

SEL-451

Sistema de Proteção, Automação e Controle do Bay

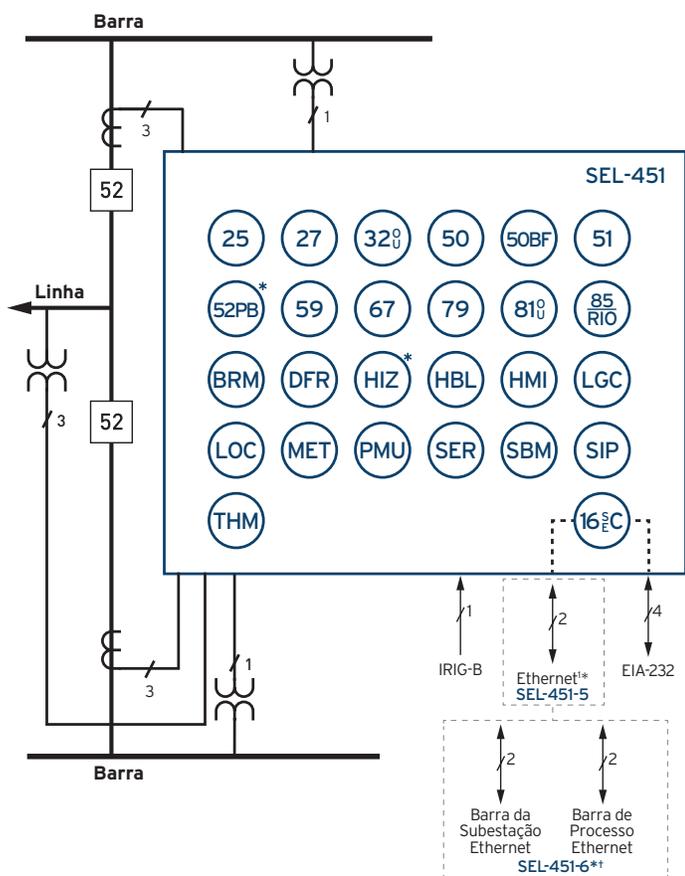


Proteção avançada do alimentador e controle completo dos bays da subestação em um sistema econômico

- Personalize a proteção da distribuição usando vários elementos de sobrecorrente instantâneos, temporizados e direcionais.
- Detecte faltas de alta impedância com a tecnologia Arc Sense™ (AST).
- Implemente o controle do bay com controle completo de dois disjuntores e detecção de falha do disjuntor de alta velocidade.
- Transforme a maneira como você moderniza sua subestação com o Link de Domínio do Tempo SEL (TiDL®) e Valores Amostrados (SV).



Visão Geral de Funções



Números Ansi/Acrônimos e Funções

25	Check de Sincronismo
27	Subtensão
32 (O,U)	Sub e sobre potência
50	Sobrecorrente RMS
50BF	Sobrecorrente com Falha de Disjuntor Duplo
51	Sobrecorrente Temporizado
52PB	Botões de Pressão Trip/Close ("Abrir/Fechar")*
59	Sobretensão
67	Sobrecorrente Direcional
79	Religamento Automático
81 (O,U)	Sobre/Subfrequência

Funções Adicionais

16 SEC	Segurança de Acesso (Serial, Ethernet)
50G	"Best Choice Ground" (Escolha do Melhor Elemento de Terra)
85 RIO	Comunicações SEL MIRRORRED BITS®
BRM	Monitor de Desgaste do Disjuntor
DFR	Relatórios de Evento
HBL	Bloqueio de Harmônicos
HIZ	Deteção de Falhas de Alta Impedância AST*
IHM	Interface de Operação (IHM)
LDE	Invasão de Carga ("Load Encroachment")
LGC	Equações de Controle SELogic® Expandidas
LOC	Localizador de Falhas
MET	Medição de Alta Precisão
PMU	Sincrofasores
SBM	Monitor de Baterias da Subestação
SER	Registrador Sequencial de Eventos
SIP	Polaridades reversíveis por software
SAMPLED VALUE (SV)	Tecnologia de valores amostrados IEC 61850-9-2*†
THM	Modelo térmico compatível com IEC 60255
TiDL	Tecnologia de Link no Domínio do Tempo (Time-Domain Link)*†

*Cobre ou fibra óptica*Recurso opcional

†Os relés TiDL e SV recebem valores de corrente e tensão de merging units remotas.



Características Principais

Proteção Abrangente de Alimentadores

Personalize a proteção de distribuição no Sistema de Proteção, Automação e Controle do Bay SEL-451 com vários elementos instantâneos, de sobrecorrente temporizada e direcionais combinados com equações de controle SELogic. O AST detecta faltas de alta impedância, enquanto as entradas de tensão analógica de baixa amplitude (LEA) ajudam a proteger o painel de distribuição (pad-mounted).

Propicie Controle Avançado do Bay e Proteção do Disjuntor de Alta Velocidade

O controle completo de dois disjuntores e a proteção de falhas do disjuntor complementam a versatilidade das lógicas programáveis do SEL-451 para atender às suas necessidades de controle do bay. Controle facilmente chaves motorizadas, bancos de capacitores e I/Os do campo a partir do painel frontal, ou remotamente.

Medições de sincrofasores incorporadas Tempo Real.

Ajude os operadores do sistema a serem informados do status da rede com displays de visualização em tempo real da frequência e ângulos de fase do sistema. As medições fasoriais sincronizadas de alta precisão fornecem informações e controle para compatibilizar o ângulo de fase com a frequência para atividades críticas, tais como chaveamento, energização e transferência de potência.

Monitoramento que maximiza a capacidade dos equipamentos da subestação

Carregue completamente os equipamentos monitorando a potência, incluindo o intervalo de demanda térmica ou "rolling", bem como a demanda de pico das correntes de sequência-positiva, negativa e zero.

Tecnologias de sistemas secundários digitais

Modernize sua subestação aplicando a tecnologia TiDL ou a tecnologia SV da SEL. Essas duas soluções de sistema secundário digital substituem os fios de cobre por cabos de fibra óptica para aumentar a segurança, reduzir os custos associados a cabeamento e limitar o impacto da interferência eletromagnética.

A TiDL é uma solução ponto a ponto simples e segura, de fácil implementação, que não exige uma fonte externa de tempo ou engenharia de rede. As merging units SEL-TMU TiDL instaladas no pátio digitalizam os sinais, que são transmitidos através de cabos de fibra óptica para o relé SEL-451-6 TiDL na casa de controle.

Os SV da SEL combinam a proteção no merging unit com a flexibilidade do IEC 61850-9-2 para aumentar a confiabilidade do sistema de potência. As merging units SEL SV (ou outras unidades compatíveis com IEC 61850-9-2 SV) digitalizam os sinais, que são transmitidos via Ethernet através de cabos de fibra óptica para um relé SEL-451-6 SV na casa de controle.

