

SEL-421

Sistema de protección, automatización y control

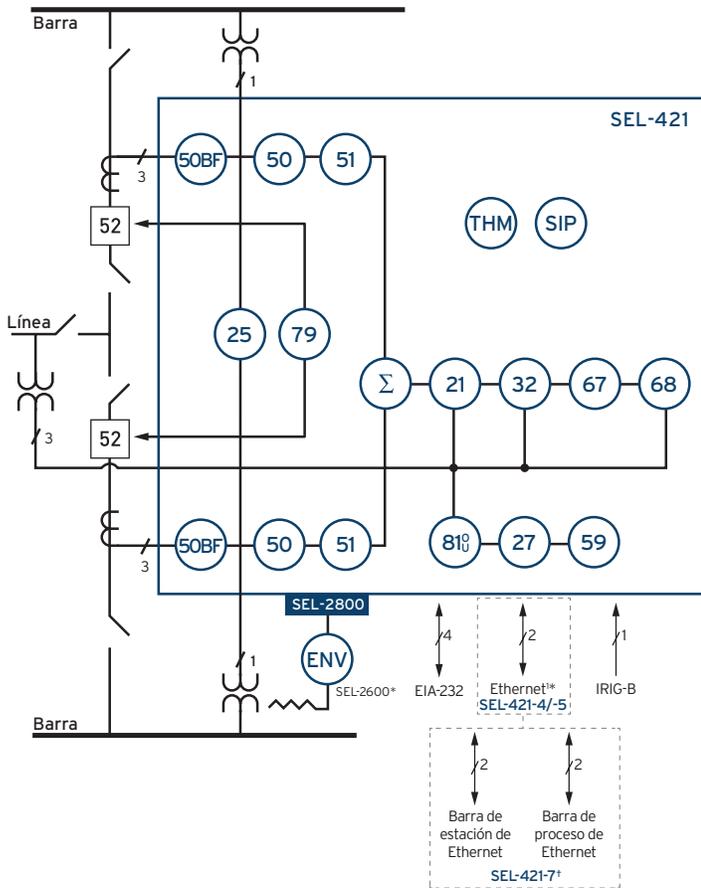


Combine la protección de línea del subciclo con un control de bahía de subestación completo

- La protección de distancia del subciclo reduce los daños y las reparaciones costosas en las líneas de transmisión.
- Extensos protocolos de comunicaciones y las funciones avanzadas de automatización permiten la personalización para diferentes aplicaciones.
- El control de bahía de dos interruptores brinda flexibilidad de protección en un dispositivo.
- Las tecnologías de enlace de dominio de hora (TiDL[®]) y valores muestreados (SV) de SEL transforman la manera en la que moderniza su subestación.



Presentación funcional general



Números/acrónimos y funciones ANSI

21	Distancia de fase y tierra
25	Verificación de Sincronismo
27	Bajo voltaje
32	Potencia direccional
50	Sobrecorriente
50BF	Sobrecorriente por falla en interruptor dual
51	Sobrecorriente de tiempo
59	Sobrevoltaje
67	Sobrecorriente direccional
68	Bloqueo/disparo de pérdida de sincronismo
79	Recierre monopolar/tripolar
81 (O,U)	Sobre/baja frecuencia
85 RIO	Comunicaciones SEL MIRRORED BITS®
DFR	Reportes de eventos
ENV	SEL-2600*
IHM	Interfaz del operador
LGC	Ecuaciones ampliadas de control SELoGic®
MET	Medición de alta precisión
PMU	Sincrofasores
SER	Registrador de eventos secuenciales

Funciones adicionales

BRM	Monitor de desgaste de interruptor
LDE	Invasión de carga
LOC	Localizador de fallas
SBM	Supervisor de banco de baterías
SIP	Polaridades Invertibles por Software
SV	Tecnología de valores muestreados 61850-9-2*†
THM	Cumple con IEC 60255 Modelo térmico
TiDL	Tecnología de enlace de dominio del tiempo*†

†Cobre o fibra óptica

*Característica opcional

†Los relés TiDL y SV reciben valores de voltaje y de corriente de las unidades de fusión remotas.



Características clave

Protección contra sobrecorriente direccional y de distancia

Los sistemas de protección, automatización y control SEL-421 protegen las líneas de transmisión crítica con un cuadrilátero de alta velocidad, distancia mho y elementos direccionales. Implemente elementos de distancia de subciclo opcionales y una lógica de compensación en serie para reducir los tiempos de operación e incrementar la estabilidad del sistema. Puede invertir polaridades CT o PT individuales o agrupadas para tener en cuenta el cableado de campo o los cambios de la zona de protección.

Extensa supervisión

Incorpore las mediciones del sincrofasor IEEE C37.118 en los sistemas de protección y control de área amplia. La correlación de tiempo de alta precisión mejora el análisis de los reportes de evento.

