

# SEL-351

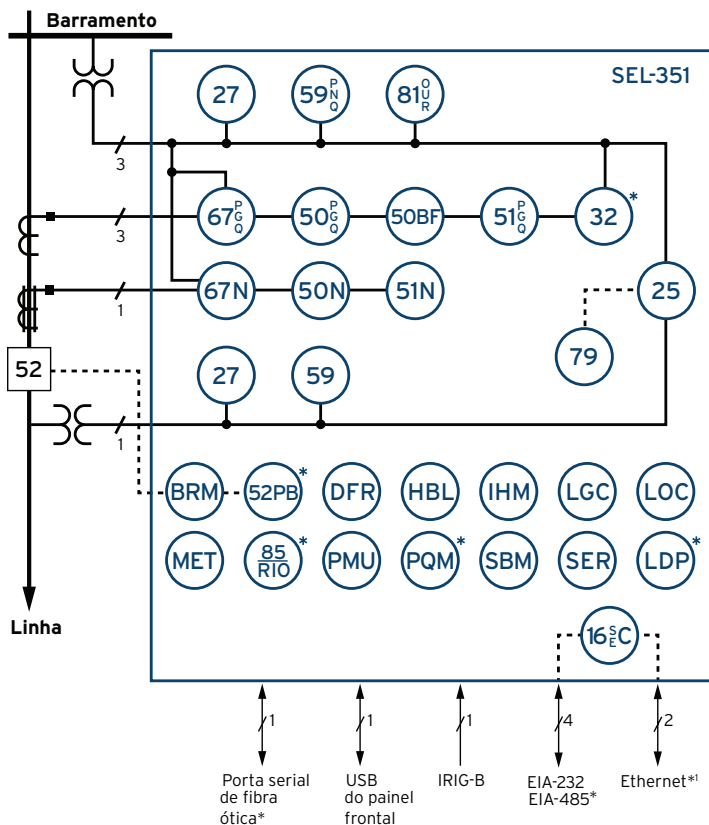
## Sistema de Proteção



Uma solução comprovada de alimentador de distribuição com proteção, monitoramento e controle integrados

- Obtenha uma detecção de falhas sensível e segura, usando funções de proteção abrangentes.
- Acompanhe o status do disjuntor e programe a manutenção com base no monitoramento aprimorado do disjuntor.
- Melhore a operação e simplifique os painéis com botões de trip/ fechamento SafeLock® independentes opcionais.
- Solucione problemas de qualidade de energia em todo o sistema e local usando relatórios de queda, elevação e interrupção de tensão (VSSI).

# Visão Geral de Funções



## Números ANSI/Siglas e Funções

16 SEC	Segurança de Acesso (Serial, Ethernet)
25	Verificação de Sincronismo
27	Subtensão
32	Direcional de Potência*
50BF	Sobrecorrente de Falha do Disjuntor
50N	Sobrecorrente de Neutro-Terra
50 (P,G,Q)	Sobrecorrente (Fase, Terra, Neg. Seq.)
51N	Sobrecorrente Temporizada de Neutro-Terra
51 (P,G,Q)	Sobrecorrente Temporizada (Fase, Terra, Neg. Seq.)
52PB	Botões Trip/Fechar*
59 (P,N,Q)	Sobretensão (fase, neutro, neg. Seq.)
67N	Sobrecorrente de Neutro Direcional
67 (P,G,Q)	Sobrecorrente Direcional (fase, terra, SEF*; neg. Seq.)
79	Religamento Automático
81 (O,U,R)	Frequência (Sobre, Sub, Taxa de Variação)
85 RIO	Comunicações SEL MIRRORED BITS®
DFR	Relatórios de Evento
IHM	Interface do Operador (IHM)
LGC	Equações de Controle SELoGic®
MET	Medição de Alta Precisão
PMU	Sincrofasores
PQM	Queda, aumento e interrupção de tensão*
SER	Registrador Sequencial de Eventos

## Funções Adicionais

BRM	Monitor de Desgaste do Disjuntor
HBL	Bloqueio de Harmônicos
LDE	Invasão de Carga
LDP	Perfil dos Dados de Carga*
LOC	Localizador de Faltas
PPV	Tensão de Fase Fantasma
SBM	Monitor de Baterias da Subestação

<sup>1</sup>Cobre ou fibra ótica

\*Recurso opcional

## Características principais

### Proteção Completa do Sistema de Distribuição

Proteja linhas e equipamentos usando elementos de sobrecorrente de fase, sequência negativa, aterramento residual e aterramento neutro com controle direcional. O SEL-351 inclui muitos recursos avançados de proteção que garantem uma operação segura e confiável, incluindo bloqueio de segundo harmônico e controles de taxa de mudança de frequência (ROCOF).

