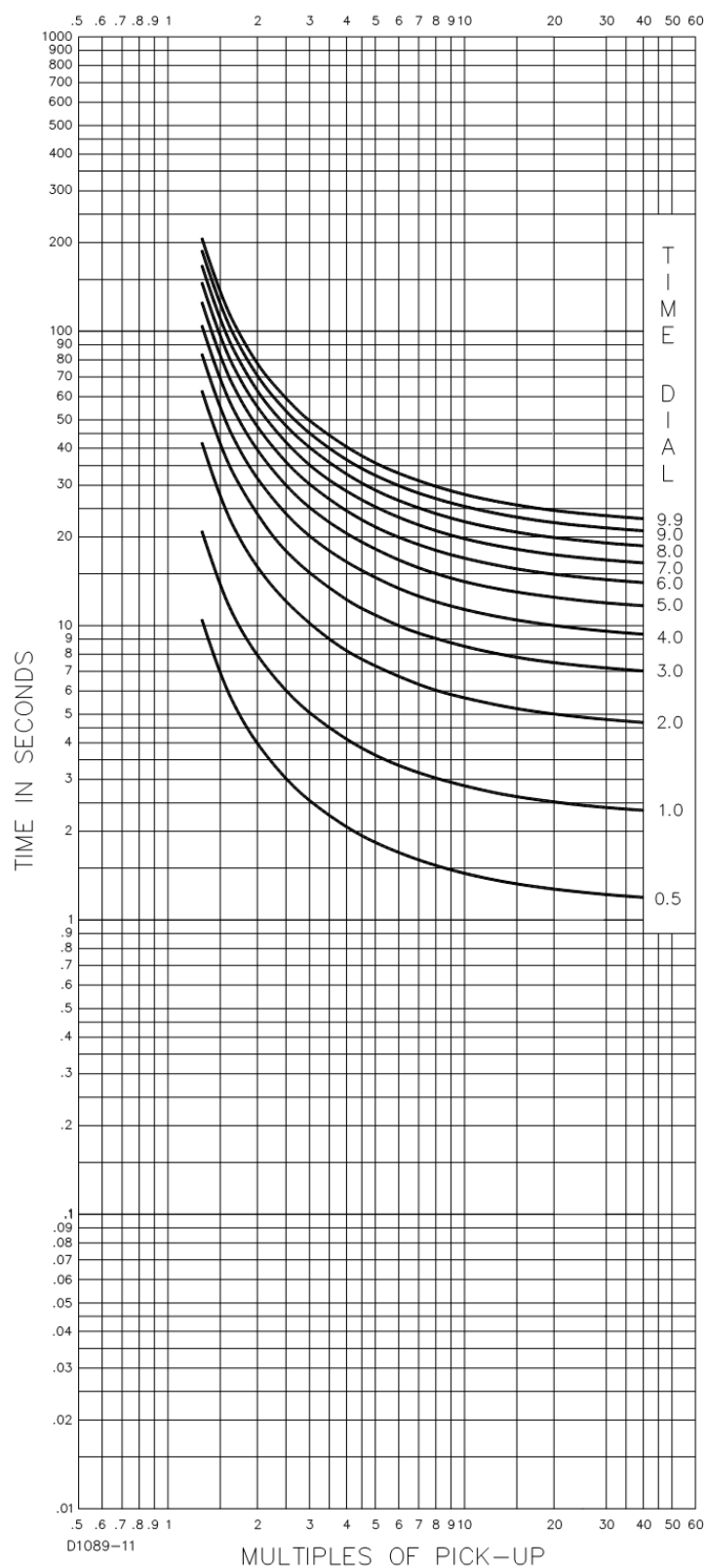


Figura 58-13. Curva de características de tiempo L1, inversa larga (similar a ABB CO-5)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

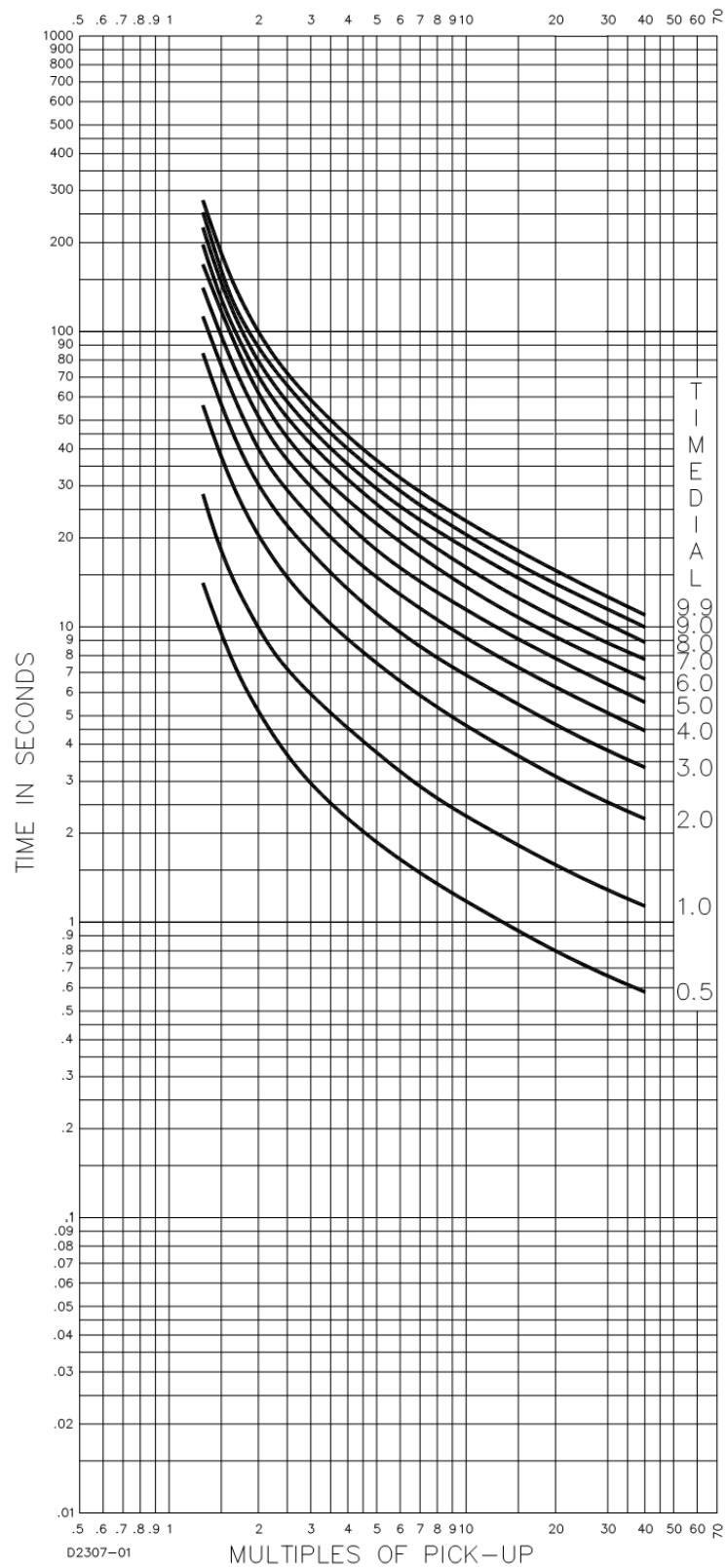


Figura 58-14. Curva de características de tiempo L2, inversa larga (similar a GE IAC-66)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

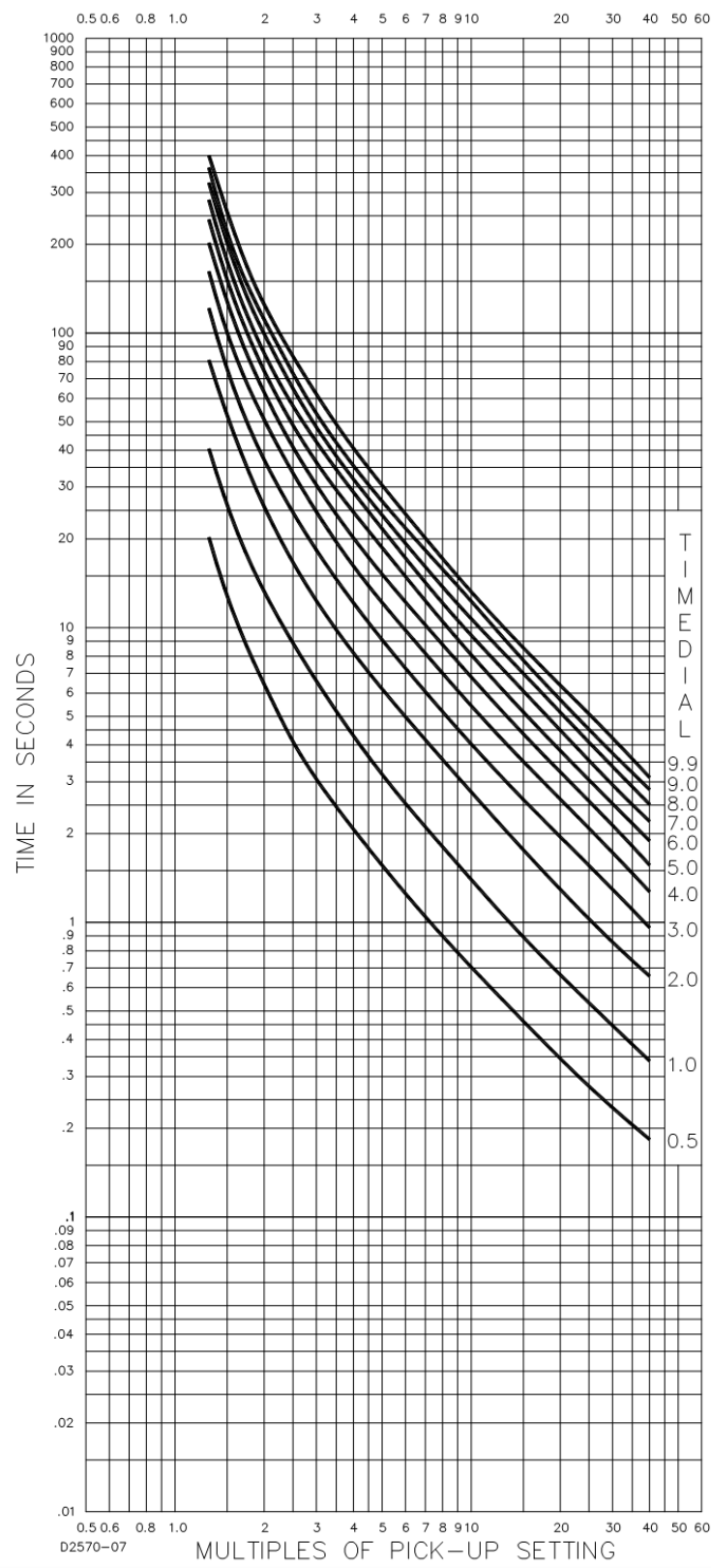


Figura 58-15. Curva de características de tiempo G, inversa tiempo largo (BS 142)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

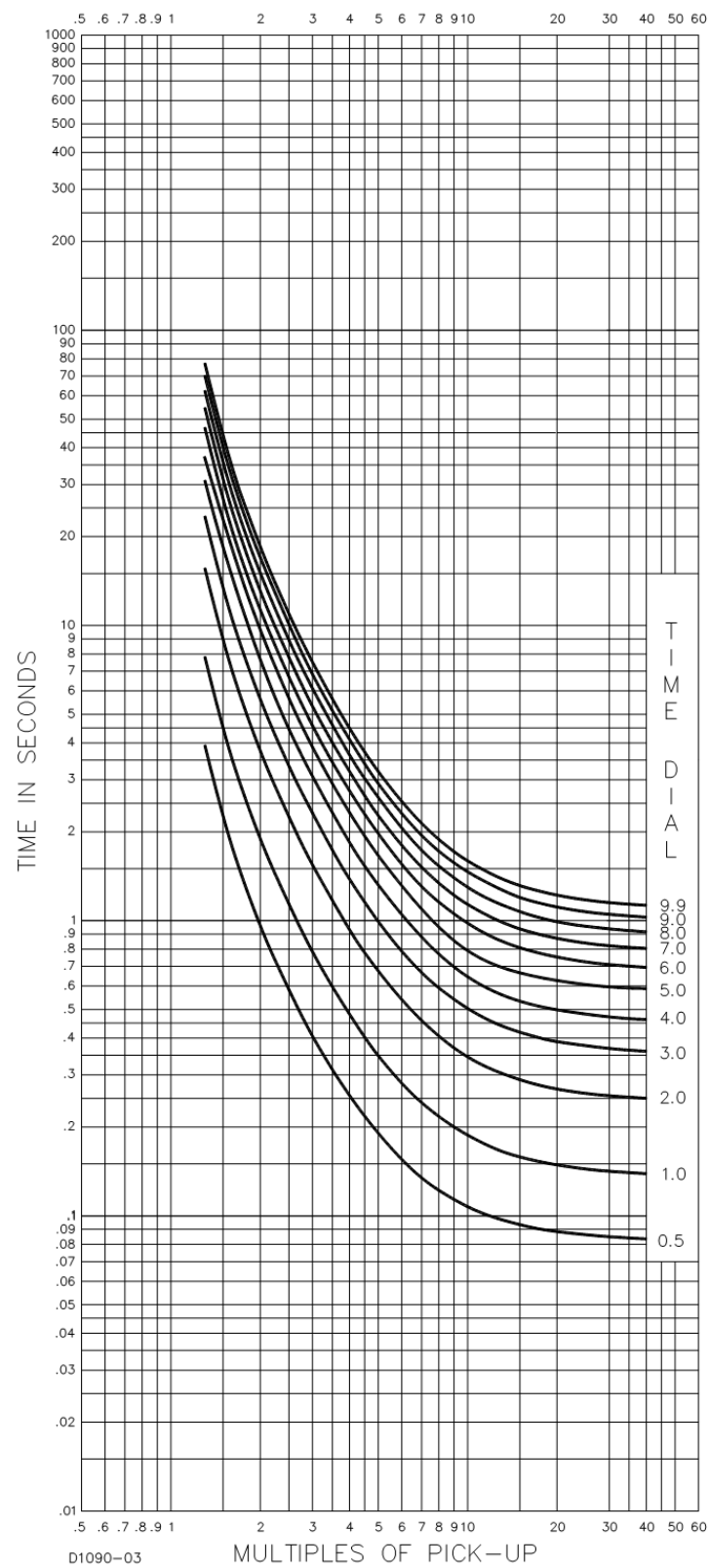


Figura 58-16. Curva de características de tiempo V1, muy inversa (similar a ABB CO-9)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

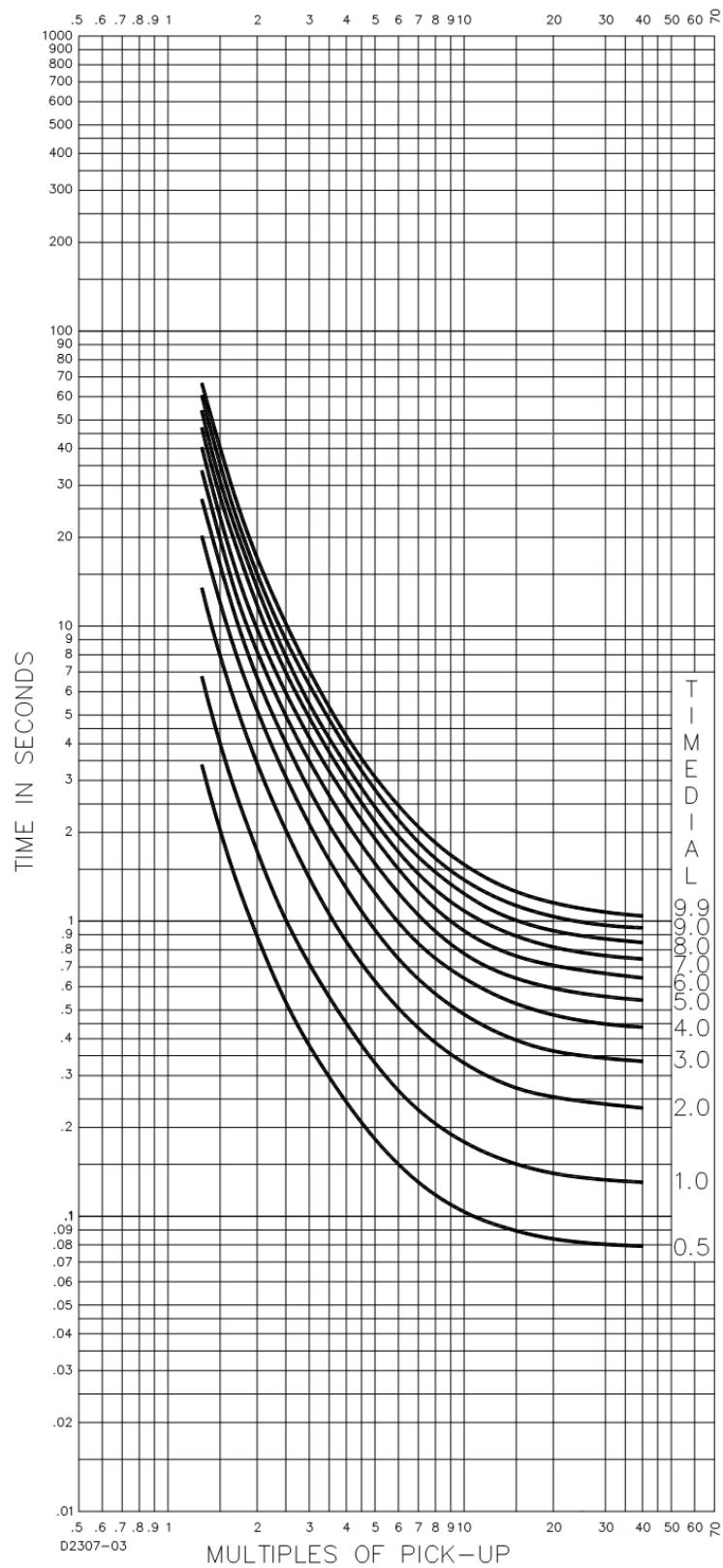


Figura 58-17. Curva de características de tiempo V2, muy inversa (similar a GE IAC-53)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

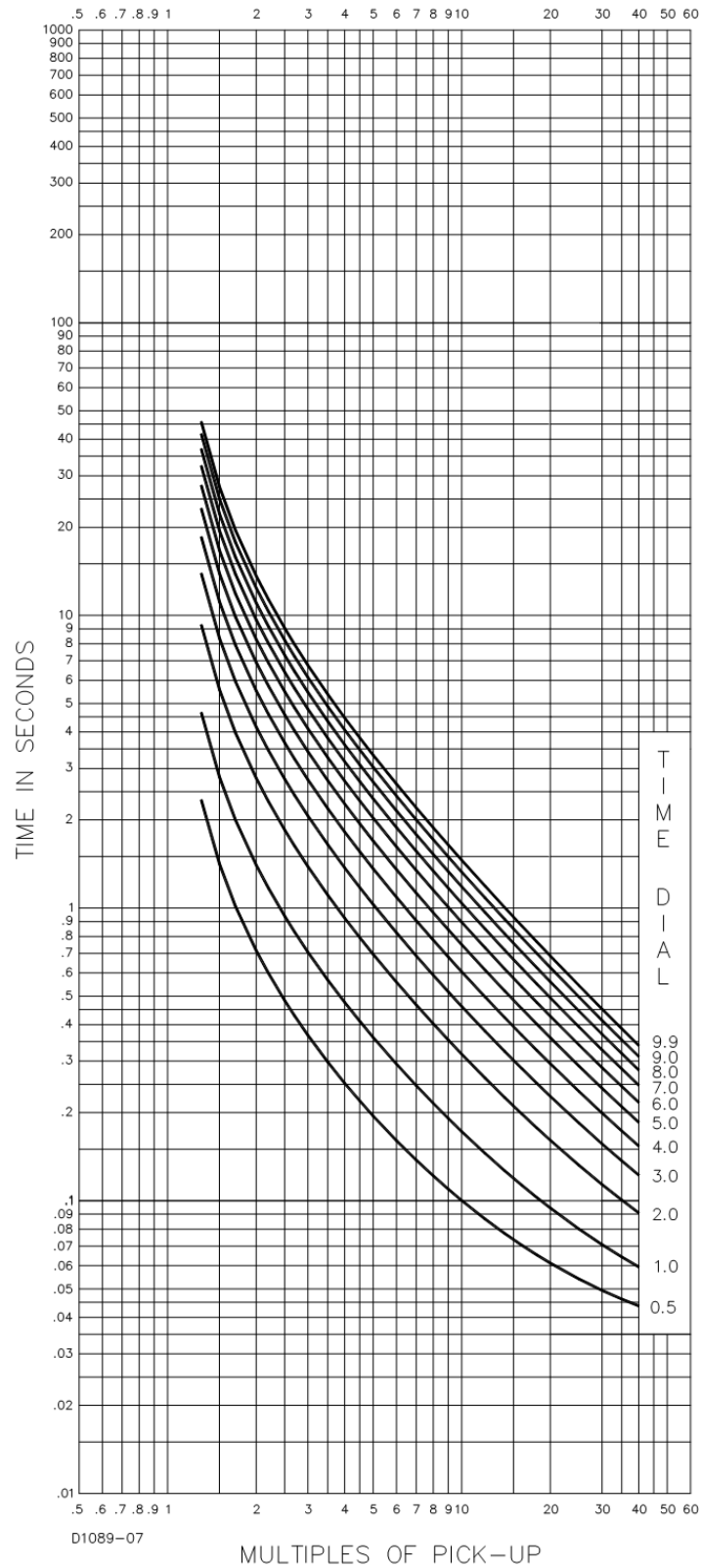


Figura 58-18. Curva de características de tiempo B, muy inversa (BS 142)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