Comunicaciones avanzadas

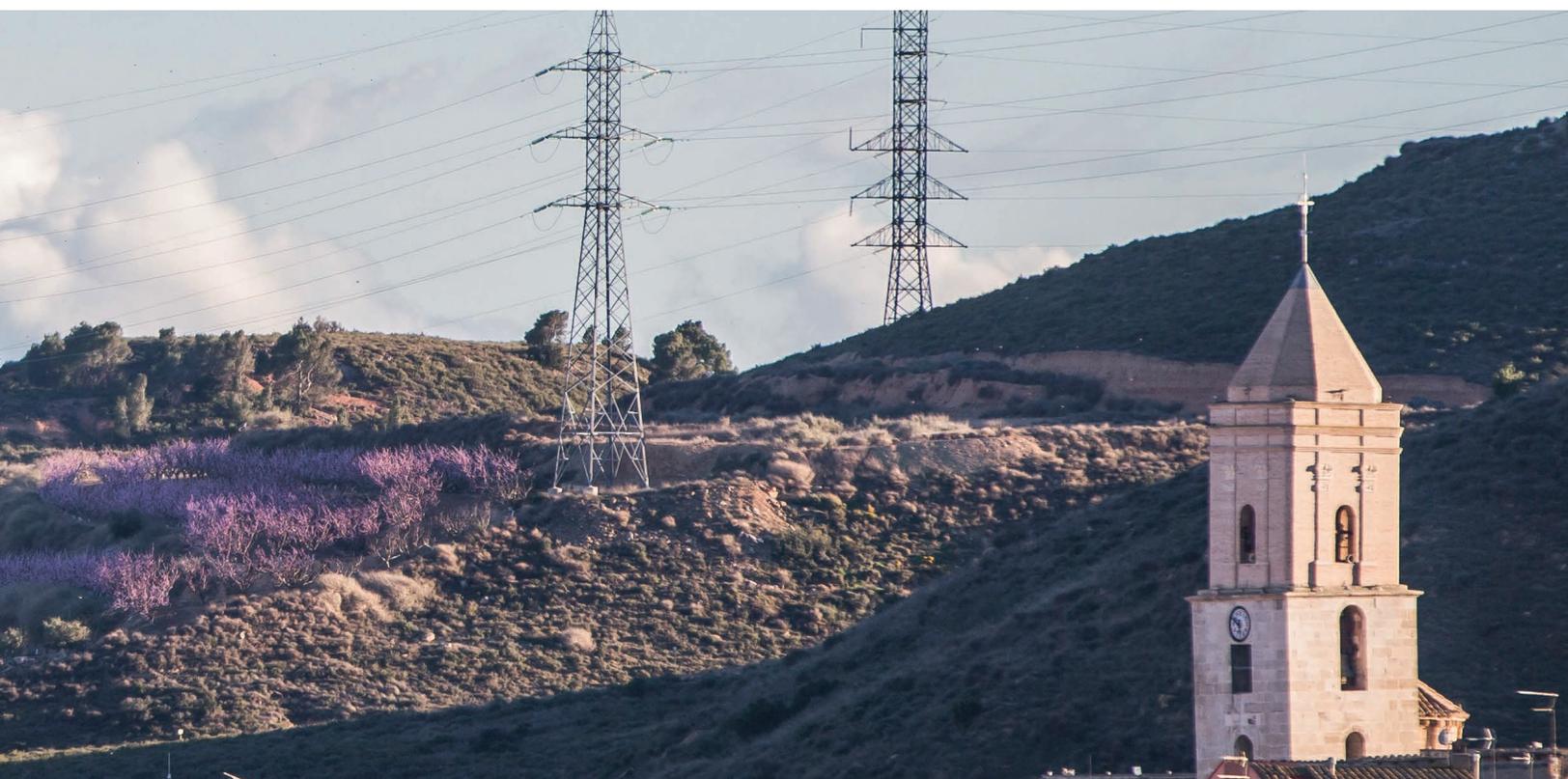
Utilice comunicaciones seriales o Ethernet para mejorar la integración de la estación. Hay una variedad de protocolos disponibles, incluyendo comunicaciones MIRRORING BITS, DNP3 LAN/WAN, protocolo simple de tiempo de red (SNTP), protocolo de redundancia paralela (PRP), la versión 2 del protocolo de tiempo de precisión (PTPv2) IEEE 1588 y la edición 2 de IEC 61850.

Tecnologías de sistema secundario digital

Actualice su subestación al aplicar la tecnología SEL TiDL o la tecnología SEL SV. Estas dos soluciones de sistema secundario digital reemplazan los cables de cobre con cables de fibra óptica para mejorar la seguridad, reducir los costos asociados con el uso de cables de cobre y limitar el impacto de la interferencia electromagnética.

TiDL es una solución punto a punto sencilla y segura que es fácil de implementar y no requiere una fuente de tiempo externa ni ingeniería de red. Las unidades de fusión TiDL SEL-TMU colocadas en el patio digitalizan las señales y las transmiten a través de cables de fibra óptica al relé TiDL SEL-421-7 que se encuentra en la caseta de control.

SEL SV combina protección en la Merging Unit con la flexibilidad del IEC 61850-9-2 para aumentar la fiabilidad del sistema de potencia. La unidad de fusión SV SEL-421-7 digitaliza las señales y las transmite a través de Ethernet por cables de fibra óptica a un relé SV SEL-421-7, otros relés SV de la serie SEL-400 o relés de otros fabricantes que cumplan con la norma IEC 61850-9-2 para valores muestreados en la caseta de control.



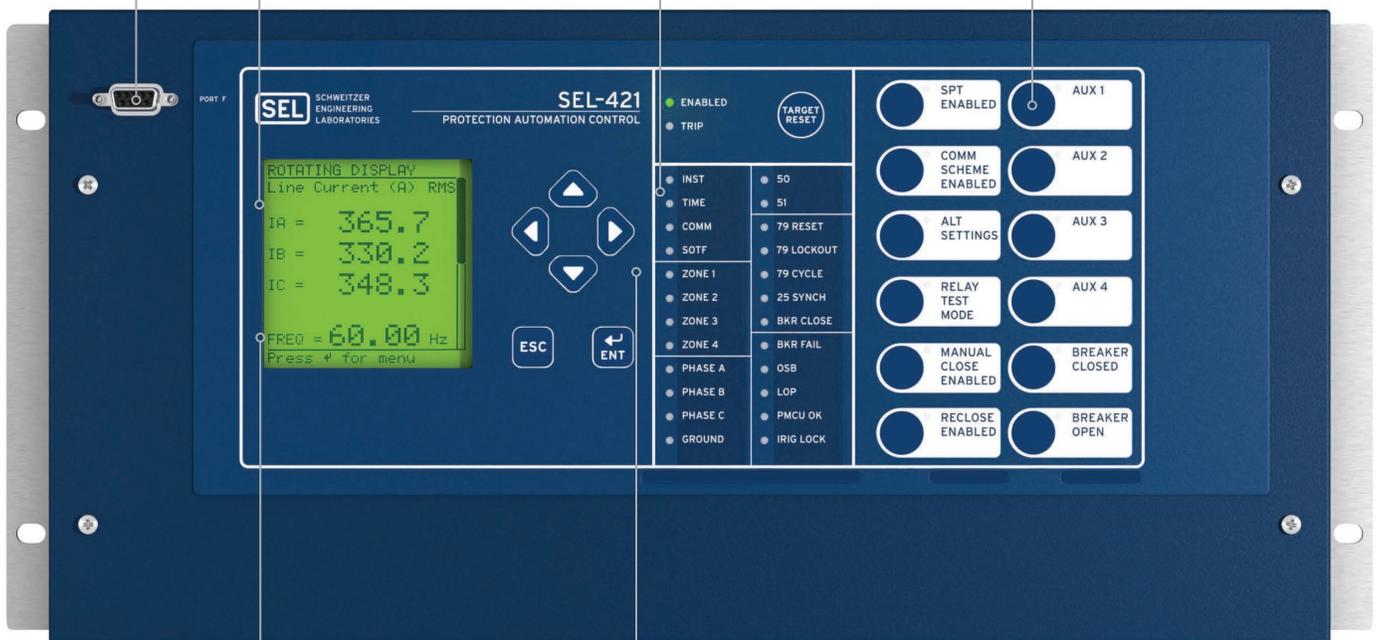
Presentación general del producto —Relé SEL-421-4/-5

El puerto serial frontal EIA-232 es rápido y práctico para la configuración del sistema y del acceso local.

La pantalla del panel frontal permite que los operadores controlen y vean el estado de las desconexiones y los interruptores.

Los LED del panel frontal representan alarmas personalizadas y proporcionan información rápida y sencilla para asistir a los despachadores y a los equipos de línea a fin de lograr una restauración de energía rápida.

Botones programables por el usuario con etiquetado personalizado en el panel frontal.