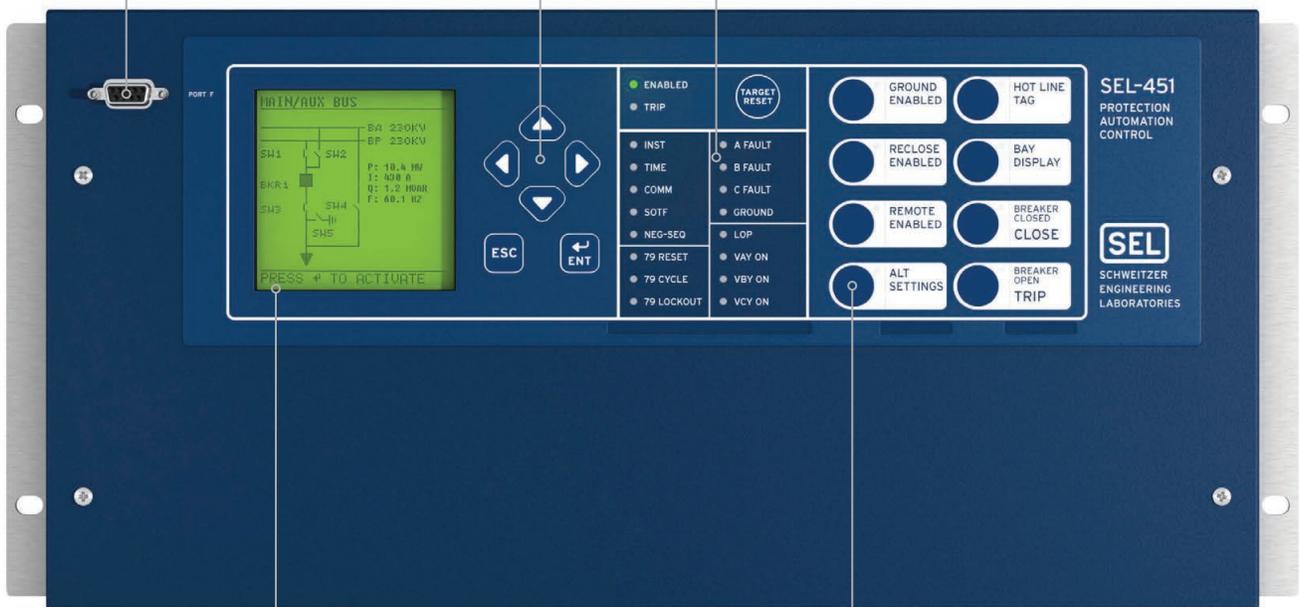


Visão Geral do Produto—SEL-451-5 Relé

A porta serial EIA-232 frontal é rápida e conveniente para a configuração do sistema e acesso local.

Teclado de fácil utilização simplifica a navegação.

Os LEDs no painel frontal indicam alarmes personalizados e fornecem informações rápidas e simples para ajudar os mediadores e as equipes de linha a restaurar a energia rapidamente.



Display do bay interativo com etiquetas dos dispositivos configuráveis pelo usuário permite ao operador visualizar o status e o controle dos disjuntores e chaves seccionadoras

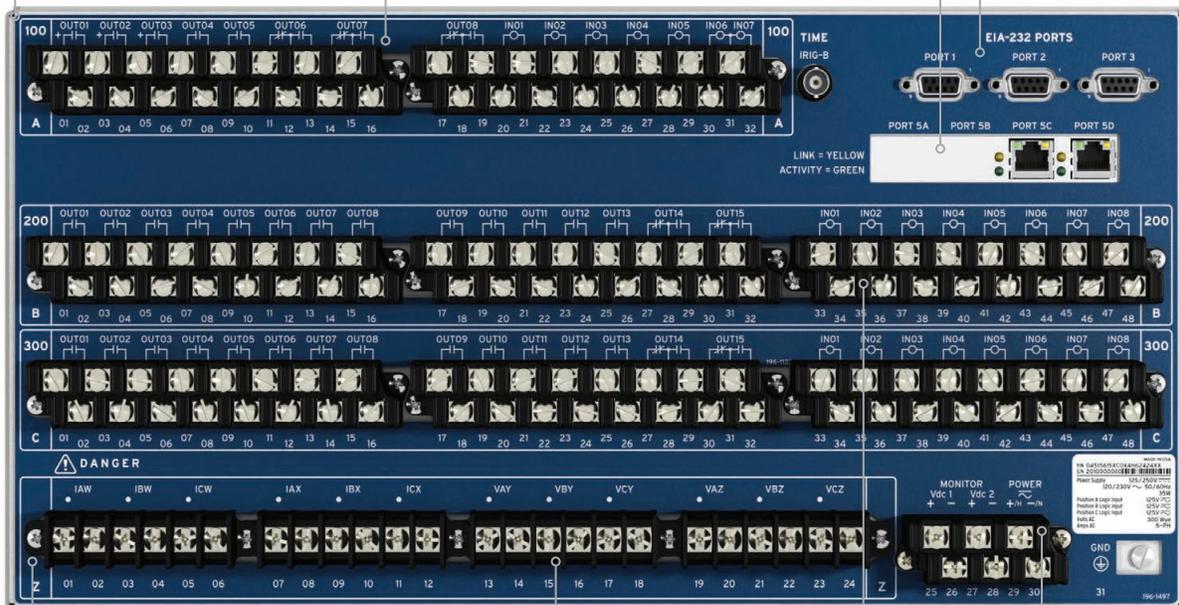
Botões programáveis com etiquetas configuráveis pelo usuário permitem a personalização do painel frontal.

Escolha entre um chassis para montagem em rack ou montagem em painel, vertical ou horizontal, e diferentes opções de tamanho.

Use um máximo de 68 contatos de saída.¹

Os protocolos de comunicação incluem FTP, Telnet, sincrofasores, DNP3 LAN/WAN, PRP (Parallel Redundancy Protocol), PTPv2 (Precision Time Protocol Version 2) IEEE 1588** e IEC 61850 Edição 2.

Use uma porta frontal e três portas EIA-232 traseiras para comunicações MIRRORRED BITS, DNP3, SCADA e acesso de engenharia.



Encomende seis entradas de corrente em blocos de terminais padrão (como mostrado) ou uma configuração de hardware Connectorized®.

Escolha seis entradas de tensão em blocos de terminais padrão, uma configuração de hardware Connectorized ou uma configuração de hardware LEA.

Use um máximo de 103 contatos de entrada.¹

Escolha entre as opções de fonte de alimentação, tais como 24-48 Vcc, 48-125 Vcc ou 110-120 Vca, ou 125-250 Vcc ou 110-240 Vca.