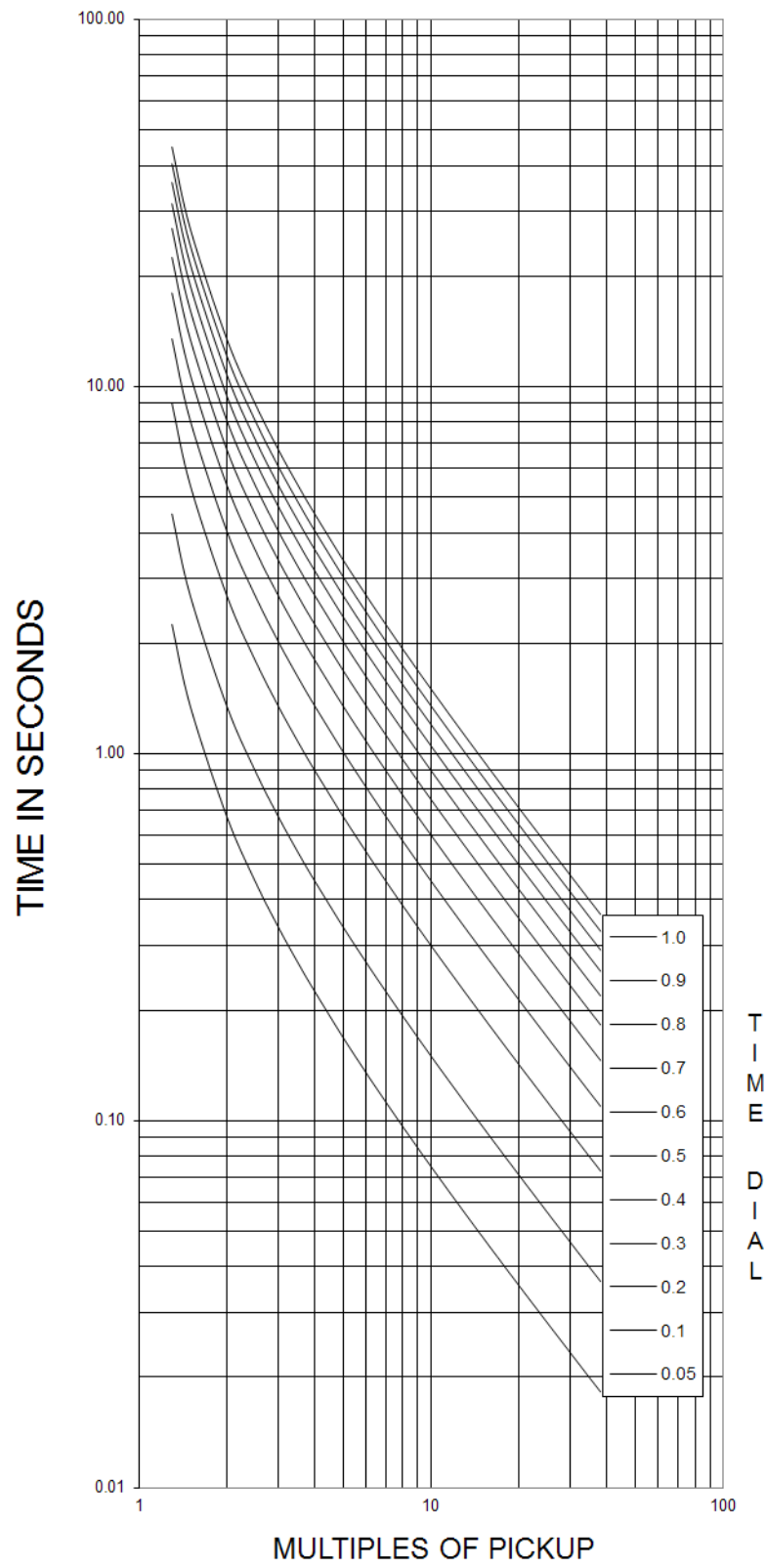


Figura 58-19. Curva de características de tiempo B1, muy inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

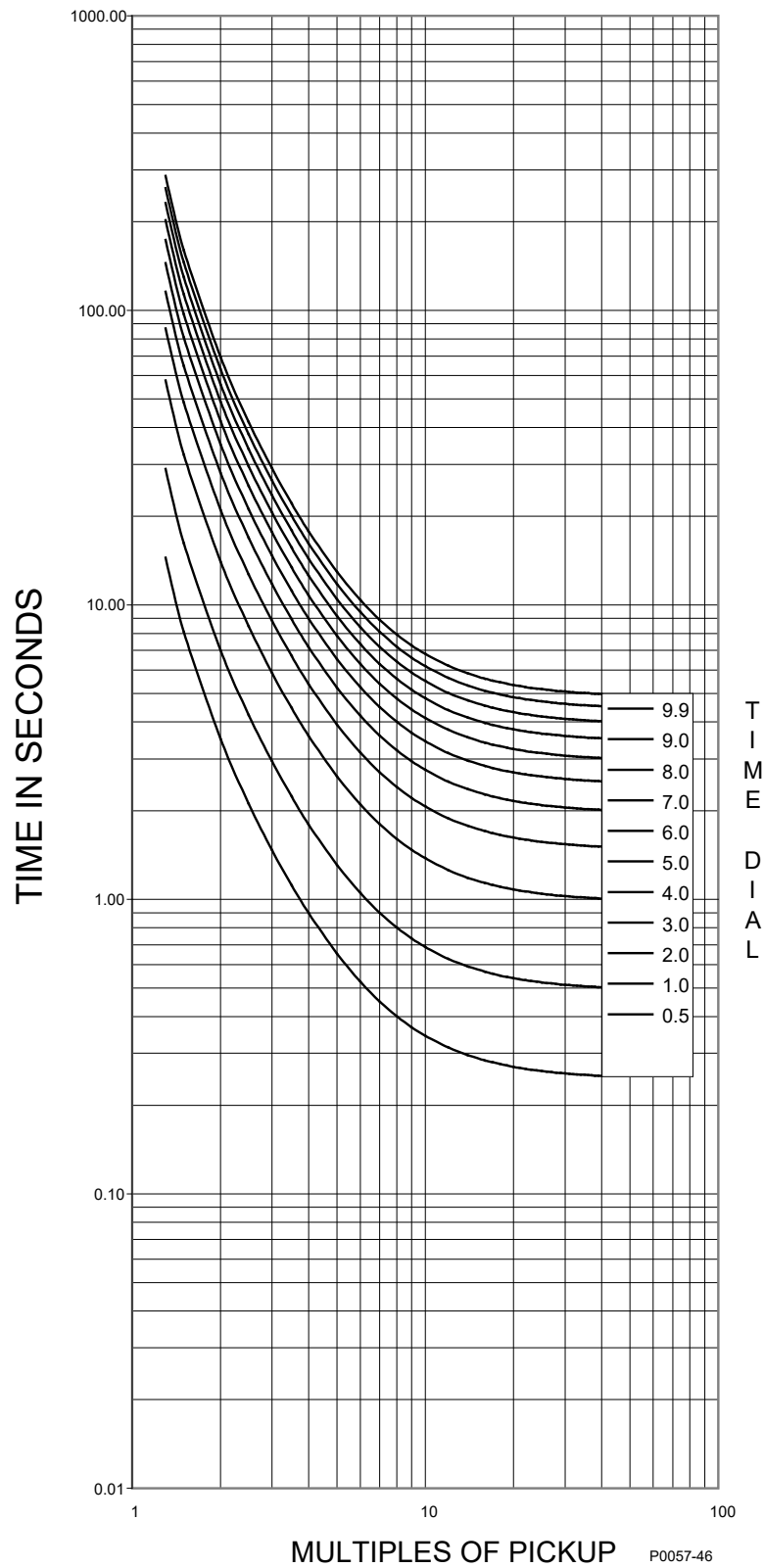


Figura 58-20. Curva de características de tiempo E3, muy inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

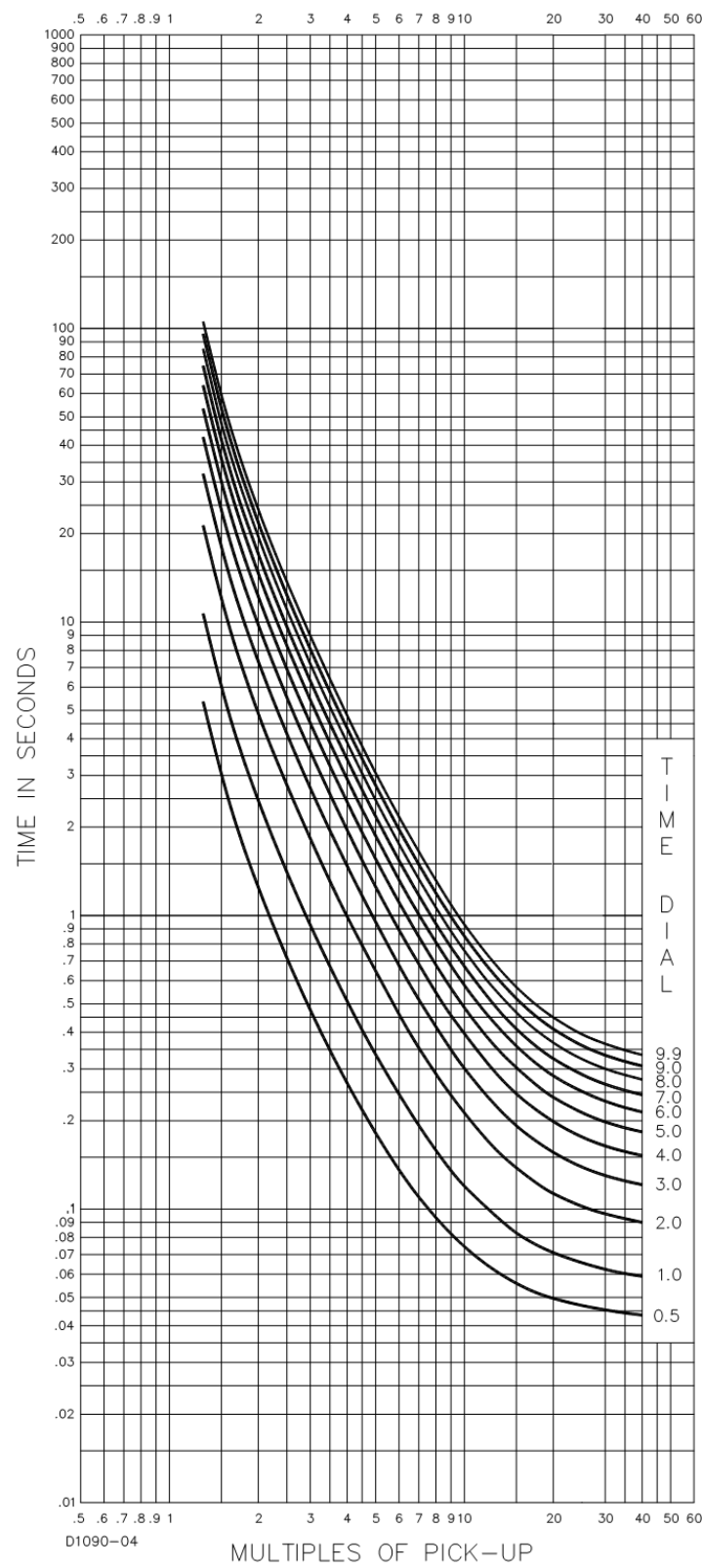


Figura 58-21. Curva de características de tiempo E1, extremadamente inversa (similar a ABB CO-11)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

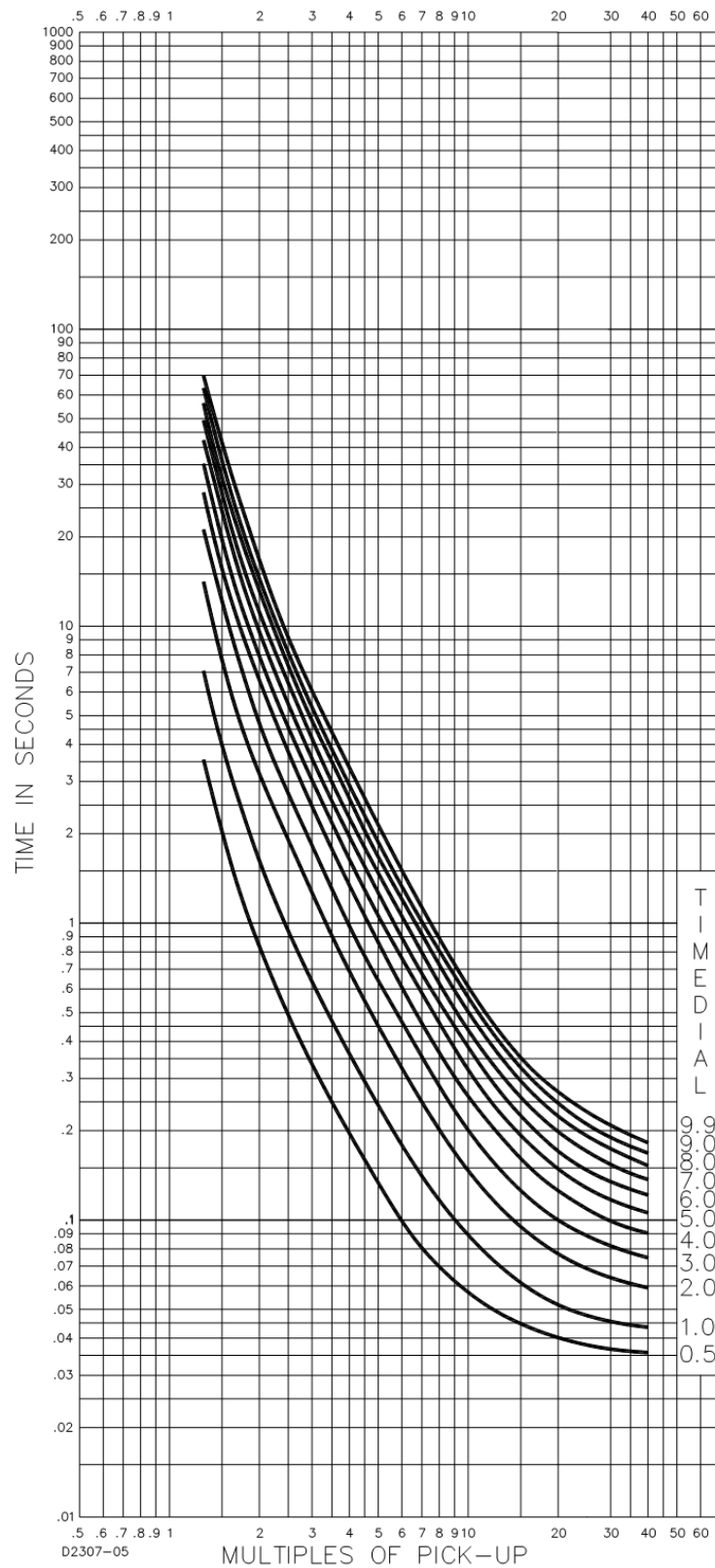


Figura 58-22. Curva de características de tiempo E2, extremadamente inversa (similar a GE IAC-77)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

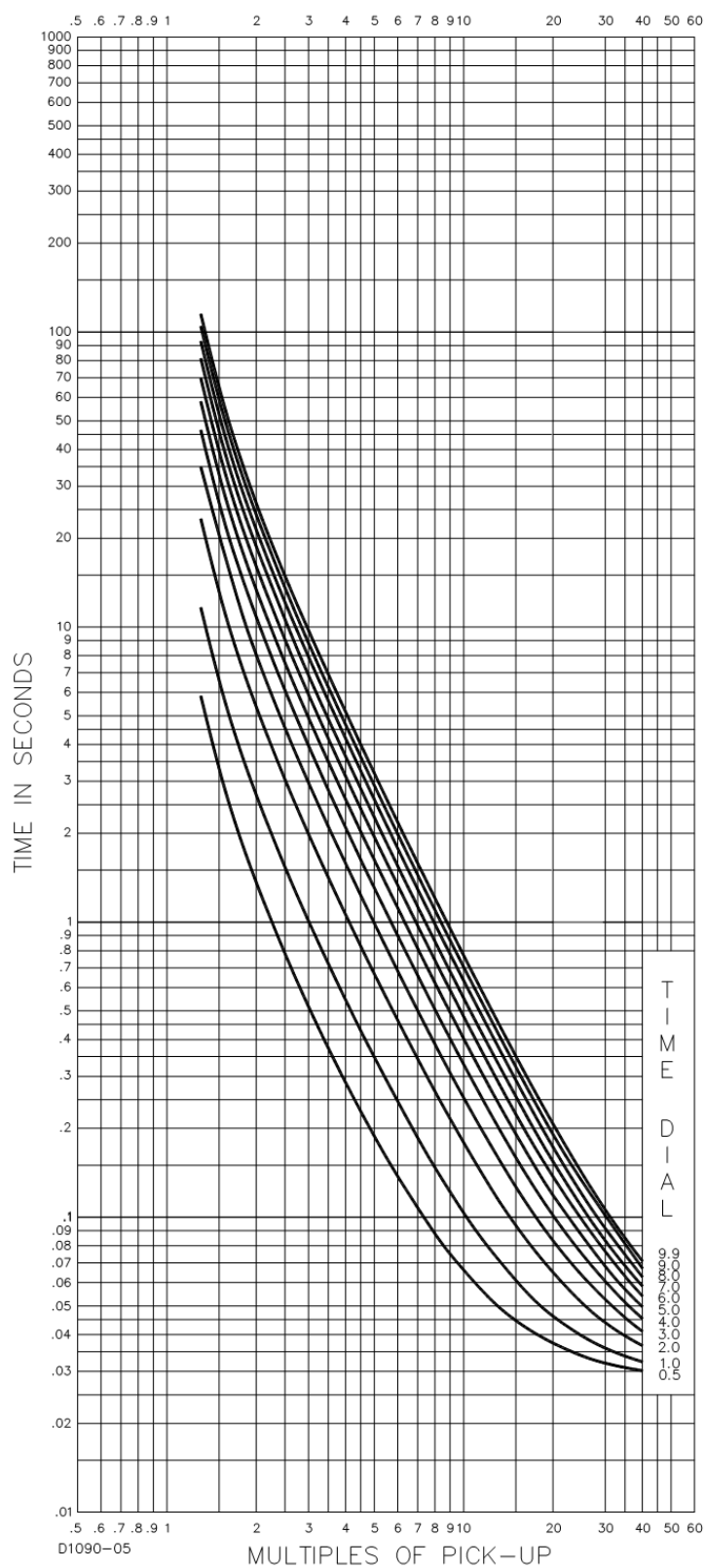


Figura 58-23. Curva de características de tiempo C, extremadamente inversa (BS 142)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

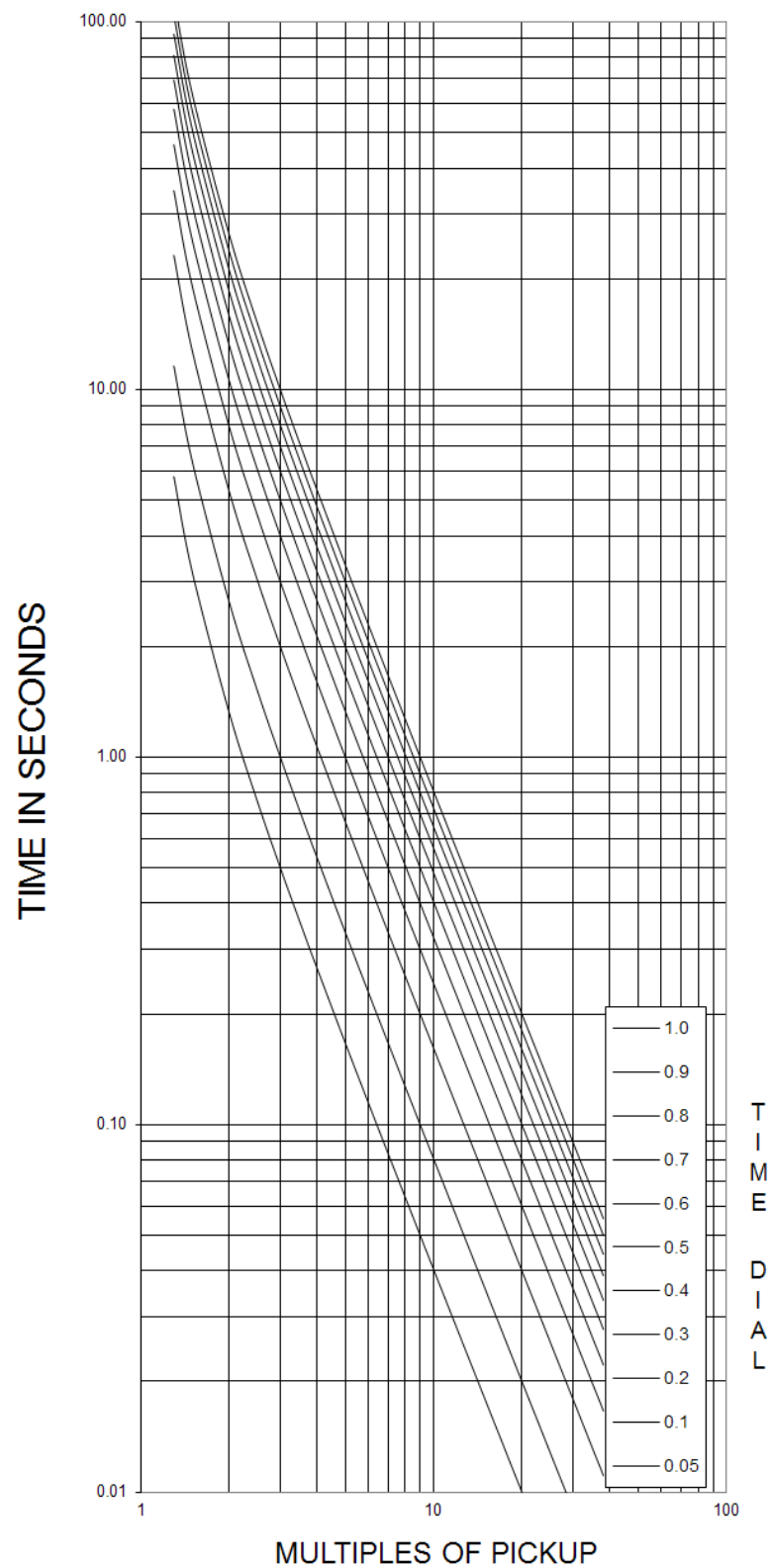


Figura 58-24. Curva de características de tiempo C1, extremadamente inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MÚLTIPLOS DE PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