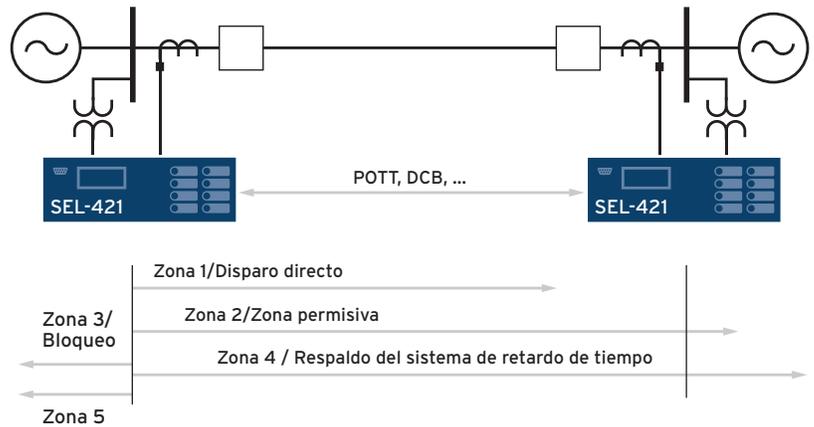
Las pantallas sinópticas seleccionables por el usuario muestran la configuración del sistema en un formato de diagrama de línea única.

El teclado de fácil uso ayuda a una sencilla navegación.

Aplicaciones

Protección de distancia confiable

El SEL-421 ofrece protección de distancia confiable con cinco zonas de elementos de distancia de fase y tierra (mho y cuadrilateral). La lógica de sobrealcance transitorio del transformador de voltaje capacitivo de acoplamiento (CCVT) optimiza el rendimiento y mejora la seguridad del elemento de distancia de la Zona 1. La lógica Best Choice Ground Directional Element[®] elimina la necesidad de tener múltiples ajustes. Asimismo, gracias a los ajustes de esquema piloto completo, resulta fácil integrar el SEL-421 en sus esquemas de protección de distancia existentes. Elija entre los esquemas POTT, DCUB, PUTT, DCB, y DTT.



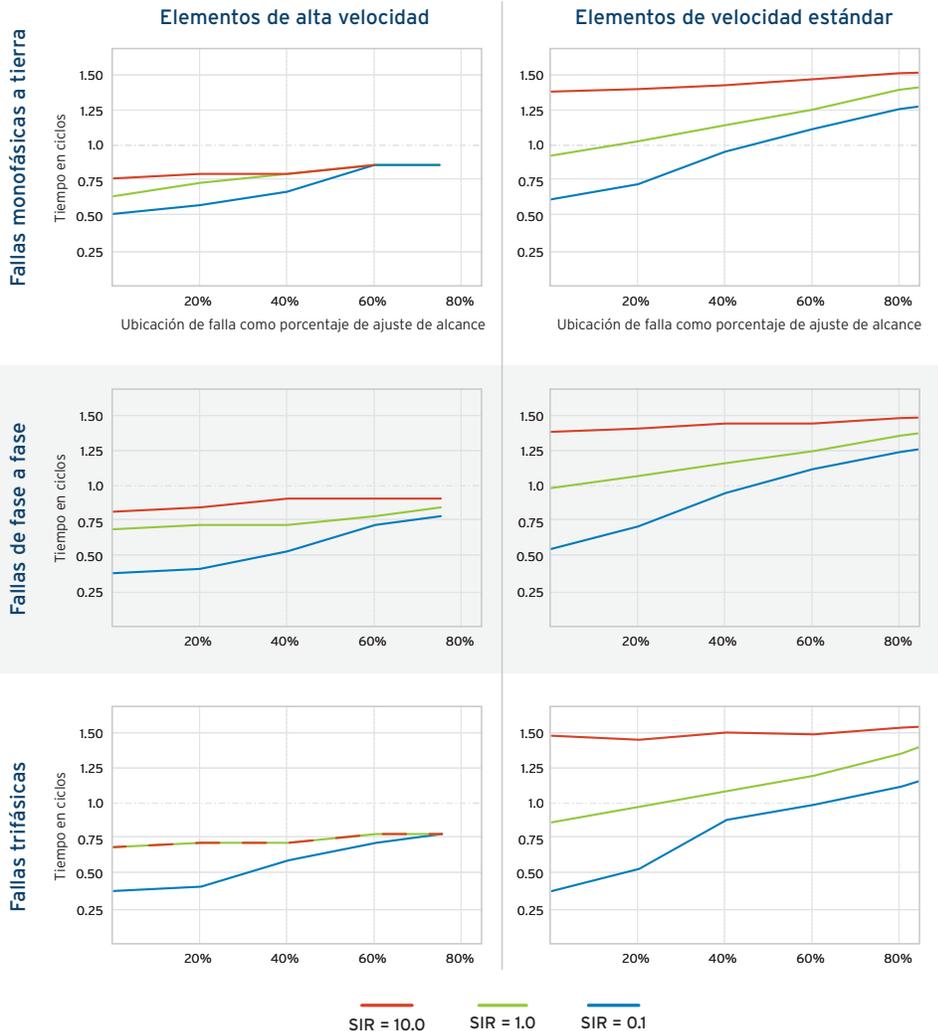
Protección contra sobrecarga térmica

Use los tres elementos térmicos IEC 60255-149 independientes para activar una acción de control, emitir una alarma o disparar cuando la temperatura de un conductor sea elevada como resultado de condiciones de operación adversas. El módulo RTD de SEL-2600 puede proporcionar mediciones de la temperatura ambiente.

Disparo seguro de alta velocidad

Los elementos de alta velocidad opcionales utilizan una combinación de entradas de medio ciclo filtradas con componentes superpuestos para alcanzar una operación de alta velocidad y mantener la seguridad ante fallas fuera de zona. Utilice un SEL-421 con elementos de velocidad estándar donde los tiempos de operación menores a 1.5 ciclos sean suficientes, con la capacidad de actualizar los tiempos de operación de subciclo si las condiciones del sistema cambian.

Utilice las comunicaciones MIRRORRED BITS entre los relés mediante los transceptores de fibra óptica para lograr una transmisión de señal de relé a relé en 3 a 6 ms. La detección transitoria del TPC agiliza y asegura el bloqueo de la pérdida de potencial (LOP), y la lógica de invasión de carga brinda seguridad adicional en todos los modelos SEL-421.



Aplicaciones de doble TC

El SEL-421 trabaja con barras en anillo, interruptor y medio y otros esquemas de dos interruptores. Puede combinar corrientes dentro del relé a partir de dos juegos de TC para funciones de protección, mientras permite su disponibilidad por separado para aplicaciones de monitoreo e integración de la estación.

Bloqueo/disparo de pérdida de sincronismo

Durante las oscilaciones de potencia, el relé selecciona automáticamente entre bloqueo de pérdida de sincronismo o disparo. El bloqueo de pérdida de sincronismo mejora la seguridad bloqueando los elementos de distancia durante las condiciones de oscilación de potencia estándar. Durante las condiciones de oscilación de potencia inestable, el SEL-421 implementa el disparo de pérdida de sincronismo a fin de mantener el equilibrio de la carga de generación. El SEL-421 brinda tanto lógica de pérdida de sincronismo convencional con doble blindaje como lógica de pérdida de sincronismo con cero ajuste que simplifica la implementación.

