



## Guia de Produtos e Soluções 2026







## Produtos Novos e Futuros

Relé de linha SEL-9L	19
Indicador de Falta Subterrâneo LINAM® UGFI	39
Monitor de Energia no Domínio do Tempo SEL-T35	43
Switch Ethernet SEL-2743	52
Switch Ethernet SEL-2744	52
Módulo Divisor de Baixa Tensão SEL-3790	67

## Conteúdo

Sobre a SEL	2
Inovações e Soluções SEL	6
Proteção de gerador	8
Proteção industrial e comercial	12
Proteção de linhas de transmissão e localização de faltas	16
Proteção de subestações	22
Proteção e controle de distribuição	28
Indicadores de faltas, sensores e TCs	34
Medição e monitoramento da potência	38
Plataformas de Automação e Computação	42
Soluções de Comunicação de Rede SEL	48
Redes de comunicação	50
Comunicações Wireless	54
Tempo preciso	56
Transceptores e adaptadores	58
Cabos	60
E/S remotos	62
Anunciadores de alarme	63
Software	64
Acessórios e ferramentas	67
Painéis e gabinetes	68
Conjuntos para substituição direta	69
SEL Services	70
Gerenciamento de projetos e programas	71
Microrredes e gerenciamento de energia	72
Serviços cibernéticos	73
Formação e treinamento	74
Atendimento e suporte ao cliente	76
Índice	78

**Nossa Missão: Tornando a energia elétrica mais segura, mais confiável e mais econômica.**

A SEL inventa, projeta, fabrica e suporta uma linha completa de produtos e serviços para proteção, monitoramento, controle, automação e medição de sistemas elétricos de potência.

Nossas soluções variam desde sistemas abrangentes de proteção de geração e transmissão até controle e automação da distribuição.

Nossa divisão de serviços de engenharia faz parcerias com clientes em todo o mundo para criar soluções e serviços prontos para uso que ajudam a proteger e controlar a infraestrutura elétrica crítica do mundo inteiro. Oferecemos também formação e suporte integral ao produto.

Os produtos da SEL estão presentes em mais de 170 países e dão suporte desde as indústrias petroquímicas e de transporte às concessionárias de energia elétrica.











Dr. Edmund O. Schweitzer, III  
Inventor do primeiro relé de proteção digital do mundo — o SEL-21.

## Aprender com o passado, avançar para o futuro

Em 1982, o Fundador e presidente do Conselho da SEL, Dr. Edmund O. Schweitzer, III, inventou o primeiro relé de proteção digital baseado em microprocessador, o SEL-21. O SEL-21 revolucionou a indústria de energia elétrica ao fornecer uma proteção confiável às linhas de transmissão com localização de faltas a um custo muito menor do que os relés eletromecânicos tradicionais.

Nas décadas seguintes, a SEL lançou inovações no setor de energia, incluindo o elemento de invasão de carga (load-encroachment) em relés de transmissão, sincrofasores como um recurso padrão em relés de proteção, e comunicações MIRRORED BITS® de relé para relé.

## 2020

Adicionamos o relé de linha de ultra-alta velocidade SEL-T401L a nossa família de relés de proteção, controladores de automação, soluções para sistemas secundários digitais, controles de religadores e muito mais. O SEL-T401L é o primeiro relé do mundo a combinar elementos de ondas viajantes e de grandeza incremental com proteção baseada em fasores.

## 2021

Lançamos nosso mais novo relé de proteção contra sobrecorrente, o Relé de Proteção do Alimentador SEL-851 e nossa plataforma de aplicativos de tecnologia operacional (TO) Blueframe® e seu primeiro conjunto de aplicativos, o SEL Data Management and Automation (DMA).

## 2022

Lançamos o Controlador de Bay SEL Axion® e o sistema de Localização e Isolamento de Faltas e Restauração de Serviços (Fault Location, Isolation, and Service Restoration – FLISR), uma aplicação de controle de área ampla que opera em nossa plataforma de aplicações Blueframe e que serve para localizar e isolar faltas e restaurar automaticamente a energia nas partes ainda funcionais das linhas ou alimentadores afetados.

## 2023

Fizemos grandes melhorias em nossas soluções baseadas em IEC 61850, incluindo uma nova placa Ethernet Gigabit para relés das séries SEL-400 e suporte ao Protocolo de Redundância Paralela (PRP)

## Setores que atendemos

- Geração de energia elétrica
- Transmissão e distribuição de energia
- Óleo, gás e petroquímica
- Energia renovável
- Metalurgia e mineração
- Água e saneamento
- Papel e celulose
- Sistemas de missões críticas
- Governo
- Educação e saúde
- Indústrias de bens de consumo
- Transporte
- Data centers
- Sistemas de rádio móvel

para aplicações de barramento de processo baseadas em Valores Amostrados (Sampled Values — SV).

## 2024

Lançamos o Localizador de Faltas por Ondas Viajantes dupla SEL-TWFL e o Gravador de 12 canais MHz, que localiza faltas em um vão de torre e monitora até duas linhas de transmissão a partir de uma única subestação.

## 2025

Apresentamos o SEL-T35, um Monitor de Energia no Domínio do Tempo que transmite continuamente a oscilografia da forma de onda sincronizada no tempo (streams data) e “pacotes de medição” de energia exclusivos do setor industrial. Também lançamos o Indicador de Faltas Subterrâneas LINAM® UGFI, que simplifica a localização de faltas subterrâneas e que oferece a melhor imunidade contra influência de fases adjacentes, é líder no setor.

## Qualidade na fabricação

Desenhamos e fabricamos todos nossos dispositivos eletrônicos nos EUA. Isso nos permite uma colaboração direta e ciclos de feedback curtos entre nossas divisões de pesquisa e desenvolvimento e de fabricação, assim como segurança na cadeia de abastecimento de nível internacional. Em nossas próprias instalações em Washington, Idaho, Illinois e Indiana, fabricamos nossos próprios componentes, como gabinetes metálicos, placas de circuito impresso (PCBs) e dispositivos magnéticos.

A SEL supera as exigências das normas de qualidade industriais, assim como as expectativas dos clientes. Testamos nossos produtos de forma minuciosa e verificamos se eles irão ter um bom desempenho sob condições exigentes e adversas.

Entre as nossas práticas de qualidade podemos citar:

- Monitoramento e controle dos processos para exceder os requisitos da Norma de Sistemas de Gerenciamento de Qualidade ISO 9001:2015.
- O desenvolvimento de processos de fabricação robustos, repetíveis e escaláveis para corrigir erros de processo.
- Garantir que nossos laboratórios de testes e calibração utilizem os equipamentos mais modernos e sigam os padrões rastreáveis de precisão e manutenção do Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST) para garantir a precisão e a manutenção.
- Estabelecimento de parceria com nossos fornecedores para obter a maior qualidade e valor possíveis.



“Como empresa de engenharia, trabalhamos todos os dias para inventar, projetar e dar suporte a produtos que monitoram, controlam e protegem sistemas de energia instalados em todo o mundo. Servir nossa indústria é um tremendo privilégio e responsabilidade que levamos muito a sério. Ouvindo os requisitos e necessidades de nossos clientes, nos esforçamos para tornar nossas soluções inovadoras, confiáveis, fáceis de usar e seguras. Investimos em nossas pessoas, ferramentas e instalações, visando produzir projetos que excedem as necessidades dos nossos clientes. A engenharia é o nosso sobrenome, e é o que gostamos de fazer”.

**Dave Whitehead**  
Presidente

## Garantia, atendimento e suporte

Damos suporte aos nossos produtos com uma garantia de dez anos, serviços gratuitos de diagnóstico e reparo, suporte local e uma variedade de procedimentos de teste e certificações.

Nossas equipes de suporte dedicadas estão localizadas em escritórios regionais ao redor do mundo e contam com engenheiros de aplicação que são especialistas em nossos produtos e em aplicações do sistemas de potência. Oferecemos suporte técnico de emergência gratuito 24 horas por dia, 7 dias por semana durante toda a vida útil de seus produtos SEL.

Muitas perguntas de suporte também podem ser respondidas acessando nosso portal de vídeo em [video.selinc.com/pt](http://video.selinc.com/pt), onde será possível encontrar vídeos de instruções e suporte, desde a configuração do produto e configuração para recuperação de relatórios e gerenciamento de recursos.

## Saiba mais

Leia mais sobre nosso histórico, produtos e práticas no site [selinc.com/pt/company/about](http://selinc.com/pt/company/about).

### Tecnologias de ondas viajantes e no domínio do tempo

- Proteção que não depende das fontes; ideal para áreas com alta quantidade de inversores.
- Detecta e emite comandos de trip em 1–2 milésimos de segundos, 5–10 vezes mais rápido que a proteção tradicional.
- O localizador de faltas mais preciso; localiza faltas dentro de um vão de torre.

### Rede definida por software

- A única rede projetada para operações confiáveis de sistemas de controle.
- Garante que o tráfego flua apenas entre pontos designados e bloqueia todo o outro tráfego, eliminando a necessidade de regras complexas de firewall.
- Redireciona o tráfego de rede para caminhos alternativos em menos de 100 µs quando a rede é interrompida.

### Soluções SEL POWERMAX® de gerenciamento de energia e controle de microrredes

- Maximiza o tempo de atividade de equipamentos, controlando a geração, eliminando cargas e sincronizando microrredes automaticamente.
- Escalável de refinarias de petróleo, parques solares e eólicos até o gerenciamento do sistema elétrico de um país.
- Gerencia os custos de energia e determina o despacho de geração ideal com base nas condições operacionais.

### Tecnologia SEL Arc Sense™ para mitigação de incêndios

- Detecta e isola condutores caídos de alta impedância reduzindo o risco de incêndios e mantendo energizadas as seções não afetadas.
- Avisa os operadores sobre a queda de um condutor ou instrui os disjuntores ou controles de religadores a isolar o circuito afetado.
- Disponível em muitos dispositivos já utilizados em seus sistemas de distribuição.

### Monitoramento de Energia no Domínio do Tempo com tecnologia de Pacotes de Energia

- Transmite oscilografia contínua para o software SEL Synchrowave®, que captura, analisa e armazena todas as anormalidades.
- Mede com precisão a transferência de energia a cada milésimo de segundo, independentemente da oscilografia, frequência ou fase.
- Cálculo de energia usando um método simples que pode ser rastreado com os fundamentos físicos e matemáticos.

### Tecnologia SEL Time-Domain Link (TiDL®)

- O sistema secundário digital mais simples, confiável e de menor custo disponível.
- Configuração “plug-and-operate”.
- Não requer switches ou relógios de rede.

### Sistemas de Rede Virtual Síncrona SEL ICON®

- Transporte de pacotes com multiplexação determinística por divisão de tempo (TDM) e latência melhor que 1 milésimo de segundo.
- Permite uma proteção diferencial de corrente de linha baseada em TDM em redes de núcleo IP.
- Permite que sistemas baseados em pacotes e TDM trabalhem juntos, reduzindo significativamente os custos de modernização ou migração de comunicações.

### Soluções contra arco elétrico SEL

- A proteção contra arco elétrico que salva vidas opera em milésimos de segundos para reduzir a energia de uma falta de arco elétrico.
- Combina detecção de luz com rápida proteção contra sobrecorrente fornecendo detecção de alta velocidade sem operar para faltas externas.
- Funciona com conjunto de manobra de baixa e média tensão e se integra facilmente com outros dispositivos em instalações industriais e comerciais.

### Proteção e Controle Centralizado SEL-487E

- Simplifica o comissionamento, os testes, o gerenciamento de firmware e a segurança cibernética, ao mesmo tempo em que reduz o custo total de propriedade.
- Construído em uma plataforma de relé comprovada.
- Oferece soluções flexíveis de implementação, incluindo conexões tradicionais de E/S, SEL TiDL ou IEC 61850.



### **Software Synchrowave Operations SEL-5702**

- Software de Conscientização Situacional de Área Ampla (WASA) que agrega dados de séries temporais, incluindo dados de sincrofasores, relatórios de eventos de relé e fluxos de oscilografia de alta resolução.
- Equipa os centros de controle de transmissão com ferramentas para transformar dados sincronizados no tempo em insights detalhados do sistema que apoiam a tomada de decisões.
- Simples de se usar e customizado para maximizar o WASA.

### **Gerenciamento e Automação de Dados (DMA) Blueframe®**

- Coleta, armazena e gerencia automaticamente informações específicas do dispositivo para simplificar o gerenciamento e a conformidade do dispositivo no âmbito de todo o sistema.
- Automatiza a coleta de oscilografia, dados de sequência de eventos, configurações de dispositivos, informações de propriedade e outros dados.
- Rotaciona senhas e simplifica auditorias de dispositivos com relatórios resumidos que identificam alterações no dispositivo.

### **Blueframe FLISR (localização de faltas, isolamento e restauração de serviços)**

- Permite que você crie configurações de sistema em minutos, sem necessidade de uma modelagem complexa.

- Gerencia dispositivos de proteção e manobra na borda da rede, aumentando a velocidade da restauração do serviço.
- Suporte para religadores independente do fabricante através do DNP3.

### **Solução High-Density Coordination™ para proteção e religamento da distribuição**

- Simplifique a implementação do religador em qualquer topologia de alimentador, superando as limitações da coordenação tradicional de sobrecorrente temporizada.
- Coordene as ações de quantos controles de religadores avançados SEL-651R forem necessários, permitindo que todos eles operem de forma rápida, segura e confiável.
- Implemente os esquemas HDC com ou sem uma infraestrutura de comunicações existente.

### **Módulo de alimentação redundante SEL-RPM**

- Um módulo de múltiplas fontes confiável e simples para alimentar seus equipamentos de proteção, monitoramento e controle.
- Combina até três fontes CA e uma fonte CC para alimentação de controle confiável durante operações normais e distúrbios de alimentação.
- Mantém a proteção, automação e sistema SCADA em funcionamento e aumenta a disponibilidade do dispositivo, mesmo durante a manutenção da bateria da estação e interrupções de energia da estação.

### **Software Configurador de Rede SEL**

- Fornece ferramentas de configuração e comissionamento orientadas ao contexto para dispositivos do sistema de potência SEL.
- Facilita o teste e o comissionamento de dispositivos através dos dashboards customizados da IHM.
- Simplifica a avaliação das configurações com interfaces comparativas intuitivas.

### **Software ACSELERATOR Architect® SEL-5032**

- Proporciona configuração IEC 61850 poderosa e simples.
- Suporta de forma eficiente um fluxo de trabalho de engenharia na função Ferramenta de Configuração de IED (ICT).
- Os recursos inovadores de interoperabilidade incluem a capacidade de criar um modelo de dados IED personalizado e a capacidade de usar várias edições do IEC 61850 no mesmo sistema.



# Proteção de gerador

[selinc.com/pt/products/categories/protective-relays/#generator-protection](https://selinc.com/pt/products/categories/protective-relays/#generator-protection)

Os geradores modernos e os equipamentos relacionados exigem proteção, automação, controle, medição e segurança avançados. Os produtos e as soluções da SEL, incluindo os serviços de engenharia, abordam qualquer capacidade nominal indicada, do megawatt a kilowatt, e variam de sistemas de proteção de longo alcance a geração em escala e microgrid.

## Aplicações

- Hidrelétrica
- Geração a vapor e termelétrica
- Geração a combustão e ciclo combinada
- Energia eólica
- Energia solar
- Nuclear
- Gerenciamento de energia (POWERMAX®)
- Microrredes
- Esquemas de ação corretiva/ sistemas de proteção especiais
- Balanceamento elétrico



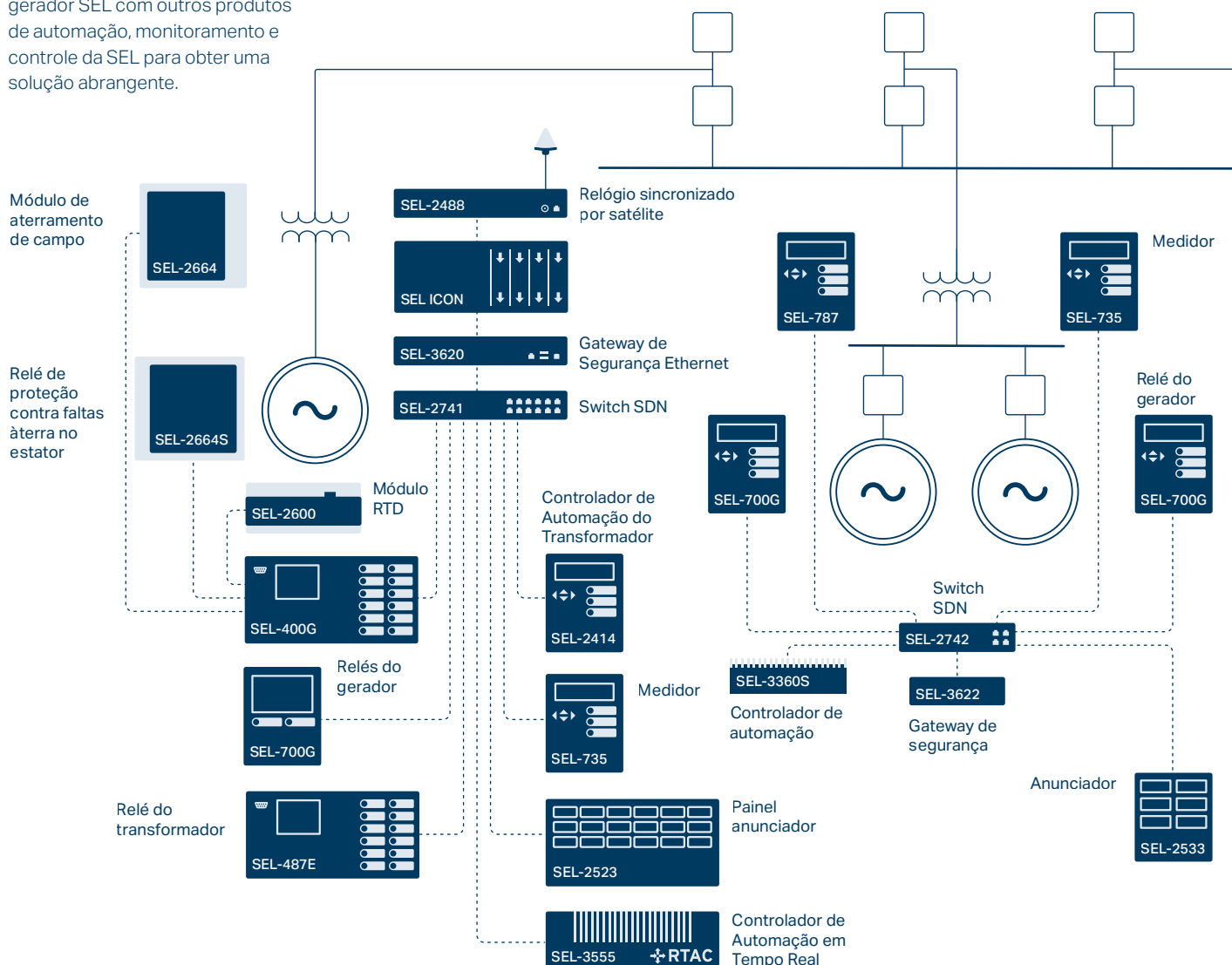
## Histórias de clientes

Bélgica integra a energia eólica marítima à rede europeia

[selinc.com/pt/featured-stories/elia](https://selinc.com/pt/featured-stories/elia)

## Exemplo de diagrama de sistema

Combine os relés de proteção do gerador SEL com outros produtos de automação, monitoramento e controle da SEL para obter uma solução abrangente.



## Webinar

Avanços de proteção para geradores de todos os tipos e tamanhos

[selinc.com/events/on-demand-webinar/130607](https://selinc.com/events/on-demand-webinar/130607)

## Material relacionado

Soluções POWERMAX

[selinc.com/api/download/blt1d488719cce3a781/?lang=en-us](https://selinc.com/api/download/blt1d488719cce3a781/?lang=en-us)

## Artigos técnicos

Restauração rápida de parques eólicos usando sensores de falta sem fio para identificar segmentos defeituosos

[selinc.com/api/download/130379](https://selinc.com/api/download/130379)

Aproveitamento de relés digitais para proteção de hidrelétricas de armazenamento bombeado

[selinc.com/api/download/121666](https://selinc.com/api/download/121666)

A proteção de gerador baseada na curva de capacidade minimiza os esforços no gerador e mantém a estabilidade do sistema elétrico

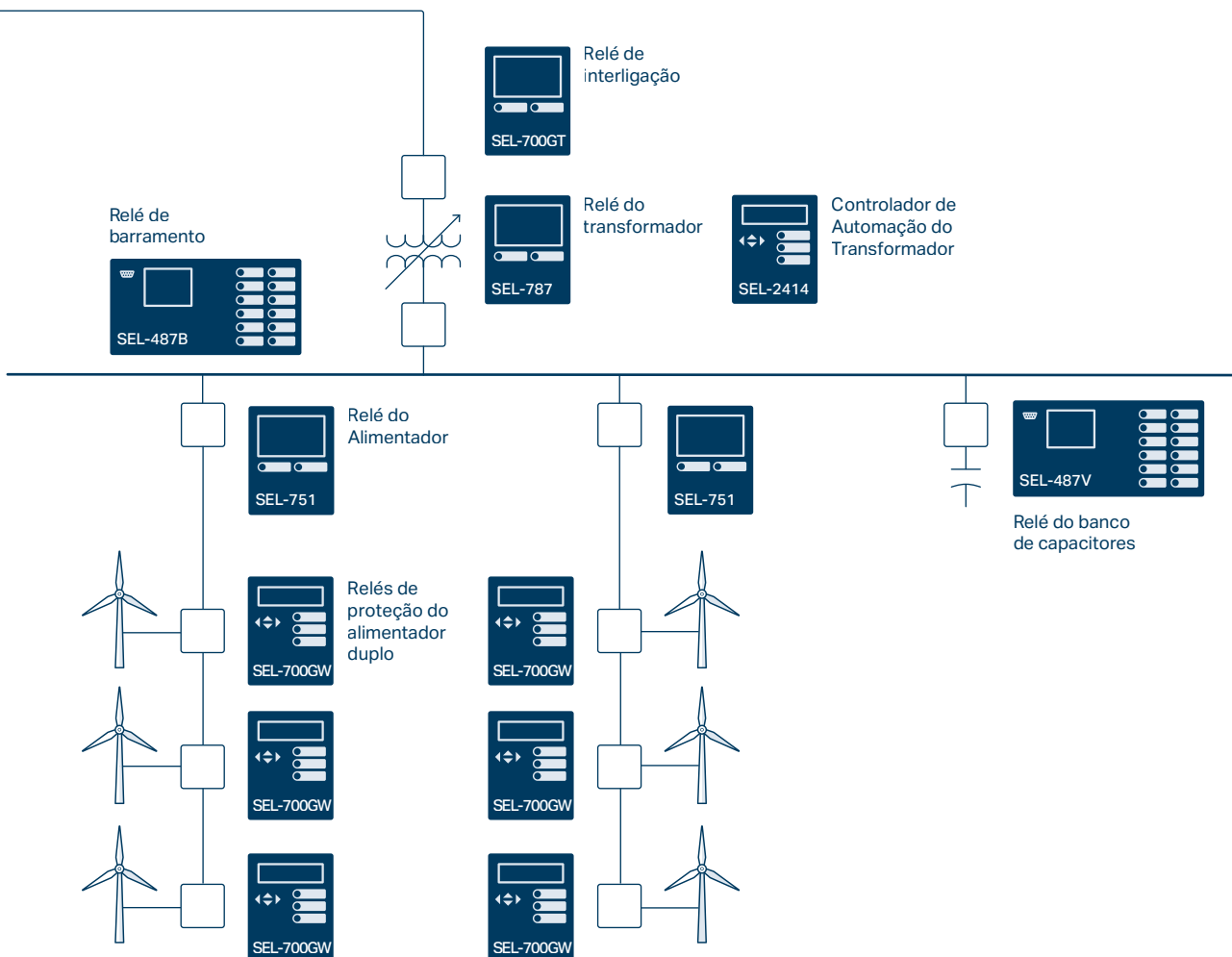
[selinc.com/api/download/124333](https://selinc.com/api/download/124333)

Proteção de aterramento do estator para múltiplos geradores aterrados de alta impedância compartilhando um barramento comum

[selinc.com/api/download/124321](https://selinc.com/api/download/124321)

Atualização da Jim Bridger RAS da PacifiCorp para incluir geração eólica

[selinc.com/api/download/135500](https://selinc.com/api/download/135500)







### Sistema Avançado de Proteção de Gerador SEL-400G

Combine proteção de gerador, de barramento e de transformador elevador em um único pacote e obtenha proteção e monitoramento abrangentes para geradores de todos os tipos e tamanhos, incluindo aqueles usados em aplicações de armazenamento por bombeamento.



### Relé de Proteção de Gerador SEL-700G

Forneça proteção de gerador ou de unidade em aplicações de concessionárias, industriais e renováveis com E/S flexível e a funcionalidade do compacto e econômico SEL-700G.



### Relé de Gerador SEL-300G

Implemente proteção primária e de backup para geradores industriais e de concessionárias.



### Relé de proteção contra faltas à terra no estator SEL-2664S

Proteja os geradores aterrados através de alta impedância contra faltas à terra quando estiverem parados, durante a partida e durante sua operação. Todos os relés SEL-2664S são vendidos com o Módulo de Calibração SEL-4664.



### Módulo de Detecção de Terra no Campo SEL-2664

Adicione o SEL-2664 aos outros dispositivos de proteção de gerador SEL para monitorar continuamente a resistência do campo à terra e proteger os componentes críticos, incluindo os enrolamentos do rotor e do estator.



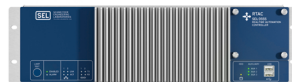
### Módulo RTD SEL-2600

Meça e transmita dados de até 12 entradas RTDs e um contato de entrada através de um único link de fibra ótica.



### Controlador para Automação de Transformador SEL-2414

Controle comutadores de TAP sob carga e estágios de resfriamento de transformadores com um só dispositivo. O SEL-2414 oferece regulação de tensão abrangente, monitoramento de transformadores e opções flexíveis de E/S para atender aos requisitos de sua aplicação.



### Controlador de Automação em Tempo Real (RTAC) SEL-3555

O SEL-3555 fornece um processamento poderoso para projetos de automação de larga escala.



### Switch Ethernet SEL-2742

O SEL-2742 é um switch SDN de montagem em trilho DIN com 12 portas para ambientes industriais. Ele combina com o Sistema de Gerenciamento de Rede (Network Management System – NMS) SEL-5056 para simplificar a engenharia de rede e aumentar a segurança da LAN.

Aplicações	SEL-400G	SEL-300G	SEL-700G	SEL-700GT	SEL-700GW
Proteção de gerador	■	■	■	+	■ <sup>1</sup>
Unidade/Geral (Gerador + Gerador elevador [GSU]) Proteção Diferencial	■	+	■		
Proteção independente do transformador GSU	■				
Proteção de hidrelétricas de armazenamento bombeado	■		■		
Sincronizador integrado	+		+	+	
Proteção contra falha do disjuntor	■	<i>f</i>	■	■	■
Monitoramento térmico do equipamento	■	+	+	+	+
Proteção de interligação de gerador				■	

### Instrumentação e controle

Equações de controle/chaves de controle remoto SELogic®	■	■	■	■	■
Chaves de controle de selo não voláteis	■	■	■	■	■
Múltiplos grupos de ajustes	■	■	■	■	■
Monitor de Baterias da Subestação	■	■			
Monitor de desgaste do disjuntor	■	■	■	■	■
Relatório de eventos (dados multiciclo)/ Registrador sequencial de eventos	■	■	■	■	■
Registro de distúrbios de até 300 segundos	■				
Medidor de demanda	■	■	■	■	■
Relatório do perfil de carga	■		■	■	■
Entradas de RTD	+	+	+	+	+
Ethernet	+		+	+	+
Servidor Web Integrado	+		+	+	+
EtherNet/IP			+	+	+
Protocolo de tempo preciso IEEE 1588 (PTP)	+		+	+	+
IEC 61850 Edition 2	+		+	+	+
IEC 60870-5-103			+	+	+
Protocolo de Redundância Paralela (PRP)	+		+	+	+
DNP3 serial	■		+	+	+
DNP3 LAN/WAN	+		+	+	+
Protocolo de tempo para redes simples (SNTP)	+		+	+	+
Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)			+	+	+
Modbus TCP	+		+	+	+
Modbus RTU		■	■	■	■
IEEE C37.118 Sincrofasores (com edição de protocolo)	■ 2011		■ 2005	■ 2005	■ 2005
Comunicações MIRRORRED BITS®	■		■	■	■

### Recursos diversos

Zonas de frequência dupla (gerador e sistema)	■				
Faixa de rastreamento de frequência	5– 120 Hz	20– 70 Hz	15– 70 Hz	15– 70 Hz	15– 70 Hz
Aceita transformadores de tensão com sistema estrela ou delta aberto	■	■	■	■	■
Connectorized® (desconexão rápida) disponível	+	+			

Proteção	SEL-400G	SEL-300G	SEL-700G	SEL-700GT	SEL-700GW
21C Distância do compensador		■	+		
21P Distância Mho da fase	■	■			
24 Sobre-excitação (Volts/Hertz)	■	■	■	+	
25 Verificação de sincronismo	■	+	+	+	
27/59 Subtensão/Sobretensão	■	■	■	+	
27I/59I Subtensão/Sobretensão de tempo inverso	■		■	■	
32 Potência direcional	■	■	■	+	
40 Perda de campo baseada em impedância	■	■	■	+	
40 Perda de campo baseada em capacidade	■				
46 Desequilíbrio de corrente	■	■	■	+	
46 Desequilíbrio de corrente harmônica	■				
49 Modelo térmico	■	■	■	+	
49R Sobrecarga térmica (RTD)	■		■	■	■
50 (P,N,G) Sobrecorrente (fase, neutro, terra)	■	■	■	■	■
50Q Sobrecorrente de sequência negativa	■	+	■	■	■
51 (N,G) Sobrecorrente temporizado (neutro, terra)	■	■	■	■	■
51 (P,Q) Sobrecorrente temporizado (fase, sequência negativa)	■	■		■	■
60 Perda de potencial	■	■	■	+	
60 Perda de potencial de equilíbrio de tensão	■				
60 (P,N) Fase dividida independente (fase, neutro)	■				
64G Terra estator 100%	■	■	+		
64G Detecção de falta de aterramento intermitente	■				
64F Terra no campo	■	■	■	■	■
67 (N,G) Sobrecorrente direcional (neutro, terra)	■		■	+	
67Q Sobrecorrente direcional de sequência negativa	■			■	
78 Perda de sincronismo	■	■	+		
78 Zona dupla (gerador e sistema) fora de sintonia com contadores de deslizamento de poste	■				
78VS Deslocamento vetorial			■	■	
81 Sobrefrequência/Subfrequência	■	■	■	■	
81A Frequência Acumulada	■				
81R Taxa de variação da frequência	■		■	■	
87 Diferencial do estator	■	+	+		
Diferencial do transformador	■				
REF Falta à terra restrita	■		■	+	
Energização inadvertida	■	■	■	+	
Proteção contra flashover	■	<i>f</i>	<i>f</i>		
Compatível com sensores analógicos de tensão e de corrente de baixa energia (LEA)			+	+	+

■ Recurso padrão    + Opção de modelo    *f* Pode ser criado usando ajustes

<sup>1</sup>Proteja o sistema coletor de ar durante eventos de sobrecorrente



# Proteção industrial e comercial

[selinc.com/pt/solutions/industrial](http://selinc.com/pt/solutions/industrial)

As soluções SEL de gerenciamento de energia, proteção, automação e controle têm uma forte presença em indústrias pesadas e instalações comerciais em todo o mundo. Essas soluções protegem equipamentos de baixa e média tensão e ajudam a melhorar o desempenho, a disponibilidade e a eficiência do sistema.