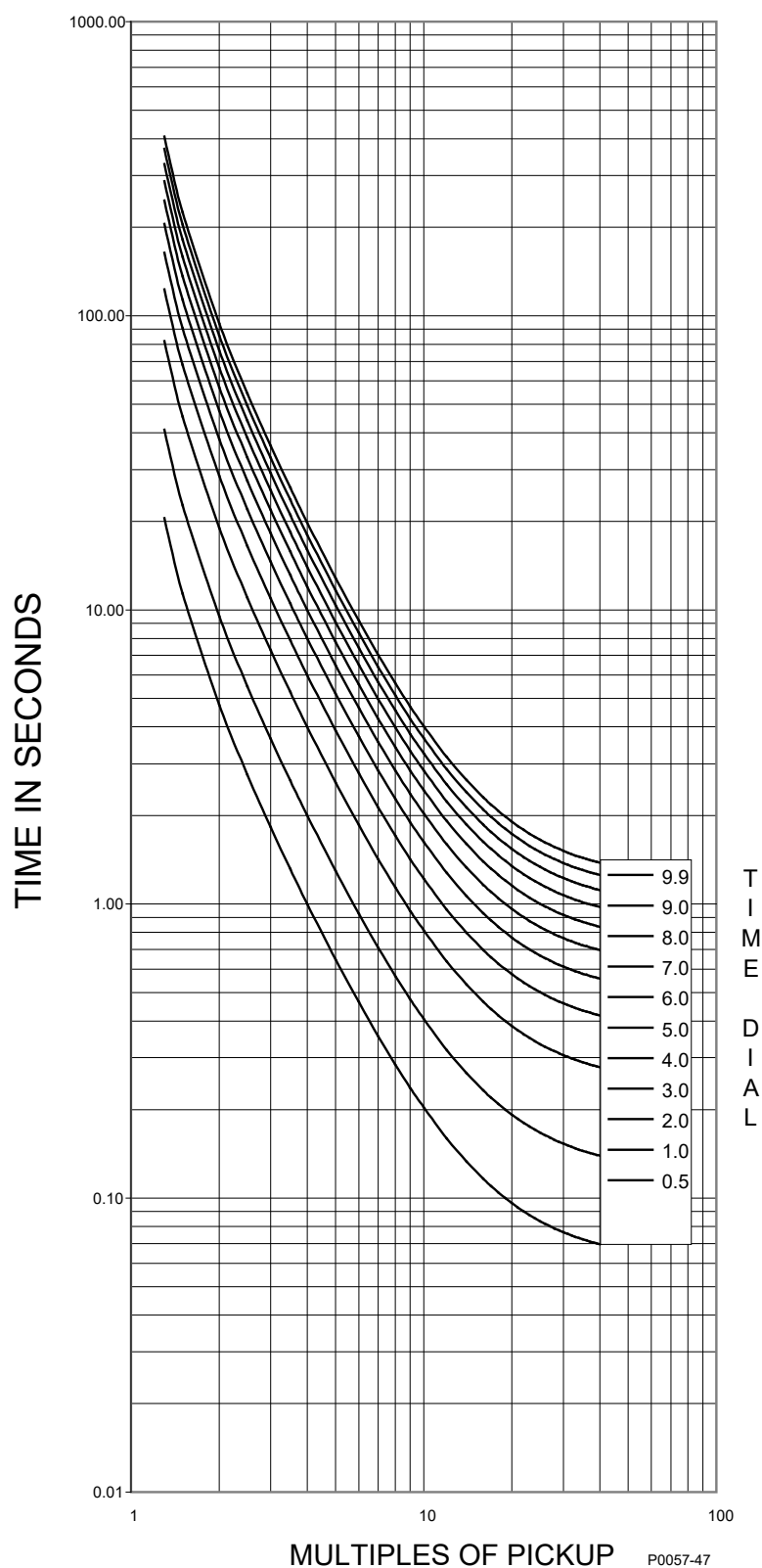


Figura 58-25. Curva de características de tiempo F1, extremadamente inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL

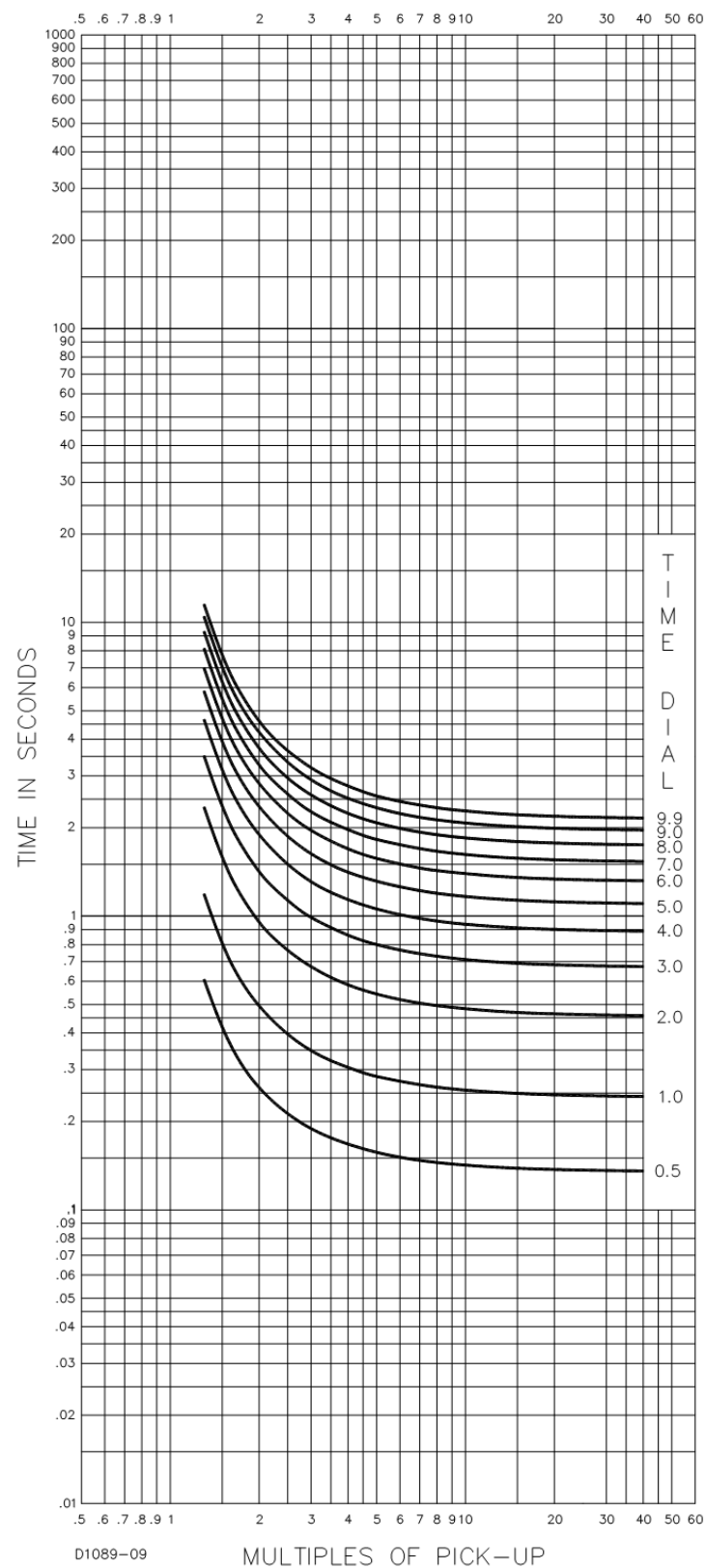
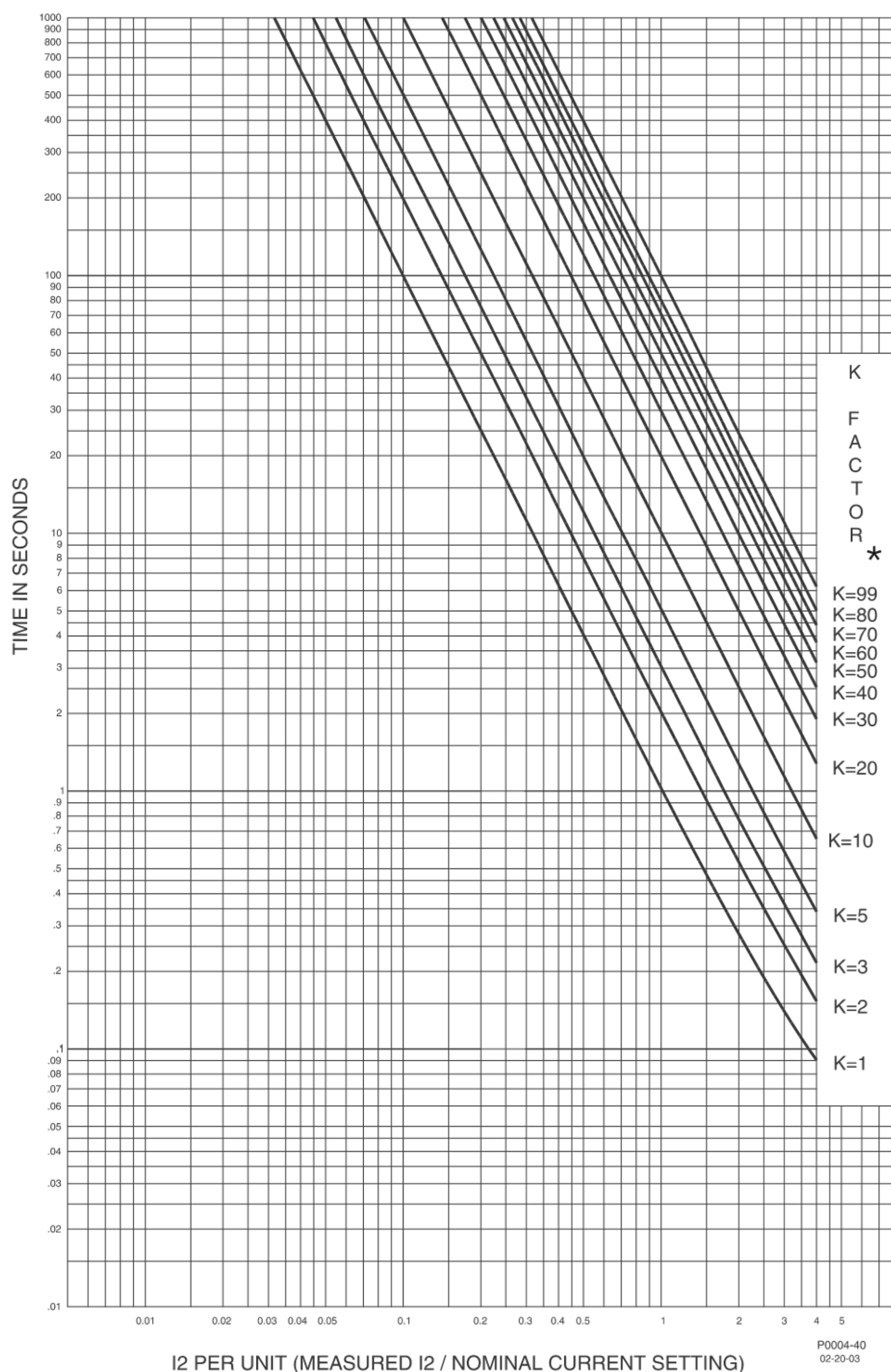


Figura 58-26. Curva de características de tiempo D, tiempo definitivo (similar a ABB CO-6)

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN
TIME DIAL	TIME DIAL



★ 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 58-27. Curva de características de tiempo 46

English	Español
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
FACTOR	FACTOR
(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 establece la corriente nominal en 5A y una configuración de activación de función 46 de 0.5A, la activación por unidad es 0.1A. BE1-FLEX no se activará a menos de 0.1 pu I2 para estos ajustes.

Sobreexcitación (24)

General

Las curvas de tiempo inverso para el elemento Sobreexcitación (24) se definen a continuación. Ecuación 58-10 y Ecuación 58-11 representa 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 58-11 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.

$$T_T = \frac{D_T}{\left(\frac{V/Hz \text{ Measured}}{V/Hz \text{ Nominal}} - 1\right)^n}$$

Ecuación 58-10. Tiempo para disparo

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

Ecuación 58-11. Tiempo para restablecimiento

donde:

T_T = Tiempo para disparo

T_R = Tiempo para restablecimiento

D_T = Disparo en 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 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 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.

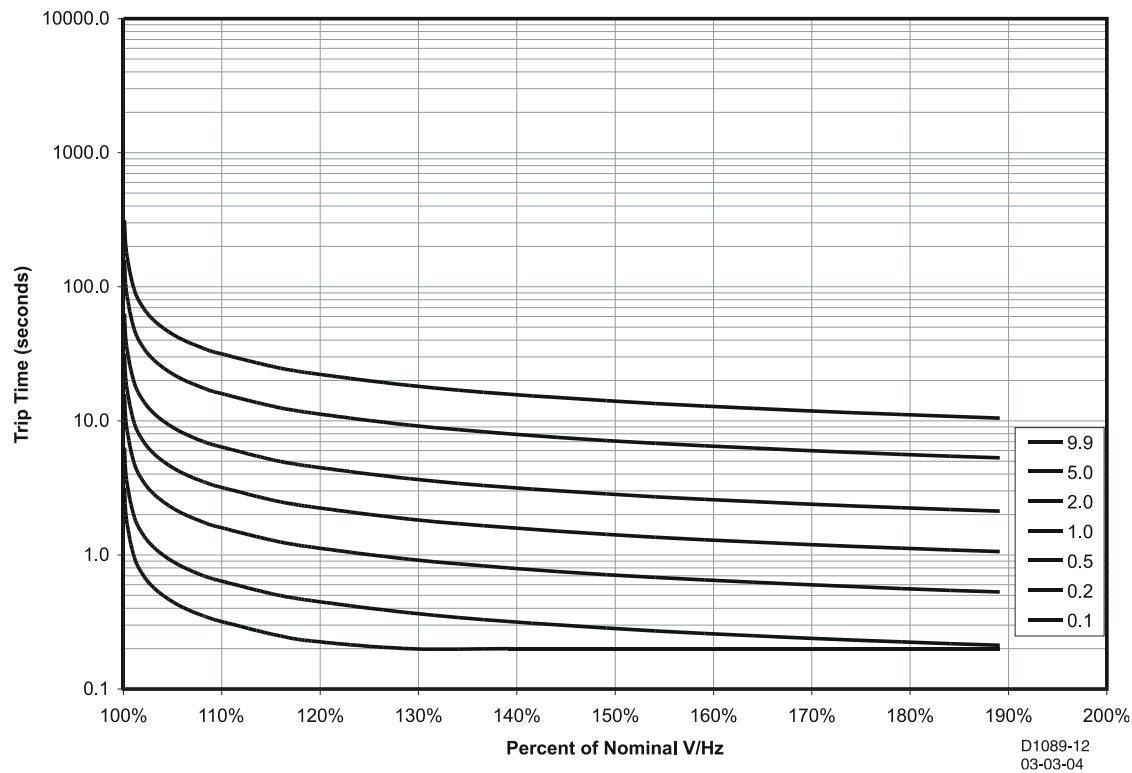


Figura 58-28. Característica de V/Hz (M-1)^{0.5} – Tiempo en el eje vertical

English	Español
Trip Time (seconds)	Tiempo para disparo (segundos)
Percent of Nominal V/Hz	Porcentaje de V/Hz nominal

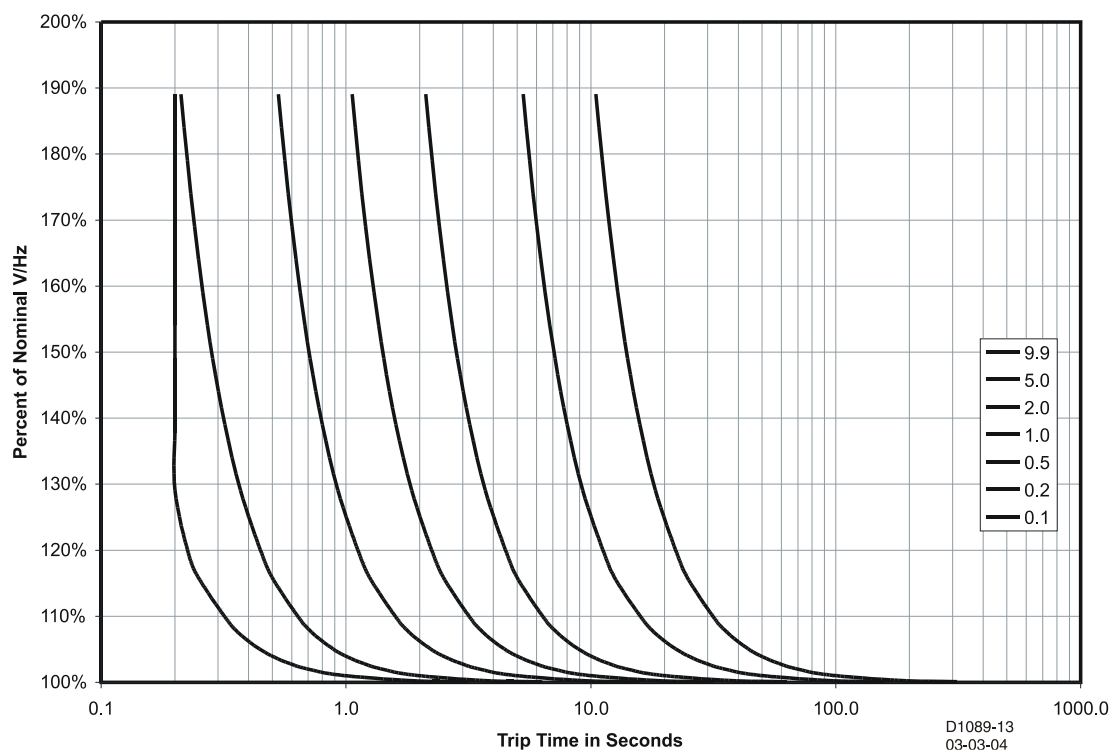


Figura 58-29. Característica de V/Hz (M-1)^{0.5} – Tiempo en el eje horizontal

English	Español
Percent of Nominal V/Hz	Porcentaje de V/Hz nominal
Trip Time (seconds)	Tiempo para disparo (segundos)

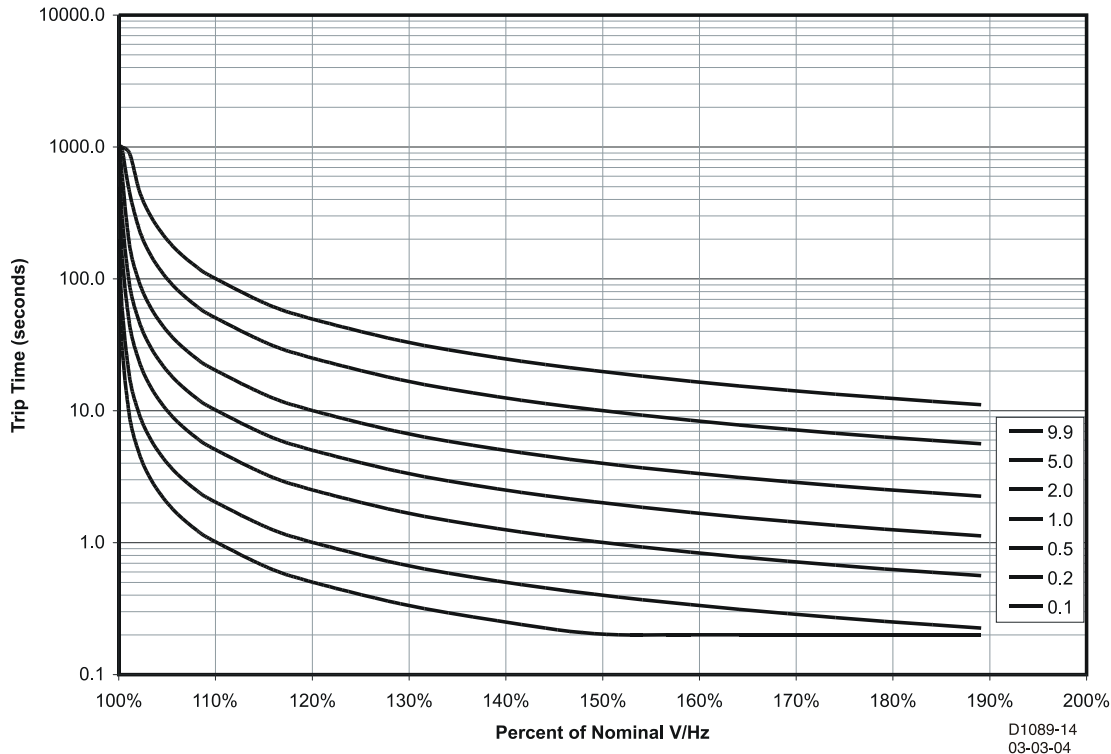


Figura 58-30. Característica de V/Hz (M-1)¹ – Tiempo en el eje vertical

English	Español
Trip Time (seconds)	Tiempo para disparo (segundos)
Percent of Nominal V/Hz	Porcentaje de V/Hz nominal

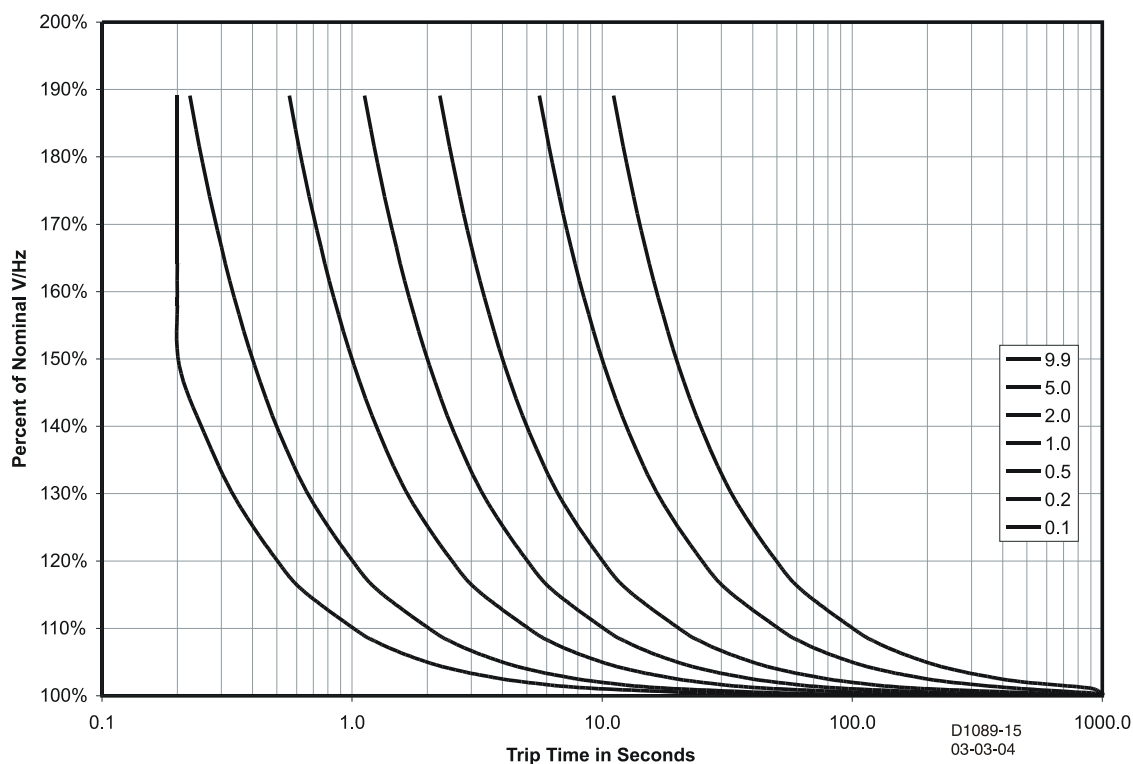


Figura 58-31. Característica de V/Hz (M-1)¹ – Tiempo en el eje horizontal

English	Español
Percent of Nominal V/Hz	Porcentaje de V/Hz nominal
Trip Time (seconds)	Tiempo para disparo (segundos)

