

SEL-787-2/-3/-4

Relé de protección de transformador



La única plataforma compacta con REF y protección diferencial de hasta cuatro terminales.

- La protección diferencial porcentual de doble pendiente con restricción y bloqueo de armónicos mejora la seguridad.
- El elemento de falla a tierra restringida (REF) configurable por el usuario brinda una detección de falla a tierra sensible en los transformadores de conexión estrella con puesta a tierra.
- La pantalla táctil a color de 5 pulgadas y 800 × 480 píxeles permite el monitoreo y el control directos de su sistema.
- La plataforma única con múltiples opciones de E/S reduce los costos de diseño, adquisición, puesta en marcha y mantenimiento.
- Entrada de voltaje monofásica opcional para verificar el sincronismo o monitorear la batería de la estación.



Características clave

Protección diferencial

El SEL-787-2/-3/-4 proporciona protección diferencial de doble pendiente con bloqueo y restricción de armónicos para hasta cuatro terminales y ofrece hasta tres elementos REF independientes para brindar una detección de falla a tierra sensible en los transformadores de conexión estrella con puesta a tierra. Los elementos de sobrecorriente estándar del SEL-787-2/-3/-4 ofrecen protección de respaldo, lo que incluye elementos de fase, secuencia negativa, residual a tierra y neutro a tierra. Usted puede seleccionar la protección contra fallas de interruptor para cuatro interruptores tripolares como máximo.

Supervisión de transformadores

Mida y haga un seguimiento de los niveles de corriente de falla pasante acumulados, y use las entradas opcionales de 4 a 20 mA o las entradas térmicas del detector de temperatura por resistencia (RTD) para monitorear las temperaturas ambiente, del tanque del cambiador de derivaciones con carga (LTC) o del aceite del transformador.

Comunicaciones flexibles

Los protocolos avanzados admiten comunicaciones con sistemas de control y supervisión modernos y tradicionales. Estos protocolos incluyen IEC 61850 Edición 2, EtherNet/IP, el protocolo de tiempo de precisión (PTP) IEEE 1588 (basado en firmware), IEC 60870-5-103, el protocolo de redundancia paralela (PRP), Modbus (RTU y TCP/IP), el protocolo simple de tiempo de red (SNTP), DNP3 (serial y LAN/WAN), ASCII, Telnet y el protocolo de transferencia de archivos (FTP). Asimismo, el modo de prueba IEC 61850 del SEL-787-2/-3/-4 permite realizar pruebas en servicio, lo que reduce el tiempo de puesta en marcha.

Hardware comprobado

El SEL-787-2/-3/-4 funciona en condiciones extremas, con un espectro de temperaturas de funcionamiento de $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ (de $-40\text{ }^{\circ}\text{F}$ a $+185\text{ }^{\circ}\text{F}$). Está diseñado para funcionar en entornos de subestación hostiles y ha sido probado para verificar que excede los requisitos para un funcionamiento confiable en presencia de vibración, interferencia electromagnética y demás condiciones ambientales adversas. El recubrimiento protector opcional brinda protección adicional en entornos cáusticos. Además, el SEL-787-2/-3/-4 cuenta con certificación de ATEX y Underwriters Laboratories (UL) Clase I, División 2, para uso en entornos peligrosos y potencialmente explosivos.