## Exemplo de diagrama de sistema

Combine os relés de proteção de baixa e média tensão da SEL com outros produtos de automação, monitoramento e controle da SEL para obter uma solução abrangente.

## Aplicações

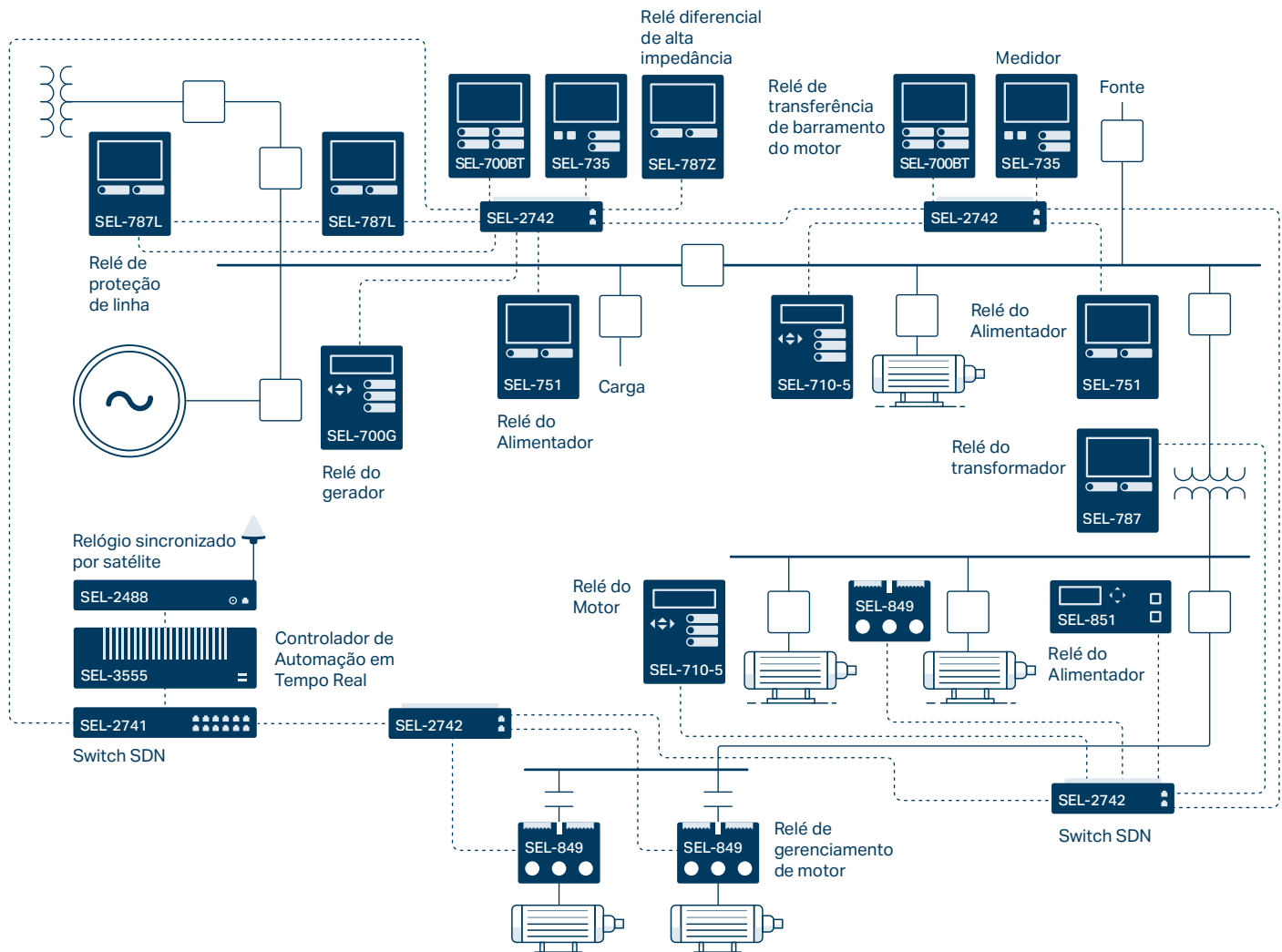
- Proteção do motor assíncrono (indução) e síncrono
- Proteção de inversor de frequência variável
- Sistemas de transferência de barramento de motor
- Centros de controle de motor
- Atenuação do Arco Voltaico
- Medição de faturamento e qualidade de energia
- Gerenciamento de energia e sistemas de controle (POWERMAX®)
- Sistemas de controle de microrredes
- Esquemas de proteção de grandes áreas e ações corretivas



## Histórias de clientes

Empresa de mineração descobre que a detecção de arco voltaico salva vidas e equipamentos

[selinc.com/pt/highlights/mining-arc-flash](http://selinc.com/pt/highlights/mining-arc-flash)





## Webinars

Novas soluções de proteção diferencial de corrente para cabos e barramentos de sistemas de potência de média tensão em data centers

[selinc.com/events/on-demand-webinar/140097](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/140097)

Estratégias eficazes de mitigação de arco elétrico

[selinc.com/events/on-demand-webinar/139486](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/139486)

SEL POWERMAX Sistemas de controle e gerenciamento de energia para aplicações industriais (Parte 1)

[selinc.com/events/on-demand-webinar/132490](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/132490)

## Artigos técnicos

Estudo de caso: Implantação de 300 Centrais Inteligentes de Controle de Motores  
[selinc.com/api/download/124143](http://selinc.com/api/download/124143)

Aprimoramento dos recursos de segurança para operações e controles de sistemas de potência industriais  
[selinc.com/api/download/140315](http://selinc.com/api/download/140315)

Garantia da segurança de minha fábrica de papel: Uma história de redução de energia de arco elétrico  
[selinc.com/api/download/126387](http://selinc.com/api/download/126387)

Estudo de caso: Derramamento de carga adaptável em instalações industriais críticas  
[selinc.com/api/download/130119](http://selinc.com/api/download/130119)

## Relatório técnico

Cibersegurança de defesa ativa projetada para fins específicos de sistemas de controle industrial  
[selinc.com/api/download/121044](http://selinc.com/api/download/121044)

## Vídeos

Como um data center consegue ter medições de nível de concessionária de serviços públicos  
[video.selinc.com/detail/video/5747812817001/how-a-data-center-achieves-utility-grade-metering](http://video.selinc.com/detail/video/5747812817001/how-a-data-center-achieves-utility-grade-metering)

Projete uma rede melhor — comece com SDN  
[video.selinc.com/detail/videos/software-defined-networking](http://video.selinc.com/detail/videos/software-defined-networking)



### SEL-787L Relé Diferencial de Corrente de Linha

O SEL-787L é uma solução de proteção diferencial de corrente de linha econômica e confiável que oferece proteção contra arco elétrico, localização de faltas, detecção de faltas de alta impedância e muito mais.



### Relé de proteção de alimentadores SEL-751

O SEL-751 oferece proteção de alimentador, uma tela sensível ao toque colorida intuitiva, detecção de arco voltaico rápida e segura, E/S flexível e comunicações avançadas.



### Relé de Proteção do Alimentador SEL-851

O SEL-851 é um relé compacto que oferece proteção contra sobrecorrente, tensão e arco voltaico, bem como comunicações versáteis.



### Relé de transferência de barramento do motor SEL 700BT

Garanta a continuidade do processo do sistema de barramento do motor, permitindo a transferência rápida de carga para um alimentador auxiliar durante faltas na linha alimentadora primária.



### Relé de proteção de motor SEL-710-5

Proteja uma gama completa de motores de indução trifásicos, de média tensão e síncronos, incluindo detecção de arco elétrico opcional.



### Relé de gerenciamento de motor SEL-849

Ele fornece proteção baseada em corrente, tensão e térmica; detecção de arco voltaico; e medição de energia em aplicações de proteção de motores de baixa e média tensão.



### Relé de Proteção de Geradores SEL-700G

Ele fornece proteção de standby, emergência e cogerador com um sincronizador automático, E/S flexível e comunicações avançadas.



### Relé de Proteção de Transformador SEL-787-2/-3/-4

Aplique proteção e monitoramento avançados com comunicações flexíveis em transformadores de dois, três e quatro terminais.



### Relé diferencial de alta impedância SEL-787Z e módulo de alta impedância SEL-HZM

O SEL-787Z combina princípios de proteção de alta impedância e tecnologias numéricas avançadas oferecendo proteção diferencial de alta impedância. Utilize o módulo de alta impedância SEL-787Z e SEL-HZM para obter uma solução abrangente de proteção de barramento de zona única.



### Medidor de Faturamento e de Qualidade de Energia SEL-735

Os medidores SEL oferecem medição de energia bidirecional completa de quatro quadrantes e de alta precisão, bem como medições de qualidade de energia precisas e confiáveis.



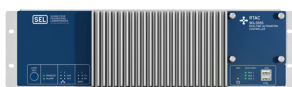
### Módulo RTD SEL-2600

Meça e transmita dados de até 12 entradas para detectores de temperatura resistivos (RTD) e o status de uma entrada para contato através de um só link de fibra ótica.



### Switch Ethernet SEL-2742

O SEL-2742 é um switch SDN de montagem em trilho DIN com 12 portas para ambientes industriais. Ele combina com o Sistema de Gerenciamento de Rede (Network Management System – NMS) SEL-5056 para simplificar a engenharia de rede e aumentar a segurança da LAN.



### Controlador de Automação em Tempo Real (RTAC) SEL-3555

O SEL-3555 fornece um processamento poderoso para projetos de automação de larga escala.



### Plataforma computacional SEL-3350

O SEL-3350 é ideal para aplicações embarcadas dedicadas, com espaço limitado e que requerem nível médio de E/S e computação. Ele pode ser configurado como um Controlador de Automação em Tempo Real (RTAC), como computador, ou com a plataforma de aplicativos SEL Blueframe®.

Aplicações	SEL-787L	SEL-751	SEL-851	SEL-700BT	SEL-710-5	SEL-849	SEL-700G	SEL-787-2/-3/-4	SEL-787Z
Proteção de gerador		+					■		
Proteção de motores					■	■			
Proteção de transferência de barramento do motor				■					
Proteção de alimentador	■	■	■	■		■	+		
Proteção de transformadores							■		
Proteção diferencial de barramento							■	■	
Proteção Diferencial de Corrente de Linha	■								

### Proteção

24 Sobre-excitação (Volts/Hertz)							■	+	
27/59 Subtensão/Sobretensão	+	+	+	■	■	+	■	+	■
32 Potência direcional	+	+	+			+	■	+	
37 Subpotência					■	■			
46 Desequilíbrio de corrente					■	■	■		
47 Fase reversa					■	■			
49 Térmica	■	■			■	■	■		
49R Sobrecarga térmica (RTD)	+	+		■	+		■	■	
50 Sobrecorrente	■	■	■	■	■	■	■	+	■
51 Sobrecorrente temporizada	■	■	■	■	■	■	■	+	■
55 Fator de potência	+	+	+		■	+	<i>f</i>		
60 Perda de potencial	+	+	+	■	■	+	■		
64F Terra no campo							■		
67 (N,G) Sobrecorrente direcional (neutro, terra)	+	+	+	■			■		
81 Sobrefrequência/Subfrequência	+	+	+	■	■	■	■	+	
87 Diferencial de corrente					+		+	■	
Diferencial de linha 87L (P,G,Q)	■								
87Z Diferencial de alta impedância									■
REF Falta à terra restrita							■	+	
Detecção de arco elétrico	+	+	+		+	■			+
Sobrecorrente de neutro independente	■	■	■	■	■	■	■	+	
Detecção de barra rompida do rotor					■				

Instrumentação e controle	SEL-787L	SEL-751	SEL-851	SEL-700BT	SEL-710-5	SEL-849	SEL-700G	SEL-787-2/-3/-4	SEL-787Z
Monitoramento do Desgaste do Disjuntor	■	■		■	■		■	■	
Entradas de RTD	+	+		+	+		+	+	
Compatível com sensores analógicos de tensão e de corrente de baixa energia (LEA)	+	+		+	+		+	+	
IEC 61850 Edition 2			+	+	+		+	+	+
IEC 61850 Edition 2.1	+	+							
IEC 61869-9 SV Publishing			+						
Protocolo de Redundância Paralela (PRP)	+	+	+	+	+	■	+	+	+
DNP3 serial	+	+	+	+	+	+	+	+	+
DNP3 LAN/WAN	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Protocolo de tempo para redes simples (SNTP)	+	+	■	+	+	■	+	+	+
Servidor Web Integrado	+	+	■	+	+	■	+	+	+
Protocolo de tempo preciso IEEE 1588 (PTP)	+	+	+	+	+		+	+	+
EtherNet/IP	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Modbus TCP	+	+	■	+	+	+	+	+	+
Estação remota Modbus UTR	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)	+	+	+	+	+		+	+	+

■ Recurso padrão    + Opção de modelo    *f* Pode ser criado usando ajustes



# Proteção de linhas de transmissão e localização de faltas

[selinc.com/pt/products/categories/protective-relays/#line-protection](https://selinc.com/pt/products/categories/protective-relays/#line-protection) | [selinc.com/pt/products/categories/fault-locating](https://selinc.com/pt/products/categories/fault-locating)

Os relés de proteção de linha de transmissão SEL fornecem proteção confiável diferencial de corrente de linha em subciclo e proteção de distância multizona. Seus recursos de localização de faltas permitem que você envie suas equipes de linha com eficiência para isolar os problemas de transmissão e restaurar rapidamente o serviço.

## Aplicações

- Proteção de linha no domínio do tempo
- Proteção Diferencial
- Proteção-piloto: direcional ou distância
- Proteção de distância de passo
- Trip monopolar
- Linhas com compensação série
- Terminais para disjuntor simples e duplo

## Artigos técnicos

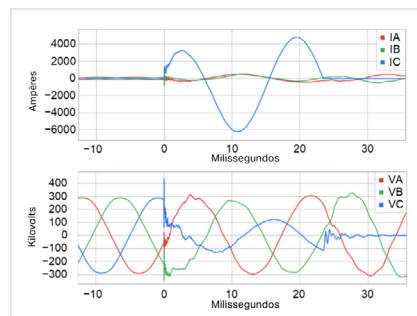
Soluções modernas de proteção de diferencial de corrente de linha  
[selinc.com/api/download/6390](https://selinc.com/api/download/6390)

Sistema de proteção da linha de transmissão para aumentar os requisitos do sistema de potência  
[selinc.com/api/download/2603](https://selinc.com/api/download/2603)

Uma perspectiva sobre os limites da sensibilidade da proteção de linhas  
[selinc.com/api/download/8505](https://selinc.com/api/download/8505)

Compensação em série, oscilações de energia e fontes conectadas ao inversor e seus impactos na proteção de diferencial de corrente de linha  
[selinc.com/api/download/21474837052](https://selinc.com/api/download/21474837052)

Velocidade da proteção de linhas – podemos superar as limitações dos fasores?  
[selinc.com/api/download/106193](https://selinc.com/api/download/106193)



## Relatórios de eventos do mundo real

Experiências de campo com proteção de ondas viajantes e localização de faltas.

[selinc.com/mktg/122973](https://selinc.com/mktg/122973)

## Webinar

Detecção e localização de um condutor rompido antes que se converta em falta

[selinc.com/events/on-demand-webinar/136022](https://selinc.com/events/on-demand-webinar/136022)



### Relé de linha de ultra-alta velocidade SEL-T401L

Utilize o SEL-T401L, que foi desenvolvido com base na experiência de campo do SEL-T400L, por sua velocidade operacional sem precedentes e conjunto completo de funções de proteção de linha primária e backup. O SEL-T401L consegue executar trip em 1 milésimo de segundo, registrar eventos com uma taxa de amostragem de 1 MHz, localizar faltas em um vão de torre e utilizar monitoramento de linha para detectar e localizar faltas incipientes e recorrentes.



### Sistema de controle, automação e proteção diferencial de linha avançado SEL-411L

Utilize o SEL-411L para proteção diferencial de linha abrangente para até quatro terminais; proteção de distância de subciclo; e proteção de sobrecorrente direcional. Use a localização de faltas por ondas viajantes para localizar faltas em um vão de torre. A lógica de detecção de condutor rompido pode identificar interrupções da linha em condutores aéreos.



### Sistema de Proteção, Automação e Controle SEL-421

Utilize o SEL-421 para proteção de distância de subciclo e sobrecorrente direcional.



### Relé de Linha SEL-9L **EM BREVE**

Use o SEL-9L para proteção abrangente de linhas de subtransmissão com disjuntor simples ou duplo. Hardware universal, comunicações modernas, segurança cibernética e opções flexíveis de firmware permitem que você adapte o relé à sua aplicação.



### SEL-311L Sistema de Automação e Proteção Diferencial de Corrente de Linha

Use o SEL-311L para obter proteção diferencial de linha abrangente e fácil de aplicar e proteção de distância de quatro zonas.



### Sistema de Proteção de Transmissão SEL-311C

Aplique o SEL-311C-1 para obter proteção de distância tripolar, religamento, monitoramento e controle de disjuntores nas linhas de transmissão. Aplique o SEL-311C-2/-3 para trip monopolar.



### Localizador de faltas de ondas viajantes dupla e gravador de 12 canais MHz SEL-TWFL

Use o SEL-TWFL junto com relés de proteção de linha existentes para localizar faltas e monitorar dois terminais de linha em uma subestação.



### SEL-T4287 Sistema de Teste de Ondas Viajantes

Teste localizadores de faltas por ondas viajantes e relés de proteção de linha (por exemplo, SEL-T401L e SEL-411L) usando o SEL-T4287, um conjunto de teste de injeção de pulso secundário simples e compacto.



Aplicações	SEL-T401L	SEL-411L	SEL-421	SEL-311C	SEL-311L	SEL-9L
Proteção-piloto — direcional	■	■	■	■	■	+
Proteção-piloto — direcional ou distância	■	■	■	■	■	+
Proteção Diferencial	■	■			■	
Proteção de distância de passo	■	■	■	■	■	+
Trip monopolar	■	■	■	■	■	+
Linhas com compensação série	■	+	+			
Terminais de disjuntor duplo	■	+	■			+

Instrumentação e controle	SEL-T401L	SEL-411L	SEL-421	SEL-311C	SEL-311L	SEL-9L
Perda de Potencial	■	■	■	■	■	■
Invasão de Carga	■	■	■	■	■	■
Bloqueio por oscilação de potência	■	■	■	■	■	+
Verificação de sincronismo		■	■	■	■	+
79 Religamento automático		■	■	■	■	+
Equações de controle SELOGIC®	■	■	■	■	■	■
Chaves de controle de selo não voláteis	■	■	■	■	■	■
Chaves de controle local e remoto via SELOGIC	■	■	■	■	■	■
Operações matemáticas programáveis		■	■			■
Fibra direta	■	■		■	■	■
SEL MIRRORING BITS®	■	■	■	■	■	■
IEEE C37.94	■	■			■	■

### Principais funções de proteção

21P Distância de fase – Mho	4	5	5	4	4	4
21G Distância de terra – Mho	4	5	5	4	4	4
21P Distância de fase – Quadrilateral	4	5	5			4
21G Distância de terra – Quadrilateral	4	5	5	4	4	4
Operação de distância de subciclo	■	+	+	■		■
Zona de distância não direcional	1					1
Temporizadores de distância por passo	5	5	5	4	4	5
Distância por grandeza incremental	■					
32 Direcional <sup>1</sup>	■	■	■	■	■	■
TD32 Direcional por grandeza incremental	■					
TW32 Direcional por ondas viajantes	■					
POTT	■	■	■	■	■	+
DCB	■	■	■	■	■	+
DCUB	<i>f</i>	■	■	■	■	<i>f</i>
DTT	■	■	■	■	■	+
87L Diferencial de corrente de linha		■			■	
TW87 Diferencial de Corrente de Linha com Ondas Viajantes	■					
50 Sobrecorrente instantânea <sup>1</sup>	4	4	4	4	4	6
51 Sobrecorrente de tempo inverso <sup>1</sup>	4	10	10	1	1	5
50 Sobrecorrente de tempo definido <sup>1</sup>	4	4	4	4	4	6
Manobra mediante falta	■	■	■	■	■	■
Falha de Disjuntor		■	■	■	<i>f</i>	+
59 Sobretensão	■	■	■	■	■	■
27 Subtensão	■	■	■	■	■	■
81 Frequência		■	■	■	■	■
49 Térmica		■	■			<i>f</i>
Fora de Passo	■	■	■	■	■	+

### Localização, monitoramento e registro de faltas

Localização de faltas — impedância de terminação única	■	■	■	■	■	■
Localização de faltas — impedância de terminação múltipla	■	■				+
Localização de faltas — onda viajante de terminação única	■					
Localização de faltas — onda viajante de terminação múltipla	■	+				
Detecção de condutor rompido		+				
Monitor de desgaste do disjuntor		■	■	■	■	
Monitor das baterias da subestação		■	■	■	■	■
Monitor da bobina de trip		<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	■
Monitoramento avançado do circuito de trip						■
Gravador de eventos (DFR)	■	■	■	■	■	■
Registrador sequencial de eventos (SER)	■	■	■	■	■	■
Gravador de eventos de alta resolução (1 MHz)	■					
Medição	■	■	■	■	■	■

■ Recurso padrão    + Opção de modelo    *f* Pode ser criado usando ajustes

<sup>1</sup>Fase, sequência negativa e sequência zero

Protocolos e integração IHM/SCADA	SEL-T401L	SEL-411L	SEL-421	SEL-311C	SEL-311L	SEL-9L
SEL ASCII, Fast Meter e Fast SER	■	■	■	■	■	
DNP3 serial		■	■	■	■	
DNP3 LAN/WAN	■	■	■	■		■
Sincrofasores (IEEE C37.118)		■	■	■	■	
IEC 61850		+	+	+	+	+
Protocolo de Redundância Paralela (PRP)		■	■	+		+
Protocolo PTPv2 IEEE 1588 (Precision Time Protocol version 2)		+	+			+
IEC 61850-9-2 — Valores amostrados		+	+			
IEC 61869-9 — Valores amostrados		+	+			+
Time-Domain Link (TiDL®)		+	+			
Valores no domínio do tempo (transmissão com taxa de amostragem de 1 MHz)	■					

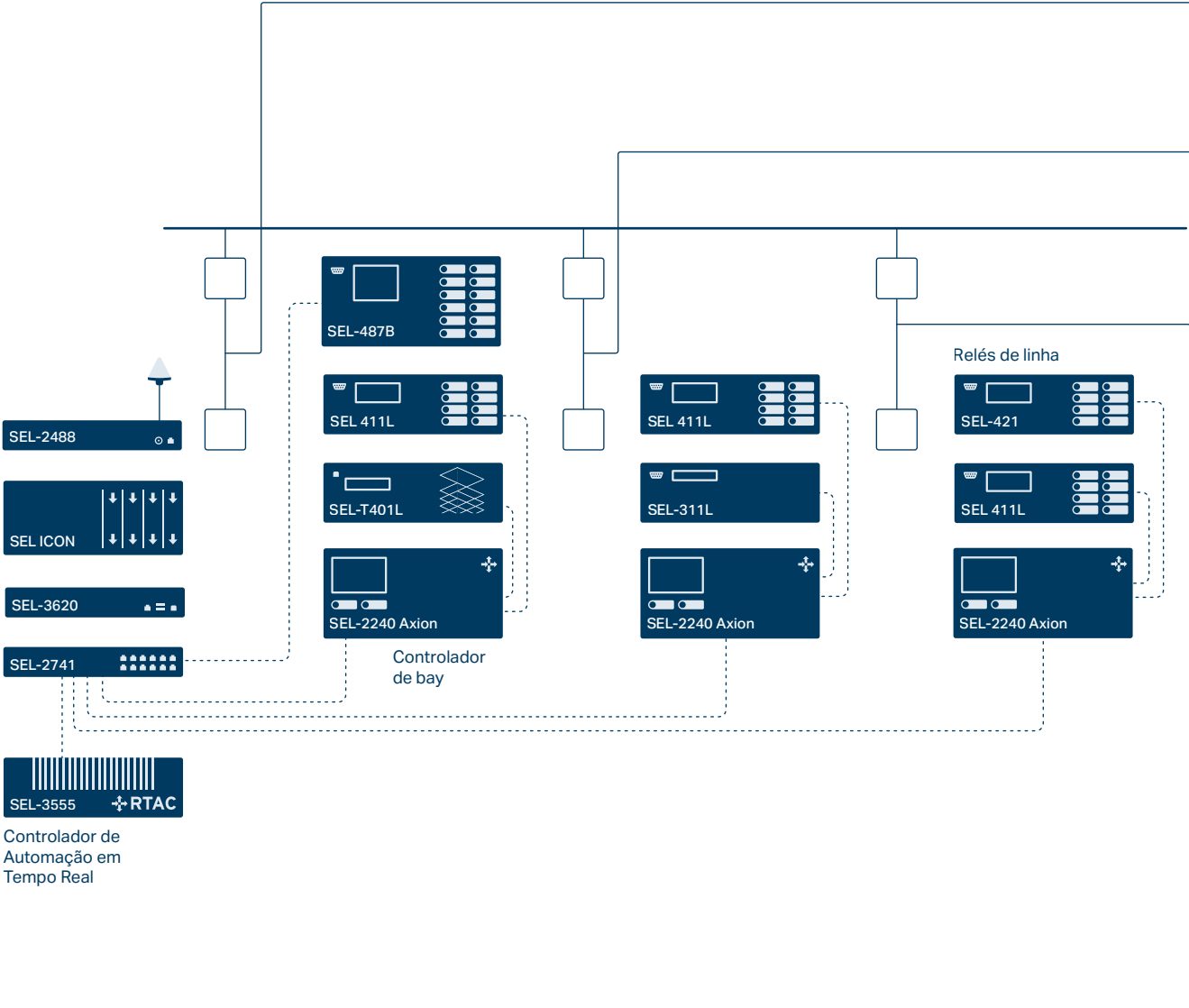
#### Recursos diversos

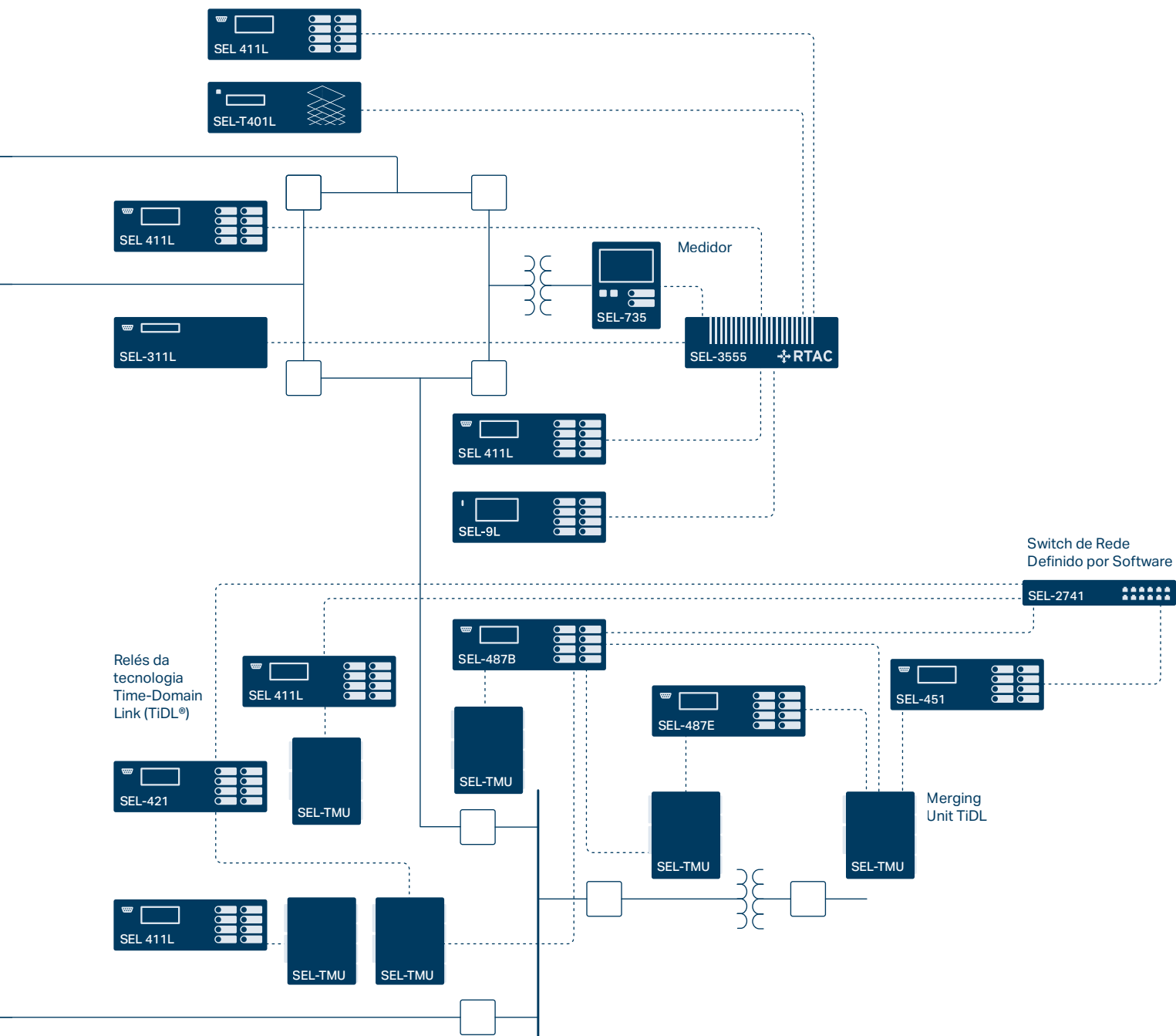
Saídas de alta velocidade com classificação de trip	■	■	■	■	■	■
Polaridades de TC reversíveis por software		■	■			■
Teste de reprodução integrado	■					
Pontos do display		■	■	■	■	■
Alvos configuráveis		■	■	■		■
Porta USB-C frontal						■
Botões programáveis		12	12	10		10
Contatos de entrada programáveis, 24—250 V						■
TCs programáveis 1 A/5 A						■
Etiquetas para impressão	■	■	■	■		■
Proteção com tensões conectadas em delta				■		
Tela Touchscreen Colorida						■

■ Recurso padrão    + Opção de modelo

Exemplo de diagrama de sistema

Combine os relés de proteção de transmissão SEL com outros produtos de automação, monitoramento e controle da SEL para obter uma solução abrangente.







# Proteção de subestações

[selinc.com/pt/products/categories/protective-relays](https://selinc.com/pt/products/categories/protective-relays)

Os dispositivos SEL protegem, monitoram e controlam ativos críticos localizados em todos os tipos de subestações de geração, transmissão e distribuição.