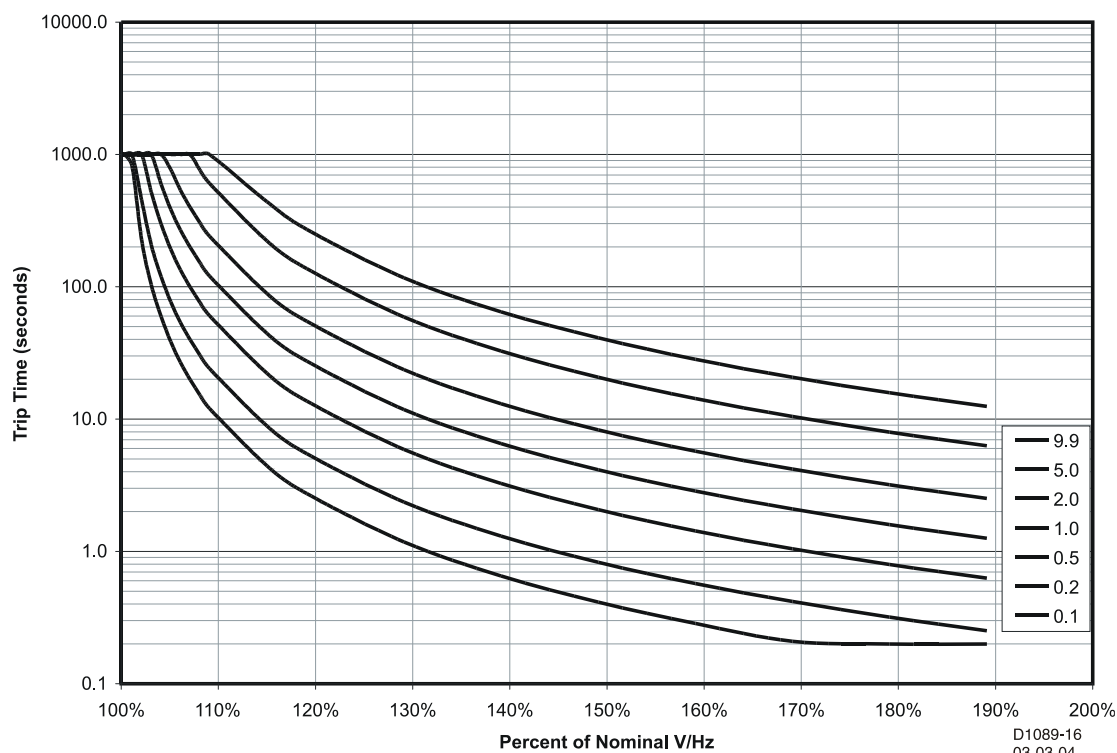


Figura 58-32. Característica de V/Hz (M-1)² – Tiempo en el eje vertical

English	Español
Trip Time (seconds)	Tiempo para disparo (segundos)
Percent of Nominal V/Hz	Porcentaje de V/Hz nominal

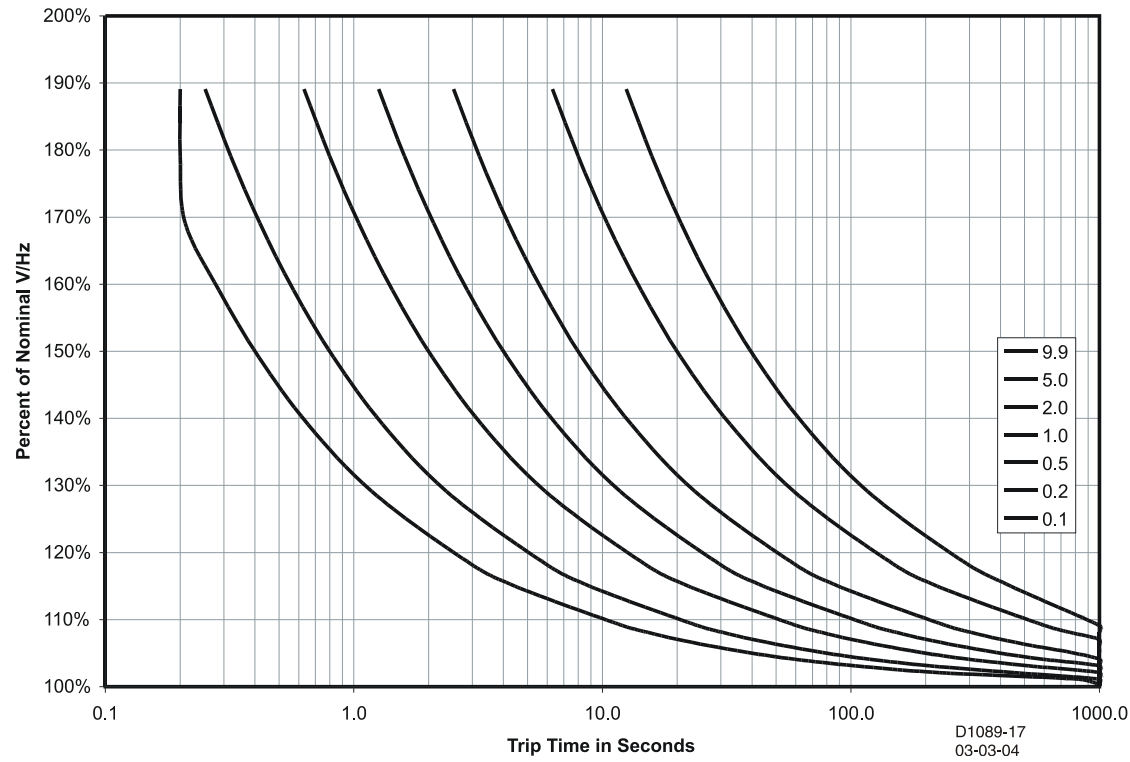


Figura 58-33. Característica de V/Hz (M-1)² – Tiempo en el eje horizontal

English	Español
Percent of Nominal V/Hz	Porcentaje de V/Hz nominal
Trip Time (seconds)	Tiempo para disparo (segundos)



59 • 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 digital está cambiando los paradigmas de pruebas de la industria, que han estado en uso desde que se fabricó el primer relevador de protección. Cada vez que ocurre una falla, se prueba el sistema digital 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-FLEX y las pruebas de puesta en servicio que verifican el "cableado eléctrico" (lógica de control) del BE1-FLEX 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 solución de problemas del BE1-FLEX 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-FLEX en particular cumple con las especificaciones publicadas. Debido a que este es un dispositivo digital, cuyas características se definen por el software, Basler Electric no requiere que el usuario pruebe cada ajuste operativo en el BE1-FLEX. 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 emban y envían con los estándares más estrictos. El BE1-FLEX es un dispositivo basado en un microprocesador cuyas características de funcionamiento son digitales y no cambiará con el tiempo ni con el transporte. El componente digital del dispositivo se valida continuamente a través del mecanismo guardián; sin embargo, sigue siendo importante que el usuario realice estas pruebas de aceptación para verificar que el dispositivo no ha sufrido ninguna degradación mecánica en el transporte. Basler Electric da una garantía limitada 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-FLEX 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-FLEX. 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-FLEX. 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 *Pruebas de aceptación*. La verificación de que el BE1-FLEX mide las señales fielmente, que la lógica del BE1-FLEX 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-FLEX 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.

Ayudas para la realización de pruebas y la solución de problemas

Durante una prueba o en servicio, el BE1-FLEX 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 BESTCOMSPlus® o en la pantalla del panel frontal. Los informes de resumen de falla, los informes de la grabadora de Secuencia de eventos (SoE, en inglés) 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-FLEX, se vuelve una prueba del rendimiento del BE1-FLEX durante la falla. Si un funcionamiento dudoso da como resultado la necesidad de la Solución de problemas, usted tiene diversas formas para detectar los problemas del BE1-FLEX, de su instalación o de 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-FLEX durante las alteraciones del sistema. Para las alteraciones específicas del sistema de alimentación 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 estos casos, existe un mérito significativo en poner a prueba los sistemas de protección de esta manera, para evaluar el rendimiento del BE1-FLEX. La respuesta correcta de la acción del BE1-FLEX 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 la documentación de sus equipos de pruebas.

Prueba automática del BE1-FLEX

Los sistemas de circuitos internos y el software que afectan la funcionalidad central del BE1-FLEX están monitoreados por los diagnósticos de prueba automática continua. Si la prueba automática falla bajo ciertas condiciones, se forzará un reinicio e intentará corregir el problema. Durante este reinicio el dispositivo no puede procesar nuevos eventos hasta por un minuto. Para otras condiciones fallidas de prueba automática, el LED de Problemas del relevador en el panel frontal se enciende, todos los relevadores de salida se ven obligados a su estado de apagado Normal, y se establece la Alarma de problemas de lógica de relevador. Para obtener más información sobre los diagnósticos de prueba automática y las alarmas de problema de relevador, consulte el capítulo *Alarmas*.

Características de los informes de estado

Los informes de estado se encuentran disponibles utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSP^{lus}. Este informe agrupa toda la información requerida para determinar el estado del BE1-FLEX.

Los informes de fallas y los datos de objetivos dependen respectivamente de que el elemento tenga habilitado el Registro de fallas, o del correcto ajuste de disparo, de activación y de las expresiones de la lógica detonación o disparo (mediante la Lógica programable de BESTlogicTMPlus) y de la asignación de elementos de protección que se registrarán como objetivos (mediante BESTCOMSP^{lus}).

Mientras que el diseño del BE1-FLEX facilita la obtención y la verificación de los datos de los objetivos y los eventos, no siempre es necesario utilizar las funciones del BE1-FLEX 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 BESTCOMSP^{lus}:

- 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 la pantalla del panel frontal, consulte el capítulo *Controles e indicadores*.

Características de los informes de eventos

La función SOE del BE1-FLEX 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-FLEX a través de la pantalla del panel frontal:

- LED de disparo (parpadeo): parpadea durante la activación de los elementos de protección o cuando es verdadera la expresión de la lógica de activación, establecida en Lógica programable de BESTlogicPlus.
- LED de disparo (sellado): permanece encendido después de un elemento con disparos habilitados para Registro de fallas o cuando la lógica de disparo del Registro de fallas se convierte en verdadera en función de la expresión lógica de disparo establecida en Lógica programable del BESTlogicPlus.
- Objetivos: La pantalla de Informes > Objetivos y Alarmas proporciona datos de objetivo.
- Alarma: La pantalla Informes > Objetivos y Alarmas brinda datos de las alarmas.
- Informes de fallas: La pantalla Informes > Registros de fallas muestra informes de fallas nuevas.

60 • Realización de pruebas de aceptación

Aunque Basler Electric realiza pruebas de aceptación detalladas en todos los sistemas BE1-FLEX 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-FLEX para validar que se fabricó adecuadamente y que no ocurrió ninguna degradación del rendimiento debido al envío.

Equipos de pruebas

Se requiere un equipo de prueba adecuado con una fuente de corriente y tensión para cada circuito que se está probando 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 BESTCOMSPlus® instalado y configurado para la comunicación con el BE1-FLEX. Las pruebas realizadas se limitan comúnmente a la funcionalidad usada por aplicaciones específicas.

Potencia Encendida

Fin: Verificar que el BE1-FLEX realiza la secuencia de encendido.

Paso 1: Aplique tensión a las terminales de alimentación de entrada (+) y (-). Tabla 60-1 muestra la tensión de entrada adecuado para cada estilo BE1-FLEX.

Tabla 60-1. Tensiones de entrada

Opción de alimentación eléctrica	Entrada de tensión	Conexiones
1	48/125 V CC, 120 V CA	Consulte la Figura 4-2 en el capítulo <i>Configuración de hardware</i> .
2	250 V CC, 240 V CA	Consulte la Figura 4-3 en el capítulo <i>Configuración de hardware</i> .
3	24 V CC	Consulte la Figura 4-4 en el capítulo <i>Configuración de hardware</i> .

Paso 2: Verifique que el LED de potencia esté ENCENDIDO y que se muestre la pantalla de inicio en el panel frontal. Al momento del encendido, el BE1-FLEX realizará una prueba automática breve. Si algo se ve fuera de lo común o si aparece un mensaje de falla en la pantalla LCD, comuníquese con los servicios de asistencia técnica de Basler Electric.

Comunicaciones

Fin: Para verificar que el BE1-FLEX se comunica a través del USB frontal y las tarjetas de comunicación opcionales.

Utilice BESTCOMSPlus para conectarse al BE1-FLEX a través del puerto USB del panel frontal y a través del puerto Ethernet opcional del panel trasero. Consulte el capítulo *Comunicaciones*.

Verificación del número de estilo y del número de serie

Fin: Verificar que el número de estilo del BE1-FLEX coincida con la expectativa y que el número de serie coincida con la unidad y las etiquetas de unidad.

Paso 1: Conéctese al BE1-FLEX a través de BESTCOMSP^{Plus}. El Estilo y los Números de serie también están disponibles en la HMI desde la pantalla Menú, Información del dispositivo.

Paso 2: Descargue Configuración en el menú desplegable Comunicación.

Paso 3: Utilice el Explorador de configuración para abrir la pantalla Configuración y Configuración de estilo y comprobar que el número de estilo coincide con el número de estilo deseado.

Paso 4: Abra la pantalla Configuración, Configuración de hardware, Información de hardware y compruebe que el número de serie coincide con las etiquetas de la unidad.

Verificación de IRIG (si se utiliza)

Fin: Verificar que el BE1-FLEX adquiera y actualice la información de hora y fecha de IRIG.

Paso 1: Conecte una fuente IRIG adecuada a las terminales BE1-FLEX (+) y (–) de la Tarjeta de alimentación eléctrica.

Paso 2: Al momento de recibir la señal de IRIG, el reloj del BE1-FLEX se actualizará con la hora, el día y el mes actuales. Verifique esto en la pantalla Medición, Estado, Reloj en tiempo real y en el panel frontal.

Configuración del dispositivo (necesaria para las pruebas a continuación)

Fin: Configure el BE1-FLEX basado en la operación deseada.

Paso 1: Conéctese al BE1-FLEX a través de BESTCOMSP^{Plus}. Descargue Configuración en el menú desplegable Comunicación.

Paso 2: Si el dispositivo no está configurado con los circuitos, entradas y salidas deseados, haga lo siguiente. En el Explorador de configuración, abra Configuración, Configurador de estilos y seleccione Generar instancia automáticamente. Seleccione las instancias que desee para la aplicación o las pruebas y haga clic en Aceptar.

Entradas de detección de contacto

Fin: Verificar que el BE1-FLEX detecta el estado de entrada del hardware.

Paso 1: Las entradas de detección de contacto se reconocen como verdaderas cuando la tensión aplicada supera la Información de hardware, la Configuración de la tarjeta para el nivel de detección como se indica en Tabla 60-2. Tenga en cuenta que cada ranura de hardware puede tener una configuración diferente.

Tabla 60-2. Tensiones de encendido de la detección de contacto

Nivel de detección	Tensión de encendido de la detección de contacto
24 V	4 a 9 V CC
48 V	26 a 38 V CC
125 V	69 a 100 V CC 56 a 97 V CA
250 V	138 a 200 V CC 112 a 194 V CA

- Paso 2: Para probar, aplique una fuente de tensión externa dentro del rango de la Configuración de la tarjeta de tensión para ponerse en contacto con las entradas de detección de contacto IN1 (+/-), IN2 (+/-), IN3 (+/_), etc.
- Paso 3: Para verificar que se hayan detectado todas las entradas, utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSPlus para abrir la pantalla Estado, Entradas.

Salidas de control

Fin: Verificar que el BE1-FLEX detecta el estado de la salida de hardware.

- Paso 1: Conéctese al BE1-FLEX a través de BESTCOMSPlus.
- 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 relevador para anular el control de salida.
- Paso 4: Seleccione Establecer 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 BESTCOMSPlus.
- Paso 5: Seleccione Restablecer 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 BESTCOMSPlus.
- Paso 6: Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSPlus para regresar a la pantalla Control, Anulación de salida y hacer clic en el botón Habilitado para la Salida núm. 1. El botón cambia a Inhabilitado, lo que indica que está inhabilitada la capacidad del relevador para anular el control de salida.
- Paso 7: Repita los Pasos del 3 a 6 para todos los contactos de salida deseados.

Verificación del circuito de corriente

Tarjetas de corriente de cuatro canales

- Paso 1: Para verificar 3I0, I1 e I2, conecte una fuente de corriente CA a las Terminales I1 y I1*.
- Paso 2: Aplique los valores de corriente adecuados en la Tabla 60-3 al BE1-FLEX. 3I0 medido debe coincidir con los valores en la Tabla 60-3, mientras que I1 e I2 deben ser 1/3 del valor aplicado $\pm 1.5\%$ (por ejemplo, si el valor aplicado equivale a 2 amperios, $I2 = 2/3 = 0.667$ amperios $\pm 1.5\%$ o ± 0.01 amperios.) Verifique la precisión de la medición de la corriente abriendo la pantalla Medición analógica, Circuito, Circuito 1, Corriente secundaria dentro del Explorador de mediciones de BESTCOMSPlus. Las mediciones de corriente 3I0, I1 e I2 también se pueden verificar desde la pestaña Datos en tiempo real de la pantalla del panel frontal.

Tabla 60-3. Valores de verificación del circuito de corriente

Tipo de detección	Corriente aplicada	Corriente medida (secuencia)		Corriente medida (fase y tierra)	
		Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
1A/5A	0.1 A CA	0.098 A CA	0.102 A CA	0.099 A CA	0.101 A CA
	1 A CA	0.985 A CA	1.015 A CA	0.990 A CA	1.010 A CA
	5 A CA	4.925 A CA	5.075 A CA	4.950 A CA	5.050 A CA
	10 A CA	9.850 A CA	10.15 A CA	9.900 A CA	10.10 A CA
	15 A CA	14.77 A CA	15.22 A CA	14.85 A CA	15.15 A CA
SEF	0.1 A CA	n/d	n/d	0.094 A CA	0.106 A CA
	2 A CA	n/d	n/d	1.976 A CA	2.025 A CA
	4 A CA	n/d	n/d	3.955 A CA	4.045 A CA

	6 A CA	n/d	n/d	5.935 A CA	6.065 A CA
	7.5 A CA	n/d	n/d	7.420 A CA	7.580 A CA

Tabla 60-4. Opciones de la tarjeta IO del Circuito de corriente

Opción	Descripción	Conexiones
L6	Corriente de cuatro canales (fase de 1 o 5 A CA y tierra)	Consulte la Figura 4-11 en el capítulo <i>Configuración de hardware</i> .
A9	Corriente de cuatro canales (fase 1 o 5 A CA y tierra SEF)	Consulte la Figura 4-12 en el capítulo <i>Configuración de hardware</i> .
X6	Corriente de siete canales (fase de 1 o 5 A CA fase y tierra)	Consulte la Figura 4-13 en el capítulo <i>Configuración de hardware</i> .
L2	Corriente de siete canales (fase 1 o 5 A CA fase y tierra SEF)	Consulte la Figura 4-14 en el capítulo <i>Configuración de hardware</i> .
T3	Tensión de cuatro canales (300 V CA máx.), corriente de cuatro canales (fase de 1 o 5 A CA y tierra)	Consulte la Figura 4-16 en el capítulo <i>Configuración de hardware</i> .
M0	Tensión de cuatro canales (300 V CA máx.), corriente de cuatro canales (fase 1 o 5 A CA y tierra SEF)	Consulte la Figura 4-17 en el capítulo <i>Configuración de hardware</i> .

Paso 3: Para verificar IA, IB, IC e IG, conecte las cuatro entradas de corriente en serie conectando cables de puente de tamaño adecuado entre las terminales I1• e I2, I2• e I3, e I3• e I4. Luego conecte una fuente de corriente ca a las terminales I1 y I4•.

NOTA: Para las entradas de corriente se aplica a las Opciones L6, A9, T3 y M0. La entrada SEF es la entrada I4 en las cuatro tarjetas de corriente del canal y debe probarse por separado.

Paso 4: Aplique los valores de corriente adecuados en la Tabla 60-3 al BE1-FLEX. Verifique la precisión de la medición de la corriente en la pantalla Medición analógica, Circuito, Circuito 1, Corriente secundaria dentro del Explorador de mediciones de BESTCOMSPlus. Las mediciones de corriente IA, IB, IC e IG también se pueden verificar desde la pestaña Datos en tiempo real de la pantalla del 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.

Tarjetas de corriente de siete canales

Paso 1: Agregue el Circuito 2 de los ajustes, Configuración, la pantalla de Resumen del circuito. Rellene tanto I4, I5 e I6 como IA, IB e IC respectivamente. I1, I2, I3 e I7 ya estarán poblados en el Circuito 1 por el paso de generación automática anterior.

Paso 2: Para verificar 3I0, I1 e I2, conecte un cable de una fuente de corriente ca a las Terminales I1 y un puente a I4 y el otro cable de retorno de la fuente a I1• y un puente a I4•.