Características del modelo		SEL-787-2X	SEL-787-2I	SEL-787-2E	SEL-787-3E	SEL-787-3S	SEL-787-4X
Devanados protegidos		2	2	2	3	3	4
Entradas de TC/TP							
Entradas de voltaje de fase		0	0	3	3	3	0
Entradas de corriente diferencial		6	6	6	9	9	12
Corriente del neutro		0	1	1	1	0	0
Canal VS/VBAT		0	0	0	0	1	0
Elementos de protección							
24	Volts/Hertz			•	•	•	
25	Verificación de sincronismo					•	
27I	Subvoltaje de tiempo inverso (fase, fase a fase, secuencial, Vsync)			•	•	•	
27P	Subvoltaje (fase) con característica inversa			•	•	•	
27PP	Subvoltaje de fase a fase			•	•	•	
27S	Subvoltaje de canal VS					•	
32	Potencia direccional			•	•	•	
49	RTDs	•	•	•	•	•	•
50N	Sobrecorriente de neutro		•	•	•		
50 (P,G,Q, BF)	Sobrecorriente (fase, tierra, secuencia negativa, falla de interruptor)	•	•	•	•	•	•
51 (P,G,Q)	Sobrecorriente de tiempo (fase, tierra, secuencia negativa)	•	•	•	•	•	•
51N	Sobrecorriente de tiempo de neutro		•	•	•		
51PC	Sobrecorriente de tiempo de fase, devanados combinados				•	•	•
51GC	Sobrecorriente de tiempo de tierra, devanados combinados				•	•	•
59 (P,G,Q)	Sobrevoltaje (fase, conexión a tierra, secuencia negativa)			•	•	•	
59I	Sobrevoltaje de tiempo inverso (fase, fase a fase, secuencial, Vsync)			•	•	•	
59S	Sobrevoltaje (sincronismo o voltaje de batería)					•	
81 (O,U)	Sobrefrecuencia/ Subfrecuencia			•	•	•	
87	Diferencial de fase	•	•	•	•	•	•

Características del modelo		SEL-787-2X	SEL-787-2I	SEL-787-2E	SEL-787-3E	SEL-787-3S	SEL-787-4X
Elementos REF y diferenciales							
Devanados de protección diferencial (estándar)		2	2	2	3	3	4
Elementos REF (estándar)		0	1	1	1	0	0
Devanados de protección diferencial (devanado 3 configurado para REF)					2	2	3
Elementos de REF (devanado 3 configurado para REF)					2	2	2
Funciones adicionales							
85RIO	Comunicaciones MIRRORED BITS® de SEL	•	•	•	•	•	•
BF	Falla de interruptor	•	•	•	•	•	•
BW	Monitoreo del deterioro del interruptor	•	•	•	•	•	•
DFR	Reportes de eventos	•	•	•	•	•	•
ENV	Soporte del módulo RTD SEL-2600*	•	•	•	•	•	•
LDP	Perfilado de datos de carga	•	•	•	•	•	•
LGC	Ecuaciones de control SELogic®	•	•	•	•	•	•
LOP	Pérdida de potencial			•	•	•	
MET	Medición de alta precisión	•	•	•	•	•	•
RTD	10 entradas RTD internas o 12 externas (consulte ENV)*	•	•	•	•	•	•
REF	Falla a tierra restringida		•	•	•	•	•
RTU	Unidad terminal remota	•	•	•	•	•	•
SER	Registrador secuencial de eventos	•	•	•	•	•	•
TFE	Monitor de eventos de falla pasante	•	•	•	•	•	•
PMU	Medición de Fasores Sincronizados	•	•	•	•	•	•
WEB	Servidor web	•	•	•	•	•	•

*Característica opcional

Presentación general del producto



Las opciones de fuente de poder incluyen 24–48 Vcd o 110–250 Vcd/110–240 Vca.

2 entradas digitales (ED) y 3 salidas digitales (SD).