## Aplicações

- Proteção, monitoramento e controle de transformadores
- Proteção de barramento
- Proteção contra falha do disjuntor
- Proteção de banco de capacitores
- Sistemas secundários digitais que usam as tecnologias Time-Domain Link (TiDL®) ou IEC 61850

## Webinars

Proteja vários ativos da subestação utilizando um relé: Soluções CPC com o SEL-487E

[selinc.com/events/on-demand-webinar/139281](https://selinc.com/events/on-demand-webinar/139281)

Inovação nos sistemas secundários digitais IEC 61850

[selinc.com/events/on-demand-webinar/137779](https://selinc.com/events/on-demand-webinar/137779)

## Artigos técnicos

Considerações de uso de relés de alta ou de baixa impedância para proteção de diferencial de barramento

[selinc.com/api/download/5562](https://selinc.com/api/download/5562)

Além da placa de identificação —  
Seleção das configurações e ajustes de compensação do transformador para uma proteção diferencial segura

[selinc.com/api/download/114458](https://selinc.com/api/download/114458)

Além da plaqueta de identificação: compensação do transformador — novas aplicações, mais simplicidade

[selinc.com/api/download/138123](https://selinc.com/api/download/138123)

Desempenho dos Relés Sampled Values IEC 61850 em faltas reais

[selinc.com/api/download/137357](https://selinc.com/api/download/137357)

Proteção de barramento redundante usando relés diferenciais de alta impedância

[selinc.com/api/download/121745](https://selinc.com/api/download/121745)

Princípios de aplicação e proteção do banco de capacitores de derivação

[selinc.com/api/download/6395](https://selinc.com/api/download/6395)

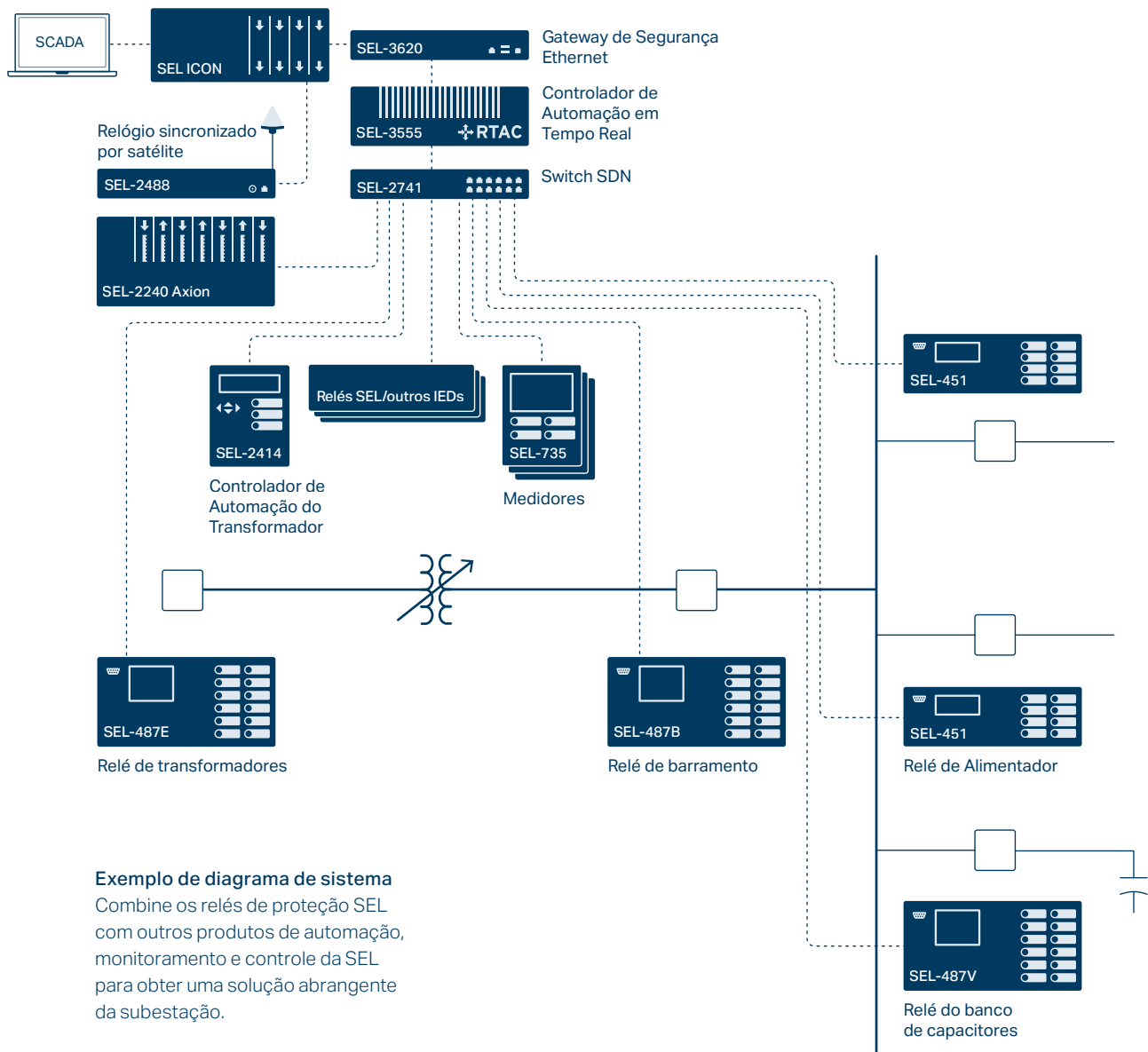


## Histórias de clientes

Criando um futuro melhor: modernização inovadora em subestação das Filipinas

[selinc.com/pt/highlights/davao-light](https://selinc.com/pt/highlights/davao-light)







### Relé de Proteção contra Falha do Disjuntor SEL-352

Forneça proteção contra falha do disjuntor, controle e monitoramento do disjuntor com flexibilidade incomparável. A tecnologia de abertura e fechamento Point-on-Wave prolonga a vida útil do disjuntor e reduz transientes e novas tensões do sistema.



### Controlador para Automação de Transformador SEL-2414

Controle comutadores de TAP sob carga e estágios de resfriamento de transformadores com um só dispositivo. O SEL-2414 oferece regulagem de tensão abrangente, monitoramento de transformadores e opções flexíveis de E/S para atender aos requisitos de sua aplicação.



### Relé de Proteção de Transformador SEL-787-2/-3/-4

Aplique proteção e monitoramento avançados com comunicações flexíveis em transformadores de dois, três e quatro terminais.



### Merging Unit SEL-TMU TiDL

Use o SEL-TMU para aquisição remota de dados em subestações com sistemas de tecnologia Time-Domain Link (TiDL). Ele pode compartilhar dados com até quatro relés TiDL da série SEL-400.



### Merging Unit SEL-401 com Automação, Proteção e Controle Incorporados

Utilize merging units em subestações com sistemas Sampled Values (SV) IEC 61850-9-2. O SEL-401 é uma Merging Unit autônoma com proteção contra falha de disjuntor e sobrecorrente de fase. Alguns relés de SV da SEL podem ser configurados como Merging Units para fornecer proteção local e publicar dados SV.



### Relé diferencial de alta impedância SEL-787Z e módulo de alta impedância SEL-HZM

O SEL-787Z combina princípios de proteção de alta impedância e tecnologias numéricas avançadas oferecendo proteção diferencial de alta impedância. Utilize o módulo de alta impedância SEL-787Z e SEL-HZM para obter uma solução abrangente de proteção de barramento de zona única.



### Relé Diferencial de Barras e Falha de Disjuntor SEL-487B

Fornece proteção diferencial de barramento, proteção contra falha de disjuntor, automação e controle em aplicações com até sete terminais por relé. Use vários relés SEL-487B para expandir em até 21 terminais protegidos para proteção e controle escalonável.



### Relé de Proteção de Transformadores SEL-487E

Fornece proteção diferencial de transformador de alta velocidade, assim como monitoramento, medição, automação e controles avançados. Com distância opcional, segunda zona diferencial e funcionalidades de religamento, você pode utilizar o SEL-487E em aplicações de proteção e controle centralizados.



### Sistema de Controle e Proteção do Capacitor SEL-487V

Proteja e controle aplicações de bancos de capacitores em estrela simples e dupla, aterrados e não aterrados.

## Proteção e monitoramento de transformadores

Aplicações	SEL-487E	SEL-387E	SEL-387	SEL-387A	SEL-787-2X/-21/-2E	SEL-787-3E/-3S/-4X	SEL-2414
Proteção contra falha do disjuntor	■	f	f	f	■	■	f
Diferencial de corrente com restrição percentual	■	■	■	■	■	■	
Número de zonas diferenciais	1 ou 2+	1	1	1	1	1	
Rejeição de cargas por subfrequência	■	f			+	+	
Rejeição de cargas por subtensão	■	f			+	+	
Entradas de corrente trifásicas	6	3	4	2	2*	3 ou 4	2*
Entradas de tensão trifásicas	2	1			1*	1*	1*

## Proteção

21 fase e distância de terra	+						
24 Sobre-excitação (Volts/Hertz)	■	■			+	+	
25 Verificação de sincronismo	■					+	
27/59 Subtensão/Sobretensão	■	■			+	+	
32 Potência direcional	■				+	+	
46 Desequilíbrio de corrente	■						
49 Monitoramento térmico do equipamento	■		+		■	■	
50FO Proteção de Flashover	f	f			f	f	
50 (N,G) Sobrecorrente (neutro, terra)	■	■	■	■	■	■	
50P Sobrecorrente de fase, 50Q Sobrecorrente de sequência negativa	■	■	■	■	■	■	
51 (N,G) Sobrecorrente temporizado (neutro, terra)	■	■	■	■	■	■	
51P Sobrecorrente temporizado de fase	■	■	■	■	■	■	
51Q Sobrecorrente temporizado de sequência negativa	■	■	■	■	■	■	
67 (P,G,Q) Sobrecorrente direcional (fase, terra, sequência negativa)	■						
81 Subfrequência/Sobrefrequência	■	■			+	+	
81R Taxa de variação da frequência	f						
87 Diferencial de corrente	■	■	■	■	■	■	
REF Falta à terra restrita	■	■	■	+	+	■	

## Instrumentação e controle

	SEL-487E	SEL-387E	SEL-387	SEL-387A	SEL-787-2X/-21/-2E	SEL-787-3E/-3S/-4X	SEL-2414
Equações de controle SELOGIC®	■	■	■	■	■	■	■
Verificação de tensão no fechamento	f	f			f	f	
Controle do ventilador de arrefecimento do transformador	f				f	f	■
Controle de comutador de TAP sob carga							+
Chaves de controle de selo não voláteis	■	■	■	■	■	■	■
Chaves de controle remoto via SELOGIC	■	■	■	■	■	■	■
Chaves de controle local via SELOGIC	■	■	■	■	■	■	■
Pontos do display	■	■	■	■	■	■	■
Múltiplos grupos de ajustes	■	■	■	■	■	■	
Monitor das baterias da subestação	■	■	■	■	+	+	f
Monitor de desgaste do disjuntor	■	■	■	■	■	■	
Relatório de evento (dados em multiciclo)	■	■	■	■	■	■	■
Registrador sequencial de eventos	■	■	■	■	■	■	■
Medidor de demanda e instantâneo	■	■	■	■	■	■	■
Relatório do perfil de carga e temperatura	■				■	■	■
Registrador de Perturbação personalizado (até uma hora)							■
Entradas do RTD (detector de temperatura por resistência)					+	+	+
Servidor Web Integrado	■	+			+	+	
Polaridades reversíveis por software	■						
Modelo térmico compatível com IEC 60255	■						
Sincrofasores IEEE C37.118	■				■	■	
IEC 61850	+	+			+	+	+
Tecnologia de valores amostrados IEC 61850-9-2 (SV)	+						
IEC 61869-9 — Valores amostrados (sampled values)	+						
Protocolo de tempo para redes simples (SNTP)	■				+	+	■
Protocolo de Redundância Paralela (PRP)	■				+	+	■
Protocolo PTPv2 IEEE 1588 (Precision Time Protocol version 2)	+				+	+	■
EtherNet/IP					+	+	
Tecnologia de Link no Domínio do Tempo (Time-Domain Link – TiDL)	+						
Monitor de faltas passantes	■	■	+	■	■	■	■
Modelo térmico/Comunicações via módulo de RTD SEL-2600	■		+	■	+	+	■

■ Recurso padrão + Opção de modelo

f Pode ser criada usando elementos do relé, word bits do dispositivo, grandezas analógicas e temporizadores

Proteção de barramento

Aplicações	SEL-487B	SEL-487E	SEL-787Z
Proteção contra falha do disjuntor	■	■	■
Diferencial de barras	■	■	■
Diferencial de corrente do transformador e gerador		■	
Diferencial de barras de alta impedância			■
Diferencial de barras de baixa impedância	■	■	
Entradas de corrente trifásicas	7/10/21 <sup>1</sup>	6	4
Entradas de tensão trifásicas	1	2	3

Proteção

27/59 Subtensão/Sobretensão	■	■	■
46 Desequilíbrio de corrente	<i>f</i>	■	
47 Desequilíbrio de tensão		<i>f</i>	
50 (N,G) Sobrecorrente (neutro, terra)		■	■
50P Sobrecorrente de fase	■	■	■
50Q Sobrecorrente de sequência negativa		■	■
51 (N,G) Sobrecorrente temporizado (neutro, terra)		■	■
51P Sobrecorrente temporizado de fase	■	■	■
51Q Sobrecorrente temporizado de sequência negativa		■	■
87 Diferencial de corrente	■	■	
87Z Diferencial de alta impedância			■
Abertura/fechamento monopolar	■		
Zonas de barramento do diferencial trifásico	2/3/6 <sup>1</sup>	1 ou 2+	1
Zonas de verificação	3		

Instrumentação e controle	SEL-487B	SEL-487E	SEL-787Z
79 Religamento automático	<i>f</i>	+	
Seleção dinâmica de zonas	■	■	
Euações de controle SELOGIC	■	■	■
Chaves de controle de selo não voláteis	■	■	■
Chaves de controle local/remoto via SELOGIC	■	■	■
Pontos do display	■	■	■
Múltiplos grupos de ajustes	■	■	■
Monitor das baterias da subestação	■	■	
Monitor de desgaste do disjuntor		■	
Relatório de evento (dados em multiciclo)	■	■	■
Registrador sequencial de eventos	■	■	■
Medidor instantâneo	■	■	■
Medidor de demanda		■	
Monitor de faltas passantes		■	
Polaridades reversíveis por software		■	
Modelo térmico compatível com IEC 60255		■	
Sincrofasores IEEE C37.118		■	
Controle em tempo real com sincrofasores		■	
IEC 61850	+	+	+
Tecnologia de valores amostrados IEC 61850-9-2 (SV)	+	+	
IEC 61869-9 — Valores amostrados	+	+	
Servidor Web Integrado	■	■	+
Protocolo de tempo para redes simples (SNTP)	■	■	+
Comunicações MIRRORRED BITS®	■	■	■
Protocolo de Redundância Paralela (PRP)	■	■	+
Protocolo PTPv2 IEEE 1588 (Precision Time Protocol version 2)	+	+	+
Tecnologia TiDL (Link no Domínio do Tempo)	+	+	

Recursos diversos

Connectorized® (desconexão rápida) disponível	+	+	
---	---	---	--

■ Standard feature    + Model option    <sup>1</sup>1/2/3 relay application  
*f* Pode ser criado usando ajustes

## Proteção contra falha do disjuntor e proteção do banco de capacitores

Aplicações	SEL-352	SEL-451	SEL-487B	SEL-487V
Proteção contra falha do disjuntor, número de disjuntores trifásicos	1	2	7	1
Diferencial de barras			■	
Proteção do banco de capacitores shunt		f		■
Rejeição de cargas por subfrequência		f		f
Rejeição de cargas por subtensão	f	f	f	f

### Proteção

25 Verificação de sincronismo	■	■		
27/59 Subtensão/Sobretensão	■	■	■	■
32/37 Elementos de potência	■	■	f	■
46 Desequilíbrio de corrente	■	f	f	■
47 Desequilíbrio de tensão		f		f
49 Monitoramento térmico do equipamento	+	■		f
50FO Proteção de Flashover	■	■		■
50 (N,G) Sobrecorrente (neutro, terra)	■	■		■
50P Sobrecorrente de fase	■	■	■	■
50Q Sobrecorrente temporizado de sequência negativa		■		■
51 (N,G) Sobrecorrente temporizado (neutro, terra)		■	f	■
51P Sobrecorrente temporizado de fase		■	■	■
51Q Sobrecorrente temporizado de sequência negativa		■		■
60 (N,P) Desequilíbrio de corrente (neutro, fase)				■
67 Sobrecorrente direcional		■		■
81 Subfrequência/Sobrefrequência		■		■
81R Taxa de variação da frequência				■
87 Diferencial de corrente			■	
87V Diferencial de tensão	■	f		■
Abertura/fechamento monopolar	■		■	

Instrumentação e controle	SEL-352	SEL-451	SEL-487B	SEL-487V
Detecção de polo aberto		■	f	■
Controle de disjuntor Point-on-Wave (POW)	■			
79 Religamento automático	f	■	f	f
Euações de controle SELOGIC	■	■	■	■
Verificação de tensão no fechamento		■		
Chaves de controle de selo não voláteis	■	■	■	■
Chaves de controle local/remoto via SELOGIC	■	■	■	■
Pontos do display	■	■	■	■
Múltiplos grupos de ajustes	■	■	■	■
Monitor das baterias da subestação	+	■	■	■
Monitor de desgaste do disjuntor	+	■		■
Registros de afundamento, oscilação e interrupção da tensão (VSSI)		■		■
Relatório de evento (dados em multiciclo)	■	■	■	■
Registrador sequencial de eventos	■	■	■	■
Medidor instantâneo	■	■	■	■
Medidor de demanda		■		■
Medição de harmônicos				■
Polaridades reversíveis por software		■		
Modelo térmico compatível com IEC 60255		■		
Sincrofasores IEEE C37.118		■		■
IEC 61850		+	+	+
Tecnologia de valores amostrados IEC 61850-9-2 (SV)		+	+	
IEC 61869-9 — Valores amostrados		+	+	
Servidor Web Integrado		■	■	■
Protocolo de tempo para redes simples (SNTP)		■	■	■
Protocolo de Redundância Paralela (PRP)		■	■	■
Protocolo PTPv2 IEEE 1588 (Precision Time Protocol version 2)		+	+	
Tecnologia de Link no Domínio do Tempo (Time-Domain Link – TiDL)		+	+	
Comunicações via módulo de RTD SEL-2600	+	■		■

### Recursos diversos

Conectorizado (desconexão rápida) disponível	+	+	+	+
Controle em tempo real com sincrofasores		■		■

■ Recurso padrão + Opção de modelo

f Pode ser criada usando elementos do relé e temporizadores





As demandas complexas da geração distribuída, recursos renováveis e uma base de clientes em evolução apresentam desafios para os sistemas de distribuição em todos os lugares. Dos princípios básicos da proteção à automação avançada, a SEL oferece as soluções mais confiáveis e eficientes para cada seção de um sistema de distribuição em escala comercial, industrial ou de serviços públicos.

Combine os produtos de proteção e controle de distribuição da SEL com outros produtos de automação, monitoramento e comunicação sem fio da SEL para obter uma solução abrangente.

- Proteção de alimentador
- Proteção de transformadores
- Proteção de barramento
- Controle e proteção do religador
- Sistemas secundários digitais
- Proteção contra Arco Voltáico
- Detecção de faltas de alta impedância com a tecnologia Arc Sense™ (AST)
- Sistemas de controle de microrredes (POWERMAX®)
- Geração distribuída
- Qualidade da energia
- Automação de distribuição
- Automação da subestação



Mitigação do risco de incêndio florestal  
no sul da Califórnia  
[selinc.com/highlights/fcp](https://selinc.com/highlights/fcp)

## SEL-651R — Uma melhor maneira de conectar DERs

[video.selinc.com/detail/video/6084720804001](https://video.selinc.com/detail/video/6084720804001)

Simplifique e melhore a regulação de tensão em qualquer sistema de distribuição

[video.selinc.com/detail/videos/distribution-control/video/1827062609235342126](https://video.selinc.com/detail/videos/distribution-control/video/1827062609235342126)

28 | Proteção e controle da distribuição | [selinc.com/pt](http://selinc.com/pt) | +55 (19) 3518.2110

## Webinars

Mitigação de Riscos de Incêndios – Soluções SEL para Sistemas de Transmissão e Distribuição

[selinc.com/events/on-demand-webinar/139282](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/139282)

A próxima evolução na simplicidade do FLISR: Configuração automática com dados GIS

[selinc.com/events/on-demand-webinar/138534](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/138534)

Ajustando a tensão em sistemas com DERs

[selinc.com/events/on-demand-webinar/138448](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/138448)

Controles de Banco de Capacitores SEL: Mais do que apenas uma chave de liga/desliga

[selinc.com/events/on-demand-webinar/139182](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/139182)

## Artigos técnicos

Melhorando a confiabilidade do sistema de distribuição com coordenação de alta densidade e restauração automática do sistema

[selinc.com/api/download/137363](http://selinc.com/api/download/137363)

Uso de capacidades de proteção e controle de distribuição existentes para integração de recursos de energia distribuída

[selinc.com/api/download/140366](http://selinc.com/api/download/140366)

Um novo método de detecção de falta à terra em sistemas de distribuição de três fios para reduzir os riscos de incêndio

[selinc.com/api/download/140365](http://selinc.com/api/download/140365)

Detecção e isolamento de condutores ainda em queda no ar – primeira implementação em campo em circuitos de distribuição bifásicos

[selinc.com/api/download/blt40d1b00cc2565c3c](http://selinc.com/api/download/blt40d1b00cc2565c3c)

## Relatórios técnicos

Mitigação de incêndios florestais: Detecção e isolamento de condutores ainda em queda no ar usando LTE (Long Term Evolution in cellular technology) privado de 900 MHz operando em velocidades de proteção

[selinc.com/api/download/135957](http://selinc.com/api/download/135957)

Mitigação de incêndios para distribuição

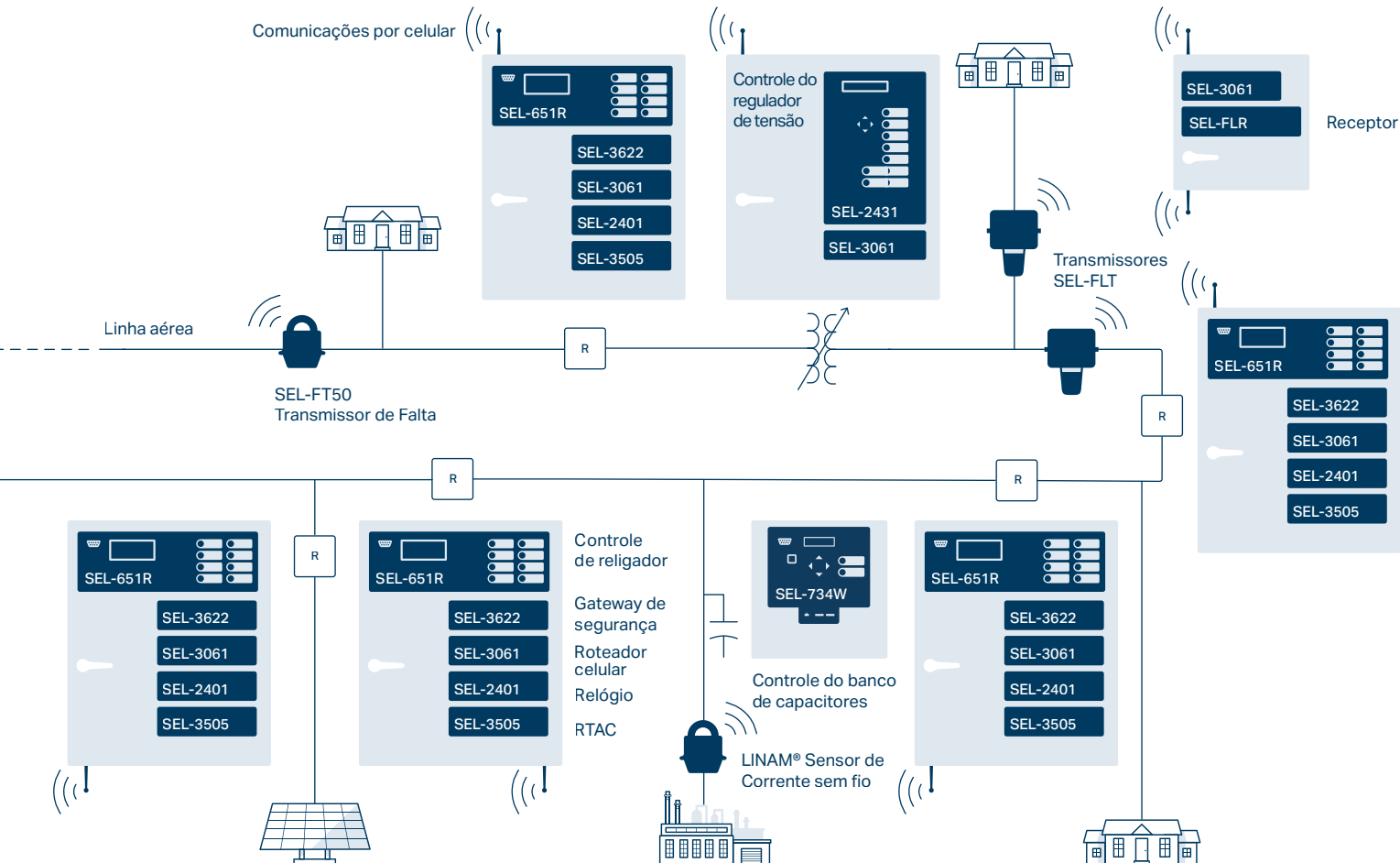
[selinc.com/api/download/126445](http://selinc.com/api/download/126445)

Detecção de corrente sem fio para um melhor controle do banco de capacitores de distribuição

[selinc.com/api/download/130665](http://selinc.com/api/download/130665)

Dando o "Último Passo" na automação da distribuição

[selinc.com/api/download/136842](http://selinc.com/api/download/136842)





### Relé de proteção do alimentador SEL-851

Um relé compacto para aplicações em concessionária de serviços públicos e industriais que oferece proteção contra sobrecorrente, tensão e arco voltaico, bem como comunicações versáteis.



### Relé de Proteção de Alimentadores SEL-751

Ideal para proteção de alimentador de concessionárias e indústrias, com uma detecção de luz inovadora, E/S flexíveis, comunicações avançadas e um display touchscreen colorido intuitivo.



### SEL-451 Sistema de Proteção, Automação e Controle da Baia

Proteção flexível de sobrecorrente com controle completo dos bays da subestação.



### Sistema de Proteção SEL-351

Proteção de sobrecorrente, monitoramento e controle da transmissão ou distribuição.



### Sistema de Proteção SEL-351A

Uma solução econômica para a proteção de alimentadores de distribuição.



### Sistema de proteção SEL-351S

Proteção completa de sobrecorrente para alimentadores, sendo perfeita para aplicações de alimentador de concessionárias e indústrias.



### Sistema de Proteção Wireless da SEL

Transmissor de falta SEL-FT50

Repetidor de falta SEL-RP50

Receptor de falta SEL-FR12

Aumente a proteção da distribuição habilitando os relés para bloquear o religamento de faltas subterrâneas, habilitando o disparo rápido do barramento ou coordenando o bloqueio do disparo do religador de alta densidade.

Aplicações	SEL-451	SEL-351	SEL-351A	SEL-351S	SEL-851	SEL-751	SEL-751A
Proteção do alimentador da distribuição	■	■	■	■	■	■	■
Proteção contra falha do disjuntor (BF)	■	■	f	■	■	■	■
Proteção de interligação de gerador	■	■	■	■		+	+
Verificação de sincronismo (25)	■	■	■	■		+	+
Rejeição de cargas por subfrequência	f	■	■	■	+	■	■
Rejeição de cargas por subtensão	f	■	■	■	+	+	+

## Proteção

27/59 Subtensão/Sobretensão	■	■	■	+	+	+	+
32 Elementos de potência direcional	■	+		+	+	+	+
49 Sobrecarga térmica da linha/cabo conforme IEC	■					■	
50 (P,N,G,Q) Elemento de sobrecorrente (fase, neutro, terra, sequência negativa)	■	■	■	■	■	■	■
51 (P,N,G,Q) Elemento de sobrecorrente temporizado (fase, neutro, terra, sequência negativa)	■	■	■	■	■	■	■
67 (P,N,Q) Sobrecorrente direcional (fase, neutro, sequência negativa)	■	■	■	■		+	
78VS Deslocamento vetorial						+	
81 Sobre frequência/Subfrequência	■	■	■	■	+	■	+
Sobrecorrente de neutro independente	■	■	■	■	■	■	■
Supervisão de invasão de carga ("Load Encroachment")	■	■	■	■		+	
Entradas de tensão analógicas de baixa energia (LEA)	+					+	
Proteção de falta à terra sensível direcional		+	+	+		+	
Lógica da proteção piloto	■	■		■			
81R Taxa de variação da frequência (df/dt)	■	■	■	■		+	+
81RF Taxa rápida de variação de frequência	f					+	+
Bloqueio de harmônicos	■	■	+	■	■	■	
Deteção de faltas de alta impedância com a tecnologia Arc Sense™ (AST)	+					+	
Deteção de arco elétrico					+	+	+
Tensão de fase fantasma ("Phantom Phase")		■	■	■			
Canais de corrente/tensão	6/6	4/4	4/4	4/4	4/0 4/3+	4/3 4/5+	4/0 4/5+
Controle completo de dois disjuntores	■						

Instrumentação e controle	SEL-451	SEL-351	SEL-351A	SEL-351S	SEL-851	SEL-751	SEL-751A
79 Religamento automático	■	■	■	■	■	+	+
Localização de falta	■	■	■	■		+	
Equações de controle SELOGIC® com chaves de controle remoto	■	■	■	■	■	■	■
SELOGIC Contadores	■				■	■	■
Verificação de tensão no fechamento	■	■	■	■		+	+
SELOGIC Trava não volátil	■	■	■	■	■	■	■
Chaves de controle local não voláteis	■	■	+	■	■	■	■
Monitor das baterias da subestação	■	■	■	■		+	+
Monitor de desgaste do disjuntor/religador	■	■	■	■		■	■
Monitor da bobina de trip	f	f	f	f		f	f
Afundamento, oscilação e interrupção da tensão (VSSI)	■	+		+			
Registrador do perfil de carga/sinal	■	+		+	■	■	■
Registrador sequencial de eventos	■	■	■	■	■	■	■
Polaridades reversíveis por software	■				■		
Modelo térmico compatível com IEC 60255	■						
Estação exterior DNP3 nível 2	■	■	■	■	+	+	+
Protocolo de Redundância Paralela (PRP)	+	■	■	■		+	
Protocolo PTPv2 IEEE 1588 (Precision Time Protocol version 2)	+					+	
Tecnologia de link no domínio do tempo (TiDL®)	+						
Sincrofasores IEEE C37.118	■	■	■	■		■	■
Controle do bay	■					+	
Ethernet	+	■	■	■	■	+	+
EtherNet/IP						+	
Servidor Web Integrado	■				■	■	
IEC 61850	+	+	+	+	+	+	+
IEC 61850 Edition 2	+				+	+	
Tecnologia de valores amostrados IEC 61850-9-2 (SV)	+						
Opção de firmware com comunicações MIRRORING BITS®disponíveis	■	■		■	■	■	■
Protocolo de tempo para redes simples (SNTP)	■	■	■	■	■	+	+
Medição de harmônicos		■	■	■	■		
Medição de RMS	■	■	■	■	■	■	■

■ Recurso padrão    + Opção de modelo    f Pode ser criado usando ajustes



### Controle de Religador Avançado SEL-651R

O SEL-651R oferece Reconfiguração Automática de Rede e trip trifásico e monofásico. Ele pode ser usado em interconexões de recursos de energia distribuída (DER), para detectar condutores caídos e em outras aplicações de automação de distribuição. Ele é compatível com diversos religadores populares.



### Controle do Religador SEL-651RA

O SEL-651RA é um controle de religador poderoso, econômico e flexível para religadores de 14 pinos usados em aplicações de trip trifásico. Ele pode ser usado em interconexões de recursos de energia distribuída (DER), para detectar condutores caídos e em outras aplicações de automação de distribuição. Ele é compatível com diversos religadores populares.



### SEL-351RS Kestrel® Controle de Religador Monofásico

O SEL-351RS Kestrel fornece comunicação e lógicas integradas, bem como proteção abrangente para aplicações monofásicas.



### Sistema de Controle e Monitoramento Avançado SEL-734B

O SEL-734B inclui entradas analógicas de baixa energia e fornece recursos avançados de monitoramento e controle para aplicações como controle do banco de capacitores e monitoramento do alimentador.