### Queda, Elevação e Interrupção da Tensão (VSSI)

Acesse as informações de perturbação do sistema de energia através do gravador VSSI opcional para monitoramento avançado da qualidade da energia, que permite solucionar problemas em todo o sistema e perturbações locais da qualidade da energia. O relatório VSSI captura dados de qualidade de energia relacionados a distúrbios de tensão durante um longo período de tempo, incluindo a magnitude das correntes e tensões, uma tensão de referência e o status dos bits de Palavra de Relé VSSI.

### Recursos Avançados de Religamento e Coordenação de Sequência

Use a verificação de sincronismo e a lógica de condição de tensão para programar até quatro disparos de religamento automático com supervisão automática ou manual. A lógica de coordenação de sequência é incorporada para sincronizar a proteção do relé com as operações do religador subsequente.

### Controle Confiável do Disjuntor

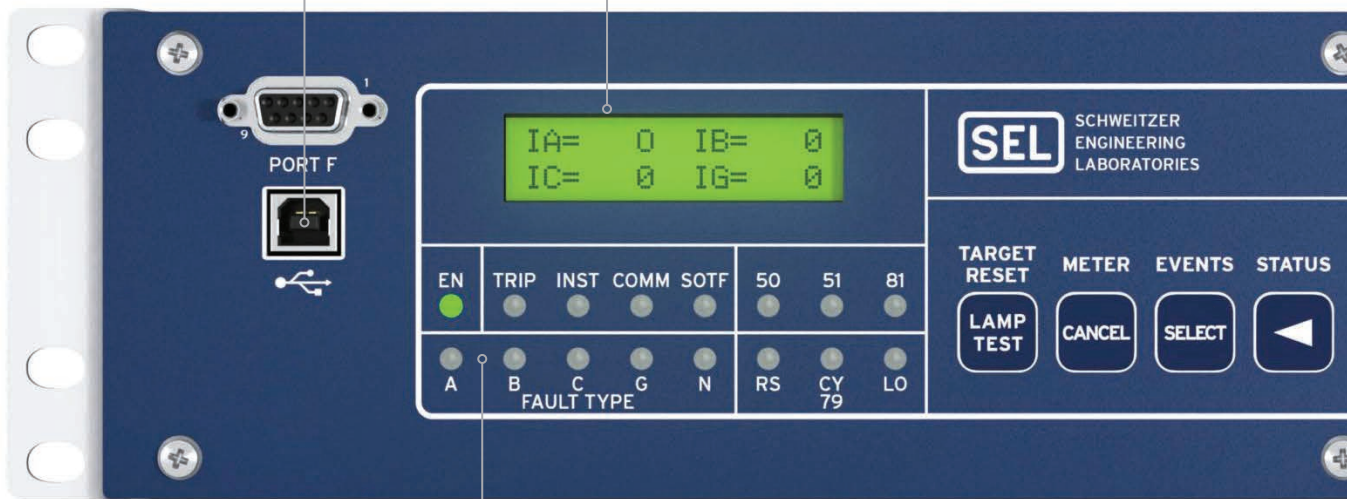
Abra ou feche o disjuntor manualmente com os botões de trip/fechamento SafeLock opcionais, que fornecem controle direto do disjuntor independente do relé. Os contatos do interruptor e as lâmpadas indicadoras são conectados separadamente aos blocos do terminal de parafuso na parte traseira do relé, e eles funcionam mesmo se o relé estiver fora de serviço. Os botões de trip/fechamento estão equipados com o sistema SafeLock para evitar operação inadvertida e facilitar os procedimentos de bloqueio/sinalização.