Control de bahías, recierre y detección de fallas del interruptor

El SEL-421 brinda un control de bahía completo, restauración y protección contra fallas al interruptor, lo que aumenta su flexibilidad en las diferentes configuraciones de estación. Para los casos de doble interruptor, puede supervisar la corriente para cada interruptor por separado o combinar las corrientes para propósitos de protección. Asimismo, puede supervisar el desempeño del interruptor, incluidos los tiempos de disparo promedio y del último, tiempos de operación del motor y el servicio del contacto de interrupción.

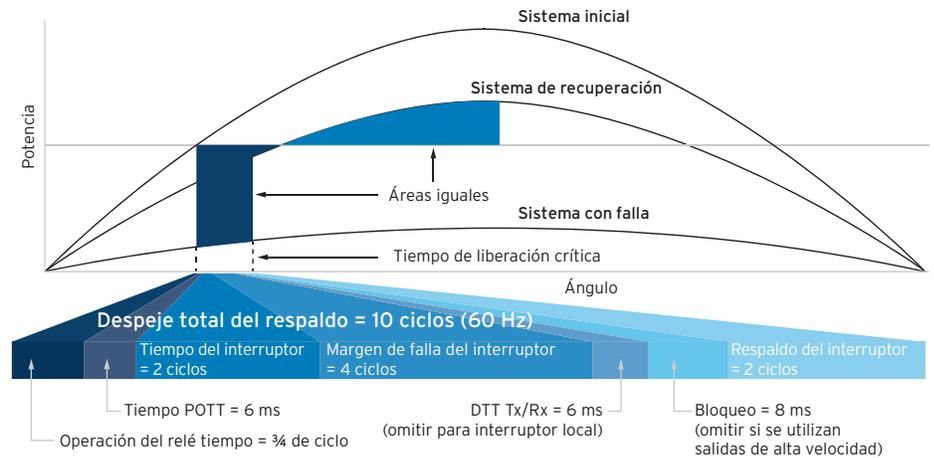
Cortes de carga de baja frecuencia

Opere seis niveles de elementos de frecuencia, ya sea como un elemento de baja frecuencia o sobrefrecuencia. Los elementos de frecuencia son adecuados para aplicaciones como el tiro de carga de baja frecuencia y los sistemas de control de restauración.



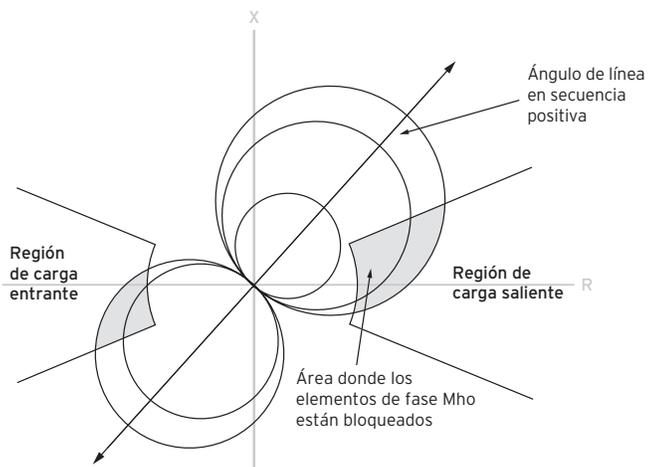
Falla de interruptor de alta velocidad para dos interruptores

El SEL-421 utiliza una lógica de detección de fase abierta rápida para detectar una fase abierta en menos de un ciclo, lo que produce tiempos más breves de margen de falla de interruptor. Al combinar el disparo de alta velocidad con los tiempos más breves de margen de falla del interruptor, el SEL-421 ayuda a mejorar la carga de la línea mientras al tiempo que conserva la estabilidad.



Protección segura en cargas altas

Prevenga la operación de los elementos de distancia de fase en condiciones de carga alta con la lógica de inversión de carga integrada. Esta característica permite que la carga ingrese a un área predefinida de la característica distancia de fase sin causar un disparo.



Características de la Invasión de Carga



Sincrofasores

Para mejorar significativamente el desempeño de su sistema, SEL ofrece soluciones completas para sincrofasores, que incluyen hardware, comunicaciones, software de visualización y análisis, recolección de datos y archivo de datos. El SEL-421 proporciona una medición en tiempo real del estado del sistema con voltajes y corrientes sincronizados en el formato estándar de la norma IEEE C37.118. Además, el software central SYNCHROWAVE® del SEL-5078-2, o un software de tercero, le permite ver y analizar los ángulos de fase del sistema, las oscilaciones de carga, los perfiles de voltaje y más información crítica del sistema.

Etiquetado horario de alta precisión

Los reportes de evento en formato COMTRADE binario con etiquetas de hora SEL-421 y una precisión en tiempo real de menos de 10 μ s. Vea la información del estado del sistema en el momento de fallas o con arranques temporizados a través de todo el sistema. Use la información del estado del sistema para validar modelos de sistemas y mejorar los límites de transferencia y la estabilidad del sistema. El SNTPT tiene una capacidad de precisión de 5 ms sobre Ethernet y crea un buen respaldo para lograr una sincronización de tiempo PTP e IRIG-B más precisa.

Configuración simplificada del sistema y análisis

Con el software ACSELEATOR QuickSet® SEL-5030, usted puede desarrollar configuraciones de relé sin conexión, programar ecuaciones de control SELogic y analizar reportes de eventos posteriores a fallas.

Automatización mejorada

El SEL-421 brinda características de automatización mejorada que incluyen 32 elementos programables para control local, control remoto, enclavamientos de protección y enclavamientos de automatización.



El software Central SYNCHROWAVE proporciona visualización y análisis de las condiciones de operación del sistema de potencia.

Aplicaciones personalizadas con las ecuaciones de control SELogic

El SEL-421 habilita combinaciones matemáticas y lógicas de valores analógicos y digitales. Puede adaptar el control del sistema con base en condiciones anteriores a la falla, escalar los valores analógicos y asegurar entradas momentáneas para la recuperación de SCADA.

Registro de falla digital

Combine la confiabilidad de un relé con la verdadera funcionalidad del grabador digital de fallas (DFR). El muestreo de alta velocidad del relé SEL-421 (8 kHz) y la salida COMTRADE proporcionan una oscilografía avanzada. Utilice la interfaz de usuario gráfica del QuickSet para un análisis de armónicas y la generación de un informe sencillo.



Tecnología TiDL

La tecnología TiDL es una solución de sistema secundario digital centrado en la protección y diseñado pensando en la sencillez. Esta tecnología no requiere una referencia de tiempo externa, tiene una sólida seguridad cibernética y es fácil de implementar sin necesidad de ingeniería de red.