### Controle de banco de capacitores WCS SEL-734W e LINAM® e sensor de corrente wireless

Esta solução é uma maneira rápida e simples de fornecer um controle preciso baseado em corrente, potência reativa (VAR) ou fator de potência para instalações de bancos de capacitores e melhorar a qualidade da energia.



### Controle de Regulador de Tensão SEL-2431

O SEL-2431 otimiza as tensões do sistema e promove a integração do DER através perfis de tensão direcional e relatórios detalhados de eventos de troca de tap.

	SEL-351RS Kestrel®	SEL-651R	SEL-651RA
<b>Aplicações</b>			
Proteção do alimentador da distribuição	■	■	■
Proteção contra falha do disjuntor	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>
Proteção de interligação de gerador		■	■
Controle de Religador	■	■	■
Verificação de sincronismo		■	+
Rejeição de cargas por subfrequência	■	■	■
Rejeição de cargas por subtensão	■	■	■
<b>Proteção</b>			
25 (G,T) Verificação de sincronismo do gerador/interligação		■	■
27/59 Subtensão/Sobretensão	■	■	■
27I Subtensão de tempo inverso		+	
32 Elementos de potência direcional	■	■	+
50 (P,N,G,Q) Elemento de sobrecorrente (fase, neutro, terra, sequência negativa)	■	■	■
51 (P,N,G,Q) Elemento de sobrecorrente temporizado (fase, neutro, terra, sequência negativa)	■	■	■
51 V/C Sobrecorrente temporizada controlada por/com restrição de tensão		+	
59I Sobretensão de tempo inverso		+	
67 (P,N,Q) Sobrecorrente direcional (fase, neutro, sequência negativa)		■	■
78VS Deslocamento vetorial		■	■
81 Sobrefrequência/Subfrequência	■	■	■
81R Taxa de variação da frequência (df/dt)	■	■	■
81RF Taxa rápida de variação de frequência		■	■
81W Janela de frequência		+	
Sobrecorrente de neutro independente		■	■
Supervisão de invasão de carga		■	■
Entradas de tensão analógicas de baixa energia (LEA)		+	+
Proteção de falta à terra sensível direcional		■	■
Lógica da proteção piloto		<i>f</i>	<i>f</i>
Bloqueio de harmônicos	■	■	■
Detecção rápida de ilhamento		■	■
Detecção de faltas de alta impedância com a tecnologia Arc Sense (AST)		+	+
Tensão de fase fantasma ("Phantom Phase")	■	■	■
Canais de corrente/tensão	1/1	4/6	4/1 4/6*

	SEL-351RS Kestrel®	SEL-651R	SEL-651RA
<b>Instrumentação e controle</b>			
79 Religamento automático	■	■	■
Localização de falta	■	■	+
SELOGIC Equações de controle com switches de controle remoto	■	■	■
SELOGIC Contadores	■	■	■
Verificação de tensão no fechamento	■	■	■
SELOGIC Trava não volátil	■	■	■
Chaves de controle local não voláteis	■	■	■
Pontos do display	■	■	■
Monitor de desgaste do disjuntor/religador	■	■	■
Monitor da bobina de trip	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>
IEEE 1547-2018		■	■
Ethernet	■	■	■
IEC 61850	+	+	+
Protocolo de rede de tempo simples (SNTP)	■	■	■

	SEL-351RS Kestrel®	SEL-651R	SEL-651RA	SEL-734B	SEL-734W	SEL-2431
<b>Qualidade da energia</b>						
Afundamento, oscilação e interrupção da tensão (VSSI)	■	■	■	■	■	<i>f</i>
Registrador do perfil de carga/sinal	■	■	■	■	■	■
Registrador sequencial de eventos	■	■	■	■		■
Estação exterior DNP3 nível 2	■	■	■	■	■	■
Sincrofasores IEEE C37.118	■	■	■	■	‡	■
Medição de harmônicos	■	■	■	■	■	■
Medição de RMS	■	■	■	■	■	■

■ Recurso padrão    + Opção de modelo    *f* Pode ser criado usando ajustes

‡ Exceto correntes de fase





# Indicadores de faltas, sensores e TCs

[selinc.com/pt/products/categories/fault-locating/#fault-indicators](https://selinc.com/pt/products/categories/fault-locating/#fault-indicators)

[selinc.com/pt/products/categories/measurement-streaming](https://selinc.com/pt/products/categories/measurement-streaming)

Os indicadores e sensores de faltas da SEL melhoram a confiabilidade ao indicar o caminho até a falta e agilizar a localização e reduzir a duração da queda de energia. Adequado para instalações aéreas e subterrâneas, os indicadores e sensores de faltas da SEL funcionam em uma ampla gama de aplicações, desde detecção de faltas de sobrecorrente até melhoria do sistema de proteção.

## Aplicações

- Localização tradicional de faltas para equipes de manutenção de linhas
- Localização de faltas sem fio
- Melhoria na proteção e controle da distribuição

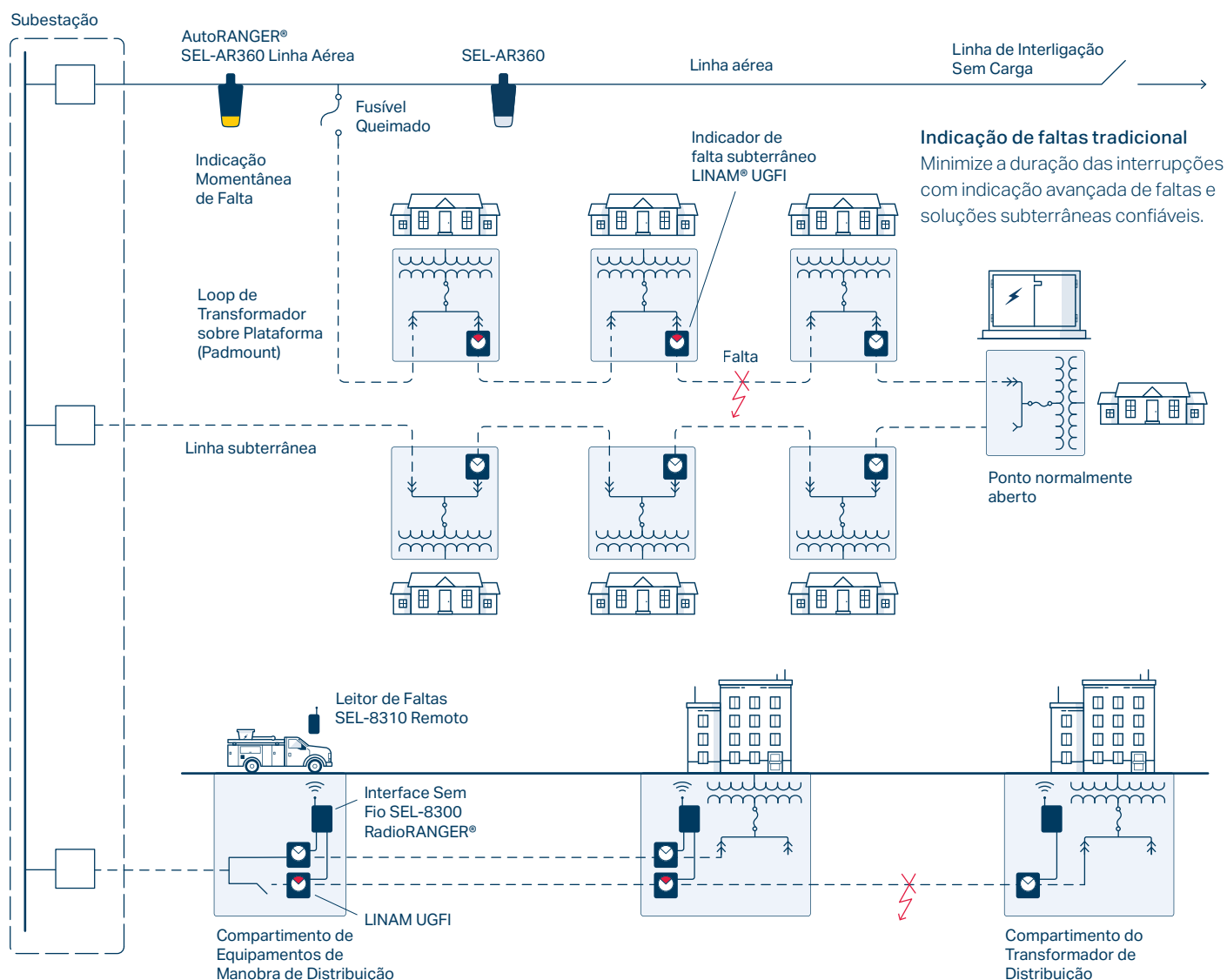
## Vídeos

Como instalar o Indicador de Falta AR360 AutoRANGER®

[video.selinc.com/detail/videos/fault-indicators/video/2925549374001](https://video.selinc.com/detail/videos/fault-indicators/video/2925549374001)

Comunicações de proteção sem fio –  
Inovando para melhorar a confiabilidade

[selinc.com/highlights/aes-ohio](https://selinc.com/highlights/aes-ohio)



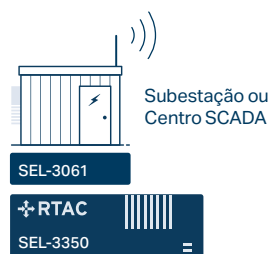
## Relatórios técnicos

Detecção de corrente sem fio para  
um melhor controle do banco de  
capacitores de distribuição  
[selinc.com/api/download/130665](https://selinc.com/api/download/130665)

Mitigação de incêndios para  
distribuição  
[selinc.com/api/download/126445](https://selinc.com/api/download/126445)

### Indicação de falta sem fio

Soluções avançadas de detecção de  
faltas otimizam a confiabilidade da  
distribuição.

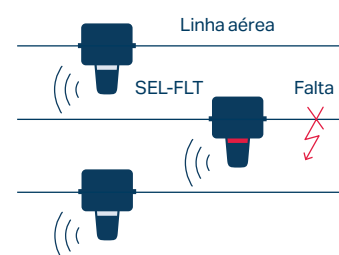
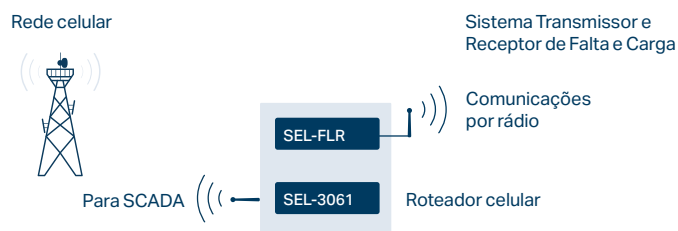


## Artigos técnicos

Tecnologias emergentes de comunicações e sensores que fazem avançar a automação da distribuição

[selinc.com/api/download/124511](https://selinc.com/api/download/124511)

Restauração rápida de parques eólicos  
usando sensores de falta sem fio para  
identificar segmentos defeituosos  
[selinc.com/api/download/130379](https://selinc.com/api/download/130379)



## Webinars

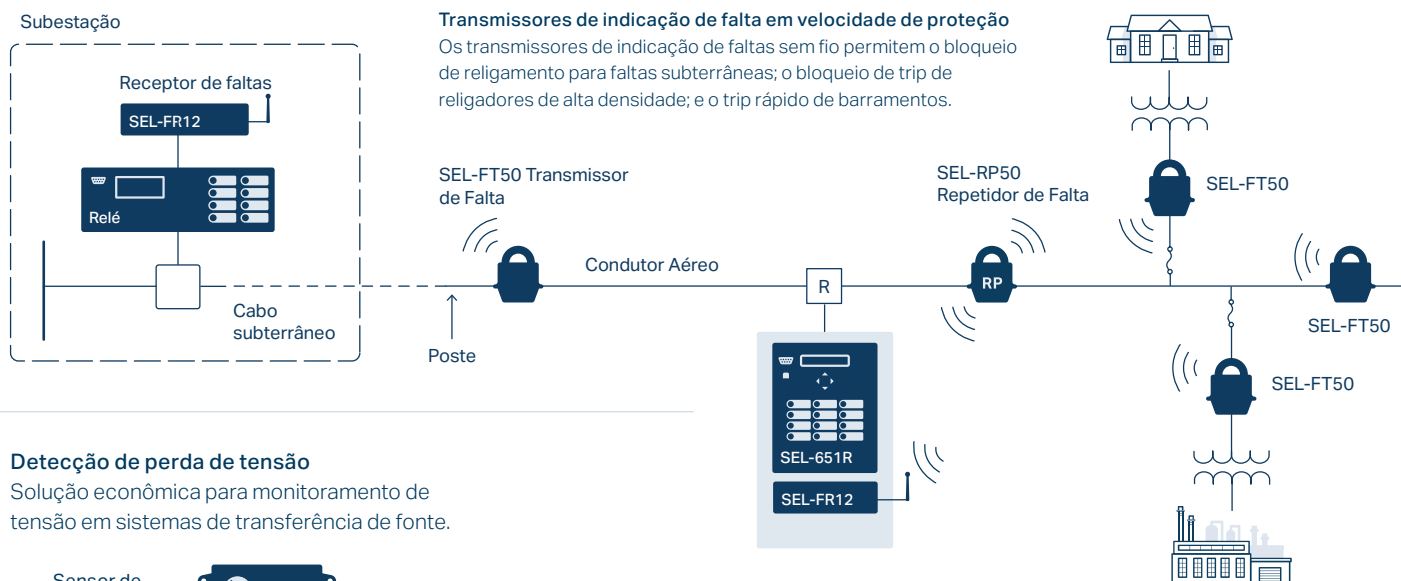
Apresentando o Indicador de Falta  
Subterrânea LINAM® UGFI  
[selinc.com/events/on-demand-  
webinar/140106](https://selinc.com/events/on-demand-webinar/140106)

Um sensor de tensão com ponto de teste para conjuntos de manobra

[selinc.com/events/on-demand-webinar/135858](https://selinc.com/events/on-demand-webinar/135858)

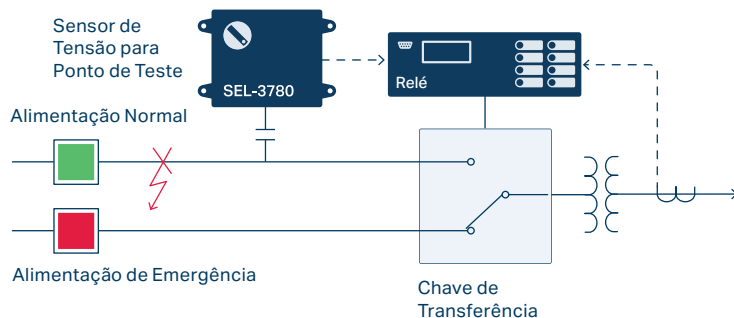
Aumente a proteção de distribuição  
com o sistema de proteção sem fio  
SEL

[selinc.com/events/webinar/133828](http://selinc.com/events/webinar/133828)



## Detecção de perda de tensão

Solução econômica para monitoramento de tensão em sistemas de transferência de fonte.



## Sistemas aéreos



### Sistema Transmissor e Receptor de Falta e Carga SEL-FLT e SEL-FLR

Aumente a confiabilidade geral do sistema de distribuição com o sistema SEL-FLT e SEL-FLR, que indicam faltas com precisão e monitoram a carga. Acelere a implantação em aplicações de montagem em postes com o gabinete do sistema.



### Indicadores de falta aérea SEL-AR360 e SEL-AR AutoRANGER

Localize faltas momentâneas e permanentes em aplicações aéreas. O SEL-AR360 e o SEL-AR ajustam automaticamente seus limites de trip se ajustando com a corrente de carga nos sistemas de distribuição.



### Indicador de falta aérea com reinicialização eletrostática SEL-ER

Forneça a indicação de faltas sem a necessidade de manutenção com um projeto sem baterias e com reset automático por tensão.



### Sistema de Proteção Wireless da SEL

Aumente a proteção da distribuição habilitando os relés para bloquear o religamento de faltas subterrâneas, habilitando o disparo rápido do barramento ou coordenando o bloqueio do disparo do religador de alta densidade.



### Indicador de falta para linhas aéreas com reset por corrente de carga SEL-CRD

Reduza o tempo de detecção de faltas com o SEL-CRD, que apresenta funcionalidade de alimentação por corrente de carga, tempo de resposta de 1 milésimo de segundo e instalação com uma única vara de manobra em linhas energizadas.



### Indicador de falta com reinicialização manual SEL-MR

Solucione problemas de aplicações aéreas e subterrâneas de até 38 kV com este indicador portátil de falta de reset manual alimentado por falta.

## Subterrâneo



### Indicador de falta subterrâneo LINAM UGFI **NOVO**

Reduza a duração das quedas de energia e melhore a confiabilidade com o LINAM UGFI, que apresenta funcionalidade de alimentação de linha, imunidade de fase adjacente e desempenho que excede os padrões IEEE 495.



### RadioRANGER® Sistema sem Fio de Indicação de Falta Subterrânea

Reduza a necessidade de acessar gabinetes subterrâneos ou do tipo pedestal para recuperar o status do indicador de faltas. Diminua o tempo na localização de faltas e melhore a segurança.



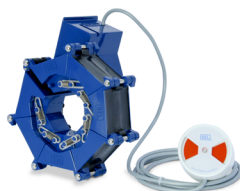
### Indicador de falta subterrânea com reinicialização por ponto de teste SEL-TPR

O SEL-TPR é fácil de instalar com a maioria das marcas de desconectáveis ("elbows") classe 200 A ou 600 A com pontos de teste capacitivos. Ele é ideal para aplicações de cubículos e transformadores montados em uma base ("pad-mounted").



### SEL-3780 Sensor de Tensão por Ponto de Teste

Detecte a perda de tensão do sistema nos cotovelos de distribuição com pontos de teste capacitivos. O SEL-3780 é parte de uma solução econômica para esquemas de transferência de fonte.



### Indicadores de falta subterrâneo de cabo isolado com papel impregnado em óleo (PILC) SEL-PILC

Use o SEL-PILC para cabos revestidos com chumbo e isolados com papel. Ele possui um projeto robusto para uso em aplicações submersas em até 4,57 m de água.



### SEL-CT Transformadores de Corrente de Núcleo Dividido

Adicione economicamente os TCs da SEL aos equipamentos elétricos e fiação existente sem interromper o serviço.



# Medição e monitoramento da potência

[selinc.com/pt/solutions/metering-solutions](http://selinc.com/pt/solutions/metering-solutions) | [selinc.com/services/protection-control/metering-demand-management](http://selinc.com/services/protection-control/metering-demand-management)

Os produtos de medição SEL ajudam os operadores a identificar os problemas de qualidade da energia e melhorar o uso de energia em aplicações de geração, intercâmbio, transmissão, distribuição, industriais e comerciais.

## Aplicações

- Monitoramento de qualidade de energia e solução de problemas
- Relatório de uso e integração do sistema de gerenciamento do faturamento
- Perfil e monitoramento de carga
- Transmissão (streaming) e registro de oscilografia contínuas da formas de onda

## Relatório técnico

Alcance medições precisas das condições do sistema de energia não sinusoidal moderno

[selinc.com/api/download/123140](http://selinc.com/api/download/123140)

## Webinars

Melhore a visibilidade de seu sistema de potência

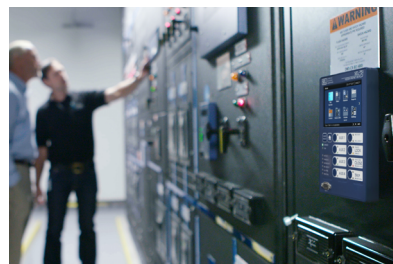
[selinc.com/events/on-demand-webinar/140676](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/140676)

Nunca deixe passar um evento: Apresentando o Monitor de Energia no Domínio do Tempo SEL-T35

[selinc.com/events/on-demand-webinar/139220](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/139220)

Soluções para otimização da medição de energia e gerenciamento da demanda

[selinc.com/events/on-demand-webinar/134511](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/134511)



## Histórias de clientes

O medidor SEL ajuda os data centers a fornecer energia ininterrupta e de alta qualidade

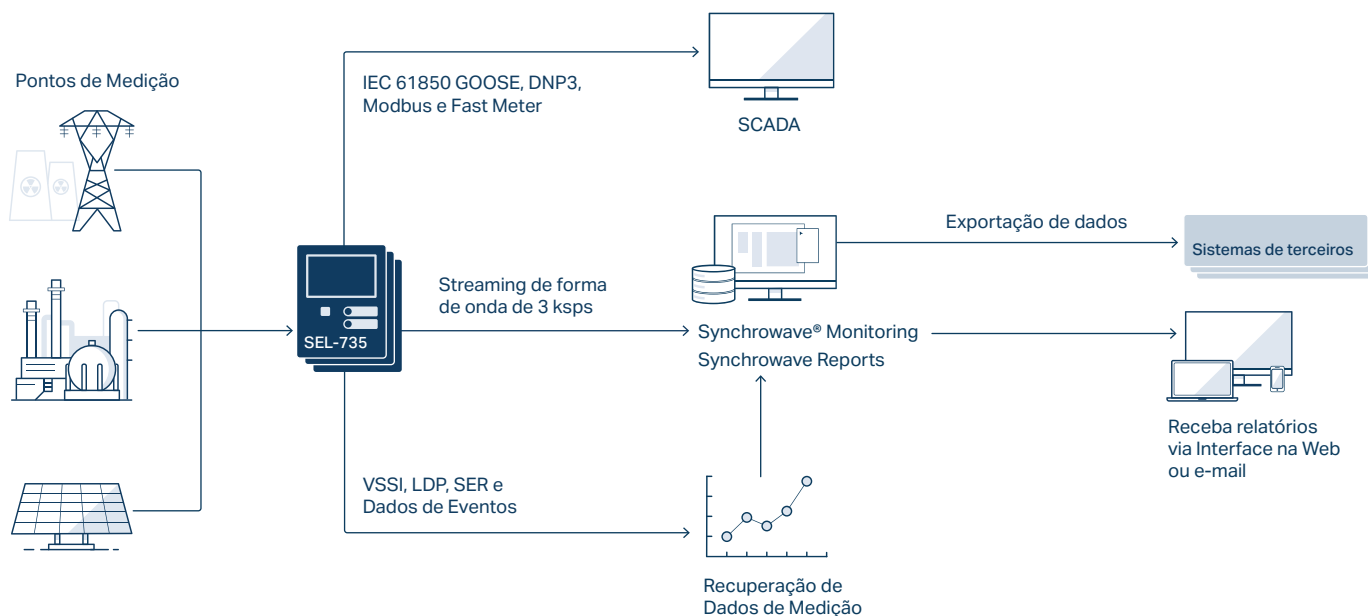
[selinc.com/solutions/success-stories/Vantage-Data](http://selinc.com/solutions/success-stories/Vantage-Data)

Minimize o custo da mitigação de impactos por harmônicos com o registro contínuo da forma de onda

[selinc.com/CWStestimonial](http://selinc.com/CWStestimonial)

## Exemplo de diagrama de sistema

Combine o Medidor de Faturamento e Qualidade da Energia SEL-735 com outros dispositivos e softwares da SEL para obter uma solução abrangente de gerenciamento de dados de medição.





## Medidor de Faturamento e de Qualidade de Energia SEL-735

Os medidores SEL oferecem medição de energia bidirecional completa de quatro quadrantes e de alta precisão, bem como medições de qualidade de energia precisas e confiáveis.

Capture todas as perturbações em seu sistema com a transmissão contínua opcional de forma de onda a 3 ksps (streaming) com o software SEL Synchronwave®. Há várias opções e acessórios de montagem e gabinete disponíveis, acesse [selinc.com/pt/products/735](http://selinc.com/pt/products/735).

## Software Synchronwave da SEL

Automatize a recuperação de dados, visualize dados rapidamente e crie relatórios personalizados com o pacote empresarial de softwares para coleta e geração de relatórios. A criação de pacotes de software simplifica o processo de pedidos e gerenciamento de licenças, elimina as taxas básicas de licença e permite a aquisição incremental de licenças. Veja abaixo as opções de pacotes de software.

## Opções de Pacotes de Software

### Software ACSELERATOR TEAM® SEL-5045¹

	Opção de dados do medidor	Opção de qualidade da energia	Opção de monitoramento de energia e potência
Coleção de softwares para eventos e SER	■	■	■
Coleção de softwares para LDP e VSSI	■	■	■

SEL-5705 Synchronwave Reports	Relatórios de dados do medidor	Relatórios de qualidade da energia	Relatórios de qualidade da energia
Visão geral do dispositivo	■	■	■
SER	■	■	■
LDP	■	■	■
VSSI	■	■	■
Sinais ou formas de onda	■	■	■
Relatório de conformidade com a IEEE 519		■	■

SEL-5703 Synchronwave Monitoring	Pacote de tendências e arquivamento	Pacote de monitoramento de energia
Unidade de Medição Fasorial (PMU)	■	■
Recepção de forma de onda contínua	■	■
Histórico das séries temporais	■	■
Cálculos	■	■
Software PMU	■	■
Medição virtual	■	■
Visualização	■	■
Exportação de dados	■	■
Notificações/alarmes		■
Deteção de oscilação		■
Deteção de perturbações		■
Deteção de falha do TP		■
Monitoramento de limites		■

¹As opções Meter Data ou Power Quality estão disponíveis sem uma licença do TEAM se uma determinada aplicação já tiver o software TEAM disponível.

A medição virtual amplia as capacidades de monitoramento de energia

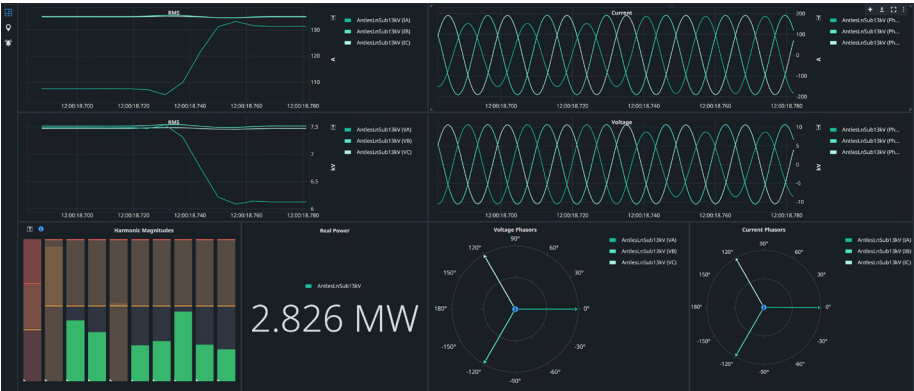
Com as aplicações de Medição Virtual do software SEL Synchrowave, os usuários conseguem gerar sinais semelhantes aos de medição analógica, utilizando como fonte o registro de dados de sinal com estampa de tempo. O software converte automaticamente formas de onda instantâneas amostradas a 3 ou 14,4 ksps em grandezas baseadas em fasores. A aplicação calcula corrente, tensão, potência, frequência, harmônicos, componentes simétricos e medições de qualidade da energia, fornecendo dados valiosos para relatórios e monitoramento.

Gerenciamento de energia

O software SEL Synchrowave oferece suporte à detecção de eventos e agiliza a análise da causa raiz usando dados transmitidos continuamente do medidor SEL-735 e do monitor de energia SEL-T35.

Material relacionado

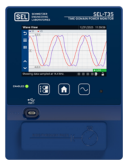
Capture todas as interferências com gravação contínua da forma de onda. [selinc.com/api/download/138703](https://selinc.com/api/download/138703)



Aplicações de medição e monitoramento de energia

Aplicação	SEL-735			SEL-T35
	Básico	Intermediário	Avançado	Todos os modelos
Medição de faturamento	Classe 0,1	Classe 0,1	Classe 0,1	–
Medição SCADA	Sim	Sim	Sim	–
Armazenamento integrado embarcado	128 MB	256 MB	1 GB	–
Detecção de eventos	Básico	Avançado	Avançado	Medição virtual avançada
Gravação de forma de onda	16 amostras/ciclos	128 amostras/ciclos	512 amostras/ciclos	Medição virtual, 14,4 ksps
Equações de controle SELogic®	Sim	Sim	Sim	–
Ordem de harmônicos	15º	63º	63º	Medição virtual, 100º harmônico
Monitoramento de PQ	–	Sim	Sim	Medição virtual
Detecção de oscilação subsíncrona	Opção com Synchronave Reports	Opção com Synchronave Reports	Opção com Synchronave Reports	Incluído
Monitoramento em conformidade a IEEE 519	–	–	Opção com Synchronave Reports	Incluído
Licença de software Synchrowave	Opcional	Opcional	Opcional	Incluído





## Monitor de Energia no Domínio do Tempo SEL-T35 **NOVO**

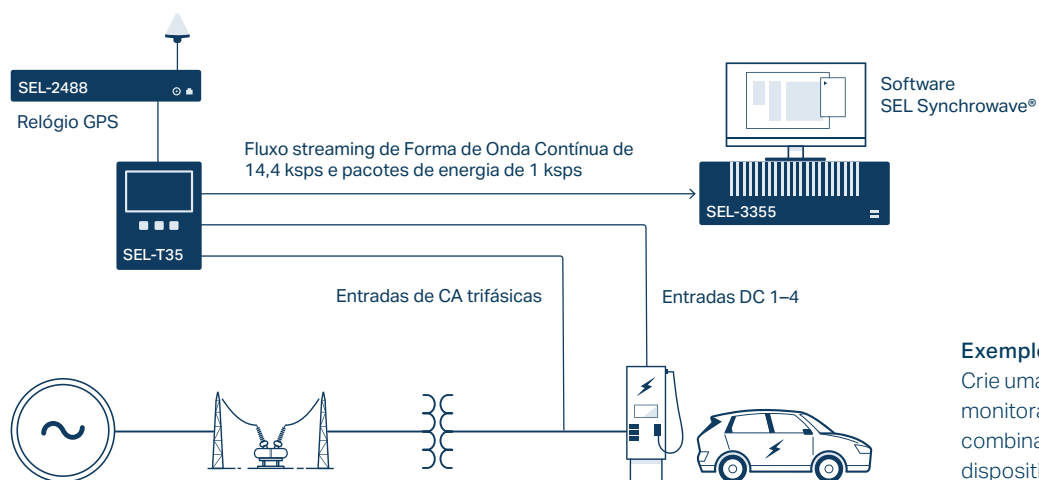
O SEL-T35 transmite medições de tensão e corrente CA e CC de alta precisão a 14,4 quiloamostras por segundo (ksps) para o software Synchronwave incluído, para análise de dados em tempo real em área ampla.

Pacotes de energia calculados a cada milésimo de segundo fornecem medições de energia independentes da frequência. Um pacote integrado de monitoramento garante que você nunca deixe passar uma interferência durante quedas de energia de curta duração.

## Software Synchronwave da SEL

Calcule e monitore valores de qualidade da energia em tempo real usando dados de streaming de alta velocidade.

A aplicação de Medição Virtual do software Synchronwave permite cálculos de qualidade da energia em todo o sistema, incluindo harmônicos, oscilações subsíncronas, mudanças rápidas de tensão e intermitência. O Synchronwave pode usar os valores de sinais harmônicos calculados nos relatórios em conformidade com a norma IEEE 519.



## Exemplo de diagrama de sistema

Crie uma solução abrangente de monitoramento de dados de energia combinando o SEL-T35 com outros dispositivos e softwares SEL.



# Plataformas de Automação e Computação

[selinc.com/pt/products/categories/automation-computing](http://selinc.com/pt/products/categories/automation-computing)

Aumente a confiabilidade do sistema e a eficiência da operação usando as plataformas de automação e computação da SEL, que oferecem soluções escalonáveis e modulares para as aplicações mais exigentes de concessionárias e indústrias. As soluções de automação da SEL permitem implementar um amplo conjunto de funcionalidades ou escolher um subconjunto e adicionar mais recursos ao longo do tempo.

## Exemplo de diagrama de sistema

Combine as plataformas computacionais e de automação da SEL com os relés de proteção e software SEL para obter uma solução abrangente.