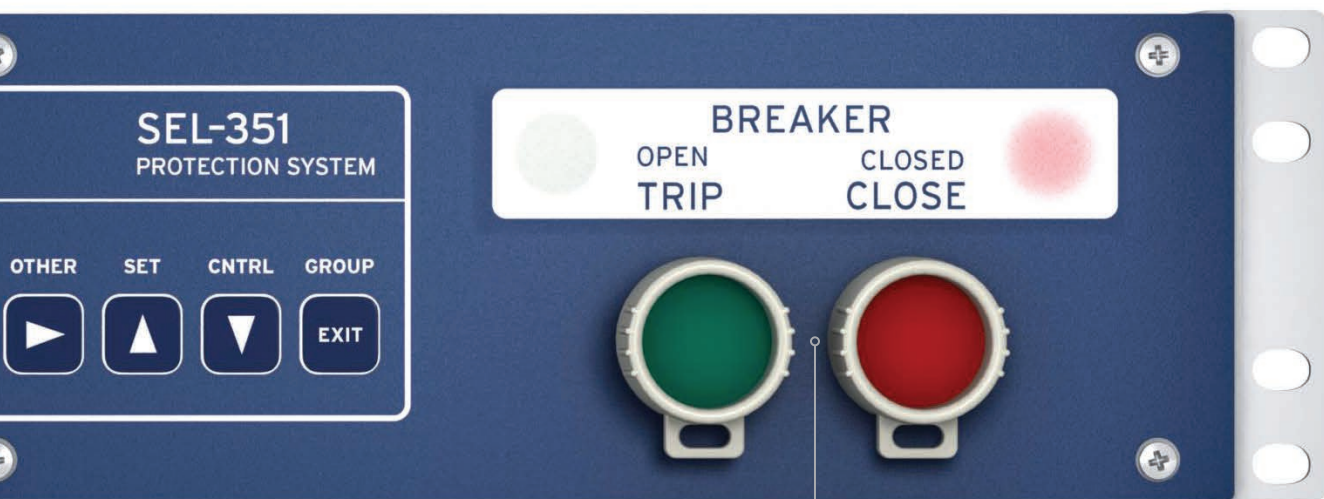
# Visão geral do produto

A porta USB simplifica as conexões locais e acelera as comunicações do relé.

As exibições padrão ou as mensagens personalizadas programáveis notificam a equipe sobre os eventos do sistema de potência ou o status do relé.



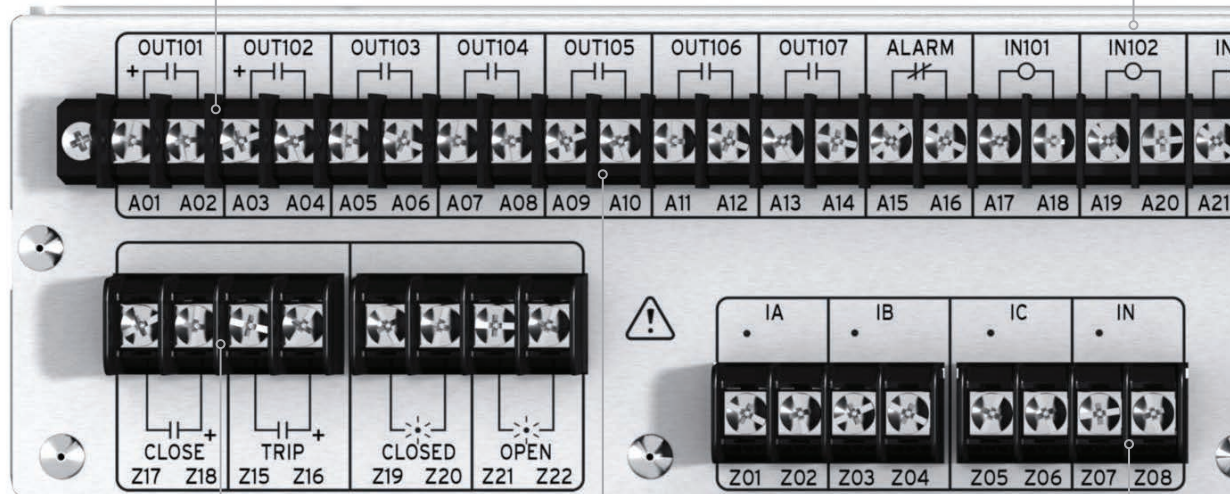
Os LEDs do painel frontal alertam os operadores da subestação sobre fases com falha, o status do relé e a operação do elemento.