Arquitectura sencilla

Los dispositivos SEL-TMU se colocan en el patio cerca del equipo principal y digitalizan señales de E/S discretas y datos analógicos, como voltajes y corrientes. Luego, estos datos se transportan a través de cables de fibra óptica a un relé TiDL SEL-421-7 en la caseta de control. Con esta arquitectura punto a punto, la implementación es sencilla y no requiere ingeniería de red.

Capacidades de intercambio de datos

Cada SEL-TMU puede emparejarse con hasta cuatro relés TiDL de la serie SEL-400. Esta capacidad de intercambio de datos le brinda flexibilidad en el diseño de la mejor protección para su sistema y hace que las instalaciones sean más económicas al reducir la cantidad de dispositivos. Las conexiones punto a punto también facilitan la expansión.

Sincronización de tiempo incorporada

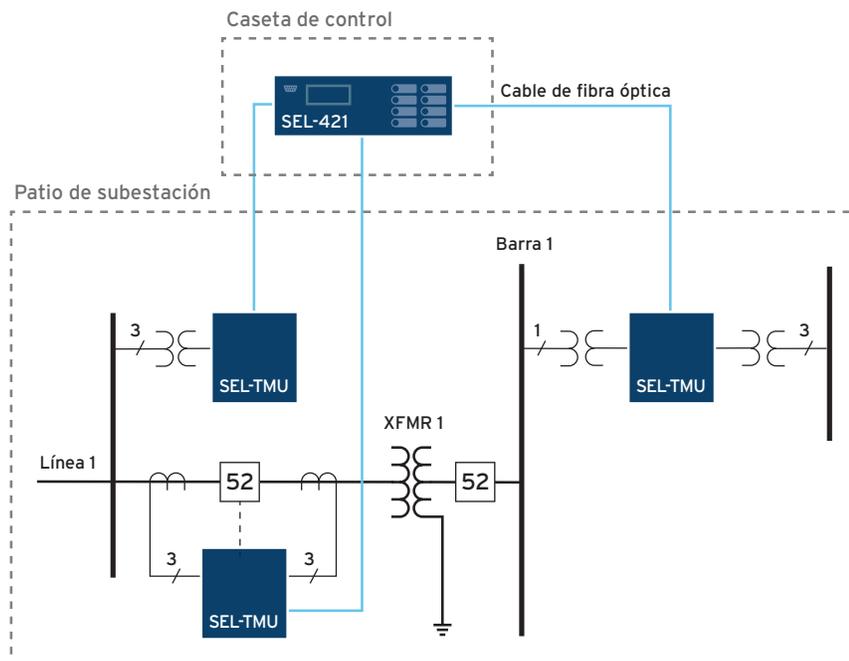
TiDL mantiene el tiempo relativo; por lo tanto, no depende de una referencia de tiempo externa para la protección. Todos los datos de los dispositivos SEL-TMU se sincronizan entre sí sin importar la cantidad de unidades conectadas al relé SEL-421-7 o la longitud de la fibra.

Postura de seguridad cibernética sólida

El sistema TiDL determinista dedicado ayuda a proteger los sistemas críticos. Las conexiones punto a punto aisladas y la ausencia de switches y enrutadores reducen el perímetro de seguridad electrónico y limitan los puntos de ataque. Esta arquitectura inclinada a la seguridad impide el acceso remoto, y su simplicidad elimina la necesidad de administrar el acceso a puertos.

Capacitación mínima

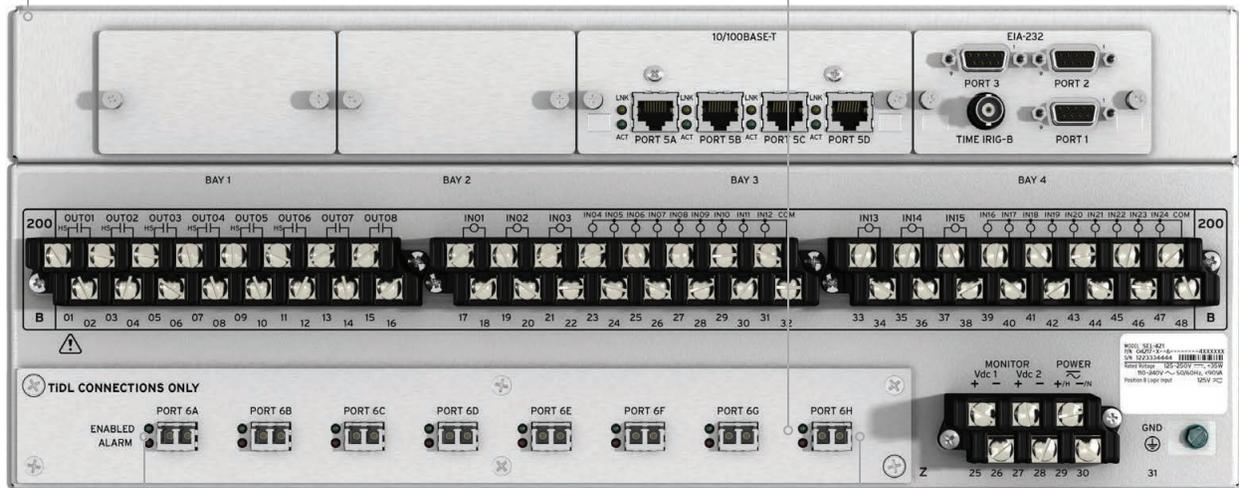
Los ajustes de relé para el relé TiDL SEL-421-7 son los mismos que para los modelos populares de la serie SEL-400, lo cual le ofrece uniformidad y simplicidad. Puede usar los mismos esquemas de protección y aplicaciones para obtener protección de alimentador completa.



SEL-421-7 con tecnología TiDL

El chasis 4U con opciones de montaje horizontales (panel o rack) se adapta a las necesidades de aplicación de los usuarios.

Las luces LED indican el estado de conexión a una unidad de fusión TiDL SEL-TMU por puerto.



Ocho puertos de fibra óptica de 100 Mbps le permiten al relé TiDL conectarse con ocho dispositivos SEL-TMU remotos y recibir datos analógicos y digitales remotos.

Tecnología SEL SV

La tecnología SV de SEL es una solución de red centrada en las comunicaciones que combina protección en la unidad de fusión con la flexibilidad de la norma IEC 61850-9-2.

Arquitectura de red

El relé SV SEL-421-7 (suscriptor) de la caseta de control recibe señales analógicas digitalizadas de una unidad de fusión de valores muestreados (editor) en el patio a través de una red Ethernet a base de fibra. La tecnología de valores muestreados de SEL le permite crear una red de punto a multipunto de Ethernet robusta y flexible como las redes definidas por el software o VLAN que se ajusten a sus necesidades de aplicación. Usted puede usar el interruptor de red definido por software SEL-2740S para proporcionar ingeniería de tráfico centralizada y mejorar el rendimiento de Ethernet. El interruptor actúa como un reloj Protocolo de tiempo de precisión (PTP) transparente que admite el perfil de sistema de potencia conforme a IEEE C37.238, para garantizar la sincronización de tiempo inmediata de los dispositivos terminales.

