



## Guia do produto e soluções 2024



## Novos Produtos

Relé diferencial de alta impedância SEL-787Z e módulo de alta impedância SEL-HZM	16,24
Plataforma computacional SEL-3350 3U	16,41
Pacote de aplicativos de gerenciamento e automação de dados (DMA) – Monitoramento de medição	42

## Conteúdo

Assuntos do momento em relação aos sistemas de energia elétrica	1
Sobre a SEL	2
Soluções de Sistemas de Energia SEL	6
Comunicações de rede SEL	8
Proteção de gerador	10
Proteção industrial e comercial	14
Proteção da transmissão	18
Proteção de subestações	22
Proteção e controle de distribuição	28
Indicadores de faltas, sensores e TCS	34
Medição	38
Automação	40
Redes de comunicação	46
Comunicações sem fio	50
Tempo Preciso	52
Transceptores e adaptadores	54
Cabos	56
Módulos de I/O e teleproteção	58
Anunciadores de alarme	59
Softwares	60
Acessórios e ferramentas	63
Painéis e gabinetes personalizados	64
Conjuntos para substituição direta	65
Engenharia e Serviços	66
Pedidos	67
Formação e treinamento	68
Suporte ao cliente	70
Índice	72

# Assuntos do momento em relação aos sistemas de energia elétrica

## Segurança Cibernética

A segurança tem sido uma das principais prioridades da SEL há quase 40 anos. De produtos a serviços, estamos prontos para ser o seu parceiro na proteção de sua infraestrutura crítica.

## Conformidade Regulatória e Estrutural

Os especialistas da SEL Engineering Services têm uma ampla experiência protegendo os ambientes de sistema de controle industrial (ICS) e tecnologia operacional (OT), aplicando as melhores práticas do setor e padrões regulatórios, como aqueles descritos nas normas NERC CIP, Estrutura de Segurança Cibernética do NIST e norma IEC 62443. Acesse [selinc.com/pt/products/security/regulatory-compliance](https://selinc.com/pt/products/security/regulatory-compliance) para saber mais sobre os produtos relacionados.

## Serviços cibernéticos

Da avaliação do sistema e linha de base ao desenvolvimento de soluções de defesa cibernética e gerenciamento contínuo do sistema, nosso conjunto completo de serviços de segurança da SEL Engineering Services ajuda a reforçar suas defesas e agilizar as demandas de manutenção e conformidade. Saiba mais em [selinc.com/pt/engineering-services/cybersecurity](https://selinc.com/pt/engineering-services/cybersecurity).

## Gerenciamento de Riscos da Cadeia de Abastecimento

A SEL prioriza a segurança da cadeia de abastecimento para garantir a qualidade e confiabilidade de nossos produtos e soluções. Empregamos uma abordagem de cinco partes para avaliar o risco da cadeia de abastecimento – construímos redes de suprimentos confiáveis, garantimos a integridade e disponibilidade dos componentes, verificamos a segurança de software e firmware, protegemos as operações, controlamos o acesso e monitoramos as vulnerabilidades de qualidade e segurança. Ouça o podcast Schweitzer Drive "Supply Chain Management: Getting Parts to Make Parts" (Gerenciamento da cadeia de abastecimento: obtenção de componentes para fazer peças) em [selinc.com/pt/company/podcast/supply-chain](https://selinc.com/pt/company/podcast/supply-chain) para saber mais.

## Mitigação de incêndios florestais

A SEL oferece soluções para dar suporte aos seus esforços de mitigação de incêndios florestais e para garantir a disponibilidade e confiabilidade da energia elétrica. Consulte as seções de Proteção da Transmissão e Proteção e Controle de Distribuição deste guia para saber mais sobre os produtos relacionados.

## Sistemas de controle de microrredes

Com a família de sistemas de controle de microrredes POWERMAX® da SEL é possível operar um sistema de energia independente com uma ampla variedade de fontes de energia convencionais e renováveis para fornecer energia ininterrupta, otimizar custos operacionais e proteger pessoas e equipamentos durante eventos de curto-circuito.