Paso 2: Aplique los valores de corriente adecuados en la Tabla 60-3 al BE1-FLEX. 3I0 medido debe coincidir con los valores en la Tabla 60-3, mientras que I1 e I2 deben ser 1/3 del valor aplicado $\pm 1.5\%$ (por ejemplo, si el valor aplicado equivale a 2 amperios, $I2 = 2/3 = 0.667$ amperios $\pm 1.5\%$ o ± 0.01 amperios.) Verifique la precisión de la medición de la corriente abriendo la pantalla Medición analógica, Circuito, Circuito 1, Corriente secundaria dentro del Explorador de mediciones de BESTCOMSPlus. Las mediciones de corriente 3I0, I1 e I2 también se pueden verificar desde la pestaña Datos en tiempo real de la pantalla del panel frontal. Repita la validación para el Circuito 2.

Paso 3: Para verificar IA, IB, IC, IG del Circuito 1 e IA, IB, IC del Circuito 2, conecte las siete entradas de corriente en serie conectando cables de puente de tamaño adecuado entre las terminales I1. e I2, I2 • e I3, e I3 e I4, I4. e I5, I6. e I7. Luego conecte una fuente de corriente ca a las terminales I1 y I7.

NOTA: Las Siete entradas de corriente aplica a las Opciones L2 y X6. La entrada SEF es I7 en las siete tarjetas de corriente del canal y debe probarse por separado.

Paso 4: Aplique los valores de corriente adecuados en la Tabla 60-3 al BE1-FLEX. Verifique la precisión de la medición de la corriente en la pantalla Medición analógica, Circuito, Circuito 1, Corriente secundaria dentro del Explorador de mediciones de BESTCOMS*Plus*. Las mediciones de corriente IA, IB, IC e IG también se pueden verificar desde la pestaña Datos en tiempo real de la pantalla del panel frontal. Repita la validación para el Circuito 2.

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

Opción	Descripción	Conexiones
X9	Tensión de cuatro canales (300 V CA máx., Trifásico, 4 cables más auxiliar)	Consulte la Figura 4-15 en el capítulo <i>Configuración de hardware</i> .
T3	Tensión de cuatro canales (300 V CA máx.), Corriente de cuatro canales (fase de 1 o 5 A CA y tierra)	Consulte la Figura 4-16 en el capítulo <i>Configuración de hardware</i> .
M0	Tensión de cuatro canales (300 V CA máx.), corriente de cuatro canales (fase 1 o 5 A CA y tierra SEF)	Consulte la Figura 4-17 en el capítulo <i>Configuración de hardware</i> .

Paso 1: Conecte una fuente de tensión ca a la frecuencia nominal entre las terminales VA (fase A) y VN (Terminal neutro) del BE1-FLEX. 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, Circuito, Tensión secundaria de Circuito 1. Las lecturas deberían ser: VA = 100 voltios $\pm 0.5\%$, VAB = 100 voltios $\pm 0.5\%$, VCA = 100 voltios $\pm 0.5\%$, 3V0 = 100 voltios $\pm 0.75\%$, V1 = 33.4 voltios $\pm 0.75\%$ (aplicado dividido por 3) y V2 = 33.4 voltios $\pm 0.75\%$ (aplicado dividido por 3). Las mediciones de tensión también se pueden verificar desde la pestaña Datos en tiempo real de la pantalla del panel frontal.

Paso 2: Conecte una fuente de tensión ca a la frecuencia nominal entre las terminales VB (Fase B) y VN (Terminal neutro) del BE1-FLEX. 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, Circuito, Circuito 1, Tensión, Tensión secundaria. Las lecturas deberían ser: VB = 100 voltios $\pm 0.5\%$, VAB = 100 voltios $\pm 0.5\%$, VBC = 100 voltios $\pm 0.5\%$, 3V0 = 100 voltios $\pm 0.75\%$, V1 = 33.4 voltios $\pm 0.75\%$ (aplicado dividido por 3) y V2 = 33.4 voltios $\pm 0.75\%$ (aplicado dividido por 3). Las mediciones de tensión también se pueden verificar desde la pestaña Datos en tiempo real de la pantalla del panel frontal.

Paso 3: Conecte una fuente de tensión ca a la frecuencia nominal entre las terminales VC (Fase C) y VN (Terminal neutro) del BE1-FLEX. 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, Circuito, Circuito 1, Tensión, Tensión secundaria. Las lecturas deberían ser: VC = 100 voltios $\pm 0.5\%$, VBC = 100 voltios $\pm 0.5\%$, VCA = 100 voltios $\pm 0.5\%$, 3V0 = 100 voltios $\pm 0.75\%$, V1 = 33.4 voltios $\pm 0.75\%$ (aplicado dividido por 3) y V2 = 33.4 voltios $\pm 0.75\%$ (aplicado dividido por 3). Las mediciones de tensión también se pueden verificar desde la pestaña Datos en tiempo real de la pantalla del panel frontal.

- Paso 4: Conecte las terminales BE1-FLEX VA (fase A), VB (fase B) y VC (fase C) juntos. Conecte una fuente de tensión CA a la frecuencia nominal con las tres terminales de puente y la terminal a neutro (VN).
- Paso 5: Aplique los valores de tensión enumerados en la Tabla 60-4 y verifique la precisión de la medición de la tensión utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSP^{Plus} para abrir la pantalla Medición analógica, Circuito, Circuito 1, Tensión, Tensión secundaria. Las mediciones de tensión también se pueden verificar desde la pestaña Datos en tiempo real de la pantalla del panel frontal.

Tabla 60-4. Valores de verificación del circuito de tensión

Tensión aplicada	Tensión medida	
	Límite inferior	Límite superior
80 V CA	79.6 V CA	80.4 V CA
100 V CA	99.5 V CA	100.5 V CA
120 V CA	119.4 V CA	120.6 V CA
140 V CA	139.3 V CA	140.7 V CA
160 V CA	159.2 V CA	160.8 V CA

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 VA, VB y VC, y el neutro unido a VN. Utilice la misma conexión de corriente que en los Pasos 3 y 4 de *Verificación de circuito de corriente*; es decir, corriente de polaridad en I1 y fuera I3 con I1, I2, I3, e I3, puenteados juntos.

Nota

Las lecturas de potencia en este procedimiento se basan en un BE1-FLEX de 5 amperios; para los valores de 1 amperio, dividido entre 5 si así se desea.

- Paso 2: Aplique 100 V CA en ángulo 0 grados y 5 A CA al BE1-FLEX. Verifique la precisión de la lectura de potencia utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSP^{Plus} para abrir la pantalla Medición analógica, Circuito, Circuito 1, Potencia. La potencia debería ser 1.5 kW $\pm 1.0\%$ y la potencia reactiva debería estar cerca de 0 vares. La potencia aparente debería ser 1.5 kVA $\pm 1.0\%$ en el factor de potencia unidad. Las mediciones de potencia también se pueden verificar desde la pestaña Datos en tiempo real de la pantalla del panel frontal.
- 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 A CA en un ángulo de -90 grados (I retrasa a E en 90°) al BE1-FLEX, y verifique la precisión de la potencia reactiva utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSP^{Plus} para abrir la pantalla Medición analógica, Circuito, Circuito 1, Potencia. La potencia debería estar cerca de 0 kW y la potencia reactiva debería ser 1.5 kvar $\pm 1.0\%$. Las mediciones de potencia también se pueden verificar desde la pestaña Datos en tiempo real de la pantalla del panel frontal. 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 A CA. La lectura de potencia correspondiente debería ser 3 kW/kvar y 6 kW/kvar $\pm 1.0\%$.

Verificación de entrada de tensión VG - (fundamental y tercer armónico)

- Paso 1: De las configuraciones, de la Configuración, del Resumen del circuito, seleccione Circuito 1. Edite el Circuito para agregar el hardware VX al VG configurado.
- Paso 2: Conecte las terminales BE1-FLEX VX (polaridad) y VX- a una fuente de tensión ca de 60 hercios.
- Paso 3: Aplique las de tensiones enumeradas en la Tabla 60-5 y verifique la precisión de la medición de la tensión utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Medición analógica, Circuito, Circuito 1, Tensión, Tensión secundaria. La precisión es de $\pm 0.5\%$.
- Paso 4: Conecte las terminales VX (polaridad) y VX- del BE1-FLEX a una fuente de tensión ca de 180 hercios (tercer armónico).
- Paso 5: Aplique las de tensiones enumeradas en la Tabla 60-5 y verifique la precisión de la medición de la tensión utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Medición analógica, Circuito, Circuito 1, Tensión, Tensión secundaria. Las mediciones de tensión también se pueden verificar desde la pestaña Datos en tiempo real de la pantalla del panel frontal. La precisión es de $\pm 0.5\%$.

Tabla 60-5. VG Verificación de tensión VG y VG 3rd Valores Armónicos

Tensión aplicada	Tensión medida	
	Límite inferior	Límite superior
30 V CA	29.85 V CA	30.15 V CA
50 V CA	49.75 V CA	50.25 V CA
70 V CA	69.65 V CA	70.35 V CA
90 V CA	89.55 V CA	90.45 V CA
110 V CA	109.45 V CA	110.55 V CA

Verificación de la frecuencia

- Paso 1: Conecte las terminales VA (polaridad) y VN (A a neutro de la entrada de tensión trifásica) del BE1-FLEX a una fuente de tensión ca de 60 hercios (tensión de línea).
- Paso 2: (Opcional) Para aplicaciones de comprobación de sincronización / sincronizador automático: Configure el circuito 2 con Vx como Fase V. Conecte las terminales BE1-FLEX VX (polaridad) y VX- a una segunda fuente de tensión de ca de 60 hercios (tensión del bus).
- Paso 3: Aplique 115 V CA a 0 grados y 60 hercios a una o ambas fuentes (opcional). 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, Circuito, Circuito 1, Frecuencia. Las mediciones de frecuencia también se pueden verificar desde la pestaña Datos en tiempo real de la pantalla del panel frontal. (Opcional) Repita la validación para el Circuito 2.



61 • 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 TC encaminadas a través de este dispositivo como parte de un esquema de protección, incluidos los relevadores discretos o un dispositivo independiente, deben tener un cortacircuitos y deben estar aisladas del BE1-FLEX durante estas pruebas.

Si el BE1-FLEX 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 pruebtablea, los niveles de tareas, etc. en los equipos existentes (por ejemplo, cortacircuitos o transformadores). Como usuario, puede determinar qué valores debería tener el BE1-FLEX como valores iniciales de monitoreo cuando el BE1-FLEX se pone en servicio.

En algunas ocasiones, puede ser necesario inhabilitar temporalmente algunos de los elementos de protección durante las pruebas del BE1-FLEX para aislar las pruebas de las funciones individuales. Siempre recuerde habilitar estas funciones antes de poner el BE1-FLEX en servicio.

Para obtener ayuda con la realización de pruebas de puesta en servicio del BE1-FLEX, 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-FLEX. Si requiere más ayuda, contacte al Soporte técnico 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: *Configuración del hardware*

- Paso 1: Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSPlus® para abrir la pantalla Configuración, Resumen de entradas y verifique la ranura de hardware, el mapeo del canal, el nombre definido por el usuario, el tiempo de reconocimiento, el tiempo de antirrebote, la etiqueta de estado energizado y la etiqueta de estado desenergizado de la entrada. Consulte el capítulo *Configuración del hardware* para las terminaciones y las opciones de E/S de cada tipo de tarjeta. Repita para todas las entradas.
- Paso 2: Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSPlus 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-FLEX. Mientras se mantiene la posición del contacto, verifique que la Entrada 1 haya cambiado de estado en la pantalla Estado, Entradas de BESTCOMSPlus o en la pantalla del panel frontal. Regrese el contacto de campo a su estado original y verifique que la Entrada 1 regrese a su estado original.
- Paso 3: Repita el Paso 2 para cada entrada conectada.
- Paso 4: Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMSPlus 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.

Contactos de salidas

Fin: Verifique el funcionamiento, las etiquetas y los ajustes de la lógica de los contactos de salida.

Referencia de capítulo: *Configuración del hardware*

- Paso 1: Utilice el Explorador de configuración en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Configuración, Contactos de resumen de salida y verificar la ranura de hardware y el mapeo de canales de la salida, la etiqueta de estado energizado, la etiqueta de estado desenergizado y el atributo de retención. Repita para todas las salidas. Consulte el capítulo *Configuración del hardware* para las terminaciones de cada tipo de tarjeta. Tenga en cuenta que algunas salidas son el Formulario C y algunas salidas son el Formulario A.
- Paso 2: Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Control, Anulación de salida. Verifique el estado de todas las salidas. Utilice el procedimiento descrito en *Realización de pruebas de aceptación*, capítulo de *Salidas de control* para activar los contactos de salida seleccionados y disparar o cerrar realmente el dispositivo de campo conectado (cortacircuitos del circuito, bloqueo, etc.). Verifique que la salida seleccionada haya cambiado de estado en la pantalla Control, Anulación de salida de BESTCOMS*Plus*. Devuelva la salida a su estado original y compruebe.
- Paso 3: 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.

Interruptores virtuales de control

Fin: Verifique el funcionamiento, las etiquetas y los ajustes de la lógica de los interruptores 43.

Referencia de capítulo: *Interruptor virtual de control (43)*

- Paso 1: Utilice el Explorador de configuración en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Control, Interruptor virtual de control (43) y seleccione un Interruptor virtual de control. Verifique el modo, la etiqueta de nombre, el color, la etiqueta, el color apagado y la etiqueta desactivada.
- Paso 2: Utilice el Explorador de medición en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla de Interruptor virtual de control y obtener la posición de los interruptores virtuales. Como alternativa, las posiciones del interruptor virtual de control se pueden obtener en la pantalla Medición, Control, interruptor virtual de control, de la pantalla del panel frontal.
- Paso 3: Para cada interruptor virtual de control habilitado en su esquema de la lógica, cambie la posición del interruptor siguiendo el procedimiento descrito en el capítulo *Interruptor virtual de control (43)*.
- Paso 4: Verifique cada cambio de posición del interruptor en la pantalla Control, Interruptor virtual de control de BESTCOMS*Plus* o en la pantalla del panel frontal.
- Paso 5: Regrese cada interruptor virtual de control 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 de control.

Interruptor de control del cortacircuitos

Fin: Verifique el funcionamiento y el ajuste de la lógica del interruptor 101.

Referencia de capítulo: *Interruptor de control del cortacircuitos (101)*

- Paso 1: Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Control, Interruptor de control del cortacircuitos y seleccione un Interruptor de Control de Cortacircuitos. Verifique el modo, el color y el color desactivado.
- Paso 2: Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Control, Interruptor de control del cortacircuitos y obtenga la posición del interruptor de control del cortacircuitos. Como alternativa, la posición del interruptor de control del cortacircuitos se puede obtener en la pantalla Medición, Control, Interruptor de control del cortacircuitos del panel frontal.
- Paso 3: Cambie la posición del interruptor siguiendo el procedimiento descrito en el capítulo *Interruptor de control del cortacircuitos (101)*.
- Paso 4: Verifique el cambio de posición del interruptor en la pantalla Control, Interruptor de control del cortacircuitos de BESTCOMS*Plus* o en la pantalla del panel frontal.
- Paso 5: Regrese el interruptor de control del cortacircuitos 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 cortacircuitos.

Verificación de la función de protección y control

Antes de poner el BE1-FLEX en servicio, asegúrese de que todas las conexiones CA y CC del sistema sean correctas, que las funciones del BE1-FLEX sean las deseadas según los ajustes aplicados del usuario y que todos los equipos externos al BE1-FLEX 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 de la alimentación eléctrica 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 TC y TT correctos.
- Los ajustes de la lógica programables (cableado electrónico) brinden la interconexión adecuada de estas funciones con las E/S del BE1-FLEX.

Las pruebas de fallas diseñadas por el usuario se deben utilizar para verificar que los ajustes operativos sean correctos, que se activen los relevadores de salida adecuados y ocurran los objetivos correspondientes.

El uso de la capacidad de registro de fallas y eventos del BE1-FLEX 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-FLEX 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 una verificación final desde el menú desplegable Herramientas.

Utilice la característica Comparación de ajustes en *BESTCOMSPlus* para comparar los archivos de ajustes. Para obtener más información, consulte el capítulo *BESTCOMSPlus*.

Verifique otros puntos de ajustes según corresponda

Consulte el capítulo *Especificaciones* para obtener directrices de rendimiento sobre cada función de protección y control.

Funciones de informes y alarmas

Justo antes de poner al BE1-FLEX en servicio, las siguientes funciones de informes y alarmas se deben restablecer y/o verificar. Repita para cada instancia configurada.

Visualización del reloj

Ruta de navegación: Medición, 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. El BE1-FLEX se puede configurar para utilizar cualquiera de los tipos de código.

Datos y demandas de energía

Ruta de navegación: Medición, Medición Analógica, Circuito, Medición de demanda

Referencia de capítulo: *Power System Configuration* (Configuración del sistema de alimentación de potencia)

Lea, cambie o restablezca los registros de kWh y kvarh. Restablecer la corriente pico, vatios, demanda de vares a "0" o un valor preexistente.

Monitoreo del cortacircuitos

Ruta de navegación: Medición, Medición analógica, Cortacircuitos, Cortacircuitos-1, Monitor de cortacircuitos

Referencia de capítulo: *Power System Configuration* (Configuración del sistema de alimentación de potencia)

Si las características de Monitoreo del cortacircuitos del BE1-FLEX están habilitadas, utilice lo siguiente para restablecer el contador y los registros de tareas a "0" o un valor preexistente.

Alarmas de problemas de relevadores

Ruta de navegación: Medición, Estado, Alarmas

Referencia de capítulo: *Alarmas*

Restablezca y verifique que la alarma de problema de relevador no esté anunciada. Si se requiere, la información de la alarma se puede leer utilizando el Explorador de mediciones en *BESTCOMSPlus* para abrir la pantalla Estado, Alarmas. Para intentar borrar una Alarma de problemas del Relevador, haga clic en el botón Restablecer Alarmas de relevador en *BESTCOMSPlus* o pulse el banner de Alarma en la esquina superior derecha de la HMI, a continuación, pulse el botón Restablecer alarmas. El banner de alarma no se muestra en la HMI si no hay Objetivos o Alarmas activas. Para obtener los detalles de los ajustes, consulte el capítulo *Alarmas*.

Alarmas programables principal/secundaria

Ruta de navegación: [Medición, 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 anunciadas ni confirmadas. Si se requiere, la información de la alarma se puede leer utilizando el Explorador de mediciones en *BESTCOMSPlus* para abrir la pantalla Estado, Alarmas. Para restablecer una alarma Principal/Secundaria, pulse el botón Restablecer alarmas principales o secundarias o pulse el banner de Alarma en la esquina superior derecha de la HMI y pulse el botón Restablecer. El banner de alarma no se muestra en la HMI si no hay Objetivos o Alarmas activas. Para obtener los detalles de los ajustes, consulte el capítulo *Alarmas*.

Objetivos

Ruta de navegación: [Explorador de mediciones, Estado, Objetivos](#)

Referencia de capítulo: [Informes de fallas](#)

Restablezca todos los objetivos activos y verifique que se borren. Para restablecer los objetivos, pulse el banner de Alarma en la esquina superior derecha de la HMI y, a continuación, pulse el botón Restablecer. Los objetivos también se pueden borrar mediante el Explorador de medición en *BESTCOMSPlus* para abrir la pantalla Estado, Objetivos y hacer clic en el botón Restablecer objetivos. El banner de objetivo no se muestra en la HMI si no hay Objetivos o Alarmas activas.

Grabadora de secuencia de eventos (SoE)

Ruta de navegación: [Medición > Informes > Secuencia de eventos](#)

Referencia de capítulo: [Secuencia de eventos](#)

Restablezca el contador de registros "nuevos" de la SoE a "0" usando el Explorador de mediciones en *BESTCOMSPlus* para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos y haga clic en el botón Borrar. 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, haga clic en Exportar medición en la barra de menús del icono para capturar y guardar la información de entradas, salidas, alarmas y objetivos. Incluya otras mediciones que usted desee. Este informe debe mantenerse en un archivo de registro permanente del dispositivo para que los datos se puedan usar para la validación de estado.

Además, guarde todo el registro de ajustes para consultarlo en el futuro. Esto lo puede hacer utilizando *BESTCOMSPlus* y seleccionando Descargar de Información del dispositivo del menú desplegable Comunicación. Después de descargar los ajustes y la lógica en la memoria de *BESTCOMSPlus*, 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 *BESTCOMSPlus*.

Lecturas en servicio

Después de energizar los equipos, utilice el Explorador de mediciones en *BESTCOMSPlus* para verificar los siguientes valores de medición analógica:

- Tensión y corriente secundarias para verificar las relaciones de TT y TC.
- Lecturas de la polaridad de la energía para verificar la polaridad de las conexiones de TT y TC.
- 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.

62 • Realización de pruebas periódicas

Debido a que el BE1-FLEX 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-FLEX son una función de las instrucciones de programación que no se desvían con el transcurso del tiempo. Por lo tanto, el usuario podría 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 alimentación de potencia utilizados por las funciones de protección y control se midan con precisión.

Configuración, Lógica y verificación de información del dispositivo

La verificación de la configuración de BE1-FLEX se logra utilizando la función Comparación de ajustes de BESTCOMSP^{plus}® en el menú desplegable **Herramientas**. La comparación de la configuración de Descarga de la Unidad (tal como se encuentra) con el Archivo de configuración en el disco (documento de registro) proporciona según se encuentra, como se ha previsto verificar.

Verificación E/S

La verificación de las conexiones de E/S digitales del BE1-FLEX 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 SoE, 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 relevadores dispararán un determinado cortacircuitos u otro dispositivo para una falla, el monitoreo del registro de falla tal vez no indique un contacto de salida defectuoso. El BE1-FLEX puede informar que energizó una salida cuando en realidad el relevador 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-FLEX 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-FLEX.
- Utilice las funciones de medición del BE1-FLEX 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-FLEX está conectado a un sistema de integración, esta verificación se puede hasta incluso automatizar y realizar de manera casi continua.

Nota
Si se verifican los circuitos de medición analógica en comparación con dispositivos independientes, se debe prestar atención a las variaciones del algoritmo de medición. Por ejemplo, las mediciones de un relevador de detección fundamental no se pueden comparar directamente 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.

63 • Preguntas más frecuentes (FAQ, en inglés)

Electricidad/Conexiones

¿Es la fuente de alimentación sensible a la polaridad?

Sí, las opciones de fuente de alimentación hacen referencia a si aceptará tensión CA y CC o solo CC. Las referencias positivas y negativas se muestran en las terminales de fuente de alimentación. Consulte el capítulo *Configuración del hardware*.