## Aplicações

- Unidade terminal remota (UTR)
- Sistemas de gravação digital de falta.
- Auditoria de dispositivos de rede
- Gerenciamento de energia e sistemas de controle (POWERMAX®)
- Gerenciamento de recursos energéticos distribuídos (DER) (Controlador de Automação em Tempo Real [RTAC] da SEL – Conexão à Rede)
- Localização de falta automática, isolamento e restauração de serviço
- Controle do bay
- Unidade de medição fasorial
- Gravação e transmissão contínua de forma de onda
- Sistemas de computação integrados



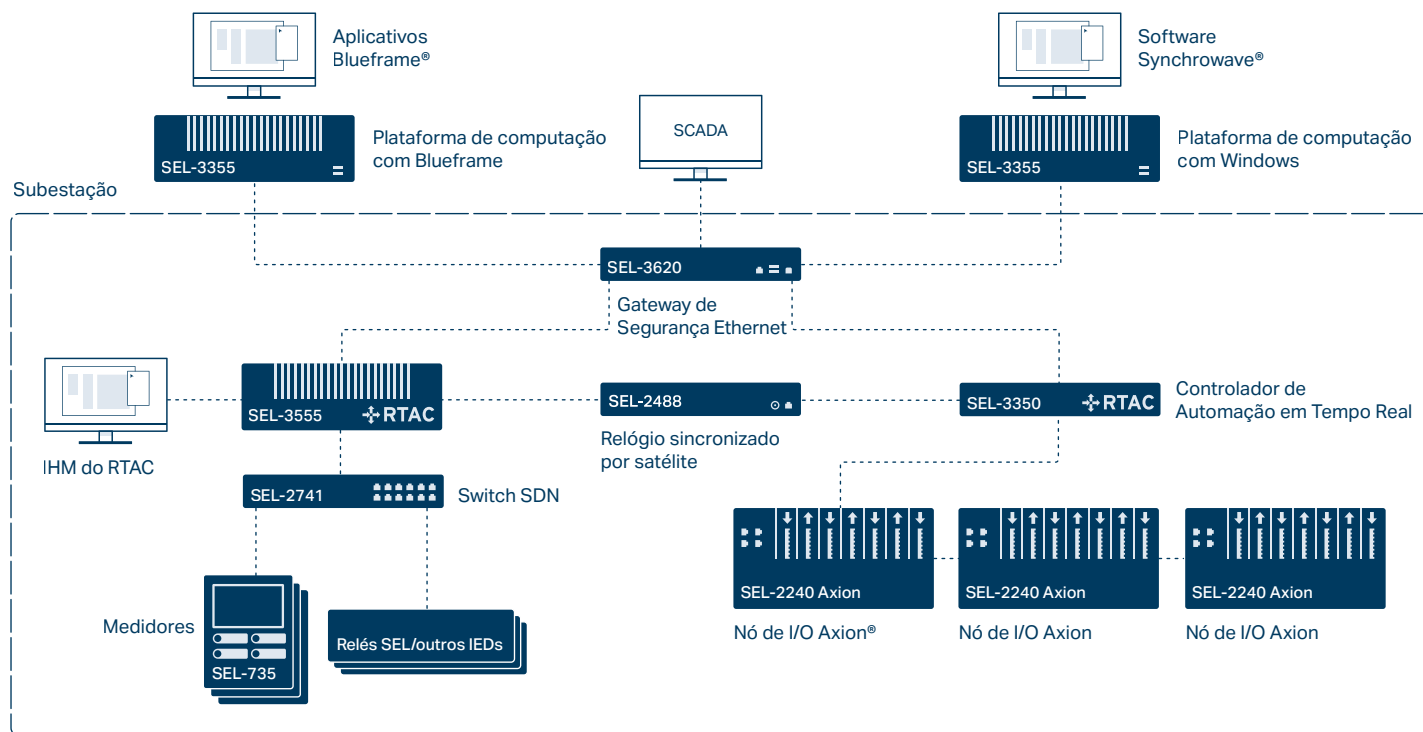
## Histórias de clientes

Pend Oreille se beneficia da inovadora estratégia de atualização da UTR  
[selinc.com/pt/highlights/pud](http://selinc.com/pt/highlights/pud)

Um sistema de confiabilidade robusto para o setor de água e saneamento  
[selinc.com/pt/solutions/success-stories/brunswick](http://selinc.com/pt/solutions/success-stories/brunswick)

## Novidades sobre automação

[selinc.com/products/automation/news](http://selinc.com/products/automation/news)



## Webinars

Soluções inovadoras de DFR — Oscilografia contínua, monitoramento de ativos e muito mais

[selinc.com/events/webinar/138498](http://selinc.com/events/webinar/138498)

Avanços no RTAC e Axion® para aplicações de RTU e de gateway da subestação  
[selinc.com/events/on-demand-webinar/137925](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/137925)

Gerenciando DERs com conexão à rede RTAC  
[selinc.com/events/on-demand-webinar/138107](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/138107)

Alteração de senha baseada em software com gerenciamento de credenciais DMA  
[selinc.com/events/on-demand-webinar/137643](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/137643)

## Artigos técnicos

Simplificação da conformidade: uma abordagem integrada para atender aos requisitos das normas NERC PRC-002 e PRC-005  
[selinc.com/api/download/130034](http://selinc.com/api/download/130034)

Novos avanços nos controladores de redes solares  
[selinc.com/api/download/130047](http://selinc.com/api/download/130047)

Controle Volt/VAR de parque eólico usando um controlador de automação em tempo real  
[selinc.com/api/download/99167](http://selinc.com/api/download/99167)

## Relatório técnico

Uso da defesa em profundidade para apresentar com segurança dados SCADA somente para leitura e relatórios corporativos  
[selinc.com/api/download/120437](http://selinc.com/api/download/120437)

## Material relacionado

Soluções Avançadas de Gravador Digital de Falhas (DFR) da SEL  
[selinc.com/api/download/122510](http://selinc.com/api/download/122510)

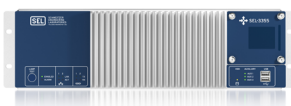
Soluções POWERMAX  
[selinc.com/api/download/106293](http://selinc.com/api/download/106293)

Capture todas as interferências com gravação contínua de forma de onda  
[selinc.com/api/download/138703](http://selinc.com/api/download/138703)



### Plataforma computacional SEL-3350

O SEL-3350 possui ótimo custo-benefício e é ideal para aplicações que exigem E/S e computação de médio nível. Ela pode ser implantada como um RTAC, em um computador industrial executando um sistema operacional Microsoft Windows ou Linux ou como uma plataforma de aplicativos Blueframe®.



### Plataforma computacional SEL-3355

O SEL-3355 é uma plataforma computacional construída para suportar ambientes adversos em subestações e sistemas industriais de controle e automação. Ele pode ser implantado como um computador industrial executando um sistema operacional Microsoft Windows ou Linux ou como uma plataforma de aplicativo Blueframe.



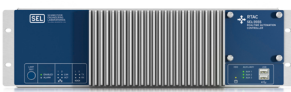
### Plataforma computacional compacta SEL-3360S/3360E

Esses modelos combinam o desempenho, a robustez e a flexibilidade de configuração do SEL-3355 e são ideais para aplicações de montagem em painel ou superfície. Elas podem ser implantadas como computadores industriais executando um sistema operacional Microsoft Windows ou Linux ou como plataformas de aplicativos Blueframe.



### RTAC SEL-3505/3505-3

Esses RTACs oferecem automação, relatórios e controle poderosos para aplicações de baixa tensão e espaço limitado.



### SEL-3555 RTAC

O SEL-3555 fornece um processamento poderoso para projetos de automação de larga escala.



### RTAC SEL-3560E/3560S

Esses RTACs oferecem um processamento poderoso para projetos de automação de larga escala em um formato compacto.



### SEL-2240 Axion®

O Axion é uma plataforma robusta, modular e com alta quantidade de E/S, compatível com várias aplicações industriais e de concessionárias em um só dispositivo. Entre as aplicações comuns estão controle de bay, concentração de dados SCADA, registro digital de faltas, monitoramento e controle de microrredes, monitoramento da qualidade da energia e implantação como uma RTU.



### Controlador de Automação Programável SEL-2411

O SEL-2411 oferece E/S flexível para controle automático, SCADA, integração de estação, monitoramento remoto e sistemas de controle da planta.

## Software de Automação RTAC

### ACSELERATOR RTAC® SEL-5033 Software

Incluído na compra de um SEL RTAC, o RTAC ACSELERATOR é uma aplicação intuitiva e fácil de usar, projetada para configurar a família de produtos SEL RTAC, incluindo o Axion.

### RTAC IHM Builder

Incluído na compra do SEL RTAC, o software Diagram Builder™ ACSELERATOR SEL-5035 permite a criação e o gerenciamento de projetos de visualização de IHM para os RTACs de seu sistema.

### Software ACSELERATOR® Bay Screen Builder SEL-5036

Incluído com o Software QuickSet® ACSELERATOR SEL-5030 e ACSELERATOR RTAC, o Bay Screen Builder funciona integrado com QuickSet e ACSELERATOR RTAC no sentido de permitir a criação personalizada de telas de bays para dispositivos SEL com telas Touchscreen.

### Extensões RTAC

Simplifique a programação de automação com as extensões RTAC. Esses conjuntos de lógica pré-configurados oferecem suporte a soluções de automação, como registro digital de faltas, monitoramento de DER e monitoramento de dispositivos IEC 61850.



### Controlador de Automação de Bombas SEL-2411P

O SEL-2411P é um sistema autônomo e pronto para uso com SCADA, para controle e monitoramento de aplicações de bombas de água e esgoto.



### Controlador para Automação de Transformador SEL-2414

Controle comutadores de Tap sob carga (Load tap Changers – LTCs) e estágios de resfriamento de transformadores com um só dispositivo. O SEL-2414 oferece regulação de tensão abrangente, monitoramento de transformadores e opções flexíveis de E/S para atender aos requisitos de sua aplicação.

## SEL Blueframe

### Plataforma de aplicativos SEL Blueframe

Escalável e flexível, o SEL Blueframe fornece uma plataforma de tecnologia operacional segura (OT) para instalação de aplicativos e para gerenciamento e troca de dados entre aplicativos compatíveis.

### Grupo de aplicativos do sistema de gerenciamento de distribuição (DMS)

O pacote DMS inclui um pacote de aplicações de Localização de Faltas, Isolamento e Restauração do Serviço (Fault Location, Isolation, and Service Restoration – FLISR), que reduz as quedas de energia, melhora as métricas de confiabilidade e fornece rápida detecção de faltas e restauração do sistema.

### Grupo de aplicativos de gerenciamento e automação de dados (DMA)

Os aplicativos DMA coletam, armazenam e gerenciam automaticamente informações específicas do dispositivo para simplificar o gerenciamento diário de um sistema de dispositivos e oferecer suporte à conformidade.



### Controlador de Automação Programável Discreto SEL-2440 (DPAC)

O SEL-2440 oferece E/S de nível de concessionária de serviços públicos, processamento poderoso, comunicações flexíveis e temporização de microssegundos.

Aplicações	SEL-3355	SEL-3360E	SEL-3360S	SEL-3350	SEL-3555	SEL-3560E	SEL-3560S	SEL-3530-4	SEL-2240	SEL-3505/3505-3	SEL-3533	SEL-2411	SEL-2411P	SEL-2414	SEL-2440
Coleta e definição dos dados do medidor	+/#	+/#	+/#	+/#	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Monitoramento das condições	#	#	#	■	■	■	■	■	■	■	■			■	
Controle de comutadores de Tap sob carga para transformadores														+	
Relatório/Coleta de Eventos do IED	+	+	+	■	■	■	■	■	■	■	■				
Gravação digital de faltas				+	■	■	■		■						
Coleta de sinalizações, status dos contatos de entrada, localização de faltas	#	#	#	+	■	■	■	■	■	■	■				
Ativação de links de fibra óptica	+	+		+	+	+		■	■	■	■	■	■	■	■
Controle através das saídas dos IEDs				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sincronização com o horário do cliente IRIG-B	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	+	■	■	■	■
Distribuição de tempo do servidor IRIG-B	+	+		■	■	■	■	■	■	■	+				
Distribuição de tempo IRIG-B e conversão de NTP (Network Time Protocol)	+	+		■	■	■	■	■	■	■	+				
“Switch de porta” transparente	#	#	#	+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicações Windows/Linux em ambientes adversos	+/#	+/#	+/#	+/#											
Execução de múltiplas ações simultaneamente	■	■	■	■											
Instalação de software de terceiros	+	+	+	+											
Dispositivo de segurança para ajudar a atender aos requisitos NERC CIP	#	#	#	+/#	■	■	■	■	■	■	■				
Monitoramento da rede e detecção de intrusão	#	#	#	#	+										
Servidor de virtualização	+/#	+/#	+/#												
Ponto de acesso da engenharia	+/#	+/#	+/#	+/#	■	■	■	■	■	■	■				
Controle de vigilância por vídeo e arquivamento / Monitoramento e notificação de segurança física	#	#	#	#											
Dados concentrados para Sistema de Controle Distribuído (Distributed Control System – DCS)				+	■	■	■	■	■	■	■				
Dados concentrados para o sistema SCADA Master ou Unidade Terminal Remota (Remote Terminal Unit – RTU)	#	#	#	+	■	■	■	■	■	■	■				
IHM remota de terceiros	#	#	#	+	■	■	■	■	■	■	■				

## Características

Redundância de protocolo (servidor DNP3 e IEC 60870-5-101/104)				+	■	■	■	■	■	■	■				
Suporta LAN primária e standby	+/#	+/#	+/#	+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Entradas com isolamento óptico/saídas programáveis				+	■ <sup>1</sup>	■ <sup>1</sup>	■ <sup>1</sup>	■	+	+	■ <sup>1</sup>	+	+	+	+
Ferramenta lógica da IEC 61131				+	■	■	■	■	■	■	■				
Gerenciamento de segurança cibernética	#	#	#	+	■	■	■	■	■	■	■				
Sistema operacional em tempo real				+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
IHM baseada na web	#	#	#	+	+	+	+	+	+		+				
Tela Touchscreen	+/#	+/#	+/#	+/#					+			+		+	
LCD												■	■	■	

■ Recurso padrão    + Opção de modelo    # Software de terceiros necessário    <sup>1</sup>Somente contato de alarme



Hardware	SEL-3355	SEL-3360E	SEL-3360S	SEL-3350	SEL-3555	SEL-3560E	SEL-3560S	SEL-3530-4	SEL-2240	SEL-3505/3505-3	SEL-3533	SEL-2411	SEL-2411P	SEL-2414	SEL-2440
CPU Intel Xeon Quad Core de 64 bits	■	■	■		■	■	■								
CPU Intel Atom Quad Core de 64 bits				■					■						
CPU de núcleo único Power PC								■		■					
Código Máximo de Correção de Erros (ECC) RAM (GB)	64	64	64	8	64	64	64	1	4	0,5					
Aceita monitores independentes com áudio digital	■	■	■	■	■	■	■								
Portas de áudio analógicas: Entrada de linha, saída de linha, microfone	■	■	■												
Portas USB frontais	■	■	■	■	■	■	■								
Portas USB traseiras	■	■	■	■	■	■	■		■						
Portas Ethernet RJ45 frontais				1					+						
Portas Ethernet traseira	2	2	2	4	2	2	2	2	3	2		2	2		2
Portas Ethernet traseiras de fibra óptica				+				+	+	+		+	+		+
Portas Ethernet adicionais, RJ45 de cobre ou SFP de fibra óptica	8	4			8	4									
Portas seriais dedicadas	2	2	2		2	2	2								
Portas seriais configuráveis				16	6	6		4	4	4/3					
Portas seriais de expansão	24	12		32	18	6									
Entrada IRIG-B	■	■	■		■	■	■		■			■	■	■	■
Saída IRIG-B	+	+		■	+	+		■	■	■					
Montagem em Rack de 19"	■			■	■			■	■			+	+	+	+
Montagem em painel	+			+	+			+	+			+	+	+	+
Montagem em suporte de parede		■	■			■	■								
Montagem em parede resfriado por dissipador		+	+			+	+								
Slots de expansão PCI/PCle	5	2			3	1									
SSDs (SATA de 2,5", opções de 32 GB a 7,68 TB)	4	2	2	2	4	2	2								
Fonte de alimentação de alta tensão 125—250 Vcc, 120—240 Vca	■	■	+	■	■	■	+	■	■			■	■	■	■
Fonte de alimentação de média tensão 48—125 Vcc, 120 Vca				■				■				■	■	■	■
Fonte de alimentação de baixa tensão de 48 Vcc	■	■	+		■	■	+								
Fonte de alimentação de baixa tensão de 24—48 Vcc				■					+	+		+	+		+
Fonte de alimentação de 12—24 Vcc										■					
Fonte de alimentação de 12 Vcc			■				■								
Fonte de alimentação secundária	+		+		+		+								
Fontes de alimentação "Hot-Swappable" (substituição sem afetar a operação)	■		■	+	■		■								
Contato de alarme, LED de alarme, Watchdog	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Entrada de controle universal configurável				■											
LEDs Programáveis	3	3	3	4	3	3	3		2			23	15	23	19
"Active Management Technology" (AMT) v11.8 da Intel	■	■	■												
Trusted Platform Module (TPM) v2.0 da Infineon (hardware)	■	■	■	■	■	■	■		■						

■ Item de série    + Opção de modelo

Sistemas Operacionais e Hipervisores Compatíveis	SEL-3355	SEL-3360E	SEL-3360S	SEL-3350	SEL-3555	SEL-3560E	SEL-3560S	SEL-3530-4	SEL-2240	SEL-3505/3505-3	SEL-3533	SEL-2411	SEL-2411P	SEL-2414	SEL-2440
Controlador de automação em tempo real da SEL (RTAC)				+	■	■	■	■	+	■	■				
SEL Blueframe	+	+	+	+											
Linux (RHEL, SUSE, Ubuntu)	†	†	†	†											
Microsoft Windows IoT Enterprise LTSC	+	+	+	+											
Microsoft Windows Server Standard	+	+	+	+											
Linux KVM	†	†	†	†											
Microsoft Hyper-V	†	†	†	†											
VMware ESXi	†	†	†												

### Protocolos suportados

SEL ASCII				+	■	■	■	■	■	■	■				
SEL Fast Messages				+	■	■	■	■	■	■	■				
Comunicações MIRRORRED BITS® da SEL				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CDC Tipo II				+	■	■	■	■	■	■	■				
CP 2179				+	■	■	■	■	■	■	■				
DNP3				+	■	■	■	■	■	■	■	+	■	+	+
DNP3 LAN/WAN				+	■	■	■	■	■	■	■	+	■	+	+
EtherCAT® (somente E/S de barramento de campo SEL-2240)									■						
EtherNet/IP				+	■	■	■	■	■	■	■				
Protocolo de transferência de arquivos (FTP)/FTP seguro (SFTP)				+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
IEC 60870-5-101				+	■	■	■	■	■	■	■				
IEC 60870-5-103				+	■	■	■	■	■	■	■				
IEC 60870-5-104				+	■	■	■	■	■	■	■				
IEC 61850 GOOSE				+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Especificação de Mensagens para comunicação entre Fabricantes (Manufacturing Message Specification – MMS) IEC 61850				+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
IEEE C37.118				+	■	■	■	■	■	■	■				
LG 8979				+	■	■	■	■	■	■	■				
Protocolo Leve de Acesso a Diretório (LDAP)				+	■	■	■	■	■	■	■				
Modbus RTU				+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Modbus TCP				+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MQTT				+	■	■	■	■	■	■	■				
Network Time Protocol (NTP)				+	■	■	■	■	■	■	■				
Arquitetura Unificada OPC (UA)				+	+	+	+		+	+					
Protocolo de Redundância Paralela (PRP)	+	+	+	+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Precision Time Protocol (PTP)				+	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■
Secure Shell (SSH)				+	■	■	■	■	■	■	■				
SES-92				+	■	■	■	■	■	■	■				
Protocolo Simples de Transferência de Correio (Simple Mail Transfer Protocol – SMTP)/Notificação por E-mail				+	■	■	■	■	■	■	■				
Simple Network Management Protocol (SNMP)				+	■	■	■	■	■	■	■				
Protocolo de tempo para redes simples (SNTP)				+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Telnet				+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ Recurso padrão    + Opção de modelo

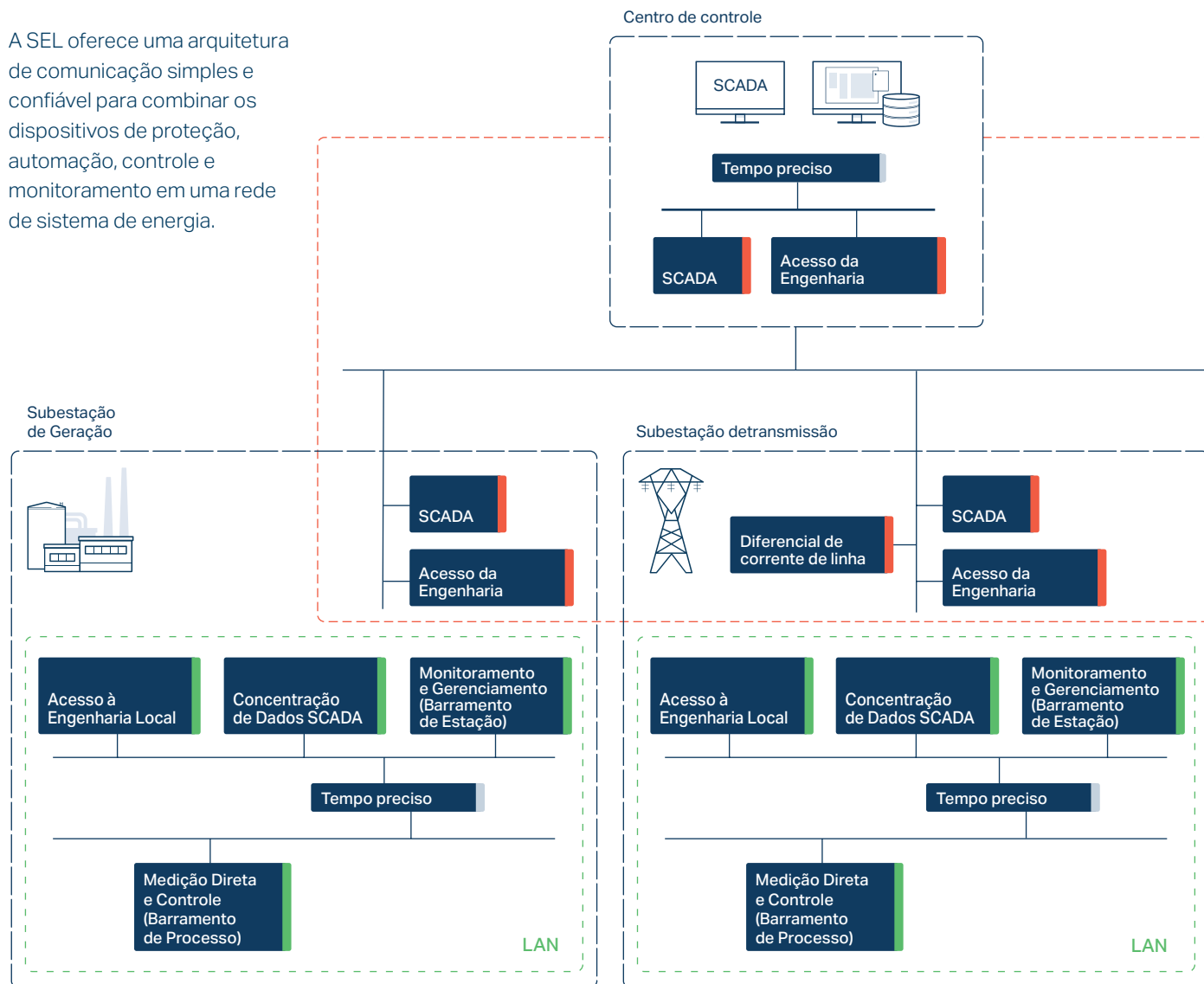
† Atendimento para instalação pelo cliente    f Pode ser criado utilizando configurações e ajustes



# Soluções de Comunicação de Rede SEL

[selinc.com/pt/products/categories/networking-communications](http://selinc.com/pt/products/categories/networking-communications)

A SEL oferece uma arquitetura de comunicação simples e confiável para combinar os dispositivos de proteção, automação, controle e monitoramento em uma rede de sistema de energia.



## Redes de área ampla (WANs)

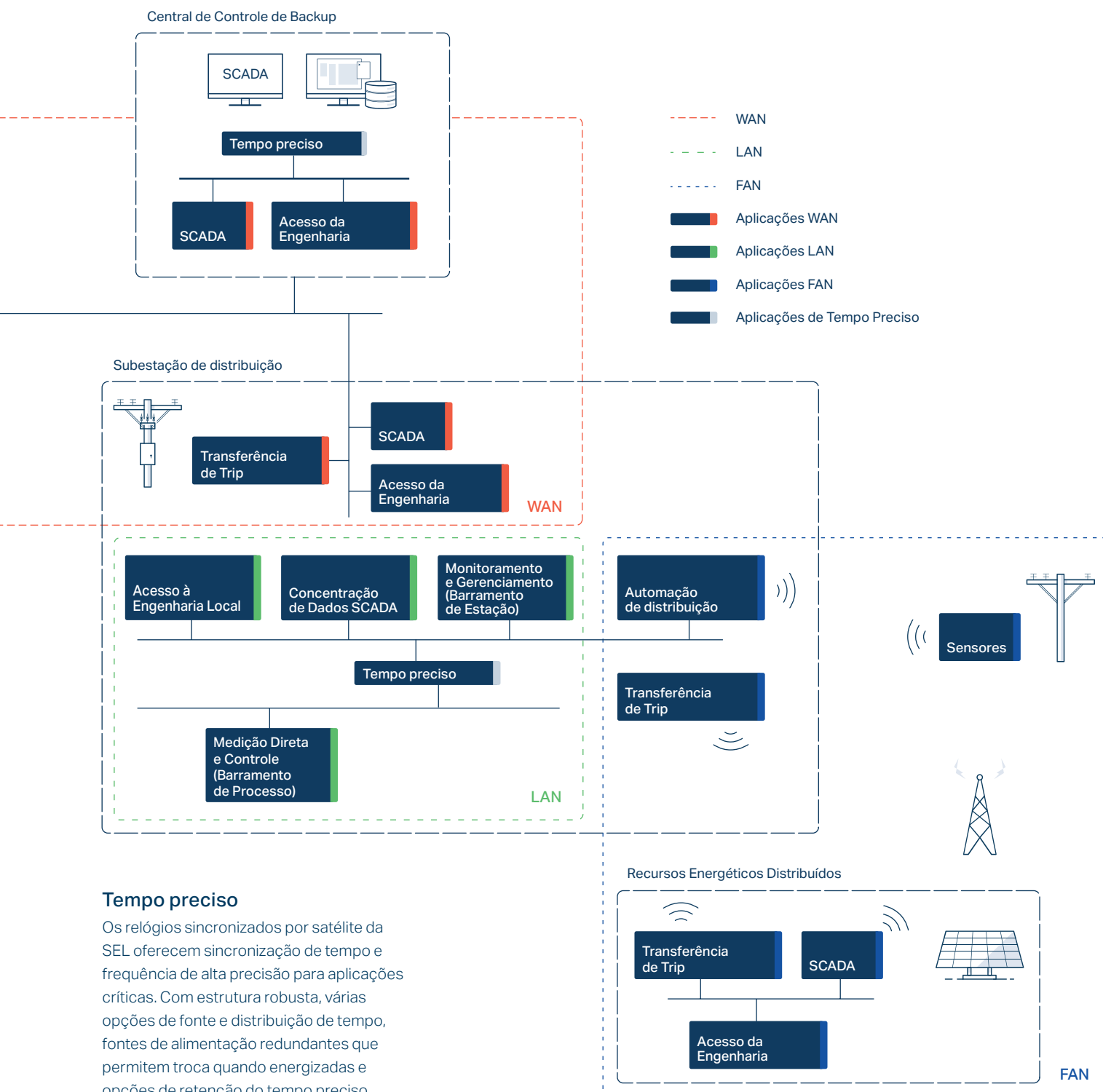
A solução de agregação de circuitos WAN de Tecnologia Operacional (TO) da SEL aceita uma variedade de tecnologias de transporte, desde DS1/E1 até transporte de pacotes, e ajuda a preservar as características de desempenho da Multiplexação por Divisão de Tempo (Time-Division Multiplexing – TDM) para aplicações críticas, independentemente da tecnologia implantada. O SEL ICON® oferece uma solução robusta e flexível com um ciclo de vida de 20 anos, prolongando a vida útil da rede e melhorando sua confiabilidade.

## Redes de área local (LANs)

Os switches de comunicação Ethernet e gateways de segurança da SEL promovem uma conectividade confiável, previsível e segura entre diferentes dispositivos para aplicações críticas. Nossas soluções robustas são otimizadas para redes de TO (tecnologia operacional). Elas simplificam a engenharia das redes, melhoram a segurança cibernética, garantem um desempenho confiável e oferecem suporte a infraestruturas críticas com dispositivos econômicos projetados para 20 anos de operação.

## Redes de Campo (Field-Area Networks – FANs)

O transceptor de rádio serial SEL-3031 e o roteador celular SEL-3061 oferecem comunicações sem fio robustas para concessionárias de eletricidade, permitindo uma melhor conscientização situacional. Nossas soluções sem fio podem ser integradas perfeitamente a aplicações SCADA, como controles de religadores, controles de bancos de capacitores, controles de reguladores de tensão, indicadores de faltas, sensores e outros IEDs.





# Redes de comunicação

[selinc.com/pt/products/categories/networking-communications](http://selinc.com/pt/products/categories/networking-communications)

Os dispositivos SEL combinam a conectividade, o desempenho, a segurança cibernética e a robustez necessários para aplicações WAN e LAN.

## Soluções

- Rede de tecnologia operacional (TO):
  - Redes programáveis e sistemas de rede definida por software (SDN)
  - Redes gerenciadas e o Protocolo Rapid Spanning Tree (RSTP)
- Agregação de circuitos WAN
- Multiplexação SONET/T1/E1

## Aplicações

- Sistemas de teleproteção
- Migração de serviço de linha alugada analógica
- Convergência de TI/OT
- Acesso da engenharia
- Sistemas de controle distribuído e SCADA
- Sincronização de tempo pela rede
- Sistemas secundários digitais IEC 61850
- Sistemas de proteção especiais
- Microrredes
- Renováveis distribuídas
- Esquemas de ação corretiva
- Sistemas de controle relacionados à instalação
- NERC CIP
- Sistemas de rádio móvel (LMR)

## Vídeo

Rede TO Definida por Software: tecnologia especificamente projetada para sistemas de infraestrutura crítica

[video.selinc.com/detail/video/1726869976932833649](http://video.selinc.com/detail/video/1726869976932833649)

## Webinars

Boas práticas para uma convergência bem-sucedida de rede TI/TO

[selinc.com/events/webinar/128773](http://selinc.com/events/webinar/128773)

Redefinindo o desempenho da Ethernet com redes definidas por software

[selinc.com/events/webinar/130273](http://selinc.com/events/webinar/130273)

Reduza seus custos com o SEL ICON®: Décadas de flexibilidade no transporte WAN

[selinc.com/events/webinar/140867](http://selinc.com/events/webinar/140867)

Permanecer no TDM ou migrar para o Packet?