Merging Units con protección integrada

En una solución SV de SEL, la unidad de fusión SEL-421-7 brinda una protección de línea completa, que incluye cinco zonas de elementos de distancia tipo Mho y cuadrilaterales

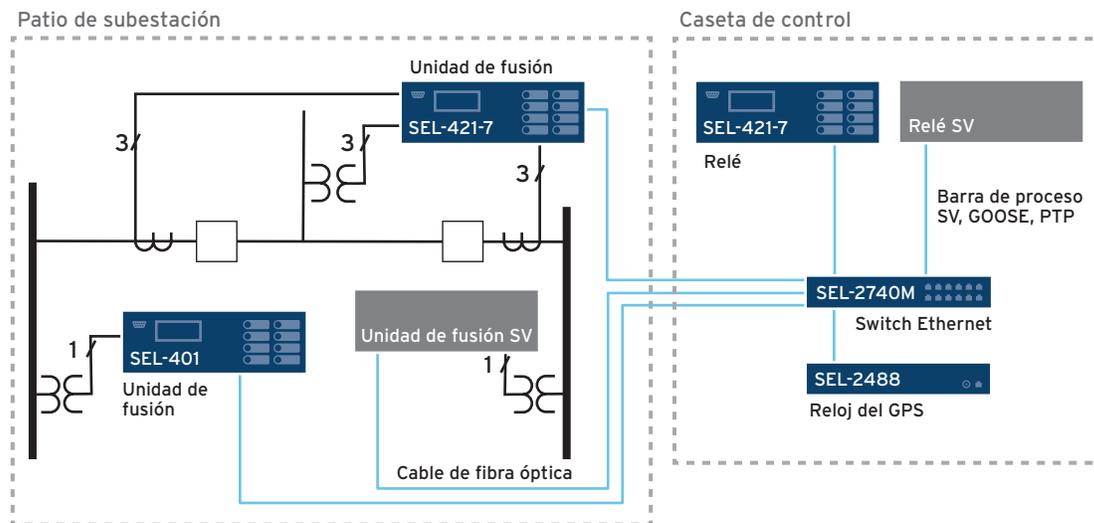
de subciclo. La unidad de protección, automatización y control SEL-401, que también puede usarse con el relé SV SEL-421-7, proporciona protección en caso de sobrecorriente y falla de interruptor. Si se pierden las comunicaciones de red IEC 61850, las unidades de fusión de SEL brindan protección autónoma de respaldo.

Interoperabilidad

Los relés SV SEL-421-7 y las unidades de fusión, así como otros dispositivos SV de SEL, cumplen por completo con la norma IEC 61850-9-2 y la directriz UCA 61850-9-2LE. Puede usarlos con los equipos principales que generan flujos SV o con las unidades que cumplan con SV de otros fabricantes.

Herramientas de prueba y de resolución de problemas únicas

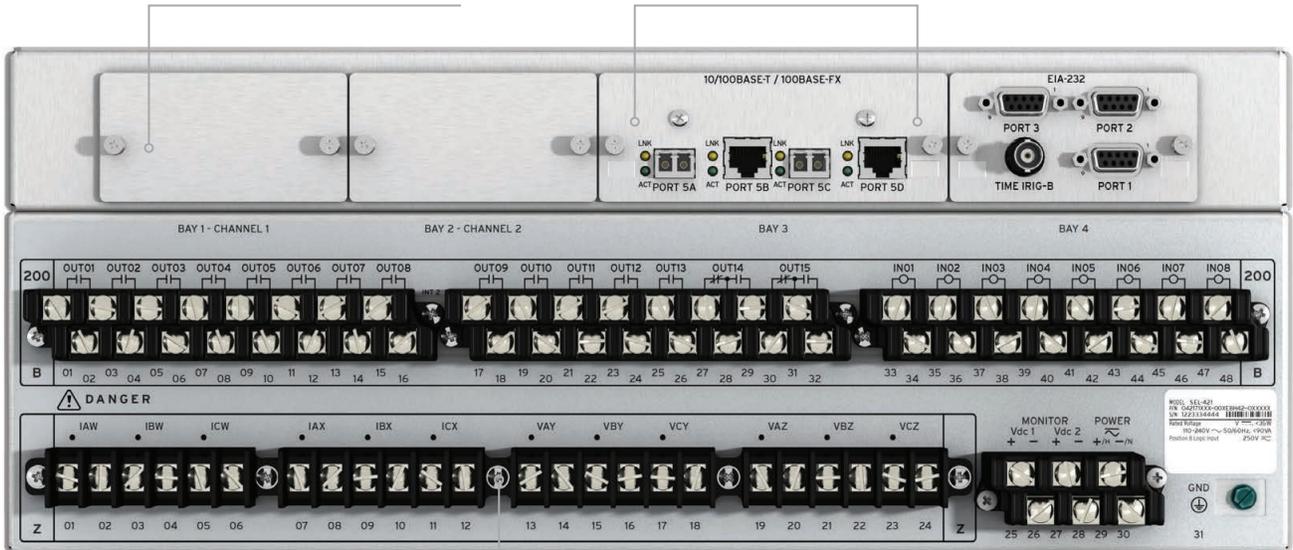
El comando COM SV de las unidades de fusión de SEL le proporciona información sobre su configuración de SV, incluidos códigos de advertencia y error que detallan por qué un relé SEL-421-7 rechazó un flujo SV, lo que ayuda a resolver problemas. El comando TEST SV le permite verificar la conectividad de la red y las relaciones de TC y TP entre los dispositivos editor y suscriptor.



Merging Unit SEL-421-7 SV

Opciones de chasis (para hasta tres paneles E/S) y de montaje que se adaptan a las necesidades de hardware.

Seleccione el Ethernet de fibra óptica, cobre o mixto con puertos separados para obtener datos de valores muestreados y acceso de ingeniería.