¹Requer chassi 8U

**Para a implementação do PTP, será necessário encomendar as Portas 5A e 5B como uma opção.

Aplicações

Proteção

Proteção de Sobrecorrente Completa

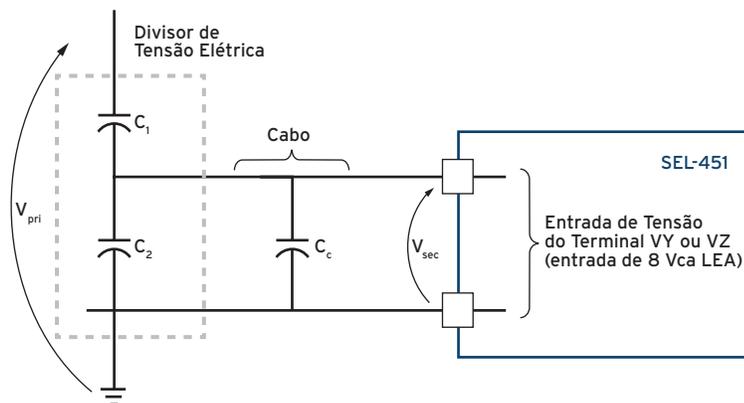
Personalize a proteção da distribuição com vários elementos de sobrecorrente instantâneos e temporizados combinados com equações de controle SELogic. Escolha entre quatro elementos de sobrecorrente instantâneos de fase, quatro de sequência-negativa e quatro de terra aqueles que melhor atendam à sua aplicação. A lógica de Escolha do Melhor Elemento Direcional de Terra ("Best Choice Ground Directional Element"™) otimiza o desempenho do elemento direcional e elimina a necessidade de muitos ajustes direcionais.

Deteção de Falhas de Alta Impedância

Detecte faltas de alta impedância com AST. As faltas de alta impedância são um resultado comum de um condutor caído em superfícies com baixa condutividade. Com AST, emita um alarme ou dê trip para faltas que produzem baixa corrente de falta e são indetectáveis com relés de sobrecorrente convencionais.

Proteção do painel elétrico (pad)

Projeta os cubículos montados em uma base ("pad-mounted") usando o SEL-451 com entradas de tensão LEA. Isso ajuda a economizar nos custos gerais do sistema, eliminando a necessidade de dispositivos eletrônicos de amplificação entre o sensor de linha e o relé. O uso de menos dispositivos também simplifica o sistema, reduz os custos de mão de obra e elimina possíveis pontos de falha.



Controle do bay

Controle do Bay com Dois Disjuntores

Atenda às suas necessidades de controle do bay com controle completo de dois disjuntores e detecção de falha do disjuntor de alta velocidade. Controle facilmente chaves motorizadas, bancos de capacitores e I/Os do campo a partir do painel frontal, ou remotamente. Use etiquetas configuráveis para personalizar os controles do relé de acordo com a sua aplicação. Escolha entre diferentes configurações de barramento, incluindo barramentos simples e duplos, barramento de transferência, disjuntor de interligação, disjuntor e meio, barramento em anel (mostrado na ilustração abaixo), barramento duplo/disjuntor duplo e configurações de transferência da fonte.

Opções de I/O flexíveis

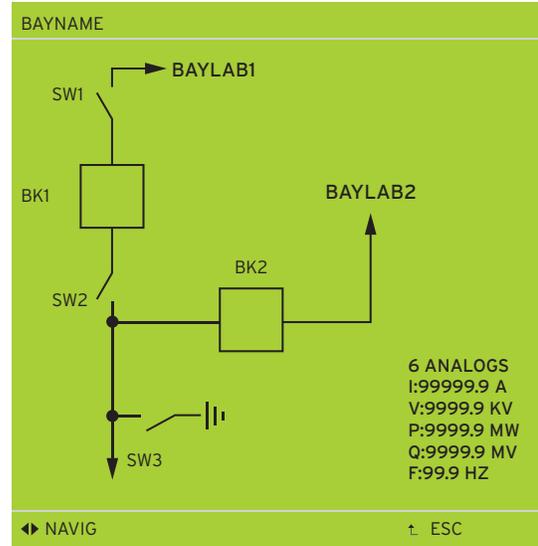
Selecione diferentes combinações de placas de I/O para atender cada aplicação. O SEL-451 suporta até quatro placas de I/O adicionais com um total de até 103 entradas e até 68 saídas, dependendo da configuração.

Suporte para disjuntor em rack

Suporta disjuntores em rack (quando utilizados). Os mosaicos de montagem do disjuntor no rack fornecem indicação visual não apenas quando o disjuntor está aberto ou fechado, mas também em qual posição o disjuntor está (no rack, em teste ou fora do rack).

Monitoramento e controle de seccionadoras

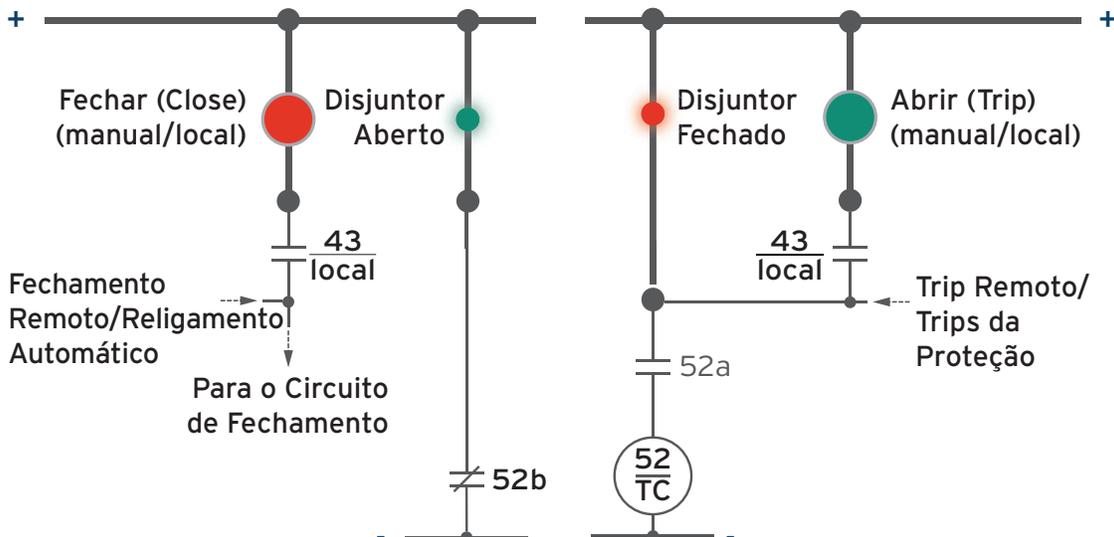
Utilize até 20 seccionadoras para aplicações de controle do bay. Todas as seccionadoras podem ser controladas ou somente monitoradas. Com uma configuração para cada seccionadora é possível adaptá-la para cada aplicação.