Botões de trip/fechamento SafeLock® opcionais e LEDs indicadores brilhantes permitem o controle do disjuntor independentemente do relé.

Terminais de saída de alta corrente aumentam a robustez e a confiabilidade do contato.

A medição de harmônicas até a 16ª harmônica melhora a análise da qualidade da energia.



Os botões de trip/fechamento SafeLock® no painel frontal são conectados diretamente a esses terminais para permitir o controle do disjuntor independente do relé.\*

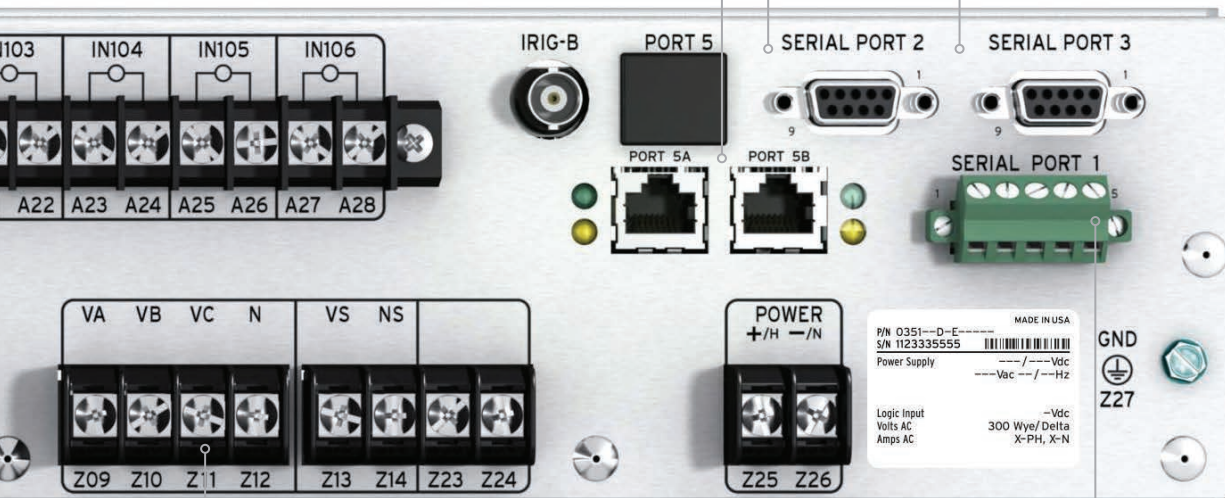
A I/O expandida permite aplicações flexíveis.\*

A proteção de falha de aterramento sensível (SEF) detecta com precisão falhas de aterramento com baixos valores de corrente.\*

A porta Ethernet de cobre duplo permite a comunicação entre dispositivos e fornece redundância. As portas de fibra ótica simples ou dupla também estão disponíveis.

Modbus<sup>®</sup> TCP multissessão padrão, Modbus RTU, DNP3 e IEC 61850\* fornecem flexibilidade de comunicação.

As comunicações MIRRORRED BITS<sup>®</sup> fornecem uma comunicação relé a relé rápida e confiável.



A unidade de medição fasorial integrada permite o monitoramento do sistema de potência de área ampla.

A porta EIA-485 fornece acesso rápido e fácil à engenharia.

\*Recurso opcional

# Aplicações

## Recursos de Proteção Abrangentes

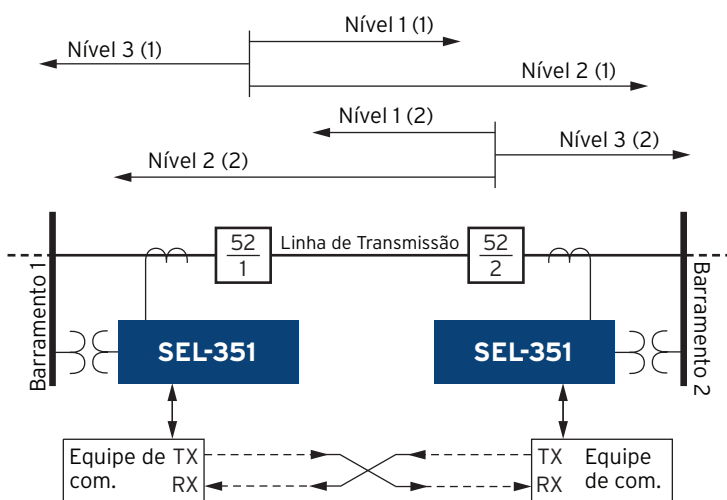
### Elementos de Sobrecorrente Instantâneos e Temporizados com Bloqueio de Segundo Harmônico