Faça as duas coisas com o SEL ICON

[selinc.com/events/on-demand-webinar/138942](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/138942)

Automatize a configuração SDN com arquivos RTAC e IEC 61850

[selinc.com/events/on-demand-webinar/137644](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/137644)

## Artigos técnicos

Usando sistemas de redes definidas por software para construir sistemas de automação de subestação modernos e seguros baseados em IEC 61850

[selinc.com/api/download/130126](http://selinc.com/api/download/130126)

Comunicações específicas para aplicações de proteção em redes de área ampla com base em pacotes:

[selinc.com/api/download/121072](http://selinc.com/api/download/121072)

Assuma o controle total de sua LAN de barramento de processo usando novas tecnologias de transporte de pacotes Ethernet

[selinc.com/api/download/119756](http://selinc.com/api/download/119756)

## Notícias sobre SDN

[selinc.com/products/sdn/news](http://selinc.com/products/sdn/news)

## ICON News

[selinc.com/products/icon/news](http://selinc.com/products/icon/news)



## Histórias de clientes

Bélgica integra a energia eólica marítima à rede europeia

[selinc.com/pt/featured-stories/elia](http://selinc.com/pt/featured-stories/elia)

EPR moderniza seu sistema de transmissão multinacional

[selinc.com/pt/highlights/epr-siepac-modernization](http://selinc.com/pt/highlights/epr-siepac-modernization)

Defesa das comunicações críticas de subestações na Eslovênia

[selinc.com/pt/highlights/eles](http://selinc.com/pt/highlights/eles)

Criando um futuro melhor: modernização inovadora em subestação das Filipinas

[selinc.com/pt/highlights/davao-light](http://selinc.com/pt/highlights/davao-light)

## Relatórios técnicos

Sistemas de rede definida por software mudam o paradigma das redes de tecnologia operacional de missão crítica

[selinc.com/api/download/118416](http://selinc.com/api/download/118416)

Aproveitando o ecossistema SEL para conformidade com o protocolo NERC CIP-015

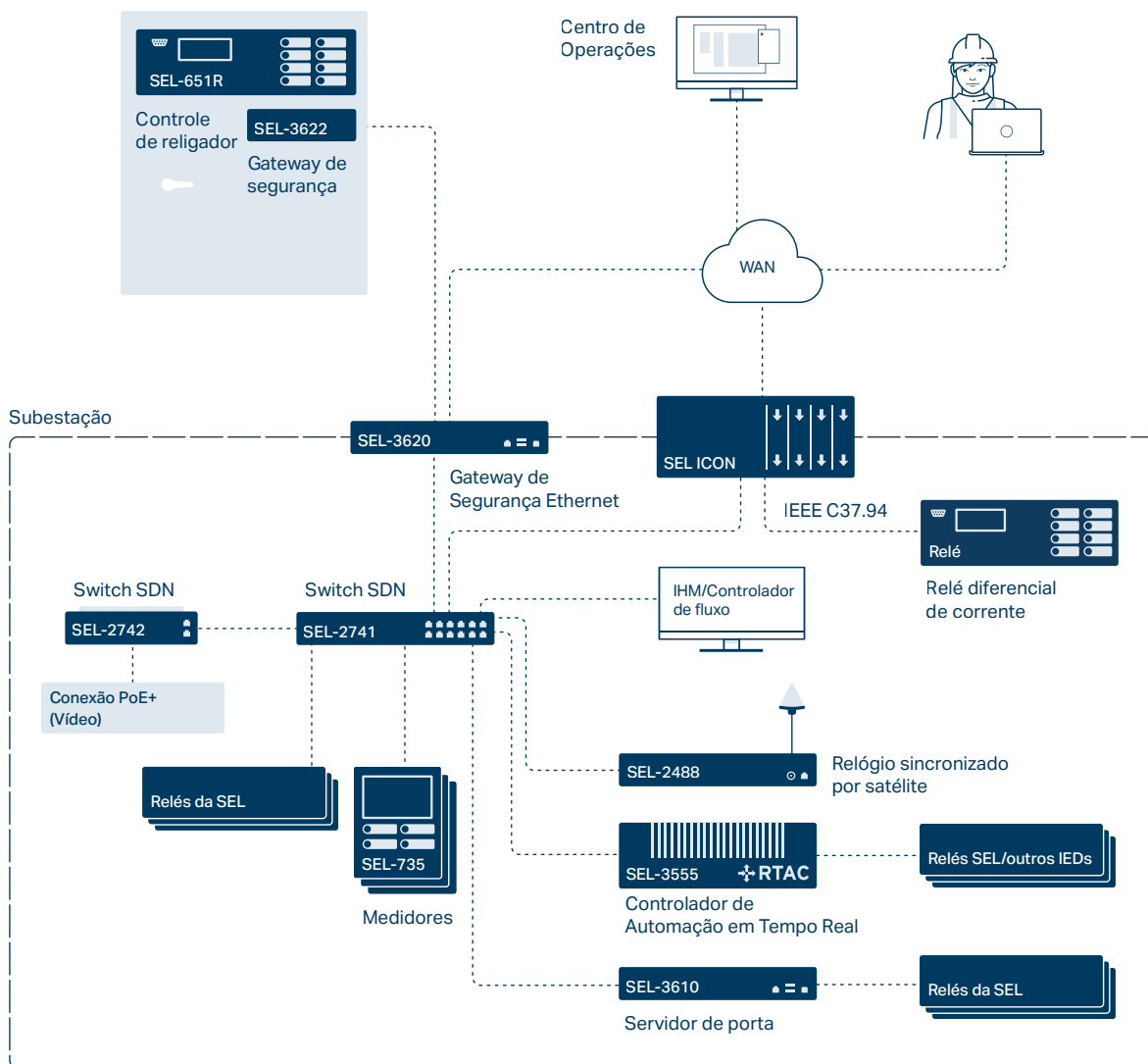
[selinc.com/api/download/140729](http://selinc.com/api/download/140729)

## Material relacionado

TO SDN

[selinc.com/pt/solutions/ot-sdn](http://selinc.com/pt/solutions/ot-sdn)





#### Exemplo de diagrama de sistema

Combine os dispositivos SEL LAN e WAN com outros produtos de proteção, automação e controle da SEL para obter uma solução abrangente.



## Rede Óptica de Comunicações Integradas SEL ICON

O ICON é uma solução de multiplexação WAN e agregação de circuitos otimizada para aplicações industriais e de concessionárias. Ao combinar as opções de multiplexação por divisão de tempo (TDM) e transporte Ethernet com uma ampla variedade de interfaces de dados, o ICON facilita a migração de tecnologias de rede legadas para uma solução baseada em pacotes.



## Switch Ethernet SEL-2731

O SEL-2731 é um switch Ethernet gerenciado por OT SDN e Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP), otimizado para ambientes de OT, dando suporte a aplicações de infraestrutura crítica.



## Switch Ethernet SEL-2741

O SEL-2741 é um switch Ethernet LAN multicamadas de 24 portas compatível com negação por padrão, SDN TO de confiança zero e RSTP. Ele foi projetado para funcionar de forma confiável nos ambientes mais hostis encontrados em infraestruturas críticas.



## Switch de Rede Definida por Software SEL-2740S

O SEL-2740S é o primeiro switch habilitado para SDN com proteção em campo do setor e reforça a segurança cibernética e o desempenho da Ethernet em aplicações de missão crítica.



## Switch Ethernet SEL-2742

O SEL-2742 é um switch SDN de montagem em trilho DIN com 12 portas para ambientes industriais. Ele combina com o software Sistema de Gerenciamento de Rede (Network Management System – NMS) SEL-5056 para simplificar a engenharia de rede e aumentar a segurança da LAN.



## Switch Ethernet SEL-2743 **NOVO**

O SEL-2743 é um switch Ethernet gerenciável SDN TO e RSTP de 8 portas. Combinando desempenho poderoso, formato compacto, Power over Ethernet Plus (PoE+) e preço econômico, é ideal para redes de TO na maioria das aplicações de comunicação industrial e de concessionárias de eletricidade.



## Switch Ethernet SEL-2744 **NOVO**

O SEL-2744 é um switch Ethernet de agregação SDN TO e RSTP de 10 portas. Com duas portas de 10 Gbps, fontes de alimentação duplas e PoE+, é ideal para a convergência de TI/TO em concessionárias de eletricidade.



## SEL-3620 Gateway de segurança Ethernet ou SEL-3622 Gateway de segurança

Cada gateway funciona como um roteador, endpoint de VPN e dispositivo de firewall. Eles podem fornecer acesso de usuário seguro e proxy para IEDs baseados em serial e Ethernet.



## Switch Ethernet com Cinco Portas SEL-2725

O SEL-2725 permite conectar dispositivos facilmente às redes Ethernet.

Aplicações	SEL-ICON	SEL-3620	SEL-3622	SEL-2725	SEL-2731	SEL-2740S	SEL-2741	SEL-2742	SEL-2743	SEL-2744
SONET e Ethernet WAN	■									
LAN Ethernet	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Transporte E1 e T1	■									
Distribuição de sincronismo de tempo	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Controle de acesso da engenharia		■	■		■ <sup>1</sup>	■ <sup>1</sup>	■ <sup>1</sup>	■ <sup>1</sup>	■ <sup>1</sup>	■ <sup>1</sup>
Conecte múltiplos dispositivos ethernet com fio à rede	■			■	■	■	■	■	■	■
Converta Ethernet 10/100BASE-T com fio em Ethernet 100BASE-FX de fibra óptica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Converta links seriais em links Ethernet		■	■							

## Características

Criptografia (codificação e autenticação)		■	■							
Contas baseadas no usuário	■	■	■		■ <sup>2</sup>	■ <sup>2</sup>	■ <sup>2</sup>	■ <sup>2</sup>	■ <sup>2</sup>	■ <sup>2</sup>
Autenticação centralizada via Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)	■ <sup>3</sup>	■	■		■ <sup>2</sup>	■ <sup>2</sup>	■ <sup>2</sup>	■ <sup>2</sup>	■ <sup>2</sup>	■ <sup>2</sup>
Autenticação centralizada via Remote Authentication Dial-In User Service (RADIUS)		■	■							
Autenticação Única (Single Sign On – SSO)	■ <sup>3</sup>									
Firewall Deny-by-Default		■	■		■ <sup>4</sup>	■ <sup>4</sup>	■ <sup>4</sup>	■ <sup>4</sup>	■ <sup>4</sup>	■ <sup>4</sup>
Importa/exporta arquivos de configuração	■	■	■		■ <sup>2</sup>	■ <sup>2</sup>	■ <sup>2</sup>	■ <sup>2</sup>	■ <sup>2</sup>	■ <sup>2</sup>
VPN		■	■							
Registros no Syslog	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Software do sistema de gerenciamento de rede (NMS)	■				■	■	■	■	■	■
Receptor de GPS	■									
Power over Ethernet Plus (PoE+)								■	■	■
Monitor de latência em tempo real	■									
Protocolo STP (Spanning Tree Protocol)	■	■	■		■		■		■	■
Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)	■				■		■		■	■
Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)	■									
VLANs	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Classe de Serviço (CoS) Ethernet	■				■	■	■	■	■	■

## Portas Ethernet, conector

## Quantidades

Cobre 10/100BASE, RJ45	0–8 <sup>5</sup>	3	3	3 ou 4	0–24	0–20	0–24	2–8	0–8	0–8
Fibra Óptica 100BASE, LC	0–8 <sup>5</sup>	2	2	1 ou 2	0–24	0–20	0–24	0–6	0–8	0–8
Cobre 1000BASE, RJ45	0–8 <sup>5</sup>				0–8	0–4	0–24	0–4	0–8	0–10
Fibra Óptica 1000BASE, LC	4 <sup>6</sup> /0–8 <sup>7</sup>				0–8	0–4	0–24	0–4	0–8	0–10
Fibra Ótica 10GE, LC										0–2
Slots para SFP (fator de forma pequeno plugável)	4 <sup>6</sup> /0–8 <sup>7,8</sup>				0–24		0–24		0–8	0–10

<sup>1</sup>Gerenciamento de comunicação para acesso de engenharia.

<sup>2</sup>O software SEL-5056 NMS, ao usar tecnologia SDN, proporciona autenticação centralizada, contas baseadas em usuários e importação/exportação de arquivos de configuração.

<sup>3</sup>O software de Servidor NMS SEL-5052 oferece autenticação centralizada LDAP e SSO para a plataforma ICON.

<sup>4</sup>Controle de acesso com negação por padrão.

<sup>5</sup>O SEL ICON tem a opção de suportar 8 portas de cobre e 8 portas SFP (Small Form-factor Pluggable) em dois Módulos de Acesso em Ponte Ethernet (Ethernet Bridging Access Modules – EBAMs).

<sup>6</sup>O módulo de linha SEL-8022-01 comporta 2 interfaces de fibra ótica Gigabit.

<sup>7</sup>O módulo de acesso Ethernet Bridging SEL-8036-01 suporta 4 interfaces de fibra ótica 100BASE-FX/Gigabit.

<sup>8</sup>SEL ICON utiliza slots SFP para interfaces de fibra ótica GigE e SONET.



# Comunicações Wireless

[selinc.com/pt/products/categories/networking-communications/#wireless-communications](http://selinc.com/pt/products/categories/networking-communications/#wireless-communications)

As comunicações sem fio ampliam as redes em áreas onde as redes de comunicações com fio não estão disponíveis ou são de custo proibitivo. Os dispositivos sem fio da SEL usam sinais de rádio para se comunicar e enviar dados pelo ar, eliminando a necessidade do cabeamento tradicional.



## Roteador celular SEL-3061

O SEL-3061 fornece acesso remoto seguro para dispositivos que usem redes de rádio celular públicas. Ele suporta tecnologias de celular 4G LTE.

### Exemplo de diagrama de sistema

Melhore a eficiência operacional com arquiteturas de rede avançadas.

## Aplicações

- Roteador celular para conectividade remota
- Rádio serial para esquemas de proteção

## Artigos técnicos

Expansão das redes de comunicação de proteção e controle com links de rádio wireless

[selinc.com/api/download/121073](http://selinc.com/api/download/121073)

Superando os desafios das comunicações de rádio de licença-livre com rádios celulares seguros

[selinc.com/api/download/140452](http://selinc.com/api/download/140452)

## Webinar

Melhore a visibilidade e a confiabilidade do sistema com o sistema de indicação de faltas sem fio da SEL

[selinc.com/events/on-demand-webinar/134158](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/134158)



## Histórias de clientes

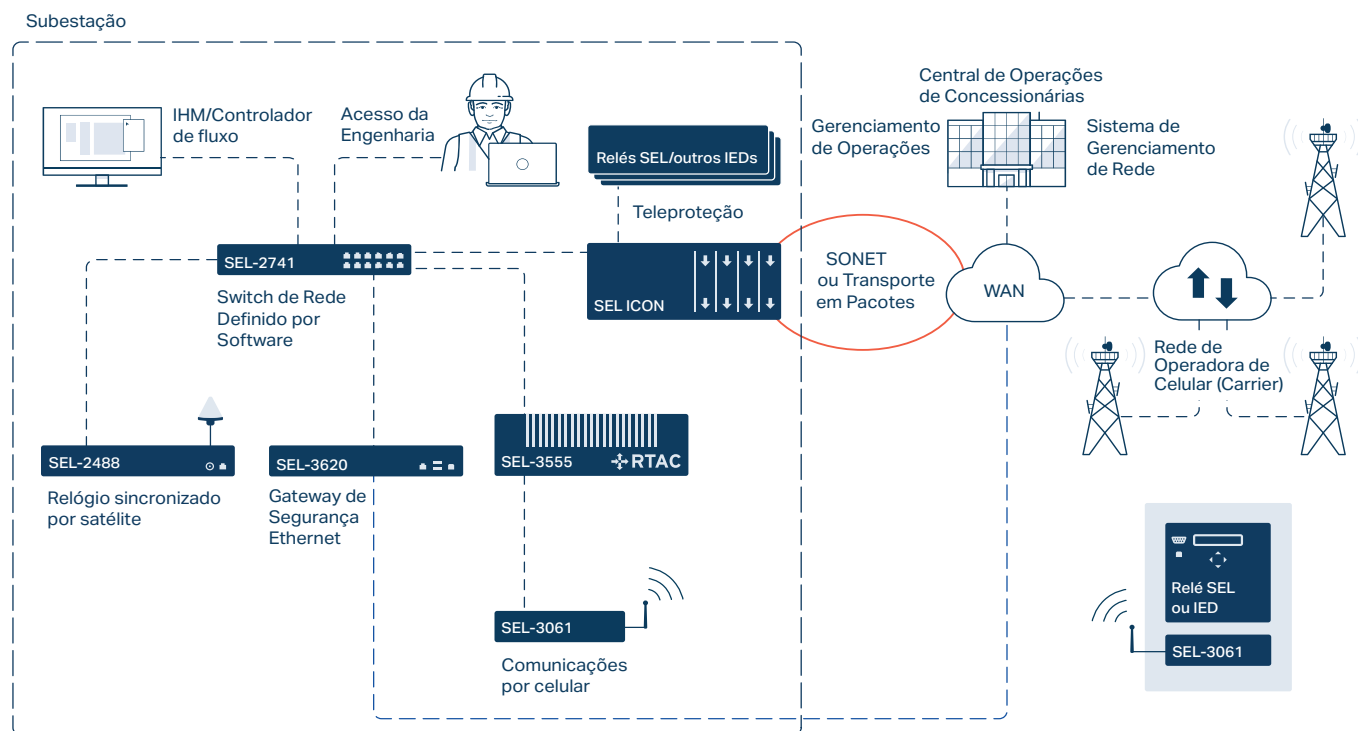
Sistema SCADA lança luz sobre o sistema de energia de concessionária do Texas

[selinc.com/pt/solutions/success-stories/scada-in-texas](http://selinc.com/pt/solutions/success-stories/scada-in-texas)

## Vídeo

Comunicação facilitada para terrenos adversos

[video.selinc.com/detail/video/767833630001](http://video.selinc.com/detail/video/767833630001)



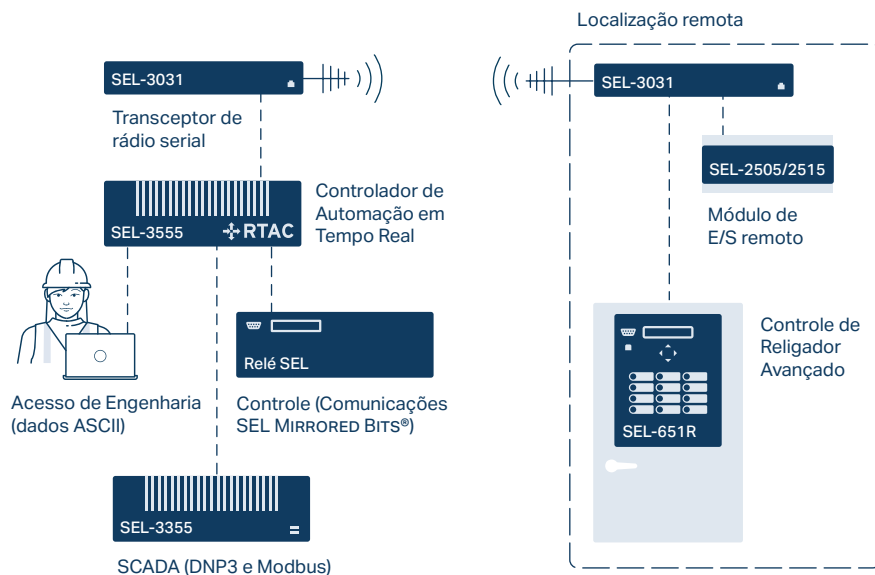


## Rádio Serial SEL-3031

O SEL-3031 é um rádio de dados seriais de 900 MHz, ISM, que suporta os modos operacionais ponto-a-ponto (P2P) e ponto-a-multiponto (P2MP). No modo P2P, o SEL-3031 suporta três portas de dados seriais em um canal de rádio. Com o cartão de criptografia opcional, ele consegue proteger dados críticos contra ataques maliciosos.

### Exemplo de diagrama de sistema

Soluções de comunicação econômicas para controles e locais remotos



	SEL-3031	SEL-3061
<b>Aplicações</b>		
Comunicações sem fio para SCADA	■	■
Teleproteção de alta velocidade	■	
Automação de distribuição	■	■
Comunicações sem fio para dados dos sincrofasores	■	■
Link de comunicação entre subestações		■
Comunicações sem fio para geração distribuída	■	■
Substituição de cabo por comunicação sem fio permanente	■	■
Acesso remoto da engenharia	■	■
Acesso da engenharia de curto alcance	■	■
Extensão de LAN		■
Comunicações Backhaul sem fio para transmissores de falta e carga		■
<b>Método de configuração</b>		
Porta USB	■	
Interface web segura via porta Ethernet		■
Configuração sem fio	■	■
Simple Network Management Protocol (SNMP)		■

	SEL-3031	SEL-3061
<b>Características</b>		
Banda de 915 MHz ISM (não licenciada)	■	
Comunicação serial	■	■
Comunicação Ethernet		■
Baixa latência para teleproteção	■	
Compatível com comunicações SEL MIRRORED BITS®	■	
Compatível com Modbus	■	■
Compatível com DNP3 e protocolos típicos orientados a bytes	■	■
Criptografia	f	■
Capacidade ponto a multiponto	■	
Capacidade para celular		■
Porta EIA-232 (quantidade)	3	1
Porta EIA-485 cabeada	+	
Throughput máximo elevado (1 Mbps ou maior)		■
LEDs de status do dispositivo	■	■
Indicador de qualidade do link visível		■

■ Recurso padrão + Opção de modelo

f Com opção do SEL-3044 Cartão de Criptografia



# Tempo preciso

[selinc.com/pt/products/categories/precise-time](http://selinc.com/pt/products/categories/precise-time)

Os produtos de tempo preciso da SEL mantêm os dispositivos de infraestrutura crítica sincronizados em nível de microssegundos. Eles oferecem resiliência e segurança que atendem às exigências rigorosas da infraestrutura crítica, ao mesmo tempo que aceitam uma variedade de protocolos da indústria. Com componentes robustos de estado sólido, os produtos de tempo preciso da SEL são projetados para oferecer confiabilidade. Com o suporte de nossa equipe de vendas e atendimento ao cliente de categoria internacional, esses produtos oferecem baixo custo de propriedade e minimizam o risco de interrupções.

## Aplicações

- Instalações industriais e de concessionárias
- Manufatura
- Bases militares
- Sistemas de transporte
- Sistemas de rádio móvel (LMR)
- Serviços de emergência

## Histórias de clientes

Rádio de Emergência – Um Esforço Comunitário

[selinc.com/highlights/whitman-county-emergency-communications](http://selinc.com/highlights/whitman-county-emergency-communications)

## Artigos técnicos

Compreendendo o impacto da imprecisão do tempo em sincrofases, localização de faltas por ondas viajantes e proteção diferencial de corrente de linha

[selinc.com/api/download/138657](http://selinc.com/api/download/138657)

Considerações e requisitos para aplicações de DSS e diferencial de corrente de linha

[selinc.com/api/download/138274](http://selinc.com/api/download/138274)

Usando a distribuição de tempo preciso de longo alcance para aumentar a confiabilidade e a segurança da sincronização de tempo da subestação

[selinc.com/api/download/136425](http://selinc.com/api/download/136425)



### Relógio de Rede Sincronizado por Satélite SEL-2488

O SEL-2488 recebe múltiplos sinais de tempo e distribui tempo e frequência precisos via saídas de 10 MHz, IRIG-B, NTP e PTP com precisão de  $\pm 40$  ns.



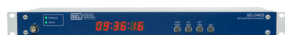
### SEL-2407® Relógio Sincronizado por Satélite

O SEL-2407 é um relógio por satélite de meio rack com display que fornece saídas IRIG-B com precisão de  $\pm 100$  ns.



### Relógio Sincronizado por Satélite SEL-2401

O SEL-2401 é um relógio por satélite compacto que fornece uma saída IRIG-B com precisão de  $\pm 100$  ns.



### Módulo de Distribuição IRIG-B SEL-3400

O SEL-3400 verifica duas entradas IRIG-B e distribui uma saída IRIG-B demodulada para até 240 dispositivos.



### Transceptor de Fibra Óptica IRIG-B de Alta Precisão SEL-3405

Os transceptores SEL-3405 enviam IRIG-B demodulados com compensação de atraso até 4 km (2,5 mi).



### Antena GNSS SEL-9524

O SEL-9524 é uma antena robusta e confiável, projetada para dispositivos GNSS para aplicações de infraestrutura crítica.



### Relógio Digital SEL-3401

O SEL-3401 fornece display de tempo altamente visível para uso em qualquer lugar onde haja funções de tempo crítico configuradas via sinais de sincronização IRIG-B.



### Kit de Relógio Sincronizado por Satélite SEL-9929

O kit SEL-9929 inclui um relógio sincronizado por satélite, um grande display de relógio digital e todos os acessórios.



### SEL ICON® Rede Óptica de Comunicações Integradas

O ICON fornece distribuição de tempo precisa sobre WANs, com uma precisão de 1  $\mu$ s e com diversos protocolos de entrada e saída.



	SEL-2401	SEL-2407®	SEL-3400	SEL-3401	SEL-ICON®	SEL-2488
<b>Aplicações</b>						
Fonte de tempo para subestação e aplicações industriais.	■	■	■		■	■
Fonte de tempo para sistemas de Rádio Móvel Terrestre (Land Mobile Radio – LMR) e Centros de Resposta de Defesa Civil (Public Safety Answering Points – PSAPs)						■
Sistemas secundários digitais (Sampled Values)					■	■
Fonte de tempo para unidade de medição fasorial (sincrofasores padrão IEEE C37.118.1-2011)	■	■	■		■	■
Fonte de tempo para religador	■					
Fonte de tempo para proteção diferencial de corrente de linha, localização de faltas por ondas viajantes e relatórios de eventos sincronizados no tempo	■	■	■		■	■
Aplicações de sincronização de tempo de rede usando o Network Time Protocol (NTP)						■

### Fontes de tempo e distribuição de tempo

Saídas IRIG-B demoduladas (quantidade)	1	6	12	4'	4	9
Saídas IRIG-B moduladas (quantidade)		1				até 4
Saídas opcionais com frequência de 10 MHz						6
Rastreamento via satélite GPS	■	■			■	■
Rastreamento via satélite GLONASS (apenas verificação)						■
Entrada IRIG-B demodulada			■	■	■	
Saída de pulso sincronizada	■	■			■	■
Servidor NTP						■
Protocolo de tempo preciso (PTP) IEEE 1588-2008 (com perfil de telecomunicações ITU-T G.8275.1)					+	+
Saída PTP IEEE 1588-2008 (com sistema de potência IEEE C37.238-2011/2017 e Perfis de Automação de Concessionária IEC/IEEE 61850-9-3:2016)					+	+

### Características

Display LED de 76,2 mm de altura para visualização de longa distância (61 m)				■		
Display de 14 mm de Altura		■	■			■
Hardware para montagem em rack		■	■	+	+	■
Hardware para montagem em painel ou superfície		■	+	■	+	+
Fonte de Alimentação Universal		■	■			
Fontes de alimentação redundantes de troca a quente (alta ou baixa tensão)					■	■
Protocolo de Redundância Paralela (PRP) e compatível com Failover de Ethernet						■
Interface web segura para configuração						■
Portas seriais para configuração	■	■				
Contas baseadas no usuário					■	■
Oscilador TCXO	■	■			■	■
OCXO, DOXO ou Holdover de rubídio de alta estabilidade						+
Compensação de Atraso do Cabo			■		■	■
Compatível com as normas para surtos e ambientes IEEE C37.90 e IEC 60255	■	■	■	■	■	■

### Precisão

Precisão média (ns)	±100	±100				±40
Precisão de pico (ns)	±500	±500			±1.000	±100

■ Recurso padrão    + Opção de modelo/acessório    'O SEL-2488 inclui compensação de atraso do cabo da antena



# Transceptores e adaptadores

[selinc.com/pt/products/categories/cables-accessories](https://selinc.com/pt/products/categories/cables-accessories)

Muitos dispositivos SEL são fornecidos com portas de comunicação de fibra óptica padrão ou opcionais. Transceptores convertem entre si fiação metálica e fibra óptica ou outras interfaces de comunicação.

## Aplicações

- Fibra mono ou multimodo
- Distâncias que variam de 1 m (3,28 ft) a 110 km (68,35 mi)

## Material relacionado

Aplicações e produtos para fibra óptica  
[selinc.com/api/download/2848](https://selinc.com/api/download/2848)

Conector e comprimento de onda	SEL-2800	SEL-2810	SEL-2812	SEL-9220	SEL-2814	SEL-2815	SEL-2820	SEL-2824	SEL-2829	SEL-2830	SEL-2831	SEL-2894
V-Pin, 650 nm	■	■					■					
ST, 850 nm			■	■	■	■		■				■
ST, 1.300 nm									■	■		
ST, 1.550 nm											■	

## Compatibilidade da fibra óptica

Fibra multimodo com núcleo de 200 µm (SEL-C805)	■	■	■	■	■	■	■	■				
Fibra multimodo com núcleo de 50 ou 62,5 µm (SEL-C807, SEL-C808)			■	■	■	■		■				■
Fibra monomodo com núcleo de 9 µm (SEL-C809)									■	■	■	

## Recursos elétricos

Dados seriais assíncronos EIA-232	■	■	■		■	■			■	■		■
Dados seriais assíncronos EIA-485				■			■	■				
Chave seletora DTE/DCE					■	■			■	■	■	
Transferência com dados via IRIG-B		■	■	■								
Linhas de controle de fluxo de hardware com dados					■			■				
Potência dos pinos das portas elétricas	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■
Terminais ou tomadas de energia externas					■		■	■				

## Distâncias

Mínimo (métrica)	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	2 km	1 m	1 m	1 m	16 km	16 km	1 m
Mínimo (EUA)	3,28 ft	3,28 ft	3,28 ft	3,28 ft	3,28 ft	1,24 mi	3,28 ft	3,28 ft	3,28 ft	9,94 mi	9,94 mi	3,28 ft
Máximo (métrica)	500 m	500 m	4 km	4 km	4 km	15 km	500 m	4 km	23 km	80 km	110 km	2 km
Máximo (EUA)	0,3 mi	0,3 mi	2,48 mi	2,48 mi	2,48 mi	9,3 mi	0,3 mi	2,48 mi	14,3 mi	49,7 mi	68,3 mi	1,2 mi

■ Recurso padrão



### SEL-2800/2815 Transceptores de Fibra Óptica

Aumente a segurança, a integridade do sinal e a confiabilidade das comunicações EIA-232 usando transceptores SEL-2800 multimodo ou SEL-2815, ao invés de fios.



### SEL-2810/2812/2814 Transceptores de Fibra Óptica

Use transceptores de fibra óptica multimodo EIA-232 ao invés de fio. O SEL-2810 e o SEL-2812 suportam sinais de tempo IRIG-B, enquanto o SEL-2814 opera com sinais de controle de fluxo de hardware.



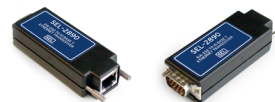
### SEL-2829/2830/2831 Transceptores/Modems de Fibra Óptica Monomodo

Aplique o SEL-2829, SEL-2830 ou o SEL-2831 para usar duas fibras ópticas ao invés de fios, para transferir dados seriais bidirecionais.



### SEL-2820/2824 Transceptores de Fibra Óptica Multimodo EIA-485

Aplique um SEL-2820 ou SEL-2824 para adicionar com segurança segmentos isolados a redes EIA-485 multiponto e ponto a ponto.



### Transceptor de Ethernet SEL-2890

Adicione conectividade Ethernet a um dispositivo SEL usando sua porta serial EIA-232 com o SEL-2890.



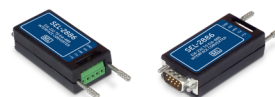
### Adaptador de fibra óptica para relés da série 300 SEL-9220

Converta a porta EIA-485 de um relé da série SEL-300 para uma porta de fibra óptica ponto-a-ponto com o SEL-9220.



### SEL-2894 Conversor de Interface

Aplique o SEL-2894 para transferir as comunicações MIRRORRED BITS® SEL via um link de fibra óptica IEEE C37.94 através de um multiplexador de comunicações.