Integração do Painel

Melhore a eficiência e simplifique a instalação com mais LEDs de sinalização e botões do operador. Os chassis 4U, 5U, e 8U têm opções para adicionar oito LEDs de sinalização e quatro botões de controle do operador. Inclua botões de abertura/fechamento ("Trip/Close") com supressão de arco para uma solução avançada.

Exiba o status do disjuntor e controle a posição do disjuntor, mesmo que o relé não esteja energizado, através de botões auxiliares de controle de abertura/fechamento ("Trip/Close") dos disjuntores e lâmpadas indicadoras. Indique o estado do relé e várias condições de trip através de 24 LEDs de sinalização, ou configure-os para aplicações específicas. Atenda às necessidades de controle do operador modificando os 12 botões do operador para substituir as tradicionais chaves do painel.



Automação

Automação Personalizada com Equações de Controle SELogic

Crie suas próprias aplicações personalizadas usando as equações de controle SELogic avançadas. Isso permite que você:

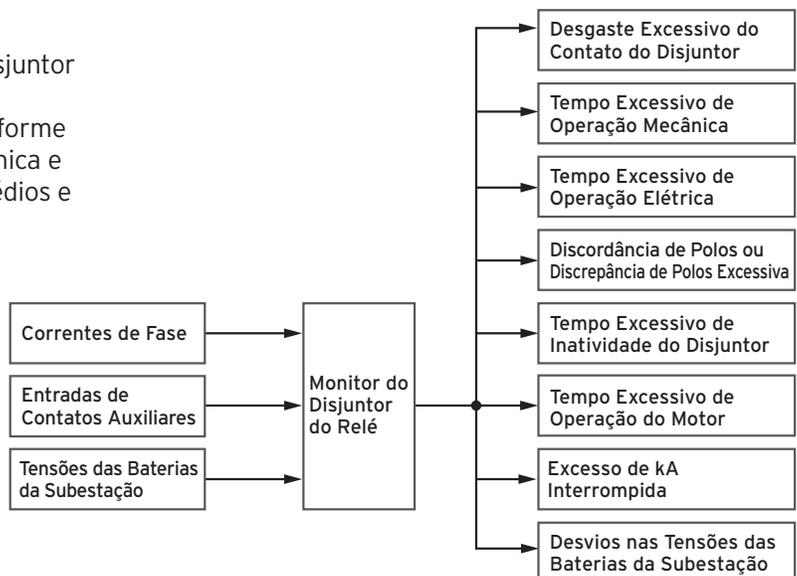
- Evite o colapso de tensão em cascata usando elementos de subtensão temporizados supervisionados por VAR.
- Monitore o carregamento de VAR e dê trip apenas nos alimentadores com alta demanda de VAR para evitar o colapso de tensão.
- Crie uma característica adaptativa de sobrecorrente de tempo-inverso para ajustar o pickup com base nas condições de carga.
- Proteja os bancos de capacitores em estrela não aterrados.
- Crie suas próprias curvas personalizadas.

Monitoramento de Harmônicos

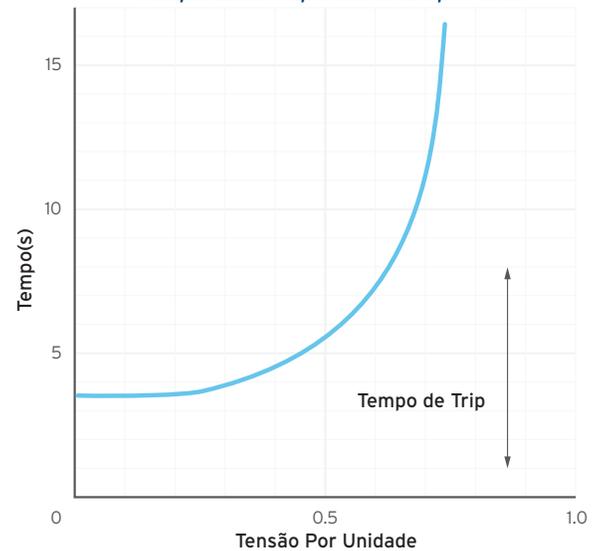
Use os elementos de segundo, quarto e quinto-harmônico com ajustes de limites individuais para detectar a energização do transformador e condições de sobre-excitação. A saída desses elementos de detecção de harmônicos pode ser utilizada para uma variedade de funções. Por exemplo, modificar as configurações do relé pode aumentar a segurança e o relatório de eventos torna a identificação de eventos de energização do transformador rápida e simples.

Monitoramento do Desgaste do Disjuntor

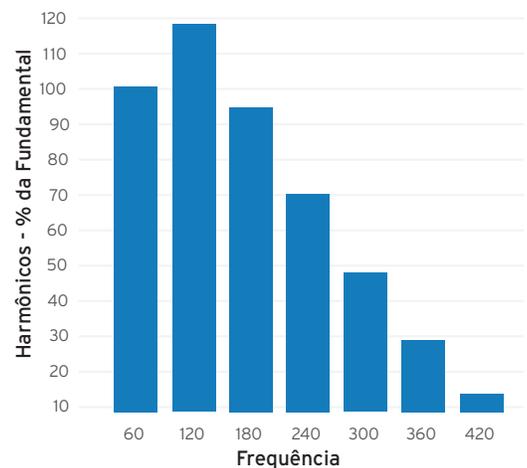
Compare os dados publicados pelo fabricante do disjuntor sobre a corrente interrompida real e o número de operações para dois disjuntores, e crie alarmes conforme necessário. Monitore o tempo de interrupção mecânica e elétrica por polo, comparando os tempos de trip médios e mais recentes para a programação de manutenção.



Característica de Subtensão Temporizada Supervisionada por VAR.



Análise de Harmônicos



Software Avançado para Análise de Eventos

Use o SEL-451 como um registrador digital de faltas com múltiplos canais (seis tensões, seis correntes). Com o software de eventos SEL-5601-2 SYNCHROWAVE®, é possível visualizar arquivos COMTRADE do SEL-451 e de outros registradores de faltas digitais. São possíveis resoluções de eventos de 1 a 8 kHz e comprimento de relatórios de eventos de 0,25 a 24,00 segundos (resolução de 1 kHz). É possível realizar uma análise harmônica de qualquer tensão ou corrente e selecionar a parte do relatório de eventos a ser examinada como pré-falta, a falta ou pós-falta.