- Use vários elementos de sobrecorrente instantâneos e temporizados com equações de controle SELoGic para coordenar a proteção com dispositivos subsequentes. A lógica "Best Choice Ground Directional Element"<sup>™</sup> otimiza o desempenho do elemento direcional e elimina a necessidade de muitos ajustes direcionais.
- Selecione entre seis níveis de elementos de sobrecorrente instantânea de fase, sequência negativa, aterramento residual e aterramento neutro para melhor se adequar à sua aplicação.
- Use os elementos de bloqueio de segundo harmônico para detectar a energização do transformador e bloqueie os elementos de trip selecionados até que as condições de inrush diminuam.

### Trip Assistido por Comunicações

Os esquemas de trip assistidos por comunicações fornecem proteção da unidade para linhas de transmissão ou de distribuição em rede. Não são necessários dispositivos de coordenação externos. A lógica de esquema integrada permite tempos de trip rápidos, reduzindo as durações das falhas que afetam adversamente as cargas do sistema, o equipamento do sistema de energia e a estabilidade.

Aplique as comunicações MIRRORRED BITS a trips assistidos por comunicações em equipamentos de comunicação tradicionais. Uma implementação de MIRRORRED BITS tem as vantagens de maior confiabilidade usando menos equipamentos, maior velocidade sem atraso de fechamento de contato, melhor segurança por meio de monitoramento de canal integrado e complexidade de fiação reduzida.



Trip assistido por comunicações.

### Elementos de Frequência Flexíveis

- Aplique seis níveis de elementos de frequência para fornecer proteção multinível contra sub e sobrefrequência.
- Melhore o controle de frequência com quatro elementos ROCOF independentes. Cada elemento inclui lógica para detectar frequência crescente ou decrescente, permitindo ações de controle ou comutação, tais como desacoplamento de rede ou rejeição de carga.

### Elemento de Falha do Disjuntor de Dropout Rápido

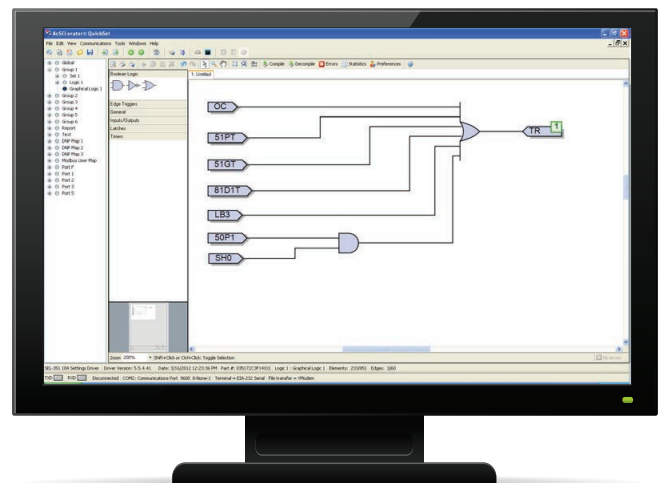
Detecte um disjuntor com falha com elementos e lógica de detecção de falha do disjuntor embutidos. A lógica de detecção de alta velocidade e fase aberta permite definir a corrente de captação abaixo da carga mínima para sensibilidade sem sacrificar o dropout de alta velocidade.

### Localizador de Falhas

Reduza os tempos de localização e reparo de falhas com o localizador de falhas baseado em impedância integrado e a indicação de fase com falha. Despache com eficiência as equipes de linha para isolar problemas de linha e restaurar o serviço mais rapidamente.

### Equações de Controle Expandidas SELoGic

As equações de controle SELoGic permitem programação personalizada para funções de proteção e controle tradicionais e exclusivas. Adicione essas funções de controle programáveis a seus sistemas de proteção e automação.