### Conversor de Interface EIA-232 para EIA-485 SEL-2886

Conecte dispositivos EIA-232 a uma rede EIA-485 com os conversores SEL-2886.



### Painel Adaptador SEL-2902 RJ45 para DB-9

Adapte facilmente as portas RJ45 aos conectores DB-9 usando o painel do adaptador SEL-2902. O SEL-2902 permite que você mantenha os cabos seriais e transceptores existentes ao migrar de um Controlador de Automação em Tempo Real (RTAC) SEL-3530 ou Processador de Comunicações SEL-2020/2030/2032 para as plataformas computacionais da série SEL-3300.



# Cabos

[selinc.com/pt/products/categories/cables-accessories](http://selinc.com/pt/products/categories/cables-accessories)

A SEL fabrica cabos de alta qualidade para conectar diversos dispositivos. A qualidade de cada cabo é testada para garantir confiabilidade e operação adequadas. Escolha os tipos e comprimentos de cabos para combinar com suas aplicações usando o programa SEL-5801 Cable Selector.

## Aplicações

- Conexões de antena de GPS e rádio e distribuição de tempo IRIG-B
- Comunicações seriais em longas distâncias sem risco de interferência eletromagnética
- Adaptação e conexão com portas USB

## Material relacionado

Seletor de cabo SEL-5801  
[selinc.com/5801-selector](http://selinc.com/5801-selector)



### SEL-C804 Cabo de Fibra Óptica de Detecção de Arco Voltaico Multimodo

Use cabos SEL-C804 com Relés de Proteção de Alimentadores SEL-751 e SEL-851 e com Relés de Proteção de Motores SEL-710-5.



### SEL-C805 Cabo de Fibra Óptica Multimodo de 200 µm

Conecte as portas V-pin ou ST com conjuntos de cabos SEL-C805.



### SEL-C807 Cabo de Fibra Óptica Multimodo de 62,5/200 µm

Use conjuntos de cabos SEL-C807 para conectar as portas ST ou LC.



### SEL-C808 Cabo de Fibra Óptica Multimodo de 62,5/125 µm

Conecte as portas ST, SC ou LC com conjuntos de cabos SEL-C808.



### Cabos de fibra óptica monomodo de 9 µm SEL-C809

Use conjuntos de cabos SEL-C809 para conectar portas ST, SC ou LC.



### Ethernet categoria 5e

Para conexões Ethernet de cobre, use cabos Ethernet categoria 5e de par trançado blindado (STP: "Shielded Twisted-Pair") de alta qualidade.



### Cabos coaxiais

Use cabos coaxiais SEL para conexões de antena de rádio e GPS, e distribuição de tempo IRIG-B.



### Cabos seriais USB

Adicione um cabo de porta serial EIA-232 de 1,8 m ou 4,6 m a uma porta USB do PC para se comunicar com os relés SEL e outros dispositivos com portas seriais EIA-232.



### Cabos de dados elétricos

Use cabos de dados elétricos SEL para conectar de forma confiável produtos SEL e outros dispositivos, incluindo relés, processadores de informações, computadores, módulos de E/S, medidores, relógios e modems.

Conector	SEL-C804	SEL-C805Z	SEL-C805D	SEL-C805G	SEL-C807Z	SEL-C807G	SEL-C808Z	SEL-C808P	SEL-C808G	SEL-C809Z	SEL-C809P	SEL-C809G
V-Pin	■	■	■	■								
ST	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
LC					■	■	■	■	■	■	■	■
SC							■	■	■	■	■	■

#### Diâmetro da fibra (núcleo/externo)

1000 µm	■											
200 µm		■	■	■								
62,5/200 µm					■	■						
62,5/125 µm							■	■	■			
9/125 µm										■	■	■

#### Comprimento de onda

650 nm (multimodo)		■	■	■								
850 nm (multimodo)		■	■	■	■	■	■	■	■			
1300 nm (multimodo)					■	■	■	■	■			
1300-1550 nm (monomodo)										■	■	■

#### Número de fibras

Simplex (1 fibra)	■	■			■		■	■		■	■	
Duplex (2 fibras)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Quad (4 fibras)			■	■		■			■			

#### Classificação dos cabos

Classificação Riser OFNR		■	■		■		■		■	■		■
Classificação Plenum OFNP							■				■	
Water-Blocked			■									
Waterproof				■		■			■			■

Material de revestimento	SEL-C804	SEL-C805Z	SEL-C805D	SEL-C805G	SEL-C807Z	SEL-C807G	SEL-C808Z	SEL-C808P	SEL-C808G	SEL-C809Z	SEL-C809P	SEL-C809G
Policloreto de vinila (PVC)		■	■		■		■	■	■	■	■	■
Polietileno (PE)	■			■		■						

#### Kits de terminação

Kit de terminação para V-Pin	■	■	■	■								
Kit de terminação para ST	■	■	■	■	■	■						
Kit de terminação para LC, ST e SC							■	■	■	■	■	■

#### Opções

Bulk (sem conectores)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Opção de Pulling Loop (puxador do cabo de fibra óptica)			■	■		■			■			

#### Compatibilidade da fibra óptica

SEL-2800/2810/2820		■	■	■								
SEL-2812/2814/2815/2824/3405/9220		■	■	■	■	■	■	■	■			
SEL-2829/2830/2831										■	■	■
Detecção de arco elétrico SEL-751/751A/710-5	■											
Ethernet de fibra óptica multimodo					■	■	■	■	■			
Ethernet de fibra óptica monomodo										■	■	■

■ Recurso padrão



## E/S remotos

[selinc.com/pt/products/categories/measurement-streaming/#remote-i-o](http://selinc.com/pt/products/categories/measurement-streaming/#remote-i-o)

Os módulos de E/S remoto transferem dados de locais remotos através da fibra ótica e expandem o número de E/S dos relés, controladores de automação e outros dispositivos da SEL sem modificar a estrutura do painel de controle.

### Aplicações

- Forneça E/S adicional para relés de proteção SEL e processadores de informação
- Economize fiação via multiplexação de E/S
- Implemente teleproteção
- Melhore a segurança com fibra óptica

### Estudo de caso

Módulos de E/S remotos possibilitam o trip de transferência de subestação DC para expansão do sistema de trilhos leves de Denver

[selinc.com/api/download/2723](http://selinc.com/api/download/2723)

Número de canais de E/S	SEL-2440	SEL-2505	SEL-2506	SEL-2507	SEL-2515	SEL-2516	SEL-2595
Base de entradas digitais (DI)	32	8	8	8	8	8	8
Máximo de DI	48	8	8	8	8	8	8
Base de saídas digitais (DO)	16	8	8		8	8	8
Base DO (saída digital) de alta velocidade	10			8			
Máximo de DO	32	8	8	8	8	8	8

### Protocolos suportados

SEL Fast Messaging					■	■	
Comunicações MIRRORRED BITS da SEL	■	■	■	■			
DNP3	+						
DNP3 LAN/WAN	+						
Protocolo de transferência de arquivos (FTP)/ FTP seguro (SFTP)	■						
IEC 61850 GOOSE	+						
IEC 61850 MMS	+						
IEEE C37.94							■
Modbus	■						
Protocolo de Redundância Paralela (PRP)	■						
Precision Time Protocol (PTP)	■						
Protocolo de tempo para redes simples (SNTP)	■						
Telnet	■						

■ Recurso padrão    + Opção de modelo



### Terminal de Teleproteção SEL-2595

Use o SEL-2595 para transferir com segurança os sinais de teleproteção por meio de uma interface de fibra ótica IEEE C37.94 de alta velocidade.



### Módulo de E/S remoto SEL-2505/2506/2507

Conecte um módulo de E/S remoto a uma porta de fibra ótica ou transceptor em um relé de proteção para adicionar E/S digital. Ou conecte a E/S do módulo à E/S do relé para adicionar teleproteção SEL MIRRORRED BITS®.



### Módulo de E/S remoto SEL-2515/2516

Conecte esses módulos de E/S remotos, adequados para uso em sistemas de automação, aos processadores de informações da SEL para expandir facilmente as entradas e saídas.



### Controlador de Automação Programável Discreto SEL-2440 (DPAC)

O SEL-2440 oferece E/S de nível de concessionária de serviços públicos, processamento poderoso, comunicações flexíveis e temporização de microssegundos.





# Anunciadores de alarme

[selinc.com/pt/products/categories/hmi-annunciators](http://selinc.com/pt/products/categories/hmi-annunciators)

Os dispositivos de anúncio e notificação fornecem notificação local e remota para aumentar a consciência situacional, a eficiência e a segurança. Ele exibe as condições de alarme e suas portas de comunicação permitem a integração com sistemas de proteção e controle.

Aplicações	SEL-2522	SEL-2523	SEL-2533	SEL-2240
Indicação visual local	■	■	■	+
Indicação visual remota		■	■	+
Indicação sonora local	■	■	■	
Indicação sonora remota	■	■	■	
Mensagens por discagem de saída ("Dial-Out")		■	■	
Euações de controle SELOGIC® e locais e atribuição de estampas de tempo		■	■	
Programação lógica em conformidade com IEC 61131				■

## Montagem e etiquetagem

Montagem em rack	+	+		■
Montagem em painel	+	+	■	+
Etiquetas "Slide-In" definidas pelo usuário	■	■	■	
Etiquetas LCD coloridas definidas por software				+

## Entradas, Saídas, IHM e Protocolos

Entradas Digitais	36	42	14*	1,728
Reconheça, redefina e teste entradas digitais	3	6	4*	
Saídas digitais	1	11	14*	864
Saída digital de alarme	1	1	1	1
LEDs/janelas do display de uso geral	36	36	10	625
LEDs Programáveis				19
Tela Touchscreen LCD				+
Botões de pressão	3	4	4	6
Portas seriais básicas		1	1	4
Portas Ethernet de cobre ou em fibra óptica				3
Porta serial de fibra ótica multimodo opcional		1	1	
Porta adicional EIA-232 ou EIA-485 opcional		1	1	
Entrada de tempo IRIG-B		1	1	1
Opções da sequência de alarmes do anunciador conforme ISA	2	8	8	
Número de protocolos compatíveis		5	5	31

■ Recurso padrão    + Opção de modelo



## Painel de alarme SEL-2522

Aplique o painel de alarmes SEL-2522 para visualizar facilmente o status dos alarmes e eventos operacionais com até 36 entradas.



## Painel anunciador SEL-2523

Forneça notificações locais e remotas com o SEL-2523, que inclui lógica programável e até quatro portas de comunicação.



## Painel anunciador SEL-2533

Use o SEL-2533 compacto de dez janelas para fornecer serviços locais e anúncios remotos.



## SEL-2240 Axion®

O Axion é uma solução completa de controle e monitoramento que inclui uma tela Touchscreen colorida de 7 polegadas, permitindo que você interaja com até 25 painéis de alarme personalizáveis.



# Software

[selinc.com/pt/products/categories/software](http://selinc.com/pt/products/categories/software)

Os softwares da SEL ajudam a automatizar e controlar sistemas de potência, otimizar a configuração de dispositivos, configurar redes de tecnologia operacional (TO) seguras e coletar e visualizar dados do sistema de potência.

O SEL Compass® mantém os aplicativos de software e os drivers de configuração do relé atualizados e inclui manuais de instruções da SEL, guias de aplicativos, drivers de hardware e muito mais.

## Webinars

Simplifique a coleta de dados e o gerenciamento de frotas com o DMA no Blueframe®

[selinc.com/events/on-demand-webinar/138573](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/138573)

A próxima evolução na simplicidade do FLISR: Configuração automática com dados GIS

[selinc.com/events/on-demand-webinar/138534](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/138534)

Prevenindo falhas de TP e localizando perda de geração com o Synchrowave® Operations

[selinc.com/events/on-demand-webinar/136575](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/136575)

Melhore a visibilidade de seu sistema de potência

[selinc.com/events/on-demand-webinar/140676](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/140676)

Automatize a configuração SDN com arquivos RTAC e IEC 61850

[selinc.com/events/on-demand-webinar/137644](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/137644)

Colete e visualize dados de medição com softwares de última geração

[selinc.com/events/on-demand-webinar/138791](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/138791)

## Estudo de caso

Casos de uso operacional em tempo real para medições sincronizadas no tempo com o Synchrowave Operations

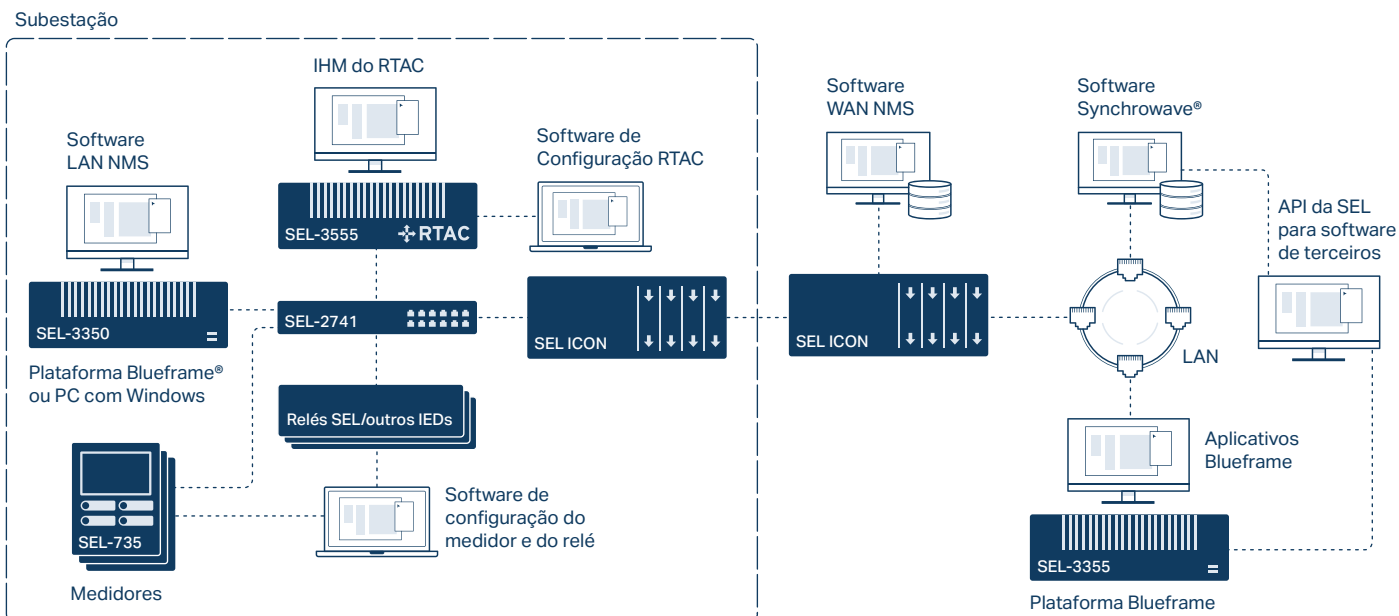
[selinc.com/api/download/134864](http://selinc.com/api/download/134864)

	Configuração	Automação	Visualização e análise
<b>Produto de software</b>			
ACSELERATOR QuickSet® SEL-5030 Software	■		
SEL Grid Configurator	■		
Software ACSELERATOR Architect® SEL-5032	■		
ACSELERATOR RTAC® SEL-5033 Software	■		
ACSELERATOR Diagram Builder™ SEL-5035 Software	■		
ACSELERATOR® Bay Screen Builder SEL-5036 Software	■		
Software do Sistema de Gerenciamento de Rede (NMS) Cliente/ Servidor SEL-5051/5052	■	■	■
Sistema de Gerenciamento de Rede (Network Management System – NMS) SEL-5056	■	■	■
SEL-5057 SDN Application Suite — Auditor de Fluxo			■
Solução de Gerenciamento e Automação de Dados (Data Management and Automation – DMA) SEL Blueframe		■	
Solução de Sistema de Gerenciamento de Distribuição (Distribution Management System – DMS) SEL Blueframe		■	
SEL-5231 API de Configuração	■		
Software SEL-5073 SYNCHROWAVE Concentrador de Dados Fasoriais (PDC)		■	
Software SEL-5601-2 Synchrowave Event			■
SEL-5702 Synchrowave Operations			■
SEL-5703 Synchrowave Monitoring			■
SEL-5705 Synchrowave Reports			■

<p><b>ACSELERATOR QuickSet</b></p> <p>Incluído com os produtos compatíveis</p> <p>O QuickSet é uma ferramenta para configurar, comissionar e gerenciar dispositivos para proteção, controle, medição e monitoramento do sistema de energia.</p>	<p><b>SEL Grid Configurator</b></p> <p>Incluído com os produtos compatíveis</p> <p>O SEL Grid Configurator torna mais eficiente a configuração e o comissionamento de dispositivos do sistema de potência da SEL, utilizando seu editor em formato de planilha, visualização de proteção, interface homem-máquina intuitiva, filtros personalizados e gerenciamento de configurações e ajustes de múltiplos dispositivos.</p>	<p><b>ACSELERATOR Architect</b></p> <p>Incluído com os produtos compatíveis</p> <p>O software Architect simplifica a configuração e a documentação dos controles, relatórios e mensagens IEC 61850.</p>
<p><b>ACSELERATOR RTAC</b></p> <p>Incluído com os produtos compatíveis</p> <p>O ACSELERATOR RTAC é um aplicativo intuitivo e fácil de usar projetado para configurar a família de produtos SEL Controlador de Automação em Tempo Real (RTAC), incluindo o SEL 2240 Axion®.</p>	<p><b>ACSELERATOR Diagram Builder</b></p> <p>Incluído na compra da IHM RTAC</p> <p>O Software Diagram Builder habilita a criação e o gerenciamento de projetos de visualização da IHM para os RTACs SEL de seu sistema.</p>	<p><b>ACSELERATOR Bay Screen Builder</b></p> <p>Incluído com QuickSet e ACSELERATOR RTAC</p> <p>O Bay Screen Builder, que funciona com o QuickSet e o ACSELERATOR RTAC, permite a criação personalizada de telas de bay para dispositivos SEL com telas sensíveis ao toque.</p>
<p><b>Conjunto de aplicativos SDN</b></p> <p>O pacote de aplicativos SDN inclui o Flow Auditor, que opera com o SEL-5056 para oferecer auditorias seguras e ininterruptas, além de documentação de conversas entre hosts em sua rede de infraestrutura crítica.</p>	<p><b>Sistema de Gerenciamento de Rede (Network Management System – NMS) LAN</b></p> <p>Incluído com a compra de switch de rede definida por software (SDN) da SEL</p> <p>O software SEL-5056 NMS é o controlador central para a configuração, monitoramento e gerenciamento de switches SEL habilitados para redes SDN.</p>	<p><b>WAN Cliente/Servidor NMS</b></p> <p>O software NMS Cliente/Servidor SEL-5051/5052 ajuda a manter uma infraestrutura de comunicações segura, confiável e eficiente.</p>

### Exemplo de diagrama de sistema

Use as soluções de software da SEL para otimizar a configuração e o gerenciamento de dispositivos e redes da SEL, fornecer recursos avançados de automação e coleta de dados e oferecer ferramentas robustas para visualização e análise de dados.



### Plataforma de aplicativos SEL Blueframe

Blueframe é uma plataforma de aplicações segura que pode ser implantada em uma plataforma de computação SEL ou virtualizada. É uma solução desenvolvida especificamente para gerenciar grandes quantidades de dispositivos, visualizar e analisar seus dados e implementar soluções de automação e controle. A SEL oferece diversas soluções de sistemas de potência hospedadas na plataforma Blueframe.

### Pacote de aplicativos Blueframe Data Management and Automation (DMA) da SEL

A solução Blueframe DMA coleta, armazena e gerencia automaticamente informações específicas do dispositivo para simplificar o gerenciamento diário de um sistema de dispositivos e oferecer suporte à conformidade.

### Pacote de aplicativos Blueframe para o Sistema de Gerenciamento de Distribuição (DMS) SEL

A solução Blueframe DMS inclui um pacote de aplicações de Localização de Falhas, Isolamento e Restauração do Serviço (Fault Location, Isolation, and Service Restoration – FLISR), que ajuda a reduzir as quedas de energia, melhora as métricas de confiabilidade e oferece rápida detecção de faltas e restauração do sistema.

### API de configuração da SEL

Essa API fornece uma abordagem integrada para gerenciar os dados de configuração do dispositivo SEL, oferecendo acesso de leitura/gravação às informações de identificação do dispositivo, parâmetros de conexão, senhas e configurações armazenadas no banco de dados ACSELERATOR.

### Synchrowave Reports

O Synchrowave Reports simplifica a medição e a geração de relatórios de dados de qualidade da energia, analisando dados armazenados de afundamento, elevação e interrupção de tensão (VSSI) e de perfil de carga (LDP), e enviando automaticamente relatórios programados por e-mail.

### Synchrowave Event

O Synchrowave Event oferece uma plataforma para exibir e analisar dados gravados do sistema de potência, incluindo registros de eventos de relés SEL, relatórios de partida de motores, dados de sincrofasores, arquivos COMTRADE e muito mais.

### Synchrowave Operations

O Synchrowave Operations aumenta a segurança e a confiabilidade da rede por meio da percepção situacional com dados de séries temporais de alta resolução, análises em tempo real e informações de localização do sistema de informações geográficas (GIS).

### Synchrowave Monitoring

O Synchrowave Monitoring reúne dados de sincrofasores, dados de forma de onda de streaming e relatórios de eventos de relés em um só lugar para que os engenheiros possam analisar o impacto de alto nível do sistema de um evento e os dados detalhados de oscilografia.

### IHM RTAC SEL

A IHM SEL RTAC oferece uma maneira fácil de visualizar dados para monitorar e controlar seu sistema.

### SYNCHROWAVE PDC

O SYNCHROWAVE PDC fornece agregação de sincrofasores e alinhamento de tempo para aplicativos downstream e compartilhamento de dados entre entidades.



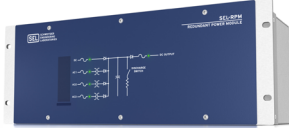
## Acessórios e ferramentas

[selinc.com/pt/products/categories/cables-accessories](http://selinc.com/pt/products/categories/cables-accessories)



### Módulo Divisor de Baixa Tensão SEL-3790 **NOVO**

Utilize o compacto e leve SEL-3790 como um transformador de tensão de baixa potência em painéis elétricos e outras aplicações com espaço limitado. Esse módulo recebe tensões entre 120 Vca e 480 Vca e produz uma tensão adequada para relés SEL com entradas de baixa potência.



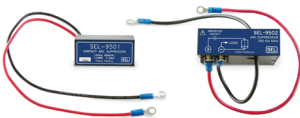
### Módulo de alimentação redundante SEL-RPM

Utilize o SEL-RPM para combinar até três fontes CA e uma fonte CC para fornecer uma única saída CC confiável (125 Vcc não regulada). Grandes capacitores para armazenamento de energia garantem continuidade quando todas as fontes de entrada são perdidas.



### Fonte de Alimentação CC de Baixa Tensão SEL-9321 ou SEL-9322 Fonte de alimentação de 15 Vcc

Forneça energia CC de baixa tensão da bateria da estação ou fontes CA para dispositivos de comunicação e acessórios com SEL-9321 e fontes de alimentação SEL-9322.



### SEL-9501 ou SEL-9502 Supressor de Arco de Contato

Reduza os custos de manutenção, aumente a confiabilidade dos contatos e reduza as sobretensões destrutivas do circuito CC com os supressores de arco SEL-9501/9502 autoalimentados.



### Módulo de Teste de Arco Elétrico SEL-4520

Use o SEL-4520 para testar convenientemente a operação de relés de detecção de arco voltaico instalados em um dispositivo de manobra revestido de metal e envolto em metal.



### SEL-4388 Testador MIRRORRED BITS®

Acelere o comissionamento e os testes de bancada dos links SEL MIRRORRED BITS e melhore a identificação, o treinamento e a manutenção dos cabos com o testador de SEL-4388.



### Módulo da Chave de Controle SEL-9510

Use o SEL-9510 onde for necessário ter um controle local independente. A indicação de status de alta visibilidade e os contatos com supressor de arco são ideais para controle de disjuntor.



### SEL-2126 Switch de Transferência de Fibra Óptica

Utilize o SEL-2126 para simplesmente redirecionar qualquer protocolo de comunicação transmitido no padrão de interface de fibra ótica IEEE C37.94 sem mover conectores de fibra e sem alterar a programação dos equipamentos de comunicação.



### Monitor de bobina de disparo SEL-2652

Verifique a bobina de trip do disjuntor ou do relé de bloqueio e a continuidade do circuito de trip com o SEL-2652.



# Painéis e gabinetes

[selinc.com/pt/services/panels-enclosures](http://selinc.com/pt/services/panels-enclosures)

A SEL projeta, fabrica, testa e fornece painéis personalizados de proteção, controle e medição, armários de controle, portas de retrofit e gabinetes. Integramos vários equipamentos (da SEL e de outros fabricantes) em um único conjunto ou kit, permitindo a compra completa de conjuntos e mão de obra com um tempo de resposta rápido. Nossos especialistas trabalharão com você para entender seus requisitos e desafios e fornecer soluções inovadoras e econômicas construídas de acordo com os altos padrões de qualidade da SEL.

## Histórias de clientes

Parceria e painéis para melhorar a infraestrutura

[selinc.com/pt/highlights/rayburn-electric](http://selinc.com/pt/highlights/rayburn-electric)

Modernização da distribuição em Kentucky

[selinc.com/pt/highlights/lge-ku](http://selinc.com/pt/highlights/lge-ku)



## Soluções completas de painel e gabinete

As soluções personalizadas de gabinetes e painéis da SEL são fornecidas com as seguintes opções e serviços:

- Consultoria, esquema de projeto e serviços de campo.
- Fabricação de painéis e conjuntos testados em nossas próprias fábricas de painéis com certificação UL 508A.
- Proteção, automação e fabricação de equipamentos de controle.
- Conjuntos facilmente removíveis para todos os produtos da série SEL-700 e SEL-2400.
- Projetos de gabinetes para aplicações internas e externas, incluindo estruturas em aço inoxidável, aço carbono, alumínio, fibra de vidro e policarbonato.
- Gabinetes, racks, molduras, placas, portáteis, painéis articulados, portas e kits para retrofit.
- Conjuntos que atendem aos requisitos de classificação e certificação sísmica, NEMA e UL 508A.



## Projeto completo, fabricação, teste e comissionamento

Para atender exatamente às suas necessidades, oferecemos soluções completas de painéis e gabinetes, desde o projeto até o comissionamento. Testamos a implementação final de cada produto ou sistema antes do envio, reduzindo os custos gerais do projeto e o tempo de engenharia. Esta testagem torna a colocação em operação mais fácil e rápida.

## Serviços em Campo

A SEL fornece serviços de instalação completos durante qualquer fase do projeto, da demolição e cabeamento ao teste e comissionamento. As equipes da SEL possuem treinamento extenso e fornecem o mesmo nível de qualidade que os consumidores esperam da fabricação e outros serviços da SEL.

Serviços em campo disponíveis incluem:

- Investigação e levantamento topográfico do local.
- Demolição e desenvolvimento do site.
- Gerenciamento da construção.
- Instalação, integração e fiação de um novo painel de relés.
- Instalação de sistema de controle e automação.
- Instalação de SCADA.
- Soluções de arco elétrico.
- Testes e comissionamento.
- Suporte ao ciclo de vida.





## Conjuntos para substituição direta

[selinc.com/pt/products/categories/panels-enclosures/#direct-replacements-retrofits](http://selinc.com/pt/products/categories/panels-enclosures/#direct-replacements-retrofits)

Racionalize projetos de retrofit com conjuntos de substituição direta da SEL para aplicações de motores, geradores, transformadores, barramentos, alimentadores e medição. Esses kits de retrofit completos, testados em fábrica e pré-montados são projetados para atender aos recursos, fator de forma e régua de bornes de relés digitais e eletromecânicos existentes e específicos. Os conjuntos de substituição direta combinam relés SEL comprovados em campo com placas de montagem especializadas, régua de bornes de interposição e outras peças para garantir atualizações rápidas, contínuas e eficazes em termos de custos.



### Simplifique a instalação e a configuração

Os conjuntos de substituição direta entregam uma experiência de instalação fácil, rápida e livre de erros. O trabalho de instalação física para a maioria dos conjuntos digitais de substituição direta normalmente pode ser concluído em uma hora. Os conjuntos de retrofit se encaixam na abertura do painel e nos orifícios de montagem existentes. Os arranjos de régua de bornes e os esquemas atendem aos produtos existentes, e a SEL fornece etiquetas de cabos com todos os kits de retrofit.

Os conjuntos eletromecânicos de substituição direta são projetados para substituir conjuntos de três ou quatro relés eletromecânicos alinhados na horizontal no mesmo painel por um relé digital e chaves de teste. A instalação normalmente pode ser concluída em apenas algumas horas com a remoção das divisórias de painel entre os relés antigos e a adição de conexões de alimentação.



### Minimize o trabalho de engenharia

Elimine tarefas de engenharia demoradas e caras, como revisar desenhos e diagramas. Todos os kits de montagem incluem diagramas de fiação, portanto, a documentação existente de seu sistema não é necessária para a instalação.

### Faça parceria com a SEL em uma solução de regime Turnkey

Oferecemos serviços completos de projeto, instalação e comissionamento para projetos de retrofit, poupando-lhe tempo e reduzindo-lhe custos.

Entre os fabricantes para os quais oferecemos conjuntos para substituição direta estão:

- GE
- Westinghouse
- Cutler-Hammer
- Eaton
- Square D
- ABB
- Siemens
- Schneider Electric



Os engenheiros e a equipe da SEL Engineering Services abordam cada projeto com um espírito de qualidade, inovação e serviço. Oferecemos uma ampla gama de conhecimentos especializados e suporte aos setores de concessionárias, industrial, comercial e governamental. Entregamos uma solução adaptada a suas necessidades desde o planejamento e implementação até a manutenção e com suporte contínuo.

## Serviços e soluções em destaque

### Engenharia de transmissão, distribuição e subestações

Desde a fase de projeto até a construção, nossas equipes multidisciplinares da SEL Engineering Services ajudam a garantir a relação custo-benefício, a qualidade e o sucesso geral de seu projeto de transmissão, distribuição ou subestação. Oferecemos soluções de desenvolvimento, modernização e manutenção para garantir que seus sistemas de potência sejam seguros, confiáveis e econômicos.

### Proteção e controle

A SEL Engineering Services otimiza a proteção e o controle de seu sistema de potência. Especificamos, projetamos, implementamos, testamos e comissionamos soluções de energia. Nossas soluções protegem equipamentos valiosos, mitigam ameaças cibernéticas, minimizam interrupções e atendem aos padrões de conformidade de segurança.

### Microrredes e gerenciamento de energia

Os engenheiros da SEL Engineering Services são especialistas em projetar sistemas de controle de microrredes e soluções de gerenciamento de energia para todas as demandas de seu projeto. Entre nossas soluções estão geração e gerenciamento de carga completos com sistemas de relés, lógica e controle. Consulte a página 72 para obter mais informações.



### Serviços em Campo

Quer você esteja atualizando, expandindo ou implementando um sistema totalmente novo, os técnicos da SEL ES cuidam de todas as fases de seu empreendimento, desde o levantamento, desmontagem, demolição e fiação até a instalação, testagem e comissionamento.

### Estudos e modelagem de sistemas

A SEL Engineering Services utiliza uma ampla gama de ferramentas de análise de sistemas de potência, como modelagem no domínio de fasores e modelagem de transientes eletromagnéticos, para realizar análises fora do tempo real e estudos em tempo real com hardware em loop, a fim de simular cenários hipotéticos.

### Serviços cibernéticos

A SEL Cyber Services projeta soluções de segurança de tecnologia operacional (TO) de ponta a ponta para atender suas demandas de forma exclusiva. Nosso conjunto completo de serviços de segurança fortalece suas defesas, simplifica a manutenção e ajuda a garantir a conformidade. Consulte a página 73 para obter mais informações.