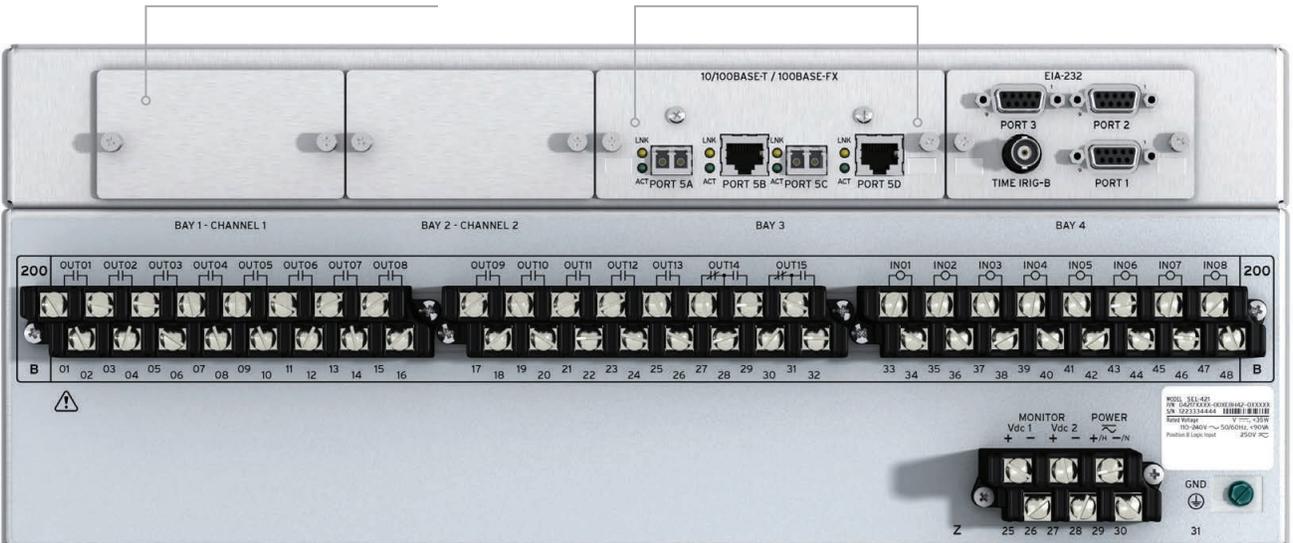


Seis entradas de corriente y seis entradas analógicas de voltaje admiten la digitalización de la señal y esquemas de protección locales.

Relé SEL-421-7 SV

El chasis de 4 unidades tiene diversas opciones de montaje para satisfacer las necesidades de hardware.

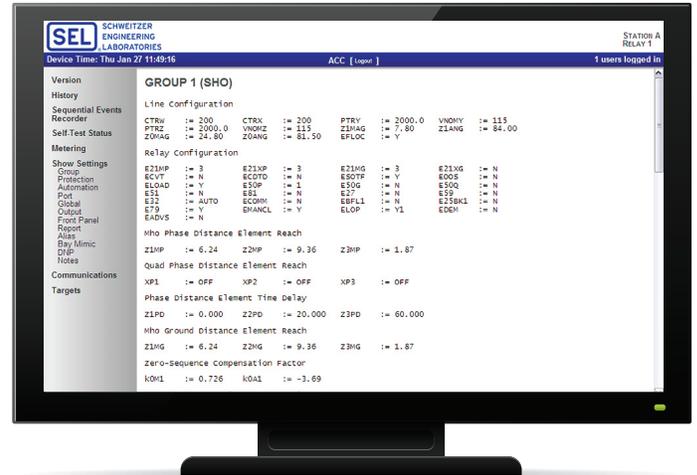
Seleccione el Ethernet de fibra óptica, cobre o mixto con puertos separados para obtener datos de valores muestreados y acceso de ingeniería.



Accesibilidad y comunicaciones

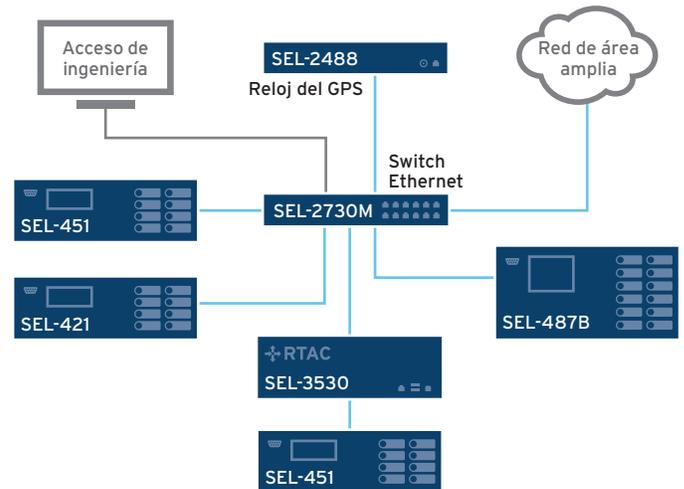
Servidor Web Integrado

Tenga acceso a la información del SEL-421 en una red Ethernet estándar con el servidor web incorporado. Desde allí, usted puede visualizar el estado del relé, los datos del Registrador secuencial de eventos (SER), la información de medición y los ajustes. Para mejorar la seguridad, el acceso al servidor web requiere una contraseña de relé, y la información mostrada se limita a solo lectura.



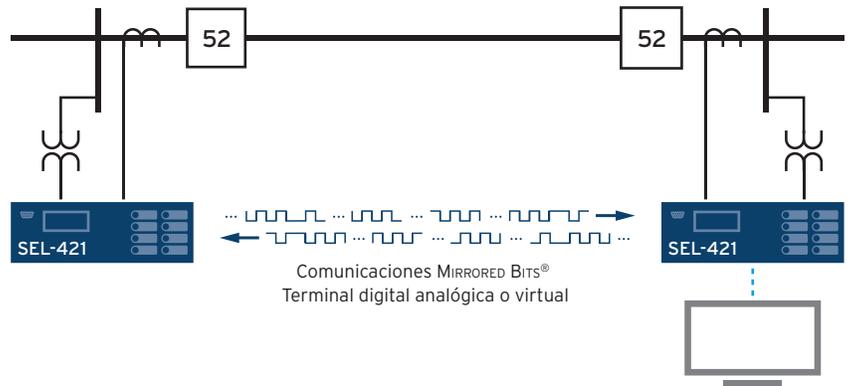
Comunicaciones basadas en Ethernet

Los puertos Ethernet del SEL-421 le permiten comunicarse utilizando una variedad de protocolos, entre ellos, FTP, DNP3, MMS, PTPv2, y la edición 2 de IEC 61850. Al utilizar el modo de transferencia en falla, conmutado o PRP, usted puede mejorar la confiabilidad de su sistema. Para la implementación del protocolo PTPv2, se deben ordenar los puertos 5A y 5B como opción.



Comunicaciones MIRRORED BITS

Las comunicaciones MIRRORED BITS son una tecnología probada en campo que ofrece comunicaciones digitales bidireccionales, simples y poderosas entre dispositivos. Las comunicaciones MIRRORED BITS pueden recibir/transmitir información entre relés aguas arriba y controles de restaurador aguas abajo para mejorar la coordinación y generar disparos más rápidos para los fallos más abajo en el sistema.



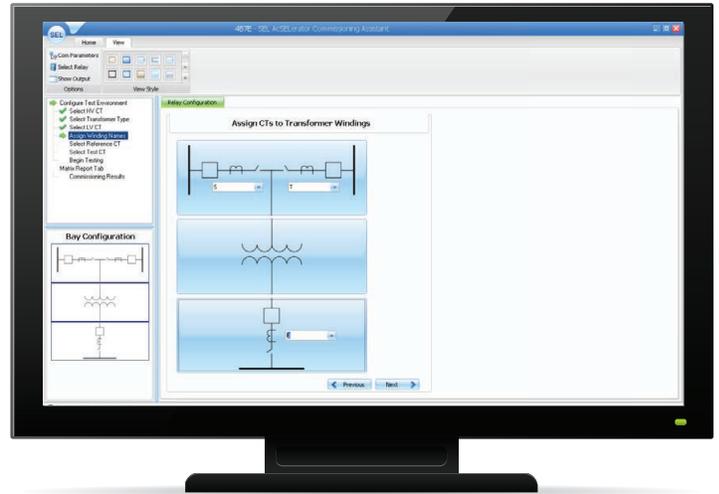
Software de ajuste y puesta en servicio

Ahorre tiempo y evite los errores costosos con el software asistente de puesta en servicio SEL.