Tipo de Operador	Operadores
------------------	------------

Booleana	+, *, !
Deteção de Borda	/, \
Controle de precedência	()

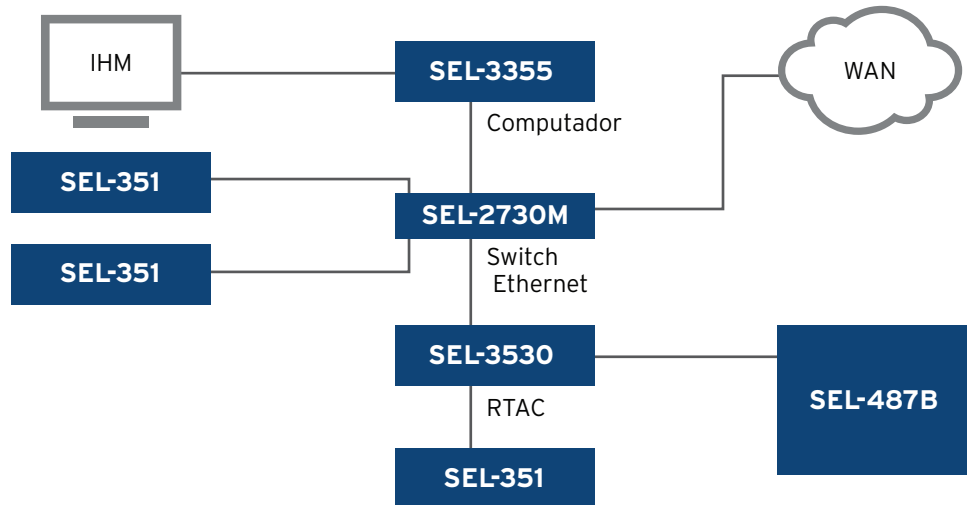
Permite que você crie suas próprias aplicações personalizadas usando poderosas equações de controle SELoGic.



## Comunicações Avançadas

### Integração com Redes Ethernet

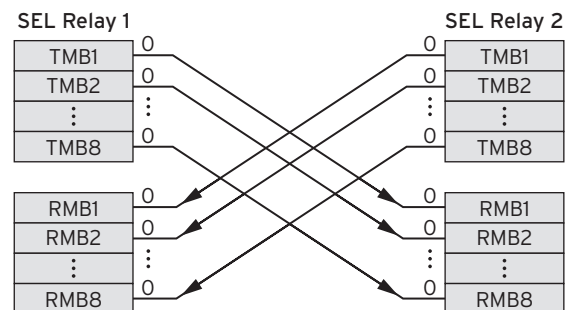
- Conecte o SEL-351 diretamente a uma rede local com a interface Ethernet integrada ou através de um Controlador de Automação em Tempo Real (RTAC) SEL-3530.
- Forneça proteção contra failover contínua com o Protocolo de Redundância Paralela (PRP).
- Use DNP3 LAN/WAN, Modbus® TCP e IEC 61850 para enviar informações rapidamente através de suas redes.
- Aumente a confiabilidade das comunicações com portas de comunicação separadas e redundantes.
- Transfira dados em altas velocidades (10 Mbps ou 100 Mbps) para atualizações rápidas da interface homem-máquina (IHM) e upload de arquivos.
- Use aplicativos Telnet populares para facilitar a comunicação de terminal fácil com relés SEL e outros dispositivos.
- Use aplicativos FTP populares para facilitar a transferência de ajustes, eventos e arquivos de histórico.
- Transmita dados de sincrofasores para vários clientes usando os formatos UDP e TCP.
- Simplifique a fiação e a instalação recebendo um sinal de tempo pelas redes Ethernet existentes usando o Simple Network Time Protocol (SNTP). O SNTP é um bom backup para uma sincronização IRIG-B de tempo mais precisa.



A SEL oferece soluções completas de conexão direta Ethernet.

### Comunicações MIRRORRED BITS Aperfeiçoadas

A tecnologia de comunicações MIRRORRED BITS fornece comunicações digitais bidirecionais entre dispositivos. Use as comunicações MIRRORRED BITS para transmitir/receber informações entre os relés precedentes e os controles do religador subsequentes para melhorar a coordenação e obter um disparo mais rápido para falhas subsequentes.



Melhore o desempenho com as comunicações MIRRORRED BITS da SEL.