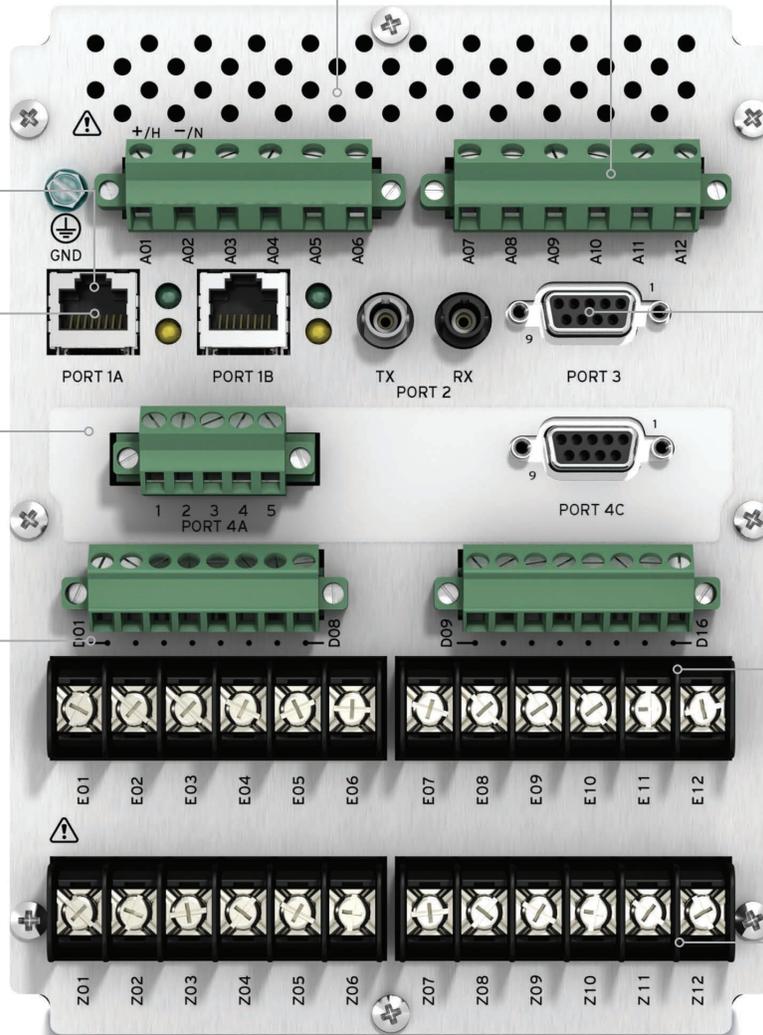
Una amplia variedad de medios y protocolos de comunicaciones ofrecen versatilidad para comunicarse con otros dispositivos y sistemas de control.

Acelere las descargas de firmware a través del puerto Ethernet.

Puerto serial EIA-232 (P3) y puerto serial EIA-232 (P2) de fibra óptica con entrada IRIG-B.

Posiciones para tarjetas I/O opcionales.

Posiciones para opciones de corriente y voltaje.



Presentación general de la pantalla táctil

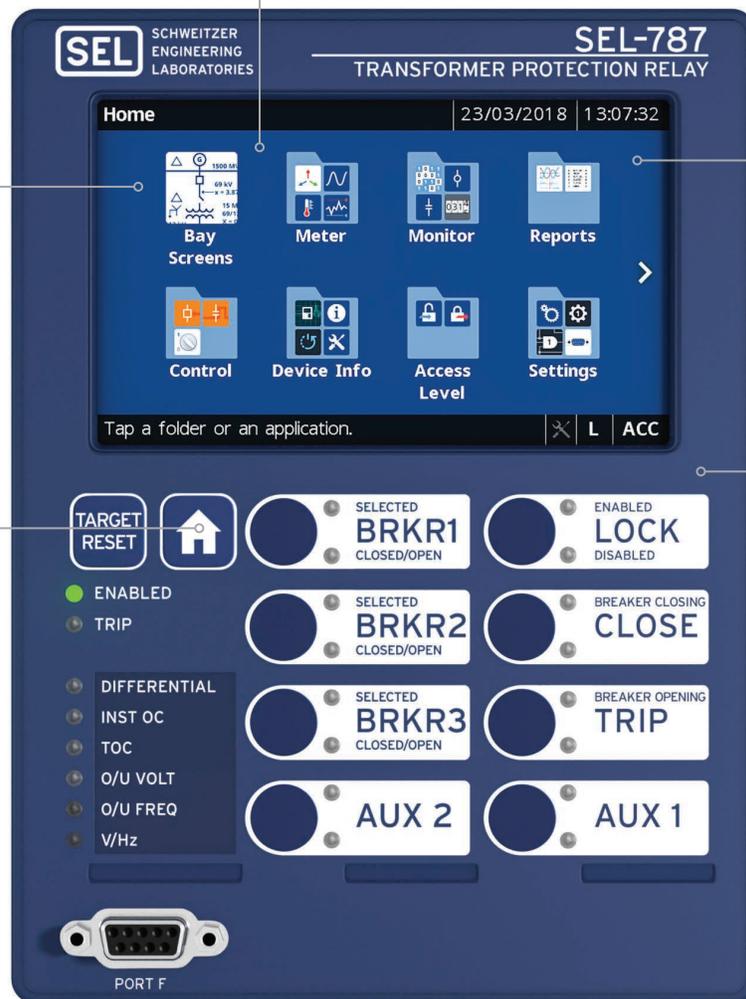
La pantalla a color de 5 pulgadas con una resolución de 800 × 480 píxeles ofrece navegación directa mediante una pantalla táctil capacitiva.