Sincrofasores

Para aumentar de modo significativo o desempenho do seu sistema, a SEL oferece soluções completas de sincrofasores, que incluem hardware, comunicação, coleta de dados, software de visualização e análise e arquivamento de dados. O SEL-451 fornece medição do estado do sistema em tempo real com correntes e tensões sincronizadas no tempo no formato do padrão IEEE C37.118. Além disso, o Software SEL-5078-2 SYNCHROWAVE Central ou software de terceiros permite visualizar e analisar os ângulos de fase do sistema, oscilações de carga, perfis de tensão e outras informações críticas do sistema.



Tecnologia TiDL

A tecnologia TiDL é uma solução de sistema secundário digital com foco na proteção, sendo projetada com simplicidade. Ela não exige sinal externo de tempo, possui forte segurança digital e é fácil de se utilizar (sem a necessidade de engenharia de rede).

Arquitetura simples

Os dispositivos SEL-TMU são instalados no pátio próximo ao equipamento primário e digitalizam sinais discretos de I/O e dados analógicos, como tensões e correntes. Esses dados são então transportados através de cabos de fibra óptica ponto-a-ponto para um relé SEL-451-6 TiDL na casa de controle. Como o TiDL usa uma arquitetura ponto a ponto, a implementação é simples e não requer engenharia de rede.

Recursos de compartilhamento de dados

Cada SEL-TMU pode ser pareado com até quatro relés TiDL da série SEL-400. Esse recurso de compartilhamento de dados oferece flexibilidade sobre a melhor proteção de projeto para seu sistema e torna as instalações mais econômicas, reduzindo o número de dispositivos. Além disso, as conexões ponto a ponto facilitam a expansão.

Sincronização de Tempo Integrada

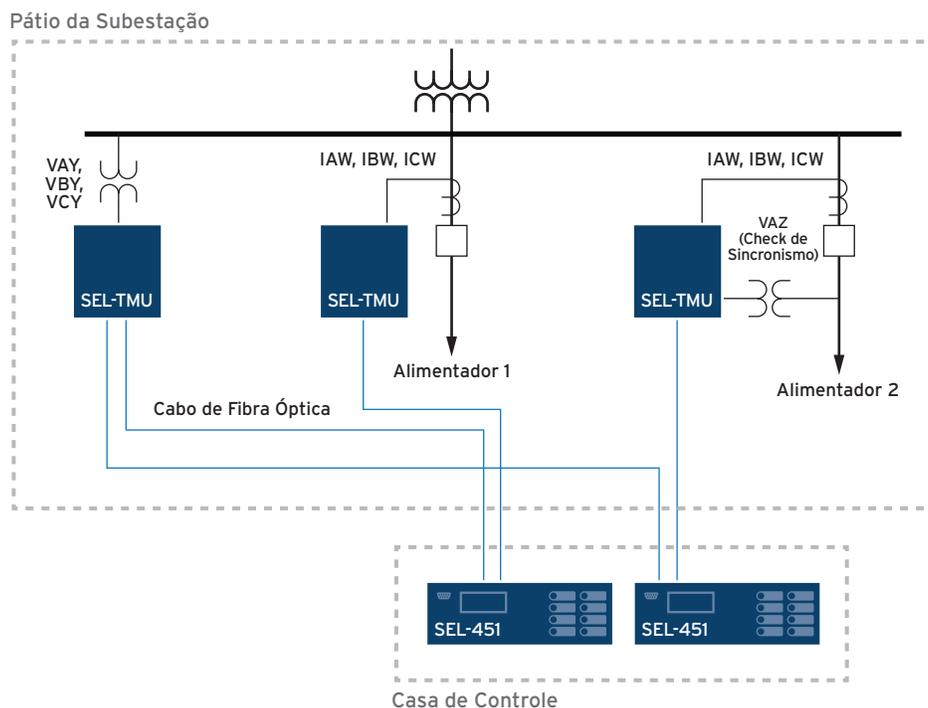
TiDL mantém o tempo relativo, por isso, não depende de uma referência de tempo externa para proteção. Todos os dados dos dispositivos SEL-TMU são sincronizados entre si, independentemente do número de unidades conectadas ao relé SEL-451-6, ou do comprimento da fibra.

Forte segurança cibernética

O sistema TiDL dedicado e determinístico ajuda a proteger sistemas de missão crítica. As conexões ponto a ponto isoladas e a ausência de interruptores e roteadores reduzem o perímetro de segurança e limitam os pontos de ataque. Esta arquitetura baseada em segurança impede o acesso remoto, e sua simplicidade elimina a necessidade de gerenciamento de acesso à porta.

Necessidade mínima de treinamento

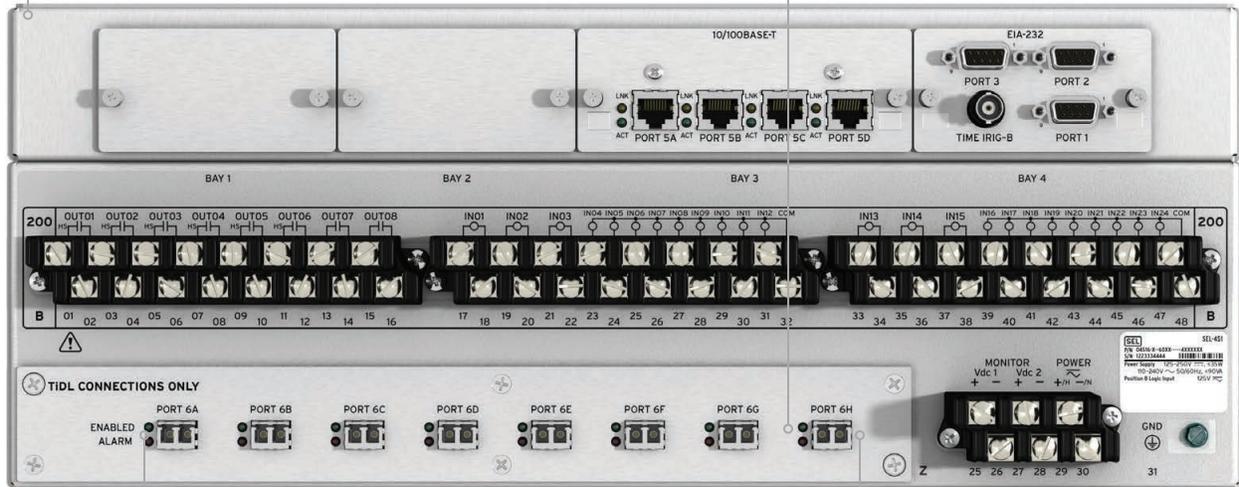
As configurações do relé SEL-451-6 TiDL são as mesmas de todos os modelos populares da série SEL-400, proporcionando consistência e simplicidade. É possível utilizar os mesmos esquemas de proteção e aplicações para proteção completa do alimentador.