¿Los contactos de detección detectan la polaridad?

Sí, se muestran referencias positivas y negativas en todas las terminales de entrada. Consulte los capítulos *Conexiones típicas* y *Configuración del hardware* para más información.

¿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 configuración de nivel de detección por tarjeta, en los ajustes de configuración de hardware. Para obtener información adicional, consulte el capítulo *Configuración del Sistema de alimentación de potencia*.

¿La señal de IRIG se puede conectar en cadena a múltiples unidades BE1-FLEX?

Sí, múltiples unidades de BE1-FLEX pueden utilizar la misma señal de entrada de IRIG-B, al conectar en cadena las entradas de los BE1-FLEX. Los datos de la carga no son lineales, aproximadamente 4 kΩ 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-FLEX 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-FLEX ofrece una opción para garantizar que el contacto se mantenga cerrado durante al menos 200 milisegundos. Consulte el capítulo *Configuración del Sistema de alimentación de potencia* para obtener información adicional sobre esa función. Además, la función Establecer enclavamiento de prioridad en BESTlogic™ Plus puede mantener cerradas las salidas de relevador siempre que se aplique potencia. Por último, las opciones de estilo están disponibles con salidas de formulario C, que incluyen un contacto Normalmente abierto y Normalmente cerrado.

¿Los ajustes de la lógica se pueden realizar 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 BESTCOMSPlus®. Los ajustes de la lógica se puede ver desde la interfaz HMI.

Debido a que el BE1-FLEX es un dispositivo programable, ¿cuáles son los valores predeterminados de fábrica?

El BE1-FLEX no contiene ninguna lógica predeterminada. Se debe cargar un esquema de la lógica antes de colocar el BE1-FLEX en servicio. BESTCOMSPlus se puede usar para abrir una plantilla de configuración que se ha guardado previamente como archivo y cargarlo en el BE1-FLEX.

Al momento de una pérdida de potencia, ¿el BE1-FLEX 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 5 años, son características estándar del BE1-FLEX. Para obtener más información sobre la batería de reserva, incluido su reemplazo, consulte el capítulo *Cronometraje*.

¿Cómo se obtienen del BE1-FLEX los informes y la demás información guardados en archivos para utilizarlos en el futuro?

BESTCOMS*Plus* y páginas web se pueden utilizar para ver y descargar información del dispositivo, registro de diagnóstico, secuencia de eventos, registros de fallas, registro de seguridad, perfil de carga y medición en tiempo real. Los informes, excepto la captura de oscilografía, se pueden ver desde la HMI. Para obtener más información, consulte los capítulos correspondientes.

¿Cuál es el número de versión del BE1-FLEX?

La versión de la aplicación se puede encontrar en la pantalla Información del Dispositivo de la pantalla del panel frontal, en BESTCOMS*Plus*, y en las páginas web.

Características**¿Cuántos elementos tiene disponibles el BE1-FLEX?**

Un BE1-FLEX tiene más de 25 tipos únicos de elementos de protección, automatización y control general. La protección configurable permite la protección y el control de casi todos los parámetros medidos. Un dispositivo se puede configurar para casi cualquier cantidad y combinación de cualquier elemento. Cientos de elementos en una configuración son posibles. Algunos tipos de elementos están limitados por el número de estilo actualizable de campo.

Comunicaciones**¿La señal de IRIG es modulada o desmodulada?**

BE1-FLEX acepta una señal de IRIG-B que es desmodulada (señal digital con cambio de nivel CC). Para obtener información adicional, consulte el capítulo *Especificaciones*.

64 • Solución de problemas

Los sistemas de protección, automatización y control basados en un microprocesador de Basler son similares en su naturaleza a un panel de relevadores 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. La principal variación entre los tipos de productos es donde se produce el cableado. Con estado electromecánico o sólido, las conexiones normalmente están fuera del relevador. Con los productos multifunción, una sola caja normalmente monitorea numerosas entradas y salidas y los 'conecta' internamente.

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 entrada y salida
- 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-FLEX, primero verifique los ajustes programables para la función correspondiente. Utilice los siguientes procedimientos de solución de problemas en caso de encontrar dificultades en el funcionamiento de su BE1-FLEX.

¡Advertencia!

Solo el personal calificado debe realizar la solución de problemas del BE1-FLEX. En los terminales traseros del BE1-FLEX puede haber alta tensión.

Comunicaciones

El puerto Ethernet no funciona correctamente

- Paso 1. El BE1-FLEX puede equiparse con numerosos puertos Ethernet. Verifique que está usando el puerto correcto de su computadora. Para obtener más información, consulte el capítulo *Comunicaciones*.
- Paso 2. Los puertos tienen configuraciones independientes. Verifique que la configuración de red del BE1-FLEX esté configurada correctamente. Para obtener más información, consulte el capítulo *Comunicaciones*.
- Paso 3. Verifique que el protocolo y el puerto estén habilitados en la configuración de Seguridad. La configuración predeterminada tiene la mayoría de los protocolos deshabilitados. Para obtener más información, consulte el capítulo *Seguridad*.

El puerto USB no funciona correctamente

Verifique que el controlador de USB se haya instalado adecuadamente. Para obtener más información, consulte el capítulo *Software BESTCOMSPUs*.

Controlador USB no se instaló correctamente (Windows® 10 utilizado como ejemplo)

Paso 1. Cierre todos los programas y reinicie el equipo. Ejecute el instalador BESTCOMSP^lus y seleccione Modificar para completar la instalación. Consulte la Figura 64-1 y la Figura 64-2.

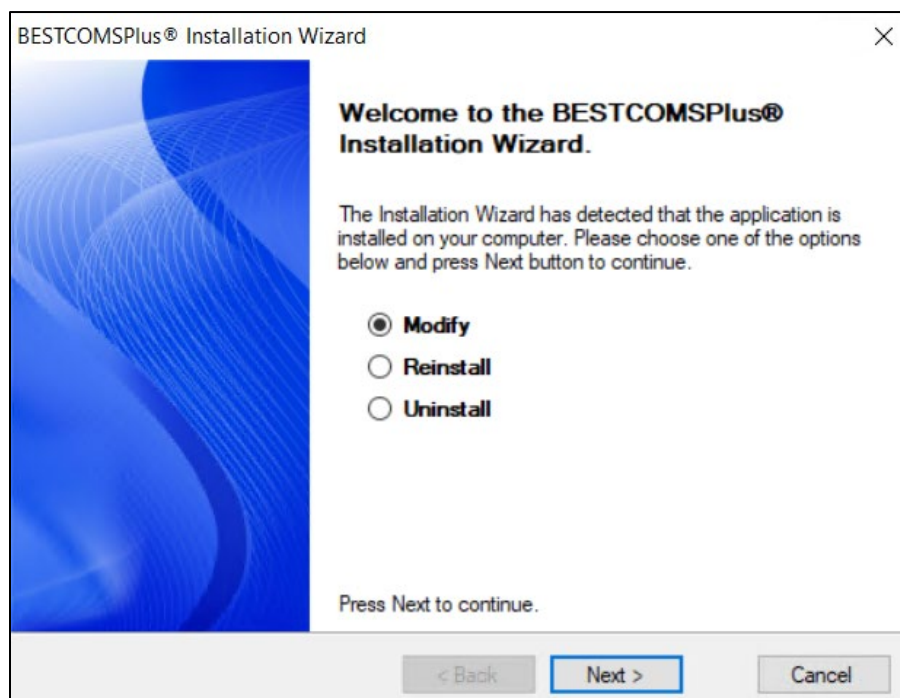


Figura 64-1. Asistente de instalación BESTCOMSP^lus

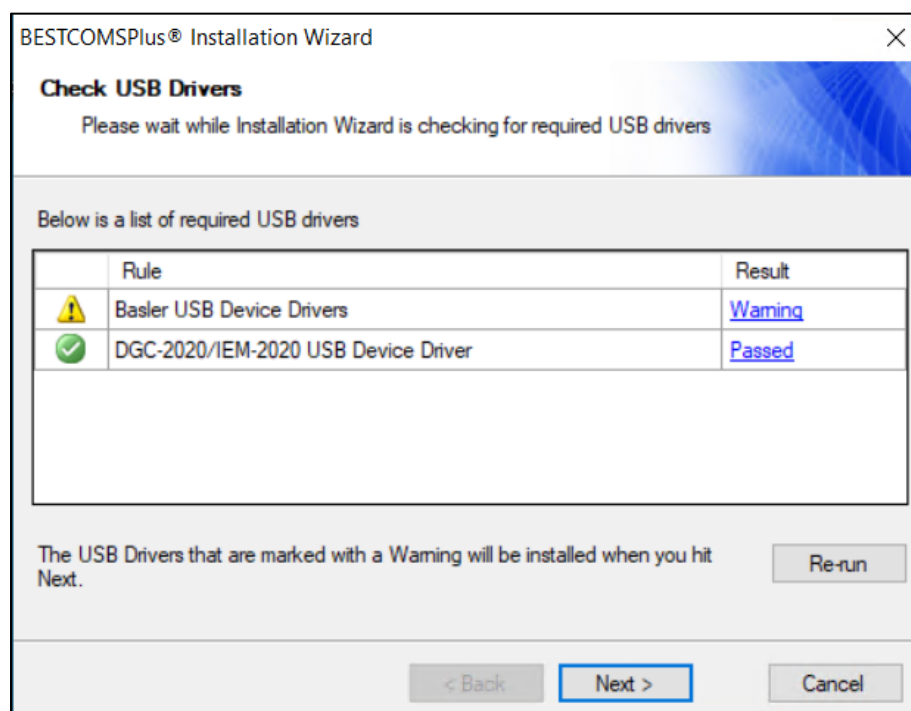


Figura 64-2. Compruebe la pantalla de los controladores USB

- Paso 2. Abra el Administrador de dispositivos de Windows® como se muestra en Figura 64-3. Haga clic con el botón derecho en Dispositivo serie USB (COM#) para la conexión BESTCOMSPus y seleccione Actualizar controlador.

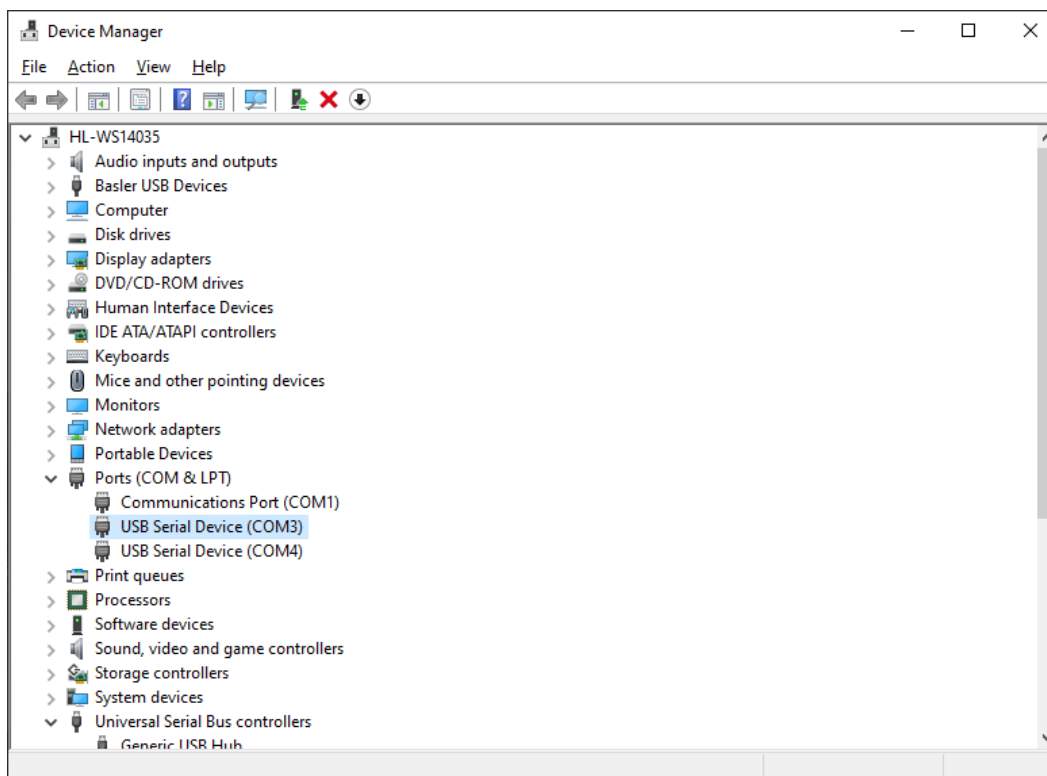


Figura 64-3. Administrador de dispositivos

- Paso 3. En la ventana Propiedades de Basler USB Connect (Figura 64-4), seleccione la pestaña Detalles. Compruebe si el valor contiene **MI_00** o **MI_02** en el centro de la cadena. Este valor se utilizará más adelante en el paso 6.

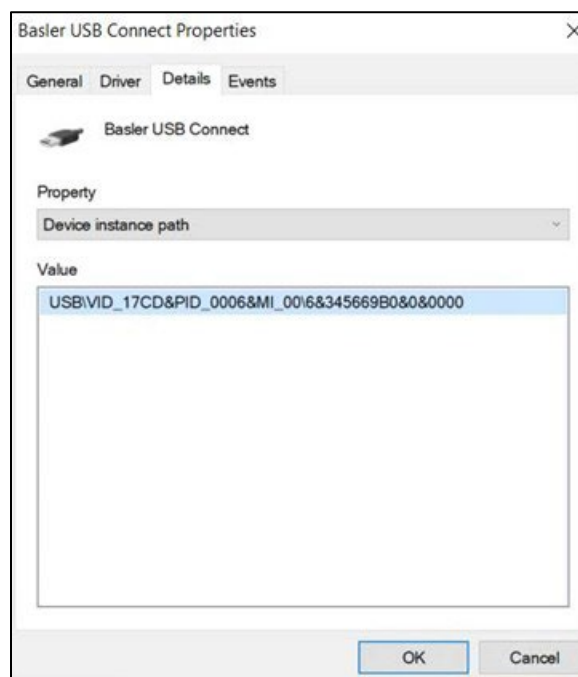


Figura 64-4. Propiedades de Basler USB Connect

- Paso 4. En la ventana Propiedades del dispositivo serie USB (COM#), seleccione la pestaña Controlador y haga clic en Actualizar controlador. Consulte la Figura 64-5.

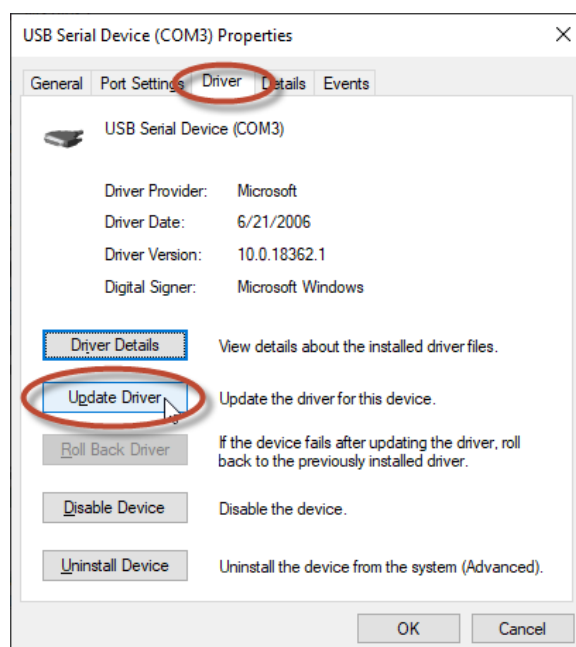


Figura 64-5. Propiedades del dispositivo serie USB

- Paso 5. Seleccione Examinar mi computadora para encontrar el software del controlador, como se muestra en Figura 64-6.

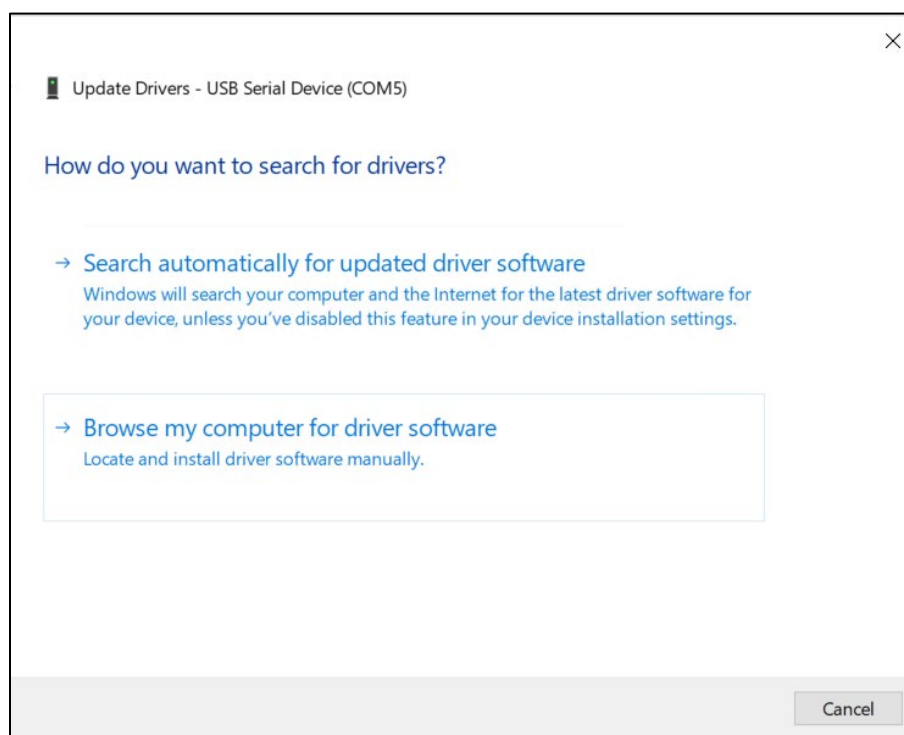


Figura 64-6. Examinar Mi Computadora, para encontrar el software del controlador

- Paso 6. Haga clic en Examinar y navegue hasta C:\Program Files\Basler Electric\USB Device Drivers\W10x64_USBIO. Si el valor del Paso 3 contenido **MI_02**, seleccione W10x62_USBCOM en su lugar. Haga clic en Siguiente. Consulte la Figura 64-7.

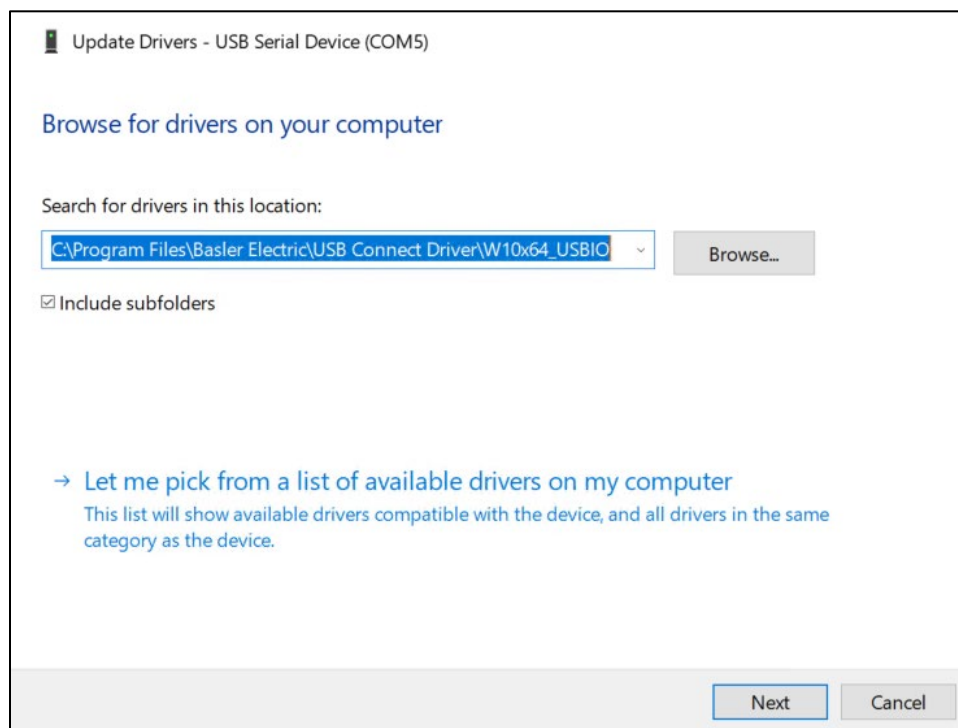


Figura 64-7. Actualizar controladores

- Paso 7. Si aparece una ventana Seguridad de Windows (Figura 64-8), haga clic en Instalar.

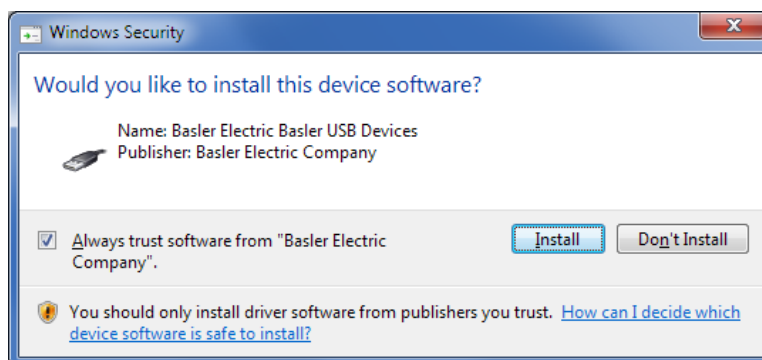


Figura 64-8. Seguridad de Windows

Paso 8. Si la instalación del controlador se realizó con éxito, aparece la ventana en Figura 64-9.