SEL Commissioning Assistant software de relé que recomienda los ajustes de compensación de matriz, después de identificar automáticamente el cableado de campo incorrecto y las configuraciones TC inapropiadas, como las polaridades TC incorrectas, las relaciones TC inconsistentes o las fases cruzadas.

Utilice el asistente de puesta en servicio en cinco fáciles pasos

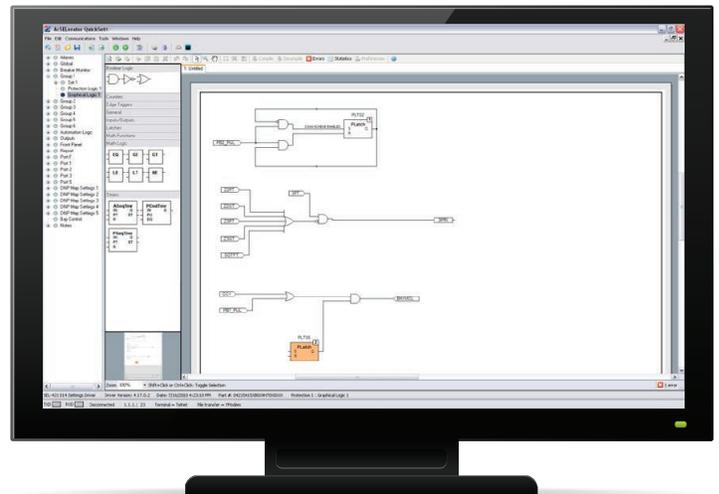
1. Defina el diagrama de una línea del sistema
2. Asigne cualquiera de los dos devanados para realizar la prueba.
3. Valide el flujo de corriente, las relaciones TC y la polaridad.
4. Haga clic en Run Test para iniciar el proceso de cálculo de matriz.
5. Imprima e implemente la compensación de matriz correcta recomendada para la aplicación del transformador.



Simplifique el proceso de configuración del SEL-421 con el Editor lógico gráfico (GLE)

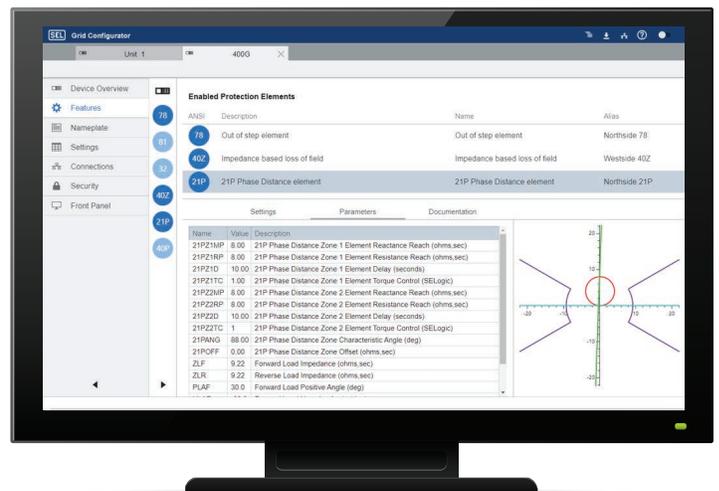
Con el GLE, puede ver las ecuaciones SELogic geográficamente, lo que simplifica la documentación de los archivos de ajustes para su validación y puesta en servicio. Convierta las ecuaciones de control existentes de SELogic en diagramas fáciles de leer y guarde los diagramas con sus ajustes QuickSet.

Con la capacidad GLE en QuickSet, puede diseñar nuevas ecuaciones de control SELogic gracias a la cómoda herramienta de navegación del diagrama, a la interfaz de arrastrar y soltar, y a la función de distribución automática. Gestione sus diagramas de control con la gama completa de elementos. El GLE ayudará a reducir los errores de diseño, así como el tiempo y los gastos en el relé de puesta en servicio.



Software de configuración de próxima generación

El configurador de redes de SEL es una herramienta de software de distribución libre para ingenieros y técnicos que les permite crear, administrar e implementar ajustes con rapidez y confianza en dispositivos de sistemas de potencia de SEL. Cuenta con una interfaz moderna diseñada para que sea fácil de usar, con una visualización de protección completa y generación de reportes integral para reducir la complejidad en la implementación de dispositivos.



Especificaciones SEL-421

General

Entradas de corriente CA (6 en total)	5 A nominales 1 A nominal
Entradas de voltaje CA (6 en total)	300 V L-N continuo, 600 Vca por 10 segundos
Serial	1 puerto serial EIA-232 en el panel trasero y 3 en el panel frontal 300–57,600 bps
Ethernet	Los protocolos de comunicaciones incluyen FTP, Telnet, sincrofasores, DNP3 LAN/WAN, SNTP, PRP, PTPv2 y IEC 61850 Edición 2 (opcional). Elija entre las siguientes opciones de puerto: Dos puertos de red de par trenzado 10/100BASE-T Dos puertos de red de fibra óptica 100BASE-FX Un puerto de red de par trenzado 10/100BASE-T y un puerto de red de fibra óptica 100BASE-FX
Puertos TiDL	Puertos de fibra óptica: 8 Rango: ~2 km Velocidad de datos: 100 Mbps Protocolo: Protocolo T de SEL
Puertos de valores muestreados	Escoja entre las siguientes opciones de puertos de comunicaciones: Cuatro puertos de red de par trenzado 10/100BASE-T Cuatro puertos de red de fibra óptica 100BASE-FX Dos puertos de red de par trenzado 10/100BASE-T y dos puertos de red de fibra óptica 100BASE-FX Subscriber: Tantos como 7 SV flujos de datos Emisor: Tantos como 7 SV flujos de datos Velocidad de datos: 80 muestras por ciclo Protocol: IEC 61850-9-2
Entrada de tiempo preciso	Entrada de tiempo IRIG-B demodulada y PTPv2
Sincrofasores	Norma IEEE C37.118 Hasta 60 mensajes por segundo
Procesamiento	Entradas de tensión y corriente de CA: 8,000 muestras por segundo Procesamiento de Protección y Control: 8 veces por ciclo de sistema de potencia
Fuente de poder	24–48 Vcd 48–125 Vcd o 110–120 Vca 125–250 Vcd o 110–240 Vca
Temperatura de operación	De –40°C a +85°C (de –40 F a +185 F) Nota: El contraste de la pantalla LCD se ve afectado a temperaturas inferiores a –20°C (–4 F) y superiores a +70°C (+158°F).

SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

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