A SEL foi classificada como a principal fornecedora de sistemas de controle de microrredes no relatório de liderança de 2021 da Guidehouse Insights. Saiba mais at [selinc.com/pt/solutions/microgrid-control](https://selinc.com/pt/solutions/microgrid-control).

## Soluções de Retrofit

Desde atualizações de dispositivos individuais a projetos de modernização de todo o sistema, a SEL está presente para ajudar a simplificar seus programas de retrofit e integrar tecnologias avançadas de proteção, controle, automação e comunicações à sua atual infraestrutura. Oferecemos adaptadores de montagem e conjuntos de substituição direta para uma variedade de equipamentos existentes, bem como serviços abrangentes como suporte durante todo o processo de retrofit. Visite as seções Engenharia de Serviços e Conjuntos de substituição direta deste manual para obter mais informações.

**Nossa Missão: Tornar 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 168 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.

### 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

### Aprender com o passado, avançar para o futuro

Em 1982, o fundador, presidente e diretor de tecnologia 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 falhas 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 à nossa família de relés de proteção, controladores de automação, soluções de 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, bem como nossa plataforma de aplicativos de tecnologia operacional (TO) Blueframe® e seu primeiro conjunto de aplicativos, o gerenciamento e automação de dados SEL (DMA).

### 2022

Lançamos o controlador de bay SEL-2240 Axion® e o SEL FLISR (localização e isolamento de falhas e restauração de serviços), um aplicativo de controle de grande alcance que opera em nossa plataforma de aplicativo Blueframe e que serve para localizar e isolar falhas e restaurar automaticamente a energia das partes 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 da série SEL-400 e suporte ao Protocolo de Redundância Paralela (PRP) para aplicações de barramento de processo baseadas em Sampled Values (SV).

Temos ainda mais lançamentos para o próximo ano, incluindo o Localizador de Falhas de Ondas Viajantes Duplo SEL-TWFL e o Gravador de MHz de 12 canais para localização precisa de falhas e monitoramento de linhas.

## 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 instalações próprias em Washington, Idaho, Illinois e Indiana, fabricamos nossos próprios componentes críticos, como gabinetes de metal, placas de circuito impresso 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**  
Diretor Executivo

## 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 em todo o mundo e contam com engenheiros de aplicação da SEL que são especialistas em nossos produtos e em aplicações de sistemas elétricos. 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/](https://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](https://selinc.com/pt/company/about).



A SEL cria produtos e sistemas digitais que protegem, controlam, automatizam e protegem os sistemas de energia. Nossos dispositivos ajudam a manter o fluxo de energia, evitar apagões generalizados, reduzir o tempo das interrupções, aumentam a confiabilidade e a segurança e protegem equipamentos, subestações e a infraestrutura crítica.

## Sistemas de geração

Nossas soluções de geração fornecem proteção primária e de backup contra falhas de estator e rotor em geradores de polo saliente e rotor redondo. Esses dispositivos ajudam a evitar danos e falhas no equipamento, mantendo o desempenho do sistema e aumentando a disponibilidade.