## Monitoramento e Medição

### Monitoramento do Disjuntor Aperfeiçoado

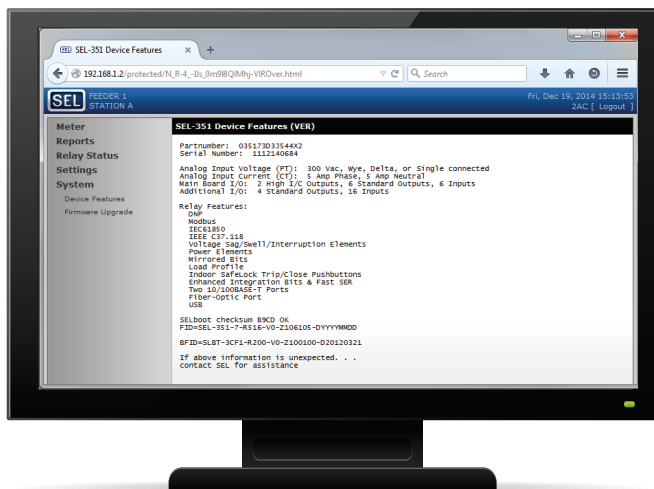
Inspecione relatórios para os tempos de operação de trip e fechamento mais recentes e tempos médios de operação, ou colete dados de tendências para até 128 operações anteriores. Essas informações permitem a programação oportuna e econômica da manutenção do disjuntor.

### Servidor Web Integrado

Acesse informações básicas do SEL-351 em uma rede Ethernet padrão com o servidor da web integrado. Visualize o status do relé, dados do Registrador de Eventos Sequenciais (SER), informações de medição e definições, com fácil acesso em uma rede local. Atualize seu firmware remotamente através da conexão Ethernet. O acesso ao servidor web requer uma senha do relé.

### Sincrofasores

Para melhorar significativamente o desempenho de seu sistema, a SEL oferece soluções completas de sincrofasores, incluindo hardware, comunicações, coleta de dados, software de visualização e análise e arquivamento de dados. O SEL-351 fornece medição do estado do sistema em tempo real com correntes e tensões sincronizadas de acordo com a norma IEEE C37.118. Além disso, o software SEL-5078-2 SYNCHROWAVE® Central Visualization and Analysis ou software de terceiros, permite visualizar e analisar ângulos de fase do sistema, oscilações de carga, perfis de tensão e outras informações críticas do sistema.



Tela de menu do servidor web.



Dados do SYNCHROWAVE Central em Tempo Real.

# Fácil de Configurar e Usar

## Implemente Atualizações de Firmware Assinadas Digitalmente

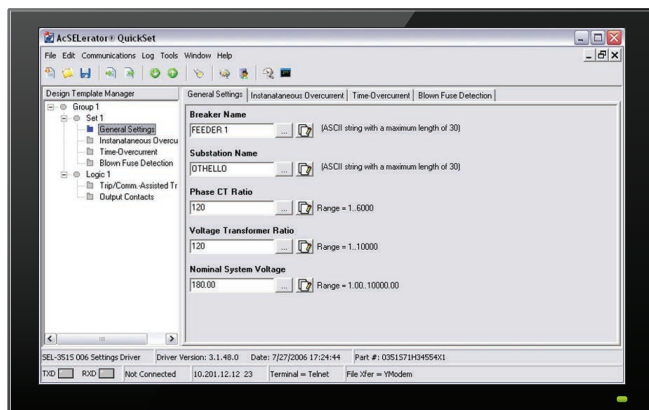
- A assinatura criptograficamente segura garante que o arquivo tenha sido fornecido pela SEL e que seu conteúdo não tenha sido alterado.
- Se o SEL-351 não puder verificar a assinatura, ele rejeita o arquivo de firmware corrompido ou alterado.

## Armazene Modelos de Projeto

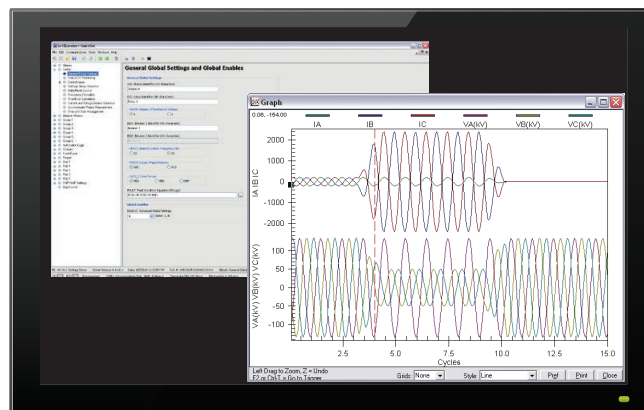
- Armazene qualquer número de arquivos dentro de um arquivo compactado de até 750 kilobytes, incluindo arquivos de ajustes do software ACSELERATOR QuickSet® SEL-5030, um banco de dados de retransmissão QuickSet contendo um modelo de projeto ou outros arquivos de sua escolha.
- O QuickSet verifica automaticamente se as configurações correspondem ao modelo de projeto ao recuperar o modelo a partir do relé.