SEL-451-6 com tecnologia TiDL

O chassi 4U com opções de montagem horizontal (em painel ou em rack) acomoda as necessidades de aplicação dos usuários.

Os LEDs indicam o status de conexão com uma merging unit SEL-TMU TiDL em cada porta.



Oito portas de fibra óptica de 100 Mbps permitem que o relé TiDL se conecte a oito dispositivos SEL-TMU remotos e receba dados analógicos e digitais remotos.

Tecnologia SV da SEL

A Tecnologia SV SEL é uma solução baseada em rede focada em comunicações que combina proteção na merging unit com a flexibilidade da IEC 61850-9-2.

Arquitetura em rede

Relé SEL-451-6 SV (assinante) na casa de controle recebe sinais analógicos digitalizados de um merging unit SV (publicador) no pátio por meio de uma rede Ethernet baseada em fibra. A tecnologia SV da SEL permite criar uma rede ponto a multiponto robusta e flexível baseada em Ethernet usando ferramentas para redes definidas por software ou VLANs para atender às necessidades da aplicação. Você pode usar o switch de rede definido por software SEL-2740S para fornecer engenharia de tráfego centralizada e melhorar o desempenho da Ethernet. O switch atua como um relógio transparente PTP compatível com o IEEE C37.238, garantindo a sincronização de tempo em submicro-segundos dos dispositivos finais.

Merging Units com proteção integrada

Em uma solução SV SEL, a Merging Unit com Automação, Proteção e Controle Incorporados SEL-401 fornece proteção contra sobrecorrente e faltas do disjuntor e o Sistema de

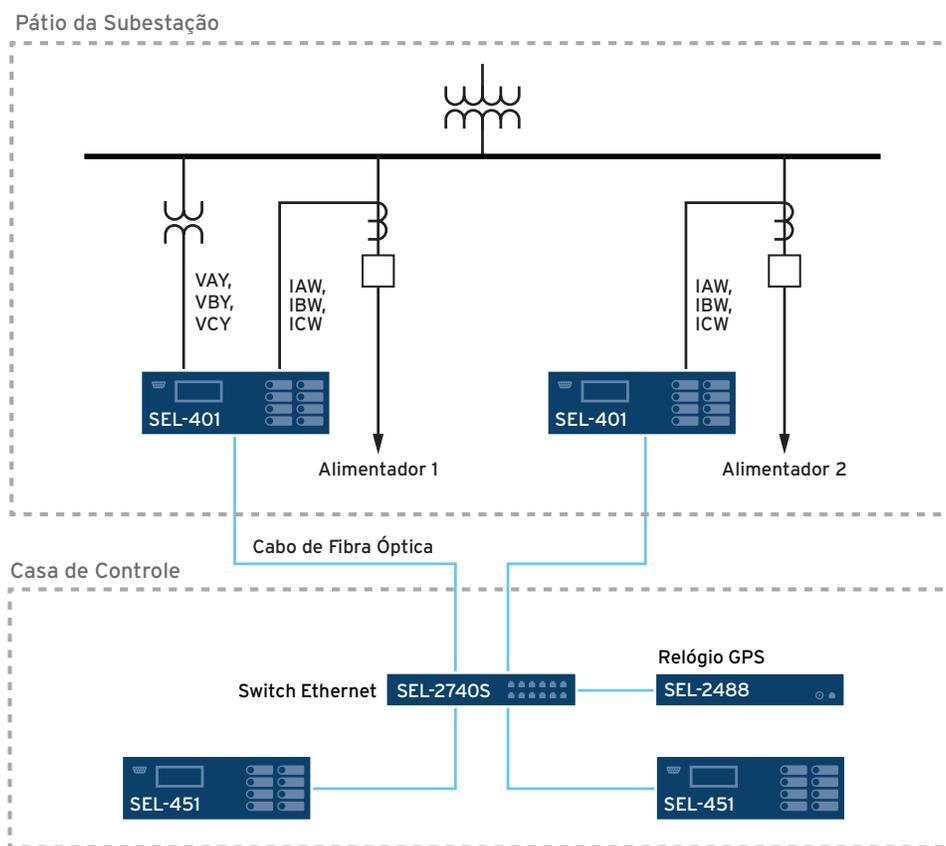
Proteção, Automação e Controle SEL-421 fornece proteção completa de linha, incluindo cinco zonas de subciclo mho e elementos de distância quadriláteros. Se as comunicações de rede IEC 61850 forem perdidas, as merging units SEL fornecerão proteção backup de forma autônoma.

Interoperabilidade

Os relés SEL-451-6 SV e outros dispositivos SV SEL são totalmente compatíveis com as normas IEC 61850-9-2 e UCA 61850-9-2LE. É possível utilizá-los com equipamentos primários que geram fluxos SV ou em unidades compatíveis com SV de outros fabricantes.

Testes e solução de problemas

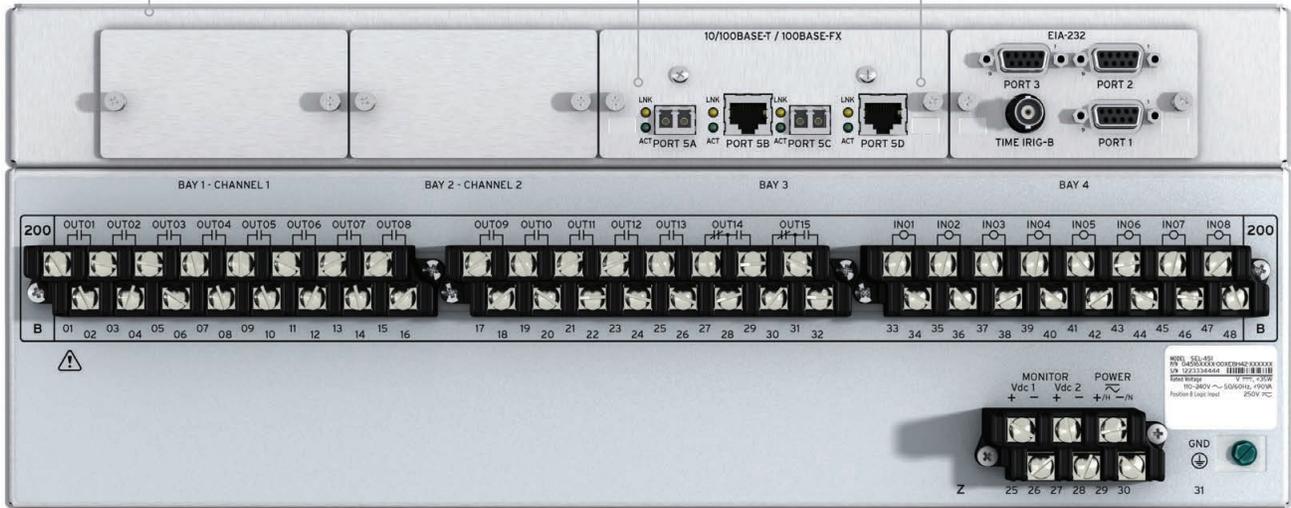
O comando COM SV em merging units SEL fornece informações sobre sua configuração SV, incluindo códigos de aviso e erro que detalham por que um relé SEL-451-6 SV rejeitou um fluxo SV, o que ajuda na resolução de problemas. O comando TEST SV permite verificar a conectividade de rede e as relações TC e PT entre os dispositivos do editor e do assinante.