El teclado complete permite la configuración sencilla de ajustes del relé.

El pulsador de inicio permite a los usuarios volver fácilmente a la pantalla de inicio predeterminada.

Las carpetas y aplicaciones permiten el acceso rápido a pantallas de bahías, datos de medición y monitoreo, reportes, ajustes y más.

El panel frontal está disponible en inglés o español.



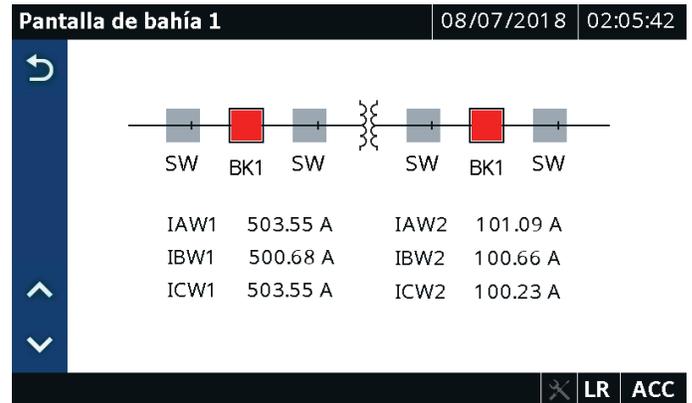
Características y funciones de la pantalla táctil

La pantalla táctil a color de 5 pulgadas y 800 × 480 del SEL-787-2/-3/-4 ofrece una pantalla mímica de diagrama unifilar para controlar y monitorear bahías. Puede visualizar cantidades medidas, diagramas de fasores, ajustes del relé, resúmenes de eventos, estados de señalizaciones y datos de SER.

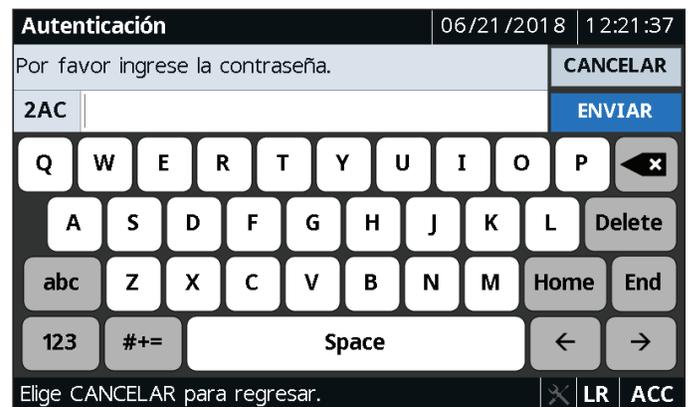
Pantallas de bahías y control de bahías

Selecione entre pantallas de bahías predefinidas o configure hasta cinco pantallas de bahías mediante el uso del software ACSELERATOR® Bay Screen Builder SEL-5036 y el software ACSELERATOR QuickSet® SEL-5030. Con la pantalla de bahías, usted puede controlar hasta 4 interruptores, 16 desconexiones de dos posiciones y 2 desconexiones de tres posiciones; y puede visualizar datos analógicos y digitales en una pantalla contextual.