## Sistemas de transmissão

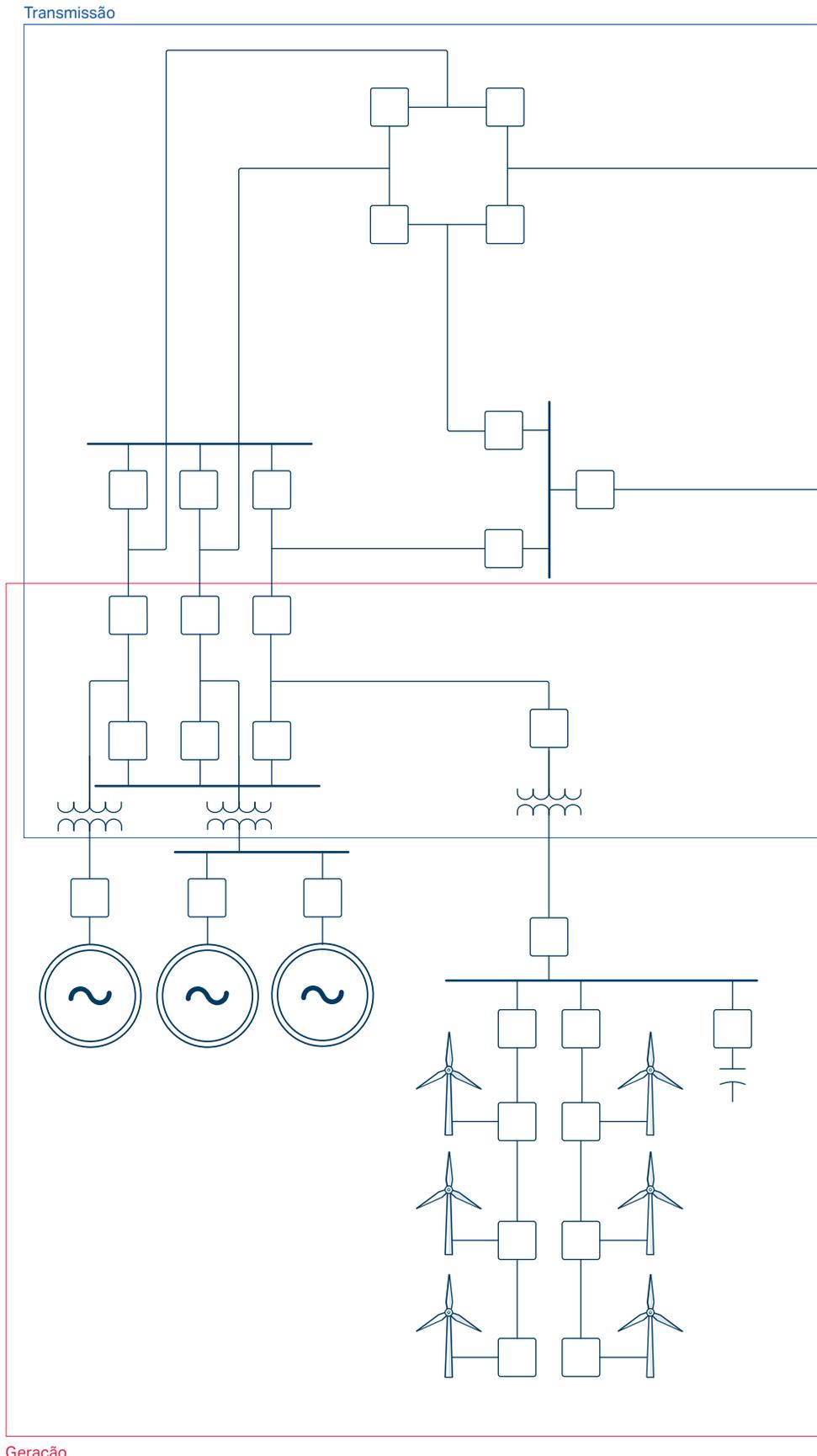
As soluções de transmissão da SEL protegem as linhas elétricas de alta tensão, transformadores, barramentos, dispositivos de manobra e muito mais. Nossos dispositivos ajudam a reduzir as interrupções, aceleram o tempo de restauração e identificam a localização de falhas.

## Sistemas de distribuição

Nossas soluções de distribuição combinam relés de proteção, controles de religadores, comunicações, automação e dispositivos de qualidade de energia. Elas protegem os equipamentos, integram recursos de energia distribuída, melhoram os indicadores de confiabilidade, reduzem interrupções e muito mais.