SEL-451-6 com tecnologia SV

O chassi 4U possui várias opções de montagem para acomodar as necessidades de hardware.

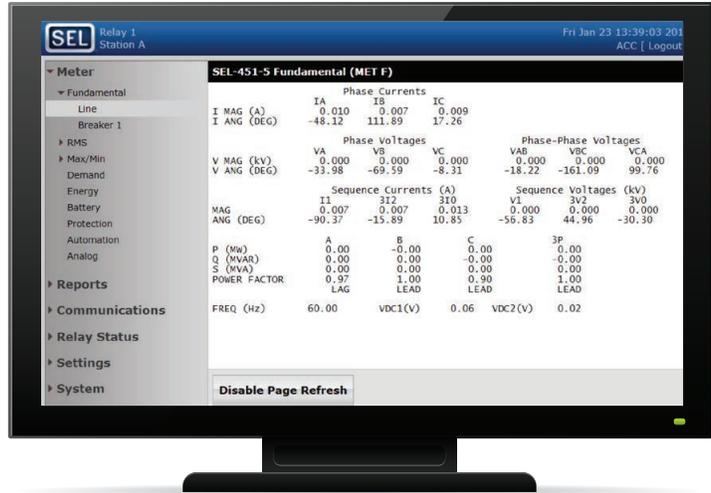
Selecione Ethernet de fibra óptica, cabo ou mista com portas separadas para dados SV e acesso de engenharia.



Acessibilidade e Comunicações

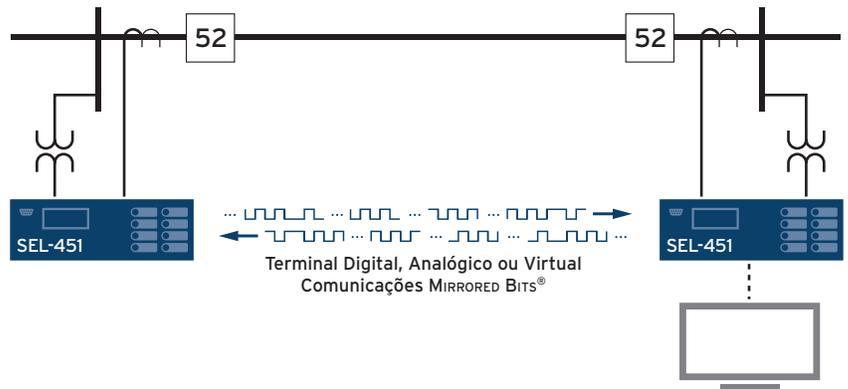
Servidor Web Integrado

Accesse informações básicas do SEL-451 usando uma rede Ethernet padrão com o servidor web integrado. Você pode visualizar o status do relé, dados SER, informações de medição e configurações com fácil acesso em uma rede local. Para maior segurança, o acesso ao servidor web requer uma senha do relé, e as informações exibidas são limitadas a somente leitura.



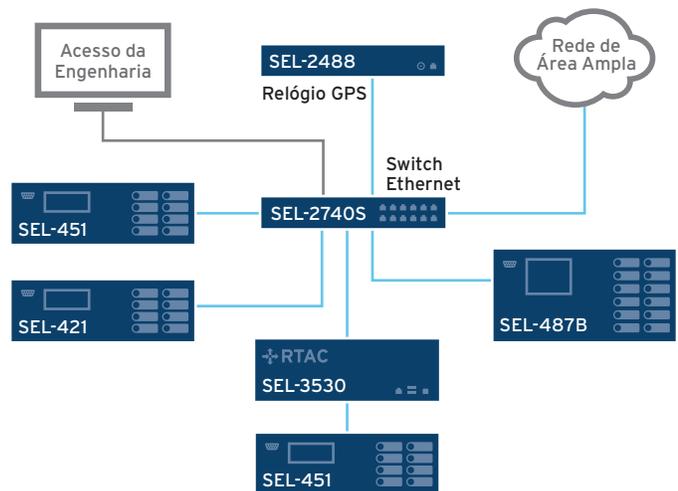
Comunicações MIRRORED BITS

Esta tecnologia comprovada em campo fornece comunicações digitais bidirecionais simples e poderosas entre dispositivos. As comunicações MIRRORED BITS podem transmitir/receber informações entre relés a montante e controladores de religadores a jusante visando melhorar a coordenação e obter trips mais rápidos para faltas a jusante.



Comunicações Baseadas em Ethernet

Uma opção de placa Ethernet fornece duas portas de cobre, fibra óptica ou combinadas para redundância de failover. Simplifique a topologia da rede Ethernet e reduza os equipamentos externos com portas Ethernet duplas que oferecem um modo comutado para redes Ethernet em loop. Os protocolos de comunicação Ethernet disponíveis incluem FTP, Telnet DNP3, LAN/WAN, PTPv2 IEEE 1588, IEC 61850 Edição 2, IEEE C37.118 para sincrofasores e PRP.



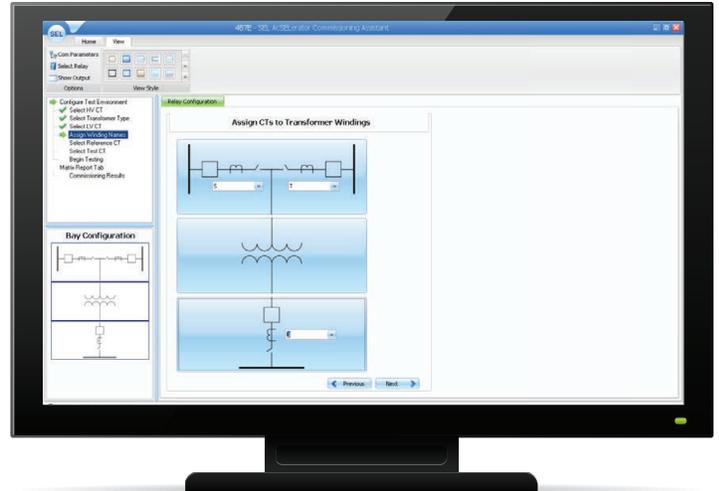
Software de Ajustes e Comissionamento

Economize Tempo e Elimine Erros Dispendiosos Com o Software Assistente de Comissionamento da SEL

Descubra o primeiro software para relés que recomenda ajustes para a matriz de compensação depois de identificar automaticamente erros na fiação de campo e nas configurações do TC, tais como polaridades incorretas do TC, relações inconsistentes do TC, ou fases cruzadas.