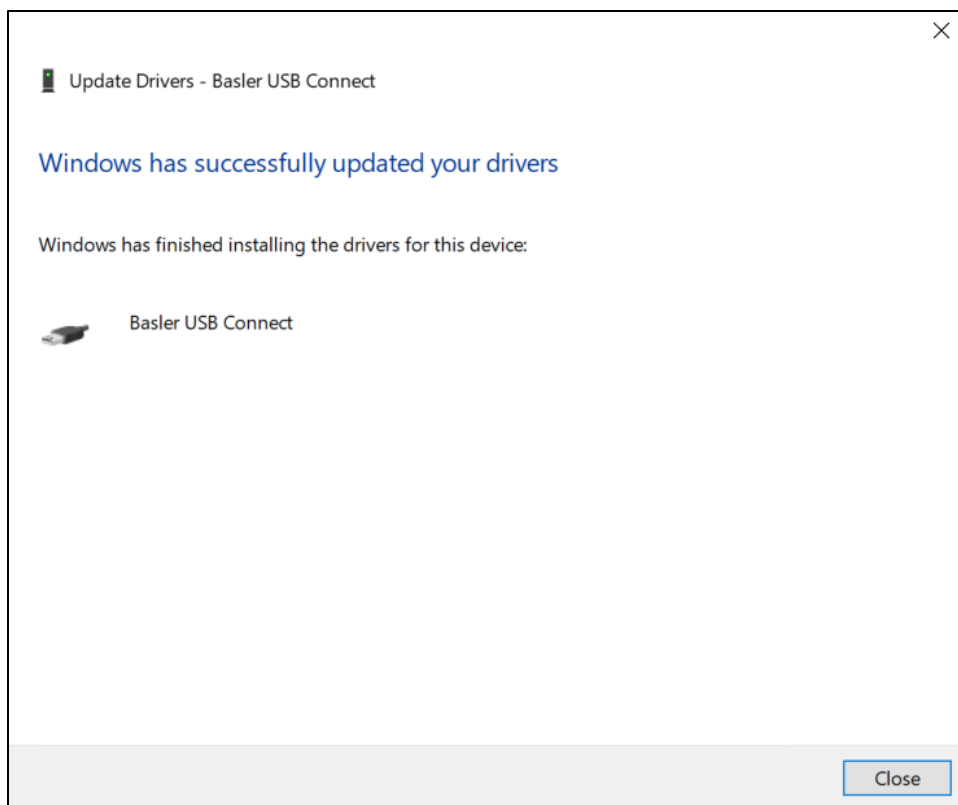


Figura 64-9. La actualización del software del controlador se realizó con éxito

En Modbus® TCP/IP, el dispositivo maestro no puede comunicarse con el BE1-FLEX, 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 del servidor 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 BE1-FLEX, además de la dirección IP correcta, el cliente también debe utilizar la dirección del servidor correcta.

Los parámetros de seguridad del BE1-FLEX no se envían al relevador cuando cargo los ajustes.

La configuración de seguridad se incluye con archivos de Configuración, Lógica o de Información del dispositivo. La casilla Cargar seguridad en el dispositivo debe estar marcada para enviar la configuración de seguridad al BE1-FLEX.

Actualicé BESTCOMSPlus y mis accesos directos de escritorio ya no funcionan.

Es posible que los accesos directos de escritorio BESTCOMSPlus ya no se vinculen correctamente. Utilice los accesos directos creados con la última instalación para abrir BESTCOMSPlus. Elimine los accesos directos originales, porque se vinculan a software que ya no está presente ni activo.

He movido una conexión Ethernet del Puerto 1 al Puerto 2 y no se comunica.

Rearranque la Potencia de control en el BE1-FLEX para establecer la comunicación en el Puerto 2. Esto se utiliza para restablecer el conocimiento de red de la conexión anterior.

No se pueden establecer comunicaciones cuando se utiliza el puerto USB-C de la computadora.

Las comunicaciones USB-C a USB-C no son compatibles directamente con el BE1-FLEX. Algunas soluciones son utilizar un tipo de puerto USB diferente o un cable USB-C a USB-A con un adaptador o concentrador USB-A a USB-C para comunicarse.

Entradas y salidas

Las entradas programables no funcionan según lo esperado

- Paso 1. Verifique que todo el cableado esté correctamente conectado. Consulte los capítulos *Conexiones típicas* y *Configuración del hardware*.
- Paso 2. Compruebe que las entradas se mapean al hardware esperado desde la pantalla Resumen de salida.
- Paso 3. Verifique que el Nivel de detección esté ajustado a la tensión correcta en la pantalla Información de hardware (Ranura #) en BESTCOMSPlus. Consulte el capítulo de *Configuración del Sistema de alimentación de potencia*.

Las salidas programables no funcionan según lo esperado

- Paso 1. Verifique que todo el cableado esté correctamente conectado. Consulte los capítulos *Conexiones típicas* y *Configuración del hardware*.
- Paso 2. Verifique que las salidas estén correctamente programadas.
- Paso 3. Verifique 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 BESTlogicPlus). Además, revise que no esté establecida la anulación de salida para la salida. El estado de Live Logic (Lógica en vivo) se puede ver desde la medición BESTCOMSPlus para diagnosticar aún más las condiciones lógicas que controlan las salidas.

Medición/Visualización

Visualización incorrecta de la corriente

- Paso 1. Verifique que todo el cableado esté correctamente conectado. Consulte los capítulos *Conexiones típicas* y *Configuración del hardware*.
- Paso 2. Verifique que los circuitos estén mapeados al hardware esperado vía la pantalla del resumen del circuito.
- Paso 3. Asegúrese de que la corriente correcta esté presente en las entradas de detección de corriente del BE1-FLEX. Consulte el capítulo *Configuración del hardware* para las ubicaciones del terminal de entrada.
- Paso 4. Verifique que la relación del transformador de corriente y la configuración de detección sean correctas.
- Paso 5. Verifique que los transformadores de detección de corriente sean correctos y estén bien instalados.

Visualización incorrecta de la tensión

- Paso 1. Verifique que todo el cableado esté correctamente conectado. Consulte los capítulos *Conexiones típicas* y *Configuración del hardware*.
- Paso 2. Verifique que los circuitos estén mapeados al hardware esperado vía la pantalla del resumen del circuito.

- Paso 3. Verifique que la tensión adecuada esté presente en las entradas de detección de tensión del BE1-FLEX. Consulte el capítulo *Configuración del hardware* para las ubicaciones del terminal de entrada.
- Paso 4. Verifique que la relación del transformador de tensión y la configuración de detección sea correcta.
- Paso 5. Verifique que los transformadores de detección de tensión sean correctos y estén bien instalados.

Funcionamiento general

¿Cómo restablezco los objetivos o las alarmas?

Para restablecer el LED de disparo, los objetivos o las alarmas, vaya a Informes > Objetivos y alarma y haga clic en el botón Restablecer. Los objetivos y las alarmas no se restablecerán si la condición de alarma o disparo inicial aún existe.

La alarma o el objetivo 60FL no se restablece cuando pulso el Restablecimiento del objetivo.

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 Control 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 de *Seguridad*.

Los objetivos o el LED de disparo no funcionan correctamente.

Si un elemento de protección se dispara al nivel deseado, pero los objetivos y el LED de disparo no funcionan como se espera, utilice BESTCOMSPlus para verificar que los objetivos estén habilitados para la función de protección. Consulte el capítulo "Información de fallos" para obtener información detallada sobre los objetivos.

El comportamiento del LED de disparo depende del estado de activación y disparo del registrador de fallas y de la presencia de objetivos bloqueados. El estado del registrador de fallas puede controlarse tanto desde cada elemento de protección como desde la lógica. Cuando el valor de activación del registrador de fallas es verdadero y el valor de disparo es falso, el LED de disparo parpadea. Cuando el valor de disparo es verdadero, el LED de disparo se ilumina fijo. Si los objetivos están activos, el LED permanecerá fijo después de que la activación y el disparo del registrador de fallas vuelvan a ser falsos. El diagrama lógico a continuación (Figura 64-10) define cómo se ilumina el LED.

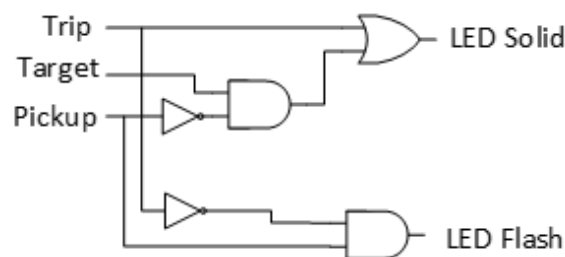


Figura 64-10. Lógica de LED de disparo

¿Por qué los elementos dependientes de tensión (21P, 24, 25, 25A, 27, 32, 40Q, 40Z, 51V, 55, 59, 78OOS, 78V) no funcionan como se esperaba cuando se prueban por inyecciones secundarias?

BE1-FLEX 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 cuando se establezcan en Bloqueo con 60FL. Consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)* para obtener más información sobre la aplicación de tensión y corriente de modo que el BE1-FLEX no detecte una pérdida de fusible. La protección de Pérdida de fusible también puede inhabilitarse para el elemento de protección que se prueba.



65 • Especificaciones

Los sistemas de protección, automatización y control BE1-FLEX tienen las siguientes características y capacidades para tensiones y corrientes en el rango de 40 a 70 Hz.

Especificaciones de medición

Valores y precisión de la corriente medida

Rango de fase y tierra	0.15 a 15 A CA
Gama SEF	0.01 a 3.0 A CA
Precisión de la corriente de fase y tierra	±0.5% de la lectura en corriente nominal ±1% de la lectura o ±0.15% del rango total, el que sea mayor a 77°F (25°C)
Precisión del SEF	±(1% + 4.5 mA) a 77°F (25°C)
I1, I2, I0* Precisión	±0.8% de la lectura a corriente nominal ±1.5% de la lectura o ±0.25% del rango total, el que sea mayor a 77°F (25°C)
Dependencia de la temperatura	≤ ±0.02% por °C

* 3I0 mostrado

Valores y precisión de la tensión medida

Rango	50 a 250 V CA
Precisión	±0.5% de la lectura o ±0.1% del rango total el que sea mayor a 77°F (25°C)
Precisión 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 la 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) de 10 a 79.99 Hz ±0.02 Hz, ±1 dígito menos significativo a 77°F (25°C) de 80 a 125 Hz
Tensión de seguimiento de frecuencia mínima.....	10 V rms

Valores y precisión calculados

Demanda

Rango	0.1 a 7.5 veces el valor nominal
Tipo.....	Suavizado exponencial
Precisión	±1% de la lectura, ±1 dígito a 77°F (25°C)
Dependencia de la temperatura	≤ ±0.02% por °C
Intervalo	1 a 60 min.

Potencia verdadera

Rango	-8,500 W a +8,500 W
Precisión	±1% en el factor de potencia unidad

Potencia reactiva

Rango	-8,500 var a +8,500 var
Precisión	±1% en el factor de potencia cero

Informes de datos de la energía

Rango (Rollover)	100,000,000,000 kWh o 100,000,000,000 kvarh
Unidades de medida	kWh o kvarh
Precisión	±1% en el factor de potencia unidad

Especificaciones de protección

Para los elementos de protección enumerados en esta sección, el Tiempo de activación es el retraso entre el inicio del evento hasta que el relevador reconoce la activación. Los tiempos indicados son válidos para sistemas de 50 a 60 Hz. Las precisiones de retardo de tiempo y dial de tiempo se relacionan con el cronometraje entre la activación y el disparo, cuando se establece en un valor distinto de cero.

Los rangos actuales y las precisiones enumeradas no se aplican al hardware SEF, a menos que se indique lo contrario.

21N - Protección a Distancia de neutro

Alcance del eje X y R

Intervalo de ajuste	0 a 500 Ω
Precisión	±3% o ±0.2 Ω , lo que sea mayor de 0 a 500 Ω

Retardo

Intervalo de ajuste	0 a 600,000 ms
Precisión	±0.5% o ±8 ms, el que sea mayor
Tiempo de activación	8 a 28 ms

Ángulo de inclinación

Intervalo de ajuste	-20 a 20°
Precisión	±1°

21P - Protección de distancia de fase

Diámetro

Intervalo de ajuste	0 a 500 Ω
Precisión	±3% o ±0.2 Ω , lo que sea mayor de 0 a 500 Ω

Retardo

Intervalo de ajuste	0 a 600,000 ms
Precisión	±0.5% o ±8 ms, el que sea mayor
Tiempo de activación	8 a 28 ms

Compensación

Intervalo de ajuste	-500 a 500 Ω
Precisión	±3% o ±0.2 Ω , el que sea mayor a -500 a 500 Ω

24 - Protección de la sobreexcitación

Tiempo inverso

Exponente de curva	0.5, 1, o 2
--------------------------	-------------

Activación

Intervalo de ajuste	0, 0.5 V/Hz a 6 V/Hz
Precisión	±2% o ±0.05 V/Hz, el que sea mayor
Relación de desactivación/activación	1 a 3% del valor real de activación

Dial de tiempo

Intervalo de ajuste	0.0 a 9.9
Precisión	±5% o ±3 ciclos, lo que sea mayor
Tiempo de activación	0 a 20 ms

Restablecer dial

Intervalo de ajuste0.0 a 9.9
 Precisión $\pm 5\%$ o ± 3 ciclos, lo que sea mayor

Tiempo definido 1 y 2**Activación**

Intervalo de ajuste0, 0.5 V/Hz a 6 V/Hz
 Precisión $\pm 2\%$ o ± 0.05 V/Hz, el que sea mayor

Retardo

Intervalo de ajuste50 a 600,000 ms
 Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor
 Tiempo de activación0 a 20 ms

Alarma**Activación**

Intervalo de ajuste0, 0.5 V/Hz a 6 V/Hz
 Precisión $\pm 2\%$ o ± 0.05 V/Hz, el que sea mayor
 Relación de restablecimiento/alarma1 a 3% del valor real de activación

Retardo

Intervalo de ajuste0 a 600,000 ms
 Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor
 Tiempo de activación0 a 20 ms

25 - Protección de verificación de sincronización**Ajustes****Diferencia de tensión**

Intervalo de ajuste0 a 50% del valor nominal
 Precisión $\pm 2\%$ o ± 1 V, el que sea mayor

Ángulo de deslizamiento

Intervalo de ajuste1 a 99°
 Precisión $\pm 1^\circ$

Frecuencia de deslizamiento

Intervalo de ajuste0.01 a 0.50 Hz
 Precisión ± 0.01 Hz

Detección

Rango de ajuste de compensación de ángulo0 a 359.9°

Monitoreo de la tensión**Tensión activa/inactiva**

Intervalo de ajuste0, 10 a 90%
 Precisión $\pm 2\%$

Retardo de desactivación

Intervalo de ajuste0, 50 a 60,000 ms
 Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor

25A - Sincronizador

Ajustes

Diferencia de tensión

Intervalo de ajuste0, 2 a 15% del valor nominal
Precisión $\pm 2\%$ o ± 1 V, el que sea mayor

Frecuencia de deslizamiento

Intervalo de ajuste0 a 0.5 Hz
Precisión ± 0.01 Hz

Frecuencia de deslizamiento mínima/máxima

Intervalo de ajuste0 a 2 Hz
Precisión ± 0.01 Hz

Ángulo de cierre del cortacircuitos

Intervalo de ajuste0, 3 a 20°
Precisión $\pm 1^\circ$

Tiempo de cierre del cortacircuitos

Intervalo de ajuste0 a 1,000 ms
Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor

Tiempo de pulso de cierre del cortacircuitos

Intervalo de ajuste10 a 10,000 ms

Intentos de cierre del cortacircuitos

Rango0 a 5

Retardo de activación por falla del sincronizador

Intervalo de ajuste0 a 600 s
Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor

Controlador de tensión

Ancho de pulso de tensión

Intervalo de ajuste0, 0.1 a 5 s
Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 16 ms, el que sea mayor

Intervalo de pulso de tensión

Intervalo de ajuste0, 0.2 a 10 s
Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 16 ms, el que sea mayor

Controlador de frecuencia

Ancho de pulso de frecuencia

Intervalo de ajuste0 a 99.9 s
Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 16 ms, el que sea mayor

Intervalo de pulso de frecuencia

Intervalo de ajuste0 a 99.9 s
Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 16 ms, el que sea mayor

Configuración de detección

Rango de ajuste de compensación de ángulo0 a 359.9°

Monitoreo de la tensión

Tensión activa/inactiva

Intervalo de ajuste0, 10 a 90%
Precisión $\pm 2\%$

Retardo de desactivación

Intervalo de ajuste0, 50 a 60,000 ms
Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor

27 - Protección por subtensión

Activación

Intervalo de ajuste	0, 1 a 300 V
Precisión	$\pm 2\%$ o ± 1 V, el que sea mayor
Relación de restablecimiento/activación.....	1 a 3%

Nivel de inhibición

Intervalo de ajuste	0, 1 a 300 V
Precisión	$\pm 2\%$ o ± 1 V, el que sea mayor
Relación de restablecimiento/inhibición.....	1 a 3%

Modo de cronometraje

Cronometraje definido (Retardo)

Intervalo de ajuste	0 a 600,000 ms
Precisión	$\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor
Tiempo de activación*	0 a 20 ms

Cronometraje inverso (Dial de tiempo)

Intervalo de ajuste	0 a 9.9
Precisión	Ciclos de $\pm 5\%$ o ± 2 , el que sea mayor
Tiempo de activación*	0 a 20 ms

*Si la tensión de inhibición no es cero, agregue 12 ms a 60 Hz y 16 ms a 50 Hz a la hora de activación.

32 - Protección de la potencia

Activación

Intervalo de ajuste	0.1 a 6,000 W, trifásico
Precisión	Precisión $\pm 3\%$ del ajuste o ± 2 vatios, el que sea mayor, en el factor de potencia 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	1 a 5% del valor de activación real

Retardo

Intervalo de ajuste	0 a 600,000 ms
Precisión	$\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor
Tiempo de activación.....	0 a 20 ms

37 - Protección de la subcorriente instantánea

Activación

Intervalo de ajuste	0 a 100 A
Restablecer	1 a 7% del valor de activación real
Precisión	$\pm 2\%$ o ± 10 mA, el que sea mayor

Nivel de inhibición

Intervalo de ajuste	0 a 100 A
Restablecer	1 a 7% del valor de activación real
Precisión	$\pm 2\%$ o ± 10 mA, el que sea mayor

Retardo

Intervalo de ajuste	0 a 600,000 ms
Precisión	$\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor

Tiempo de activación*0 a 20 ms

*Si la Inhibición no es cero, agregue 12 ms a 60 Hz y 16 ms a 50 Hz al tiempo de activación.

40Q - Protección de la pérdida de excitación - basada en var inverso

Activación

Intervalo de ajuste0.1 a 6,000 var
Precisión $\pm 3\%$ o ± 2 vares, lo que sea mayor
Desactivación1 a 7% del valor de activación real

Retardo

Intervalo de ajuste0 a 600,000 ms
Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor
Tiempo de activación0 a 20 ms

40Z - Protección de la pérdida de excitación - basada en la impedancia

Ángulo de supervisión direccional (Ángulo cegador)

Intervalo de ajuste -90 a 0°

Diámetro

Intervalo de ajuste0.1 a 500 Ω
Precisión $\pm 3\%$ o $\pm 0.2 \Omega$, lo que sea mayor de 0 a 500 Ω

Compensación

Intervalo de ajuste0 a 550 Ω
Precisión $\pm 3\%$ o $\pm 0.2 \Omega$, lo que sea mayor de 0 a 550 Ω

Retardo

Intervalo de ajuste0 a 300,000 ms
Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor
Tiempo de activación0 a 20 ms

Activación de tensión

Intervalo de ajuste0, 5 a 180 V
Precisión $\pm 2\%$ o ± 1 V, el que sea mayor

Retardo de tensión

Intervalo de ajuste0 a 60,000 ms
Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor
Tiempo de activación0 a 20 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 (50)* o *Sobrecorriente inversa (51)*.

47 - Protección de la tensión de secuencia negativa

La protección de la tensión de secuencia negativa está disponible cuando un elemento 27 o 59 está configurado en el modo V2. Consulte *Sobretensión (59)* o *Subtensión (27)* para conocer las especificaciones operativas.

48 – Protección contra secuencias incompletas

La protección contra secuencias incompletas está disponible al usar temporizadores lógicos o 62 y el bloque de arranque de estado del motor en lógica. Consulte los *Cronómetros de lógica (62)* para obtener las especificaciones de funcionamiento.

49RTD - Protección del Dispositivo de temperatura de resistencia

Activación

Intervalo de ajuste32°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.....±6% (sobre/bajo) o 41°F (5°C) mínimo

Votación

Intervalo de ajuste1 a 14

Retardo

Intervalo de ajuste0 a 600,000 ms
 Precisión±1 s

49TC - Protección de curva térmica

Activación (Itpu = Sobrecarga)

Intervalo de ajuste (Sobrecarga)

Intervalo de ajuste0.01 a 50 A

Precisión

Fase.....±2% o ±10 mA, el que sea mayor

50 - Protección de la sobrecorriente instantánea

Activación

Rango de ajuste de fase y tierra0 a + 150 A
 Rango de ajuste de desequilibrio.....0 a 100 %
 Desactivación.....1 a 7% del valor de activación real

Precisión trifásica, de IA, IB, IC, IG

Fase y tierra±2% o ±10 mA, el que sea mayor
 SEF.....±(2% + 6 mA)

Precisión de 3I0, I1, I2

Precisión±3% o ±15 mA, el que sea mayor

Precisión de desequilibrio

Precisión±2% de ajuste de la activación

Inhibición del 2º y 5º armónico

Intervalo de ajuste0, 5 a 75%

Retraso de tiempo y restablecimiento

Intervalo de ajuste0 a 600,000 ms

Precisión

Precisión±0.5% o ±8 ms, el que sea mayor
 Tiempo de activación (Fundamental)*0 a 20 ms
 Tiempo de activación (Detección de picos).....0 a 12 ms

*Si se selecciona supervisión direccional, agregue 8 ms al tiempo de activación (solo Fundamental).

50BF - Protección de la falla del cortacircuitos

Activación de fase y a tierra

Rango de ajuste de fase y tierra0 a 10 A

Precisión

Fase y tierra±2% o ±10 mA, el que sea mayor de 0.1 a 10 A
 SEF.....±(2% + 6 mA)

Retardo y tiempo de control

Intervalo de ajuste0, 50 a 999 ms
 Precisión ± 0.5 o (ciclo de 0 a $\frac{3}{4}$), lo que sea mayor
 Tiempo de activación.....0 a 20 ms

51 - Protección de la sobrecorriente inversaActivación

Rango de ajuste de fase y tierra0 a + 16 A
 Rango de ajuste de desequilibrio.....0 a 100 %
 Desactivación.....1 a 7% del valor de activación real

Precisión trifásica, de IA, IB, IC, IG

Fase y tierra $\pm 2\%$ o ± 10 mA, el que sea mayor
 SEF..... $\pm (2\% + 6 \text{ mA})$

Precisión de 3I0, I1, I2

Precisión $\pm 3\%$ o ± 15 mA, el que sea mayor

Precisión de desequilibrio

Precisión $\pm 2\%$ de ajuste de la activación

Curvas de características de corriente de tiempo

Dial de tiempo0 a 9.9
 Precisión del cronometraje $\pm 5\%$ o $\pm 1\frac{1}{2}$ ciclos, lo que sea mayor, entre 2 a 40
 múltiplos de activación para ajustes del dial de
 tiempo superiores a 0.1
 Para obtener información sobre las curvas de
 cronometraje disponibles, consulte el capítulo
Características de cronometraje.