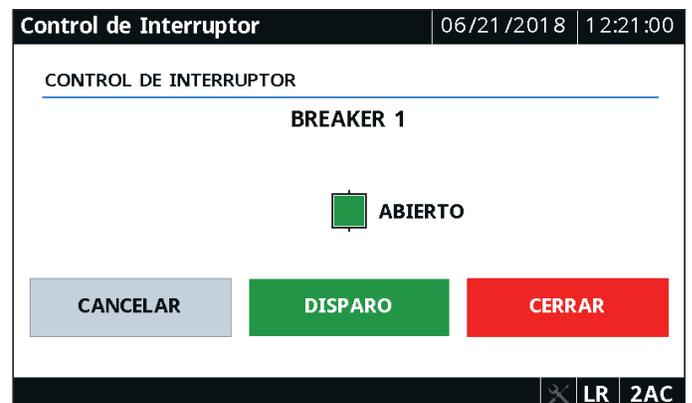
Para controlar un interruptor, simplemente pulse la aplicación de pantallas de bahías en la pantalla de inicio y, a continuación, pulse el interruptor que desee controlar.



A continuación, introduzca su contraseña de Nivel 2 y pulse Enviar. El teclado en pantalla le permite introducir contraseñas con rapidez y facilidad.

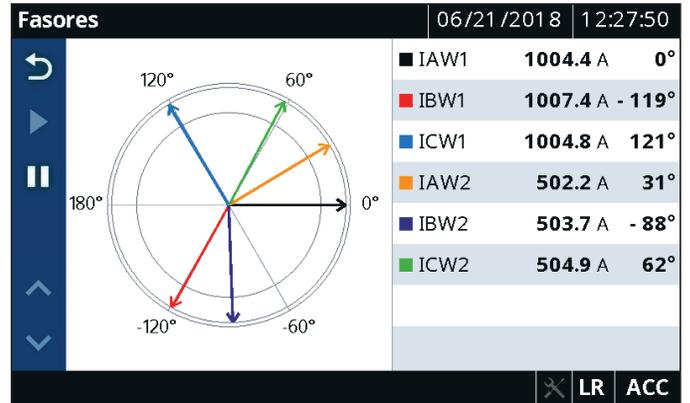


Por último, pulse Disparar o Cerrar para controlar el interruptor. Cuando se le solicite que confirme la acción antes de que se complete la operación, escoja Sí o No.



Medición de fasores

Vea una representación gráfica y textual de voltajes y corrientes en tiempo real en un sistema de potencia durante condiciones equilibradas y desequilibradas. Al analizar los fasores, puede determinar las condiciones del sistema de potencia.



Medición de datos básicos

Vea la potencia real, reactiva y aparente de cada fase de su sistema, y monitoree la información sobre el factor de potencia para determinar si la corriente de la fase adelanta o retrasa el voltaje de la fase.

The 'Medición Fundamental' screen displays a table of power data for phases A, B, and C. The table is as follows:

	A	B	C
PX (kW)	7516	7502	8565
QX (kVAR)	4017	3939	638
SX (kVA)	8522	8473	8589
PFX	0.88 ATR	0.88 ATR	0.99 ATR

Diferencial de medición

Visualice las corrientes de funcionamiento y restricción para cada elemento diferencial (87) de su transformador en múltiplos de TAP. Puede usar estas cantidades junto con la pantalla de fasores o de medición de datos básicos para visualizar la protección diferencial de su transformador y para ejercicios de puesta en marcha.

The 'Medición diferencial' screen displays a table of differential protection data for elements 87-1, 87-2, and 87-3. The table is as follows:

	87-1	87-2	87-3
Operacion (pu)	0.25	0.20	0.03
Retencion (pu)	1.92	2.01	1.87
2nd armonico (%)	0.00	0.00	0.00
4th armonico (%)	0.00	0.00	0.00
5th armonico (%)	0.00	0.00	0.00

Opciones del SEL-787-2/-3/-4

Tarjetas de E/S y comunicaciones opcionales

Tarjeta de comunicaciones seriales (EIA-232/-485)

3 ED, 4 SD, 1 salida analógica de 4 a 20 mA (SA)

4 ED, 4 SD

8 SD

8 ED

14 ED

4 ED, 3 SD (2 SD tipo C, 1 SD tipo B)

4 entradas analógicas (EA), 4 SA

10 entradas RTD

Tarjetas de entrada de corriente y voltaje

Modelo

6 corrientes (ranura Z)

SEL-787-2X

6 corrientes (ranura Z) y 1 corriente de neutro (ranura E)

SEL-787-21

6 corrientes (ranura Z) y 1 corriente de neutro, 3 voltajes (ranura E)