## Use o software QuickSet para Configurar, Monitorar e Controlar o SEL-351

- Economize tempo de engenharia enquanto mantém a flexibilidade. Comunique-se com o SEL-351 através do software de terminal ou use a interface gráfica do usuário QuickSet.
- Desenvolva ajustes off-line com uma interface orientada por menus e telas de ajuda completamente documentadas. Agilize a instalação copiando os arquivos de ajustes existentes e modificando os itens específicos da aplicação.
- Simplifique o procedimento de ajuste com uma arquitetura baseada em regras para verificar automaticamente as configurações inter-relacionadas. Os ajustes fora do intervalo ou conflitantes são destacadas para correção.
- Simplifique a configuração dos relés habilitados para IEC 61850 com o software ACSELERATOR Architect® SEL-5032.
- Visualize os arquivos COMTRADE do SEL-351 e de outros gravadores de falhas digitais com o software SEL-5601-2 SYNCHROWAVE Event.



Modelo de projeto QuickSet.



Visualização do formulário de ajustes do QuickSet e relatório de eventos do ACSELERATOR®.

# Especificações do SEL-351

## Geral

<b>Entradas de corrente CA</b>	IA, IB e IC: 5 A ou 1 A nominal ENTRADA: 5 A, 1 A, 0,2 A ou 0,05 A nominal
<b>Entradas de tensão CA</b>	300 V máximo
<b>Classificações de Contato de Saída</b>	<b>Contatos de Saída Padrão</b> Fechamento: 30 A Carga: 6 A contínuo a +70°C Capacidade de Interrupção: 0,20–0,75 A (dependendo da tensão) <b>Contatos de Saída de Interrupção de Alta Corrente</b> Fechamento: 30 A Carga: 6 A contínuo a +70°C Capacidade de Interrupção: 10 A
<b>Frequência e Rotação de Fases</b>	Frequência do sistema 60/50 Hz Rotação de fase ABC ou ACB
<b>Portas de Comunicações</b>	EIA-232 (3 portas) USB Tipo B EIA-485 Porta serial ST® multimodo de fibra ótica (opcional) Porta Ethernet: (Conector RJ-45) 10/100BASE-T duplo 100BASE-FX único (Conector LC) (opcional) (Conector LC) 100BASE-FX duplo (opcional) 10/100BASE-T único (conector RJ-45) e 100BASE-FX único (conector LC) (opcional)
<b>Protocolos de Comunicação</b>	SEL, IEC 61850 (opcional), comunicações MIRRORRED BITS (opcional), Modbus, DNP3, protocolos ASCII, SNTP, IEEE C37.118 (sincrofasores), servidor web incorporado, FTP, PRP (opcional), Telnet
<b>Sincrofasores (Norma IEEE C37.118)</b>	Até 50 mensagens por segundo (sistema de 50 Hz) Até 60 mensagens por segundo (sistema de 60 Hz)
<b>Processamento</b>	Entradas de corrente e tensão CA: 128 amostras por ciclo, 3 dB de frequência de corte do filtro passa-baixo de 3 kHz Filtragem digital: Filtros de cosseno de ciclo completo após filtragem analógica e digital passa-baixo Processamento de proteção e controle: 4 vezes por ciclo do sistema de potência
<b>Fonte de Alimentação</b>	<b>125/250 Vcc ou 120/230 Vca</b> Faixa: 85-350 Vcc ou 85–264 Vca <b>48/125 Vcc ou 120 Vca</b> Faixa: 38-200 Vcc ou 85-140 Vca <b>24/48 Vcc</b> Faixa: 18-60 Vcc
<b>Temperatura de Operação</b>	–40° a +85°C

**SEL** SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

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

© 2009–2017 by Schweitzer Engineering Laboratories, Inc.  
20170815