Use o Assistente de Comissionamento em Cinco Etapas Fáceis

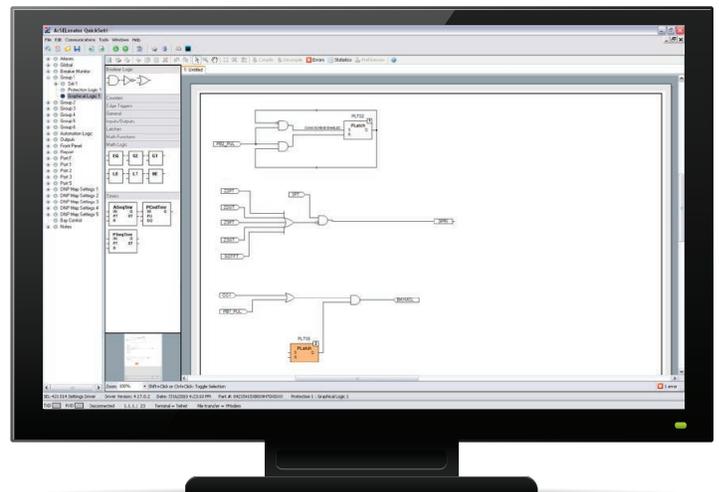
1. Defina o diagrama unifilar do sistema.
2. Escolha quaisquer dois enrolamentos para realizar um teste.
3. Valide o fluxo de corrente, as relações do TC e a polaridade.
4. Execute o teste para iniciar o processo de cálculo da matriz.
5. Imprima e implemente a matriz de compensação correta recomendada para a aplicação do transformador.



Simplifique o Processo de Configuração do SEL-451 com o Editor Gráfico de Lógicas (GLE)

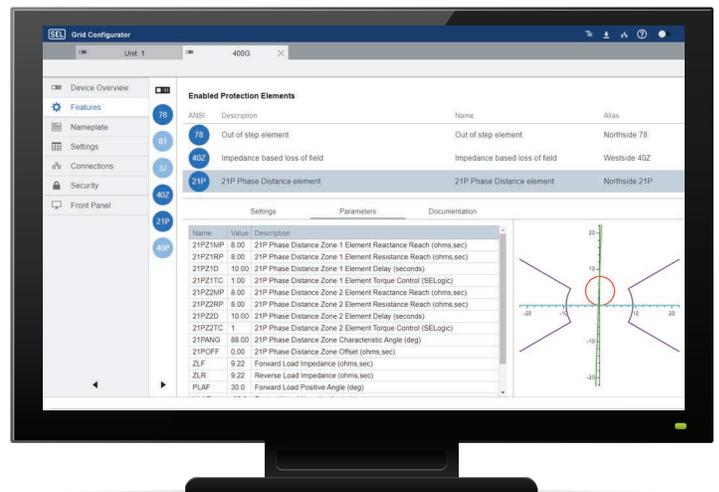
Com o GLE, você pode visualizar graficamente as equações SELoGic, tornando mais fácil a documentação dos arquivos de ajustes para validação e comissionamento. Converta as equações de controle SELoGic existentes em diagramas de fácil leitura e salve-os com seus ajustes no Software ACSELEATOR QuickSet® SEL-5030.

Com o recurso do GLE no QuickSet, crie novas equações de controle SELoGic usando a ferramenta conveniente de navegação em diagramas, a interface do tipo arrastar e soltar, os diagramas de blocos de função e a função de layout automático. Gerencie seus diagramas de controle com uma paleta completa de elementos. O GLE ajuda a reduzir os erros de projeto, bem como o tempo e as despesas no comissionamento dos relés.



Software de configuração de última geração

Incluso nos dispositivos TiDL e SV, o SEL Grid Configurator é um novo software que permite que engenheiros e técnicos criem, gerenciem e implementem rapidamente as configurações nos dispositivos SEL. Ele possui uma interface moderna projetada para facilitar o uso, com poderosa visualização de proteção e abrangentes relatórios, reduzindo assim a complexidade da implantação do dispositivo.



Especificações do SEL-451

Geral

Entradas de Corrente CA (6 no total)	5 A nominal 1 A nominal
Entradas de Tensão CA (6 no total)	300 V _{L-N} contínuos, 600 Vca por 10 segundos
Entradas de Tensão LEA	0–8 V _{L-N} contínuos, 300 Vca por 10 segundos
Serial	1 porta serial EIA-232 no painel frontal e 3 no painel traseiro. 300–57600 bps
Ethernet	Os protocolos de comunicação incluem FTP, Telnet, sincrofasores, DNP3 LAN/WAN, PRP, SNTP, PTPv2, IEEE 1588 e IEC 61850 Edição 2 (opcional). Escolha entre as seguintes opções de porta: Duas portas de rede de fibra óptica 100BASE-FX Duas portas de rede de par trançado 10/100BASE-T Uma porta de rede de par trançado 10/100BASE-T e uma porta de rede de fibra óptica 100BASE-FX
Portas TiDL	Portas de fibra óptica: 8 Alcance: ~2 km Taxa de dados: 100 Mbps Protocolo Protocolo SEL T
Portas SV	Escolha entre as seguintes opções de porta de comunicação: Quatro portas de rede de par trançado 10/100BASE-T Quatro portas de rede de fibra óptica 100BASE-FX Duas portas de rede de par trançado 10/100BASE-T e duas portas de rede de fibra óptica 100BASE-FX Assinante: Até 7 fluxos de dados de SV Taxa de dados: 80 amostras por ciclo Protocolo IEC 61850-9-2
Entrada de Tempo Preciso	Entrada de tempo IRIG-B desmodulada e PTPv2
Sincrofasores	Padrão IEEE C37.118 Até 60 mensagens por segundo
Processamento	Entradas de corrente e tensão CA: 8000 amostras por segundo Processamento de proteção e controle: 8 vezes por ciclo do sistema de potência
Fonte de Alimentação	24–48 Vcc 48–125 Vcc ou 110–120 Vca 125–250 Vcc ou 110–240 Vca
Temperatura de Operação	–40° a +85°C Nota: O contraste do LCD é prejudicado para temperaturas abaixo de –20°C e acima de +70°C.

SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

Tornar a Energia Elétrica Mais Segura, Mais Confiável e Mais Econômica
+55 (19) 3518.2110 | vendas@selinc.com | selinc.com/pt