SEL-787-2E

6 corrientes (ranura Z) y 3 corrientes, 1 corriente de neutro, 3 voltajes (ranura E)

SEL-787-3E

6 corrientes (ranura Z) y 3 corrientes, 3 voltajes, 1 voltaje (verificación de sincronismo o batería) (ranura E)

SEL-787-3S

6 corrientes (ranura Z) y 6 corrientes (ranura E)

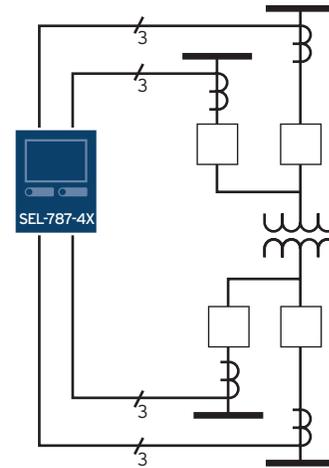
SEL-787-4X



Aplicaciones

Protección diferencial del transformador de multidevanado

Proporcione protección diferencial de doble pendiente con bloqueo y restricción de armónicos para transformadores con hasta cuatro terminales trifásicos en centrales de energía, subestaciones de transmisión, subestaciones de distribución y plantas industriales. El relé le permite escoger bloqueo de armónicos, restricción de armónicos o ambos, para brindar estabilidad durante condiciones de inrush del transformador. Los armónicos de número par (segundo y cuarto) brindan seguridad durante la energización, mientras que el bloqueo del quinto armónico ofrece seguridad para las condiciones de sobrecarga.

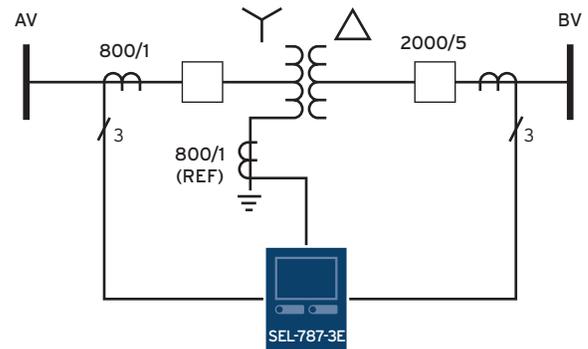


Protección de REF

Proporcione detección sensible de fallas a tierra internas en devanados de transformadores de conexión estrella con puesta a tierra y autotransformadores usando el elemento REF. La cantidad de elementos REF disponibles depende del modelo.

Protección con diferentes combinaciones de entradas de TC nominales

Para cada devanado de transformador, puede pedir una entrada de TC nominal de 5 A o 1 A que coincida con su aplicación.

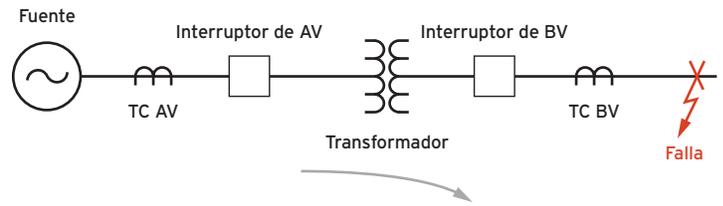


Protección de sobrecorriente de tiempo estándar

Los elementos de sobrecorriente estándar, incluidos los elementos de fase, secuencia negativa, residual a tierra y neutro a tierra, brindan protección de respaldo.