### Painéis e gabinetes

A SEL projeta, fabrica, testa e fornece painéis personalizados de proteção, automação, controle e medição, gabinetes

de controle e portas para retrofit. A SEL também ajuda você a otimizar seus projetos de modernização com conjuntos de substituição direta (kits para retrofit) que geram um impacto mínimo em painéis, fiação e conjuntos extraíveis.

### Gerenciamento de projetos e programas

Como seu parceiro em soluções completas para subestações, a SEL oferece um único ponto de contato e responsabilidade – um parceiro de confiança do conceito à conclusão do projeto. Nossa abordagem abrangente inclui planejamento de sistemas e instalações, engenharia civil e estrutural, aquisição de equipamentos, gerenciamento de contratadas, testes e comissionamento. Consulte a página 71 para obter mais informações.

### Serviços para o governo

A SEL fornece sistemas de proteção, monitoramento e controle de infraestrutura para agências governamentais dos Estados Unidos e suas contratadas, dando suporte a aplicações de missão crítica onde confiabilidade, segurança cibernética e garantia da cadeia de suprimentos são essenciais.

# Gerenciamento de projetos e programas

[selinc.com/services/project-program-management](http://selinc.com/services/project-program-management)

A SEL oferece soluções para projetos capital em engenharia de subestações, substituição programática de equipamentos e substituição ou modernização de equipamentos para manutenção não programada. Garantimos que as soluções de sistemas de potência atendam tanto aos padrões da indústria quanto aos requisitos específicos de seu projeto.

## Engenharia

Oferecemos serviços de engenharia elétrica, civil e estrutural para projetos de subestações de qualquer porte e tensão, desde modernizações e retrofits pontuais até projetos de elétrica e civil completos para subestações.

## Aquisições

Podemos estabelecer parcerias com seus fornecedores preferenciais ou utilizar nossa equipe de subcontratadas pré-qualificadas. Auxiliamos na aquisição de componentes em regime turnkey e trabalhamos em estreita colaboração com você para maximizar o valor, reduzindo os custos de vida útil.

## Gerenciamento da Construção

Como sua parceira em gerenciamento da construção, a SEL garante a execução e a conclusão bem-sucedidas do projeto com um compromisso inabalável com a segurança e a qualidade.

Também oferecemos serviços de planejamento, gerenciamento de programa, gerenciamento de projetos, engenharia voltada ao proprietário do projeto e alocação de pessoal como parte de um contrato de prestação de serviços principal, designação de engenheiro preferido ou contrato individual.

## Planejamento

A SEL Engineering Services discutirá com você a viabilidade e os objetivos gerais de seu programa ou projeto. Orientamos sobre quais projetos executar, em que ordem, e ajudamos você a determinar quais tecnologias emergentes se aplicam a suas demandas atuais e futuras.

## Engenharia voltada ao Proprietário do Projeto

Coloque nosso profundo conhecimento técnico e experiência na indústria a seu serviço com os serviços de engenharia da SEL voltados ao proprietário do projeto. Como engenheiros voltados ao proprietário do projeto, trabalharemos em seus interesses para ajudar a maximizar a segurança, a confiabilidade e a rentabilidade, tanto em curto quanto em longo prazo, de seu projeto ou programa.

## Gerenciamento de Programa

O departamento de gerenciamento de programa da SEL Engineering Services apoia suas grandes iniciativas, ajudando você a alinhar os objetivos dos projetos e a alocar recursos. À medida que os projetos progridem, nossos gerentes de programa ajudam a coordenar os diferentes componentes do programa para cumprir prazos e orçamentos.



## Histórias de clientes

Modernização da distribuição em Kentucky

[selinc.com/pt/highlights/lge-ku](http://selinc.com/pt/highlights/lge-ku)

# Microrredes e gerenciamento de energia

[selinc.com/services/microgrids-power-management](http://selinc.com/services/microgrids-power-management)

A equipe da SEL Engineering Services é especializada em projetar soluções para uma variedade de aplicações, incluindo sistemas de gerenciamento de energia industrial, sistemas de controle de microrredes (MCSs), planos de ação corretiva (RASs) e monitoramento, proteção e controle de área ampla (WAMPAC).

## Gerenciamento de energia industrial

Os sistemas de gerenciamento e controle de energia POWERMAX® equilibram de forma inteligente a geração e a carga em velocidades subcíclicas, a fim de manter a estabilidade da rede, ajudar a mitigar interrupções generalizadas, reduzir as despesas operacionais e atender às demandas de um sistema em constante mudança.

O POWERMAX é um sistema escalonável, rápido e seguro, composto por relé e hardware de controle, software e processamento lógico, tudo projetado por nossos engenheiros especialistas em sistemas de potência. Entre os benefícios estão:

- Tecnologia avançada de proteção e controle de alta velocidade – como detecção de ilhamento e desacoplamento, rejeição de carga em alta velocidade, rejeição de geração e retorno do gerador – tudo para manter seus processos críticos ativos.
- Conscientização total do funcionamento do sistema com monitoramento da condição “sincronizado no tempo”, que acompanha o status dos equipamentos, a medição elétrica, ataques cibernéticos, o tráfego da rede e muito mais.
- Ponto de gerenciamento de interligação comum com controle de fator de potência, gerenciamento de exportação e importação de energia e sincronização em um só clique.
- Melhore a segurança de seu pessoal e reduza danos aos equipamentos com proteção adaptativa, sistemas de proteção avançados e mitigação de arco elétrico.

## Solução para controle de microrredes

As microrredes melhoram a confiabilidade, a resiliência e a sustentabilidade energética. Elas funcionam conectadas à rede ou de forma isolada, integrando recursos de energia distribuída para geração de energia local, armazenagem de energia, independência da rede e redução de custos.

Aplicamos nossa lógica de controle POWERMAX a sua microrrede para criar um sistema que atenda perfeitamente a suas demandas de controle, proteção e monitoramento. Nossos engenheiros de sistemas de potência trabalham em estreita colaboração com proprietários e integradores de microrredes para projetar, desenvolver e implementar o MCS ideal para suas necessidades operacionais.

## Esquemas de ação corretiva

SEL POWERMAX fornece a base para um RAS (Remedial Action Schemes) no sentido de integrar grandes regiões geográficas de fontes de geração interligadas, linhas de transmissão e cargas. Podemos integrar um RAS POWERMAX a seus relés, medidores e sistemas de comunicações existentes para reduzir os custos totais do projeto.

Entre as principais aplicações para um POWERMAX RAS estão:

- Agregação de grandes fontes renováveis, como parques eólicos e séries de painéis fotovoltaicos, com sistemas de transmissão.
- Geração de alta velocidade e/ou rejeição de carga para manter a estabilidade da rede.
- Monitoramento e controle de sincrofases.
- Soluções Rápidas de desacoplamento.
- Computação e comunicações distribuídas para gerenciamento inteligente da rede de transmissão.



## Sistemas WAMPAC

Os sistemas WAMPAC permitem que os operadores obtenham uma consciência situacional abrangente em grandes áreas geográficas. WAMPAC e POWERMAX complementam-se mutuamente no sentido de oferecer visualização, análise, notificação e arquivamento de dados de séries temporais, incluindo dados de sincrofases, relatórios de eventos de relés, dados de valores instantâneos “point-on-wave” e dados geoespaciais de sistemas de informação geográfica (SIG). O WAMPAC informa ou aciona respostas coordenadas para corrigir problemas do sistema e manter a confiabilidade da rede elétrica.

## Histórias de clientes

Solução de Microrrede Desempenha Grande Papel no Campus

[selinc.com/pt/highlights/msu](http://selinc.com/pt/highlights/msu)

Inovação, persistência e um novo começo

[selinc.com/pt/highlights/gse-short](http://selinc.com/pt/highlights/gse-short)

POWERMAX Evita Apagões na Refinaria Motor Oil Hellas

[selinc.com/pt/highlights/motor-oil-hellas](http://selinc.com/pt/highlights/motor-oil-hellas)



# Serviços cibernéticos

[selinc.com/services/cyber-services](http://selinc.com/services/cyber-services)

Independentemente da fase do ciclo de vida cibernético em que você se encontra, nossos engenheiros de Serviços Cibernéticos criam soluções de segurança de TO que são seguras desde a arquitetura. Utilizamos uma metodologia de engenharia de ponta para projetar sistemas que atendam de forma exclusiva tanto sua missão quanto suas necessidades operacionais. Desde a avaliação do sistema e a linha de base até o desenvolvimento de soluções de defesa cibernética e o gerenciamento contínuo do sistema, nosso conjunto completo de serviços de segurança fortalece suas defesas, simplifica a manutenção e ajuda a garantir a conformidade.

## Avaliações, governança e conformidade (compliance)

Oferecemos serviços e soluções que simplificam as tarefas complexas e potencialmente demoradas de manter a conformidade e a segurança de sua infraestrutura. Auxiliamos na identificação de ativos de alto valor e vetores de ameaça para definir as próximas etapas e soluções, além de ajudar a estabelecer procedimentos e elaborar documentação para auditorias de sistemas e processos.

## Resiliência e projeto de segurança

Garantimos a resiliência e a segurança da rede através de uma abordagem de segurança por padrão no projeto do sistema. A integração de defesas em camadas, redes seguras e proteção perimetral robusta mantém a integridade e a disponibilidade da infraestrutura crítica. Isso cria uma arquitetura resiliente de defesa em profundidade para se proteger contra ameaças em constante evolução. Com soluções de acesso remoto e profissionais de segurança da SEL

complementando sua equipe, você obtém flexibilidade e conhecimentos especializados para gerenciar e proteger seus sistemas de forma inteligente.

## Monitoramento e detecção

Engenheiros de segurança cibernética credenciados ajudam você a entender os padrões e normas regulamentares para Monitoramento de Segurança de Rede Interna (Internal Network Security Monitoring – INSM) e a avaliar seu sistema atual. Colaboramos com prestadores de serviços de segurança cibernética de categoria internacional para aproveitar as melhores ferramentas disponíveis e fornecer uma solução INSM que utilize quaisquer dispositivos compatíveis que você já tenha.

## Suporte ao ciclo de vida

Oferecemos serviços de prontidão e resposta rápida a incidentes cibernéticos, monitoramento e manutenção.

- **Prontidão e Resposta**  
Entregamos serviços proativos, como testes de penetração, avaliações de maturidade em segurança cibernética, treinamento de funcionários e revisões de arquitetura, a fim de fortalecer sua postura de segurança.
- **Manutenção**  
Oferecemos suporte contínuo através de gerenciamento de patches, firmware e atualizações de software; revisões de alertas de segurança; e alinhamento com as necessidades futuras do projeto.
- **Monitoramento**  
Monitoramos redes projetadas pela SEL ou instaladas por terceiros em busca de ameaças e atividades suspeitas no sentido de garantir a consciência contínua da situação.



## Central de segurança cibernética

Nosso Centro de Segurança Cibernética para ICS (Industrial Control System) e TO oferece as atualizações mais recentes da SEL para Sistemas de Controle Industrial ICS e TO, além de um espaço para comunicação com especialistas, análise de desafios e compartilhamento de ideias.

## Histórias de clientes

Defesa das comunicações críticas de subestações na Eslovênia  
[selinc.com/pt/highlights/eles](http://selinc.com/pt/highlights/eles)

A solução de acesso remoto à engenharia proporciona segurança cibernética e conveniência  
[selinc.com/highlights/gvea](http://selinc.com/highlights/gvea)



## Formação e treinamento

[selinc.com/education](http://selinc.com/education)

### Recursos técnicos on-line

Obtenha acesso a informações seguras de produtos, configure e encomende produtos e registre-se para treinamentos com uma conta SEL. Acesse [selinc.com/pt](http://selinc.com/pt) e clique em "Login" no canto superior direito da tela. Você poderá:

- Acessar informações seguras do produto, como guias de aplicação e manuais de instruções.
- Assistir aos webinars gravados.
- Assista apresentações de seminários virtuais.
- Inscreva-se em seminários, cursos da Universidade SEL e outras ofertas educacionais.



### Podcast Schweitzer Drive

Nosso podcast "Schweitzer Drive" trata do que acontece entre a geração de eletricidade e o interruptor de luz. Em cada episódio, o presidente da SEL, Dave Whitehead, conversa com os empreendedores, inovadores e especialistas que estão inventando o futuro da energia elétrica. Acesse [selinc.com/pt/company/podcast](http://selinc.com/pt/company/podcast) para ouvi-los.

### Universidade SEL

Saiba mais sobre os princípios básicos do sistema de potência, a física de proteção do sistema de potência e as aplicações avançadas de produtos com os cursos da Universidade SEL. Obtenha Horas de Desenvolvimento Profissional (PDHs) e a confiança para instalar e comissionar produtos de proteção, automação, segurança cibernética e controle da SEL. Entre nossos treinamentos estão cursos online, assim como cursos presenciais e virtuais, ministrados pelos mesmos engenheiros que projetam os equipamentos e soluções SEL, prestam suporte aos clientes e escrevem publicações do setor. Nossos especialistas em sistemas de energia treinaram dezenas de milhares de profissionais do setor em todo o mundo para ajudá-los a enfrentar os desafios técnicos da integração de tecnologias digitais à sua infraestrutura de sistemas de energia em expansão.

A SEL University abrange tópicos como:

- Introdução aos relés SEL.
- Segurança cibernética e proteção de redes de tecnologias operacionais (OT).
- Aplicações SEL Controlador de Automação em Tempo Real (RTAC).
- Proteção de sistemas de energia para engenheiros.

Veja os cursos disponíveis e inscreva-se em [selinc.com/pt/selu](http://selinc.com/pt/selu).



## Artigos técnicos, webinars e vídeos

Os especialistas em sistemas de energia da SEL são autores de mais de 1.000 artigos técnicos, se apresentaram em centenas de webinars e desenvolvem dezenas de vídeos de suporte. Eles se dedicam a ensinar como nossas tecnologias resolvem desafios complexos do sistema de energia e como fazemos parceria com nossos clientes para resolver problemas difíceis. Acesse [selinc.com/pt](http://selinc.com/pt) para conhecer nossa biblioteca educacional, incluindo estes cinco principais documentos técnicos baixados:

## Principais documentos técnicos

Além da plaqueta de identificação: compensação do transformador — novas aplicações, mais simplicidade  
[selinc.com/api/download/138123](http://selinc.com/api/download/138123)

Método de detecção de condutor rompido com ajuste zero usando apenas medições locais  
[selinc.com/api/download/138742](http://selinc.com/api/download/138742)

Resolvendo desafios complexos de proteção de alimentadores e reduzindo riscos de queimadas com medições remotas  
[selinc.com/api/download/138149](http://selinc.com/api/download/138149)

Estudo de caso: Implementando uma metodologia de utilização Zero-Touch usando SDN para melhorar a segurança, confiabilidade e engenharia de sistemas de automação de subestações na Eslovênia  
[selinc.com/api/download/138803](http://selinc.com/api/download/138803)

Estudo de caso: Esquema de Localização de Faltas, Isolamento e Restauração de Serviço (Fault Location, Isolation, and Service Restoration – FLISR) em nível de subtransmissão  
[selinc.com/api/download/140447](http://selinc.com/api/download/140447)

## Cinco principais documentos técnicos baixados em 2025

Introdução a componentes simétricos  
[selinc.com/api/download/2470](http://selinc.com/api/download/2470)

Revisão dos métodos de proteção de falta à terra para sistemas de distribuição aterrados, não aterrados e compensados  
[selinc.com/api/download/2604](http://selinc.com/api/download/2604)

Classificações precisas de transformador de corrente  
[selinc.com/api/download/3684](http://selinc.com/api/download/3684)

Considerações de uso de relés de alta ou de baixa impedância para proteção de diferencial de barramento  
[selinc.com/api/download/5562](http://selinc.com/api/download/5562)

Entendendo as faltas ao terra do estator do gerador e seus esquemas de proteção  
[selinc.com/api/download/111667](http://selinc.com/api/download/111667)

## Livraria

Acesse a livraria SEL em [selinc.com/bookstore](http://selinc.com/bookstore) para consultar livros didáticos e arquivos técnicos específicos, como a seguir:

- Soluções Modernas para Proteção, Controle e Monitoramento de Sistemas de Energia Elétrica
- Proteção e Controle de Gerador Síncrono
- Proteção Diferencial de Corrente de Linha
- Localização de Faltas e Proteção de Linhas na Velocidade da Luz

*Soluções modernas para proteção, controle, e monitoramento de sistemas de energia elétrica* oferece uma reflexão abrangente sobre as tecnologias desenvolvidas pelos engenheiros da SEL e abrange tópicos de interesse para as pessoas que trabalham na proteção, controle, comunicações, regulamentação, educação, e projeto.

Também será possível encontrar on-line esses livros escritos por Stanley E. Zocholl, um Distinguished Engineer da SEL e IEEE Life Fellow:

- Análise e Implantação de Transformadores de Corrente
- Proteção do motor AC





## Atendimento e suporte ao cliente

[selinc.com/pt/support](http://selinc.com/pt/support) | +1.509.338.3838

### Configuração e pedidos on-line

Configure os produtos para atender às suas necessidades exatas de aplicação e encomende-os on-line com uma conta SEL. Uma vez logado, selecione “Configurar e fazer pedido” em uma página de produto para escolher entre as opções de modelo disponíveis, incluindo itens como tensões de alimentação, entradas e saídas, portas e protocolos de comunicação e revestimento isolante. Salve cada produto em seu carrinho, crie projetos para reunir pedidos de produtos específicos e solicite uma cotação — tudo isso on-line. Para produtos que não requerem configuração ou forem identificados como configurações de produto comuns, selecione “Modelos populares” na página de um produto para encontrar rápida e facilmente o modelo desejado.

### Suporte para pedidos

Nossos representantes de vendas e equipes de atendimento ao cliente estão sempre dispostos a responder perguntas e ajudar a configurar a solução SEL correta para sua aplicação. Acesse [selinc.com/pt/support](http://selinc.com/pt/support) para obter informações de contato regionais de vendas.

### Modelos populares

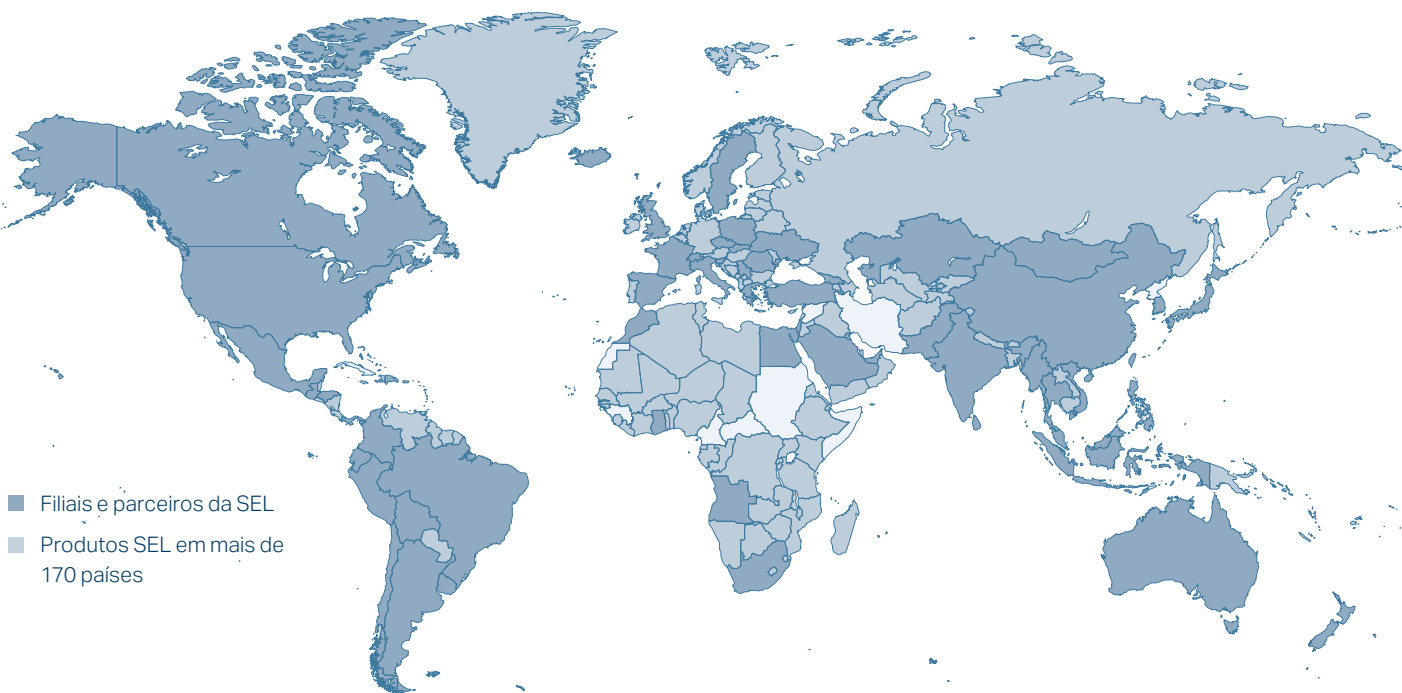
O programa Modelos Populares torna mais simples, rápidos e convenientes a seleção e o pedido dos produtos SEL. Os modelos populares da SEL são produtos pré-configurados para aplicações populares e disponíveis para muitos dispositivos SEL. Modelos específicos podem ser enviados do estoque. Quando disponíveis, as configurações de modelos populares são exibidas na página do produto SEL relacionado, onde também será possível visualizar seus detalhes técnicos e aplicativos populares. É possível encomendar esses modelos diretamente da SEL ou por meio de seu representante de vendas da SEL.

### Suporte local. Experiência global.

Seja uma modernização de rede nas Filipinas ou um ambicioso projeto de integração eólica offshore na Bélgica, nossos especialistas em engenharia ajudaram projetos a ter êxito em regiões como a sua. E com o suporte local da equipe técnica, você pode contar conosco para o seu sucesso.

Faça uma busca para encontrar um representante de atendimento ao cliente em sua área.

[selinc.com/pt/support](http://selinc.com/pt/support)







# Índice

Relé de linha 9L <b>EM BREVE</b>	17	Relé diferencial de alta impedância 787Z e módulo de alta impedância SEL-HZM	14,24	Switch Ethernet 2742	10,14,52
300G Relé de Geradores	10	849 Relé de gerenciamento de motor	13	Switch Ethernet 2743 <b>NOVO</b>	52
311C Sistema de Proteção de Transmissão	17	851 Feeder Protection Relay	13,30	Switch Ethernet 2744 <b>NOVO</b>	52
311L Sistema de Automação e Proteção Diferencial de Corrente de Linha	17	2126 Switch de Transferência de Fibra Óptica	67	2800 Transceptor de Fibra Óptica	59
351 Sistema de Proteção	30	2240 Axion®	44,63	2810 Transceptor de Fibra Óptica com IRIG-B	59
351A Sistema de Proteção	30	2401 Relógio Sincronizado por Satélite	56	2812 Transceptor de Fibra Óptica com IRIG-B	59
351RS Controle de Religador Monofásico Kestrel®	32	2407® Relógio Sincronizado por Satélite	56	2814 Transceptor de Fibra Óptica com Controle de Fluxo de Hardware	59
351S Sistema de Proteção	30	2411 Controlador de Automação Programável	44	2815 Transceptor/Modem de Fibra Óptica	59
352 Relé de Proteção contra Falhas do Disjuntor	24	2411P Controlador de Automação de Bomba	44	2820 Transceptor EIA-485 de Fibra Óptica Multimodo	59
400G Sistema Avançado de Proteção de Gerador	10	2414 Controlador de Automação Programável	10,24,44	2824 Transceptor EIA-485 de Fibra Óptica Multimodo	59
401 Unidade de Fusão de Proteção, Automação e Controle	24	2431 Controle do Regulador de Tensão	32	2829 Transceptor/Modem de Fibra Óptica Monomodo	59
411L Sistema Avançado de Controle, Automação e Proteção Diferencial de Linha	17	2440 Controlador de Automação Programável Discreto (DPAC)	44,62	2830 Transceptor/Modem de Fibra Óptica Monomodo	59
421 Sistema de Proteção, Automação e Controle	17	2488 Relógio de Rede Sincronizado por Satélite	56	2831 Transceptor/Modem de Fibra Óptica Monomodo	59
451 Sistema de Proteção, Automação e Controle de Bay	30	2505 Módulo de E/S Remoto	62	2886 Conversor de Interface EIA-232 para EIA-485	59
487B Relé Diferencial de Barras e Falha do Disjuntor	24	2506 Módulo de E/S Remoto de Montagem de Rack	62	2890 Transceptor Ethernet	59
487E Relé de Proteção do Transformador	24	2507 Módulo de E/S Remoto de Alta Velocidade	62	2894 Conversor de Interface	59
487V Sistema de Proteção e Controle de Capacitores	24	2515 Módulo de E/S Remoto	62	Painel Adaptador 2902 RJ45 para DB-9	59
651R Controle do Religador Avançado	32	2516 Módulo de E/S Remoto de Montagem de Rack	62	3031 Transceptor de Rádio Serial	55
651RA Controle de religador	32	2522 Painel de Alarme	63	3061 Roteador Celular	54
700BT Relé de transferência de barramento do motor SEL	13	2523 Painel de Anúncio	63	Plataforma computacional 3350	14,43
700G Relé de Proteção de Gerador	10,14	2533 Anunciador	63	Plataforma computacional 3355	43
710-5 Relé de proteção de motor	13	2595 Terminal de Teleproteção	62	3360S Plataforma computacional compacta	43
734B Sistema de Controle e Monitoramento Avançado	32	2600 Módulo RTD	10,14	3360E Plataforma computacional compacta	43
734W Controle do banco de capacitores	32	2652 Monitor de Bobina de Disparo	67	3400 Módulo de Distribuição IRIG-B	56
735 Medidor de receita e qualidade de energia	14,39	2664 Módulo de Detecção de Terra no Campo	10	3401 Relógio Digital	56
751 Relé de Proteção do Alimentador	13,30	2664S Relé de Proteção contra Faltas ao Terra no Estator	10	3405 Transceptor de Fibra Óptica IRIG-B de Alta Precisão	56
787-2/-3/-4 Relé de Proteção de Transformador	14,24	2725 Switch Ethernet de Cinco Portas	52	3505 Controlador de Automação em Tempo Real (RTAC)	43
787L Relé Diferencial de Corrente de Linha	13	Switch Ethernet 2731	52	3505-3 RTAC	43
		2740S Switch de Rede Definido por Software	52	3555 RTAC	10,14,43
		Switch Ethernet 2741	52	3560E RTAC	43

3560S RTAC	43	Plataforma de aplicativos Blueframe®	44,66	RPM Módulo de Energia Redundante	67
3620 Gateway de Segurança Ethernet	52	Pacote de Aplicações Blueframe® para Gerenciamento e Automação de Dados (DMA)	44,66	IHM do RTAC	66
3622 Gateway de Segurança	52	Pacote de Aplicações Blueframe® para Sistema de Gerenciamento de Distribuição (DMS)	44,66	Serviços – Projeto de Engenharia Completo, Fabricação, Testes e Comissionamento	68
3780 Sensor de Tensão por Ponto de Teste	37	C804 Cabo de Fibra Óptica de Detecção de Arco Voltaico Multimodo	60	Serviços – Serviços Cibernéticos	73
3790 Módulo Divisor de Baixa Tensão <b>NOVO</b>	67	C805 Cabo de Fibra Óptica Multimodo 200 µm	60	Serviços – Microrredes e Gerenciamento de Energia	72
4388 Testador MIRRORING BITS®	67	C807 Cabo de Fibra Óptica Multimodo 62,5/200 µm	60	Serviços – Gerenciamento de Projetos e Programas	71
4520 Módulo de Teste de Arco Voltaico	67	C808 Cabo de Fibra Óptica Multimodo 62,5/125 µm	60	Software Synchrowave®	39,41
5030 Software ACSELERATOR QuickSet®	65	C809 Cabos de fibra óptica monomodo de 9 µm	60	Monitor de Energia no Domínio do Tempo T35 <b>NOVO</b>	41
5032 Software ACSELERATOR Architect®	65	Cabos — Coaxiais, Dados Elétricos, Ethernet e USB	60	T401L Relé de Linha de Ultra-alta Velocidade	17
5033 Software ACSELERATOR RTAC®	44,65	Indicador de Falta para rede Aérea com Reset por Corrente CRD	36	T4287 Sistema de Teste de Ondas Viajantes	17
Software SEL-5035 ACSELERATOR Diagram Builder™	44,65	CT Transformadores de Corrente de Núcleo Dividido	37	TMU TiDL® Unidade de Fusão	24
5036 Software ACSELERATOR® Bay Screen Builder	44,65	Conjuntos para substituição direta	69	TPR Indicador de Falta Subterrânea de Reinicialização de Ponto de Teste	37
5037 Software Grid Configurator	65	ER Indicador de Falta de Reinicialização Eletrostática Aérea	36	Localizador de faltas por ondas viajantes duplo TWFL e gravador de 12 canais MHz	17
5051/5052 Software do Sistema de Gerenciamento de Rede (NMS) Cliente/ Servidor	65	FLR Receptor de Falta e Carga	36	Sistema de Proteção sem Fio	30,36
5056 Software do Sistema de Gerenciamento de Rede (NMS)	65	FLT Transmissor de Falta e Carga	36		
5057 Conjunto de aplicativos SDN	65	FR12 Receptor de Falta	30		
5073 SYNCHROWAVE® PDC Software	66	FT50 Transmissor de Falta	30		
5231 API de Configuração SEL	66	ICON® Rede Óptica de Comunicações Integradas	52,56		
5601-2 Software Synchrowave® Event	66	Indicador de falta para linha subterrânea LINAM® UGFI <b>NOVO</b>	37		
5705 Synchrowave® Reports	66	LINAM® WCS Sensor de Corrente sem fio	32		
9220 Adaptador de Fibra Óptica para Relés da Série SEL-300	59	MR Indicador de Falta de Reinicialização Manual	36		
9321 Fonte de Alimentação CC de Baixa Tensão	67	Painéis e gabinetes	68		
9322 Fonte de Alimentação de 15 Vcc	67	PILC Indicador de Falta Subterrânea de Cabo Revestido de Chumbo e Isolado com Papel	37		
9501 Supressor de arco para contatos digitais	67	RadioRANGER® Sistema sem Fio de Indicação de Falta Subterrânea	37		
9502 Supressor de arco para contatos digitais	67	RP50 Repetidor de Falta	30		
9510 Módulo da Chave de Controle	67				
9524 Antena GNSS	56				
9929 Kit de Relógio Sincronizado por Satélite	56				
AR Overhead AutoRANGER Indicador de Falta para rede Aérea	36				
AR360 Overhead AutoRANGER Indicadores de falta para rede aérea	36				

As informações contidas neste documento são fornecidas apenas para uso informativo e estão sujeitas a alterações sem aviso prévio. Os desenhos deste catálogo são meramente ilustrativos, não se destinam à construção. O nome Schweitzer Engineering Laboratories, Inc., também é indicado neste catálogo como Schweitzer Engineering Laboratories. Todas as marcas ou nomes de produtos que aparecem neste documento são marcas comerciais ou marcas registradas de seus respectivos proprietários nos EUA e em outros países. Nenhuma marca registrada da SEL pode ser usada sem permissão por escrito. Os produtos SEL que aparecem neste documento podem estar protegidos por patentes dos EUA e de outros países.

EtherCAT® é uma marca comercial registrada e tecnologia patenteada, licenciada pela Beckhoff Automation GmbH, da Alemanha.

© 2025 por Schweitzer Engineering Laboratories, Inc. Todos os direitos reservados.



2350 NE Hopkins Court Pullman, WA 99163 USA

+55 (19) 3518.2110

[servicioclientes@selinc.com](mailto:servicioclientes@selinc.com)

[selinc.com/pt](http://selinc.com/pt)