Tiempo de activación*0 a 20 ms

*Si se selecciona supervisión direccional, agregue 8 ms al tiempo de activación.

Restricción tensión

Rango de control/restricción0, 30 a 250 V
 Precisión $\pm 2\%$ o ± 1 V, el que sea mayor

51TF - Monitor de transformadorCorriente de base

Intervalo de ajuste0 a + 16 A
 Precisión $\pm 2\%$ o ± 10 mA, el que sea mayor

Recuento de alarmas

Intervalo de ajuste1 a 99

CurvasUmbrales

Intervalo de ajuste0, 1 a + 40 A
 Precisión $\pm 2\%$ o ± 10 mA, el que sea mayor

Constantes N

Intervalo de ajuste0.5 a 3

Constantes K

Intervalo de ajuste1 a 3,000

Cronometraje

Tiempo de activación.....0 a 20 ms

55 - Protección del factor de potencia

Activación de retraso/adelanto

Intervalo de ajuste0, ± 0.05 a ± 0.99
 Precisión ± 0.01

Retardo

Intervalo de ajuste0 a 600,000 ms
 Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor
 Tiempo de activación0 a 20 ms

59 - Protección de sobretensión

Activación

Intervalo de ajuste0, 1 a 300 V
 Precisión $\pm 2\%$ o ± 1 V, el que sea mayor
 Relación de desactivación/activación1 a 3%

Modo de cronometraje

Cronometraje definido (Retardo)

Intervalo de ajuste0 a 600,000 ms
 Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor
 Tiempo de activación0 a 20 ms

Cronometraje inverso (Dial de tiempo)

Intervalo de ajuste0 a 9.9
 PrecisiónCiclos de $\pm 5\%$ o ± 2 , el que sea mayor
 Tiempo de activación0 a 20 ms

60FL - Pérdida de fusible

RetardoFijo a 50 ms

62 - Cronómetros de lógica

ModosActivación/Desactivación, Monoestable/No
 redisparable, Monoestable/Redisparable, Oscilador,
 Cronómetro integrador, Enclavados, Arranques por
 intervalo de tiempo
 Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 12 ms, el que sea mayor

Intervalo de ajuste del temporizador

General0 a 9.999.000 ms
 Modo de arranques por tiempo modo0 a 5.000.000 s

Número de arranques

Rango de configuración de intervalos de tiempo0 a 100 cuando el retardo de tiempo 1 es mayor que
 0
 Medida0 a 4.294.967.295

66 – Arranques por intervalo de tiempo

Esta función está disponible al usar Cronómetros de lógica (62) configurados en modo de inicios por intervalo de tiempo. Consulte los Cronómetros de lógica (62) para obtener las especificaciones de funcionamiento.

67/67N - Protección de la corriente direccional y la polarización

La protección de corriente direccional y polarización están disponibles cuando se configura un elemento 50 o 51 con la dirección establecida en el modo directo o inverso. Para obtener las especificaciones operativas, consulte *Sobrecorriente instantánea (50)* o *Sobrecorriente inversa (51)*.

Modos de dirección 50/51Directo, Inverso, No direccional

Sobrecorriente CC 76

Activación

Intervalo de ajuste0 a 200 mV

Precisión $\pm 2\%$ o ± 0.1 mV, lo que sea mayor

Modo de cronometraje

Cronometraje definido (Retardo)

Intervalo de ajuste0 a 600,000 ms

Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor

Tiempo de activación0 a 20 ms

Cronometraje inverso (Dial de tiempo)

Intervalo de ajuste0 a 9.9

PrecisiónCiclos de $\pm 5\%$ o ± 2 , el que sea mayor

Tiempo de activación0 a 20 ms

7800S - Protección de la pérdida de sincronismo

Alcance inverso/directo

Intervalo de ajuste0 a 500 Ω

Precisión $\pm 3\%$ o ± 0.2 Ω , el que sea mayor a -500 a 500 Ω

Compensación del cegador A/Cegador B

Intervalo de ajuste0 a 500 Ω

Precisión $\pm 3\%$ o ± 0.2 Ω , el que sea mayor a -500 a 500 Ω

Ángulo del cegador

Intervalo de ajuste1 a 90°

Precisión $\pm 1^\circ$

Retardo de cruce del cegador

Intervalo de ajuste0 a 10,000 ms

Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor

Retardo de disparo

Intervalo de ajuste0 a 5,000 ms

Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor

Tiempo de activación0 a 20 ms

Mín. I1

Intervalo de ajuste5 a 600%

Precisión $\pm 2\%$

Relación de I2/I1

Intervalo de ajuste10 a 200%

Precisión $\pm 1\%$

78V - Protección del salto de vector

Rango de ajuste de la activación0, 2 a 90°
 Precisión de la activación±1°
 Rango de ajuste de tiempo de retención.....0 a 60,000 ms
 Tiempo de activación.....0 a 20 ms

79 - Protección del Reconector

Reconexión (1°, 2°, 3°, 4°), Restablecer (79R), Ciclo máx. (79M), Fallo de Reconexión (79F), Tiempo piloto

Intervalo de ajuste0, 100 a 600,000 ms
 Precisión±0.5 o (ciclo de 0 a $\frac{3}{4}$), lo que sea mayor

81 - Protección de la frecuencia

Sobre/Sub

Activación

Intervalo de ajuste0, 15 a 110 Hz
 Precisión±0.01 Hz
 Desactivación.....±0.01 Hz a 0.03 Hz del valor real de activación

Retardo

Intervalo de ajuste0 a 600,000 ms
 Precisión±0.5% o ±8 ms, el que sea mayor
 Tiempo de activación.....2 a 3 ciclos

ROC

Activación

Intervalo de ajuste0, 0.2 a 20 Hz/seg. (positivo, negativo o ninguno)
 Precisión±2% o ±0.1 Hz/seg, lo que sea mayor
 Desactivación.....±3% del valor de activación real

Inhibición de sobrefrecuencia/subfrecuencia

Intervalo de ajuste15 a 110 Hz
 Incremento0.01 Hz
 Precisión±0.01 Hz

Inhibición de secuencia negativa

Intervalo de ajuste0 a 99% de tensión nominal
 Precisión±0.5% o ±1 V lo que sea mayor

Retardo

Intervalo de ajuste0 a 600,000 ms
 Precisión±0.5% o ±8 ms, el que sea mayor
 Tiempo de activación.....1 a 2 ciclos para 0.57 > activación,
 3 a 4 ciclos para 0.24 > activación,
 7 a 8 ciclos para 0.08 > activación,
 De 15 a 16 ciclos en activación

Inhibición de tensión Sobre/Sub/ROC

Intervalo de ajuste0, 15 a 250 V
 Precisión±2% o ±1 V, el que sea mayor

87 - Diferencial de fase

Diferencial restringido

Precisión	$\pm 4\%$ o ± 25 mA, el que sea mayor
Tiempo de respuesta	<2 ciclos a 5 veces la activación <3 ciclos a 1,5 veces la activación

Derivación

Intervalo de ajuste 0.40 a 20.0

Activación de restricción mínima (lop)

Intervalo de ajuste 0, 0.1 a 1.00 múltiplos de la derivación

Activación de 2º pendiente (Ires)

Intervalo de ajuste 0, 0.1 a 20.0 múltiplos de la derivación

Pendientes de restricción del 1 y 2

Intervalo de ajuste	5 a 140%
Precisión	±1%

Pendiente de alarma

Intervalo de ajuste	0, 50 a 100%
Precisión	±1%

Activación no restringida

Intervalo de ajuste	0 a 21 múltiplos de la derivación
Precisión	±4% o ±25 mA, el que sea mayor

2° y 5° Armónico

Intervalo de ajuste	0, 5 a 75%
Precisión	+2%

Funcionamiento del monitor transitorio y Retardo

Intervalo de ajuste	0 a 10,000 ms
Precisión	$\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor
Tiempo de activación	0 a 20 ms

87 - Balance de flujo

Activación

Rango	-0, 0.1 a + 5 A
Precisión	±4% o ±25 mA, el que sea mayor

Alarma

Rango	-0, 0.1 a + 5 A
Precisión	±4% o ±25 mA, el que sea mayor

Retardo

Intervalo de ajuste	0 a 60,000 ms
Precisión	$\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor
Tiempo de activación.....	0 a 20 ms

87N - Diferencial Neutro

Activación mínima I_{op}

Rango	0, 0.02 a 5 A
Precisión	±4% o ±15 mA, el que sea mayor

Coeficiente de sobrecorrección

Intervalo de ajuste 1 a 1.3

Retardo

Intervalo de ajuste0 a 60,000 ms
 Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor
 Tiempo de activación.....0 a 20 ms

Retraso transitorio del tiempo

Intervalo de ajuste0 a 10,000 ms
 Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, el que sea mayor
 Tiempo de activación.....0 a 20 ms

Monitor de potencia de control**Recepción**

Rango de ajuste0, 1 a 300 V
 Precisión $\pm 4\%$ o ± 2 V, lo que sea mayor

Retardo de tiempo

Rango de ajuste0, 1 a 600,000 ms
 Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 8 ms, lo que sea mayor
 Tiempo de recepción0 to 20 ms

Protección contra reinicios inhibidos

La protección contra reinicios inhibidos se activa mediante el uso de biestables lógicos. Consulte BESTlogic™ Plus para obtener más información sobre las funciones lógicas.

Características de los grupos de ajustes automáticos

Cantidad de grupos de ajustes4

Modos de control

Configuración monitoreada.....Corriente a tierra, Corriente máxima de fase,
 Corriente neutra, Corriente de secuencia negativa o
 Pérdida de fusibles
 Externo.....Lógica de la entrada discreta, Lógica de la entrada
 binaria

Umbral de conmutación y retorno

Intervalo de ajuste0 a + 25 A

Precisión trifásica, de IA, IB, IC, IG

Fase y tierra $\pm 2\%$ o ± 10 mA, el que sea mayor
 SEF..... $\pm (2\% + 6 \text{ mA})$

Precisión de 3I0, I1, I2

Fase y tierra $\pm 3\%$ o ± 15 mA, el que sea mayor

Tiempo de cambio

RangoRango 0 a 60 min. con incrementos de 1 min. donde
 0 = Inhabilitado
 Precisión $\pm 0.5\%$ o ± 2 s, el que sea mayor

BESTlogic™ Plus

Frecuencia de actualización..... $\frac{1}{4}$ ciclo

Especificaciones generales

Entradas de corriente CA

1A/5A CT

Régimen continuo.....20 A

Régimen de un segundo.....500 A

Para otros niveles de corriente, utilice la fórmula: $I = (K/t)^{1/2}$ donde t = tiempo en segundos, K = 160.000.

Carga<10 mΩ

SEF

Régimen continuo.....4 A

Régimen de un segundo.....80 A

Carga<22 mΩ

Entradas de tensión

Tensión nominal.....50 a 300 V, línea a línea

Régimen continuo.....600 V, línea a línea

Régimen de un segundo.....1200 V, Línea a Neutro

Carga<1 VA a 300 V CA

Convertor de señal analógica a digital

Tipo.....24 bit

Tasa de muestreo.....Frecuencia de muestreo base de 32 kHz, ajustada a la frecuencia de entrada (10 a 125 Hz)

Alimentación eléctrica

PS-1 (48/125 V CC, 120 V CA)

Rango de funcionamiento CC.....35 a 150 V CC

Rango de funcionamiento CA.....55 a 135 V CA

PS-2 (250 V CC, 240 V CA)

Rango de funcionamiento CC.....90 V CC a 300 V CC

Rango de funcionamiento CA.....90 a 270 V CA

PS-3 (24 V CC)

Rango de funcionamiento.....17 a 32 V CC (hasta 8 V CC momentáneamente)

Rango de frecuencia (solo opciones 1 y 2)

40 Hz a 70 Hz

Carga (Opciones 1, 2 y 3)

15 W nominal, 20 W con 23 salidas energizadas

Contactos de salidas

Hacer y llevar para tareas de disparo.....30 A 250 VCC por 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 relevadores y sistemas de relevadores relacionados con equipos de energía eléctrica); 7 A continuos en CA o CC

Interrumpir resistivo o inductivo.....0.3 A a 125 V CC o 250 V CC (L/R = 0.04 máximo)

Entradas de detección de contacto

Los rangos para cada configuración del circuito se dan en Tabla 65-1.

Tabla 65-1. Rangos de detección de contacto

Tensión nominal	Ajuste del nivel de detección de tarjeta	Rango de tensión de encendido	Carga mínima
24 V CC	24V	4 a 9 V CC	20 k Ω
48 V CA/V CC	48V	26 a 38 V CC	47 k Ω
125 V CA/V CC	125V	69 a 100 V CC	94 k Ω
250 V CA/V CC	250V	137.5 a 200 V CC	185 k Ω

Interfaz IRIG

Estándar.....200-98, Formato B002 y 200-04, Formato B006
 Señal de entrada.....Desmodulada (señal desplazada por nivel de cc)
 Lógica de nivel alto.....3.5 V CC como mínimo
 Lógica de nivel bajo.....0.5 V CC como máximo
 Rango de tensión de entrada.....-10 a +10 VCC
 Resistencia de entrada.....No lineal, 4 k Ω a 3.5 V CC, aproximadamente,
 3 k Ω a 10 VCC
 Tiempo de respuesta.....<1 ciclo

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-FLEX.

Precisión ± 1.73 s/d a 77°F (25°C)

Retención del reloj

Tiempo de retención del capacitor.....Al menos 8 horas a 70°C
 Tiempo de retención de la batería.....Más de 5 años, dependiendo de las condiciones
 Tipo de batería.....BR2032 o CR2032, tipo moneda, 3 VCC, 195 mAh
 Basler Electric, pieza n.º 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, pieza n.º 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 C en el panel frontal brinda comunicación local con una computadora en la que se ejecuta el software BESTCOMSP^{Plus}®. Compatible con la especificación de USB 2.0.

Velocidad de transferencia de datos480 Mb/s (Alta Velocidad)

RS-485

Puerto RS-485 de panel trasero que soporta el Modbus® y el DNP3.

Velocidad del puerto (baudios)Hasta 115,200

Ethernet

Hay disponibles puertos para RJ45 y Ethernet de fibra óptica. Estos conectores proporcionan direccionamiento dinámico (DHCP), direccionamiento fijo, páginas web (HTTP), alertas por correo electrónico (SMTP), protocolo de tiempo de red (NTP) para sincronizar el reloj en tiempo real, así como comunicación con dispositivos que ejecutan el software BESTCOMSP^{Plus}, Modbus®, DNP3 e IEC 61850.

Tipo de cobre (conector RJ45)

Versión.....10/100/1000BASE-T*

Longitud máxima (Un segmento de red)328 pies (100 m)

* 10Base-T sólo se aplica al puerto Ethernet de cobre 1. Todos los puertos de cobre admiten comunicaciones Base-T 100/1000.

Tipo de fibra óptica (conector LC)

Versión.....100Base-FX, multimodo

Extensión máxima (Medio dúplex)1,310 pies (399 m)

Extensión máxima (Dúplex completo).....6,600 pies (2,011 m)

Interfaz de página web BESTnet™^{Plus}

Compatible con los siguientes navegadores:

- Android – Chrome (Android y Chrome son marcas comerciales de GOOGLE LLC.)
- Apple® iPhone® y iPadOS® – Safari®
- Linux® – Chromium y Firefox® (Chromium es una marca comercial de GOOGLE LLC.)
- Mac® – Safari® en macOS®
- Windows® – Edge, Chrome y Firefox® basados en Chromium (Chromium y Chrome son marcas comerciales de GOOGLE LLC.)

Pantalla del panel

LCD táctil a color de siete pulgadas, de alto contraste.

Entorno

Rango de Temperatura de funcionamiento–40 a 158°F (–40 a 70°C) aire circundante*

Rango de Temperatura de almacenamiento40°F a 158°F (40°C a 70°C)

* La pantalla se deteriora por debajo de –20°C (–4°F)

Para ser usada en ambientes con Contaminación Grado 2.

Para ser usada en una superficie plana de un Gabinete Tipo 1.

Aislamiento

Cumple con IEC 255-5 y supera la prueba dieléctrica de un minuto IEEE C37.90 de la siguiente manera:

- Fuente de alimentación, detección de corriente, Detección de voltaje, entradas de contacto, Salidas de contacto, entradas de derivación..... 2.000 VCA o 2.828 Vcc
- Entradas auxiliares (0 a 10 V, 4 a 20 mA), IRIG-B, RS-485..... 500 VCA o 707 VCC
- Puerto Ethernet RJ45.....1.500 Vcc

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 60068-2-30: *Environmental Testing Part 2-30* (Prueba medioambiental, Parte 2-30): *Tests - Test Db* (Pruebas): *Damp heat, cyclic (12 h +12 h cycle)* (Calor húmedo, cíclico (ciclo de 12 h +12 h))
- IEC 60068-3-4: *Environmental Testing Part 3-4* (Prueba medioambiental, Parte 3-4): *Supporting documentation and guidance - Damp heat tests* (Documentación y orientación de apoyo - Pruebas de calor húmedo)
- IEC 60255-1 – *Measuring Relays and Protection Equipment - Part 1* (Relevadores de medición y equipo de protección, Parte 1): *Requisitos comunes*
- 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 relevadores 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 relevadores 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 (Seismic)*
Class 2
(Pruebas de vibración, choque, golpe y sismo en los relevadores de medición y los equipos de protección (Sísmico) Clase 2)
- IEC 60255-27 – *Measuring relays and Protection Equipment - Part 27* (Relevadores de medición y equipo de protección, Parte 27): *Requisitos de seguridad del producto*
- IEC 60255-127 – *Over/Under Voltage Protection (Functional Requirements)* (Protección contra sobre/subtensión (Requisitos funcionales))
- IEC 60255-151 – *Over/Undercurrent Protection (Functional Requirements)* (Protección contra sobre/sub corriente (Requisitos funcionales))
- IEC 60255-181 – *Over/Under/Rate of Change Frequency Protection (Functional Requirements)* (Protección contra frecuencias de cambio/sobre/bajo (Requisitos funcionales))
- IEC 61810-2: *Electromechanical Elementary Relays - Part 2: Reliability* (Relevadores elementales electromecánicos - Parte 2: Confiabilidad)

Normas de IEEE:

- Norma IEEE C37.90.1-2012 - *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 relevadores y sistemas de relevadores 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 relevadores 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 relevadores de protección)
- IEEE Std C37.118.2-2011 *IEEE Standard for Synchro Phasor Data Transfer for Power Systems* – (Estándar IEEE para transferencia de datos de Sincrofasor para sistemas de alimentación de potencia)

- IEEE 1613 – *Environmental and Testing for Communications Networking Devices in Electric Power Substations* (Medio ambiente y pruebas para dispositivos de redes de comunicaciones en subestaciones de energía eléctrica)

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 la CE:

- LVD 2014/35/UE
- EMC 2014/30/UE
- RoHS 2 2011/65/UE modificada por (UE) 2015/863

Normas armonizadas usadas para la evaluación:

- IEC 60255-1
- IEC 60255-26
- IEC 62055-27
- IEC 61000-4-2
- IEC 61000-4-3
- IEC 61000-4-4
- IEC 61000-4-5
- IEC 61000-4-6
- IEC 61000-4-8
- IEC 61000-4-9
- IEC 61000-4-10
- IEC 61000-4-11
- IEC 61000-4-13
- IEC 61000-4-16
- IEC 61000-4-17
- IEC 61000-4-18
- IEC 61000-4-29
- IEC 61000-6-4
- IEC 63000:2016

Reconocimiento de UL

Este producto está reconocido por UL, y cumple con las normas de seguridad correspondientes de EE. UU. y Canadá., y con los requisitos de UL.

Norma usada para la evaluación:

- UL 508
- UL 94 V-0
- CSA C22.2 N.º 0
- CSA C22.2 N.º 14

Reconocimiento Marítimo

Evaluación del diseño de reconocimiento mutuo de una organización reconocida por la Unión Europea (EU RO) de conformidad con el artículo 10.1 del Reglamento UE 391/2009.

Oficina Estadounidense de Transporte Marítimo (ABS)

Requisitos técnicos de reconocimiento mutuo de EU RO para relés eléctricos/electrónicos, versión 0.6, 2023

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-FLEX										
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- etilhexilo) (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	X	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.										

Prueba de vida útil altamente acelerada (HALT)

Basler Electric emplea HALT para comprobar que sus productos brindarán al usuario muchos años de servicio fiable. La prueba HALT somete al dispositivo a extremos de temperatura, choque y vibración para simular varios años de funcionamiento, pero en un período mucho más reducido. Con esta prueba, Basler Electric puede evaluar todos los elementos posibles del diseño que podrían prolongar la vida útil de este dispositivo. Entre las diferentes condiciones extremas a las que se sometió el BE1-FLEX, se efectuaron pruebas de temperaturas extremas de (en una gama de -90 °C a +120 °C, pruebas de vibración extrema de 0 G a 50 G con +20 °C, y pruebas de temperatura/vibración extremas a 50 G en una gama de temperaturas de -85 °C a +110 °C. Las pruebas combinadas de temperatura y vibración en estas condiciones extremas demuestran que el BE1-FLEX funcionará a largo plazo en entornos severos. Tenga en cuenta que los extremos de vibración y temperatura detallados en este párrafo son específicos de la prueba HALT y no reflejan los niveles de funcionamiento recomendados. Estos regímenes de funcionamiento se enumeran en *Temperatura*.

Físicas

Class IP	IP54 (desde la parte frontal cuando está instalado y el enchufe USB está en su lugar)
ISTA.....	Procedimientos y proyectos de prueba previos al envío,
	Procedimientos de prueba 1A y 2A
Tamaños de caja	Consulte el Capítulo <i>Montaje</i> .
Peso.....	7 lb (3,2 kg) máximo
Peso de envío	10 lb (4,5 kg) máximo



Highland, Illinois USA
Tel: +1 618.654.2341
Fax: +1 618.654.2351
email: basler_info@basler.com

Suzhou, P.R. China
Tel: +86 512.8227.2888
Fax: +86 512.8227.2887
email: basler_chinainfo@littelfuse.com