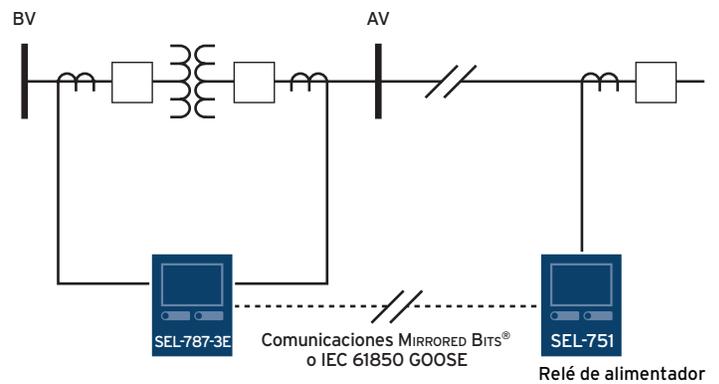
Supervisión de fallas externas

Realice un seguimiento al desgaste del transformador con el monitoreo a través de fallas. El monitoreo de fallas pasantes del transformador le permite reunir los niveles de corriente, la duración de la falla pasante y la fecha/hora de cada falla pasante. Las corrientes de fallas a través del transformador pueden provocar el desplazamiento del devanado del transformador, lo que conduce a daño mecánico y a un mayor desgaste térmico del transformador. Al monitorear las fallas pasantes, usted puede programar un mantenimiento proactivo basado en las fallas pasantes acumuladas.



Monitor de interruptor de circuitos

La característica de monitor de interruptor de circuitos del SEL-787-2/-3/-4 compara la curva de mantenimiento del fabricante del interruptor con la CA medida (sin filtro) en el momento del disparo y la cantidad de operaciones de cerrado a abierto. La característica de monitor de interruptor de circuitos ayuda a programar el mantenimiento del interruptor de circuitos.

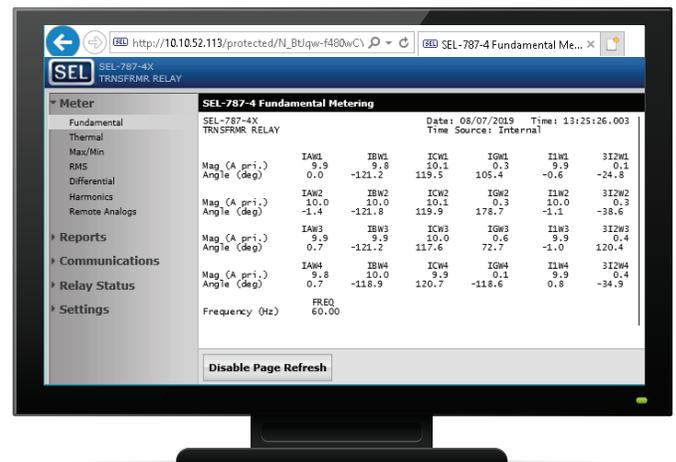


Coordinación de la protección

Use las comunicaciones MIRRORING BITS o GOOSE IEC 61850 de SEL para coordinar la protección ascendente.

Acceso sencillo a la información con el servidor web integrado

Tenga acceso a información básica del relé SEL-787-2/-3/-4 en una red Ethernet estándar con el servidor web integrado. Puede ver el estado del relé, los datos de SER, la información de medición y los ajustes con fácil acceso dentro de una red local. Para mejorar la seguridad, el acceso al servidor web requiere una contraseña de relé, y la información mostrada se limita a solo lectura. También puede actualizar el firmware del relé a través del servidor web.



Integración e idiomas disponibles

Integre relés usando múltiples opciones de protocolos y administre de forma segura el acceso local y remoto para obtener protección, monitoreo y control. A través de una red serial o Ethernet segura, puede monitorear y administrar transformadores de manera centralizada, compartir datos entre subestaciones e integrar relés dentro de la caseta de control. El relé está disponible con opciones de interfaz en español o en inglés.

Los protocolos compatibles incluyen:

- IEC 61850 Edición 2
- EtherNet/IP
- Comunicaciones MIRRORING BITS
- IEC 60870-5-103
- PTP basado en firmware
- PRP
- SNTTP
- DNP3
- Telnet
- Modbus
- FTP
- ASCII

```

>>>aju r
Reporte Ajustes de
Criterio Activacion SER
Activar Auto Eliminacion (Y,N)          ESERDEL := N      ?
Listas Arranques SER
SERn = Hasta 24 elementos Relay-Word separados por espacios o comas.
Use NA para deshabilitar el ajuste. SP

SER1  := 87R 87R1
?
SER2  := TRIP
?
SER3  := TRIPXFMR
?
SER4  := SALARM
?

Alias Relay-Word Bit
ALIASn = 'RW Bit'(espacio)Alias(espacio)'Texto Activado'(espacio)'Texto Desactivado'.
Texto Alias, Activado, Desactivado puede tener hasta 15 caracteres.
Use NA para desactivar ajuste.

Enable ALIAS (N,1-20)                   EALIAS := 3      ?
ALIAS1 := PB01_FP_LOCK PICKUP DROPOUT
?
ALIAS2 := PB02_FP_CLOSE PICKUP DROPOUT
?
ALIAS3 := PB03_FP_TRIP PICKUP DROPOUT
?

Ajustes Reporte Eventos
ARRANCAR EVENTO (SELogic)
ER := 0
?
LONGITUD EVENTO (15,64,180 cic)         LER := 15      ?
LONGITUD PREFALLA (1-10 cic)           PRE := 1       ?

Activar Fst Msg R
FMRnNAM = Caracteres validos.
FMRn = Hasta 24 Cantidades Analogicas separadas por espacios o comas.
Use NA para desactivar ajuste.

Nombre FMR1 (9 caracteres)              FMR1NAM := FMR1 ?
Leer Fast Message FMR1 (24 cantidades analogicas)
FMR1 := NA
?
Nombre FMR2 (9 caracteres)              FMR2NAM := FMR2 ?
Leer Fast Message FMR2 (24 cantidades analogicas)
FMR2 := NA
?
Nombre FMR3 (9 caracteres)              FMR3NAM := FMR3 ?
Leer Fast Message FMR3 (24 cantidades analogicas)
FMR3 := NA
?

```



Especificaciones del SEL-787-2/-3/-4

General

Entradas de corriente en CA	5 A o 1 A nominal
Entradas de voltaje de CA	300 Vca continuo, 600 Vca por 10 segundos
Contactos de salida	El relé admite salidas tipo A, B y C.
Entradas de control optoaisladas	Señales de control de CD/CA: 250, 220, 125, 110, 48 y 24 V
Frecuencia y rotación de fases	Frecuencia del sistema: 50, 60 Hz Rotación de fases: ABC, ACB Seguimiento de frecuencia: 15–70 Hz (requiere entradas de voltaje de CA)
Puertos de comunicaciones	EIA-232 estándar (2 puertos) Ubicación: panel frontal, panel posterior Velocidad de datos: 300–38,400 bps Puerto EIA-485 (opcional) Ubicación: panel posterior Velocidad de datos: 300-19,200 bps Puerto serial de fibra óptica multimodo estándar Ubicación: panel posterior Velocidad de datos: 300–38,400 bps Puerto Ethernet (opcional) Cable de cobre 10/100BASE-T simple/doble (conector RJ45) 100BASE-FX simple/doble (conector LC)
Protocolos de comunicaciones	SEL (Fast Meter, Fast Operate y Fast SER), Modbus RTU, Modbus TCP/IP, DNP3, FTP, Telnet, SNTP, IEC 61850 Edición 2, IEC 60870-5-103, EtherNet/IP, PTP IEEE 1588 basado en firmware, PRP, comunicaciones MIRRORRED BITS e IEEE C37.118-2005 (sincrofasores)
Especificación de procesamiento	Entradas de tensión y corriente de CA: 32 muestras por ciclo del sistema de potencia Procesamiento de Protección y Control: 4 veces por ciclo de sistema de potencia
Fuente de poder	110–250 Vcd o 110–240 Vca Rango de voltaje de entrada: 85-264 Vca u 85-300 Vcd 24–48 Vcd Rango de voltaje de entrada: 19.2-60.0 Vcd
Temperatura de funcionamiento	De –40 °C a +85 °C (de –40 °F a +185 °F) Nota: El contraste de la pantalla del panel frontal se ve afectado a temperaturas inferiores a –20 °C (–4 °F) y superiores a 70 °C (158 °F).
Certificaciones	Para ver las certificaciones del SEL-787-2/-3/-4, visite selinc.com/company/certifications .

SEL SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

Hacemos la energía eléctrica más segura, más confiable y más económica
+1.509.332.1890 | info@selinc.com | selinc.com

© 2020 por Schweitzer Engineering Laboratories, Inc.
20200521