## Sistemas industrial e comercial

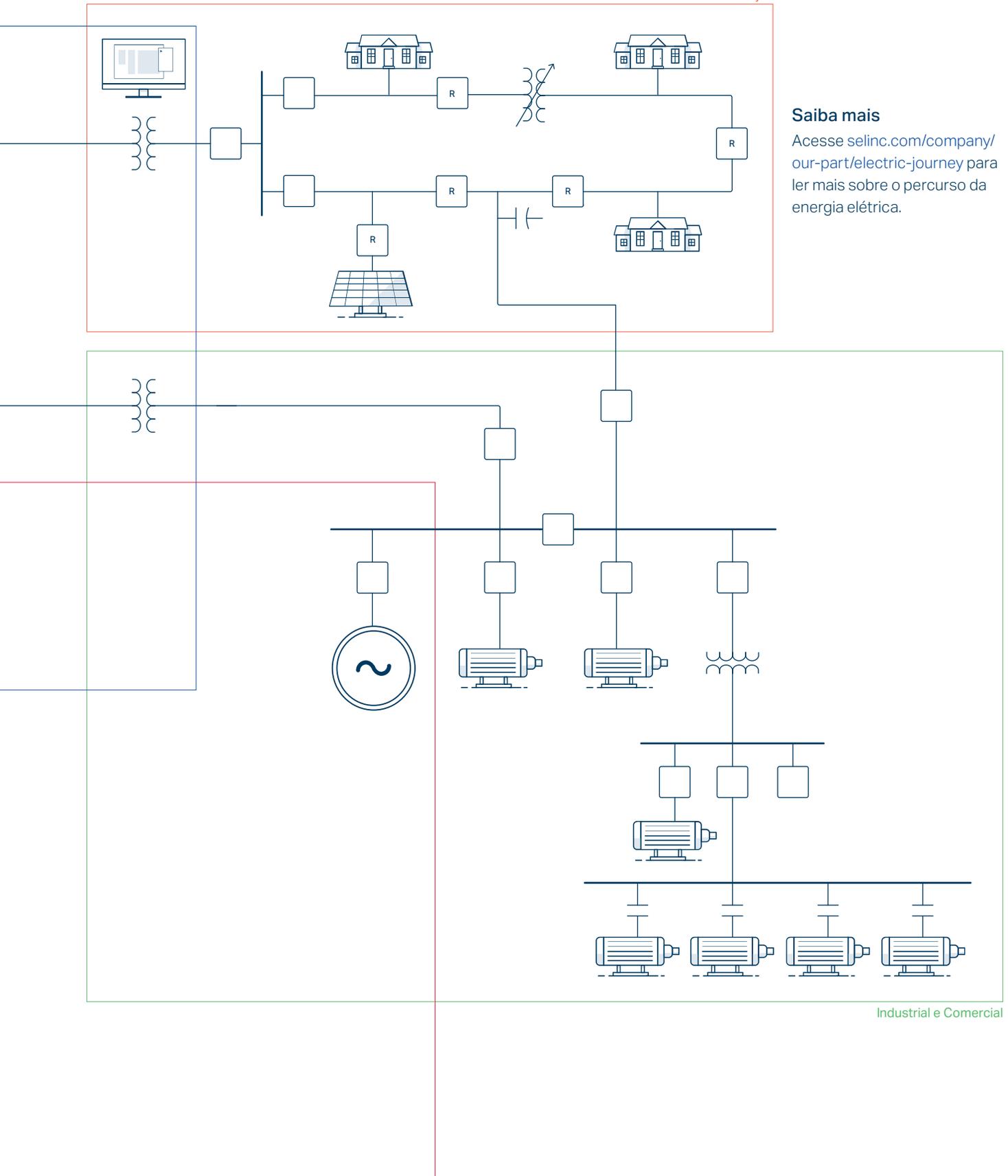
Para instalações petroquímicas, metalúrgicas e de mineração e instalações de água e esgoto, bem como data centers, hospitais e universidades, a SEL oferece uma ampla gama de soluções para sistemas de baixa e média tensão. Nossos dispositivos protegem a infraestrutura, mantêm os processos on-line, aumentam a eficiência e mantêm a segurança dos trabalhadores.



Distribuição

**Saiba mais**

Acesse [selinc.com/company/our-part/electric-journey](http://selinc.com/company/our-part/electric-journey) para ler mais sobre o percurso da energia elétrica.



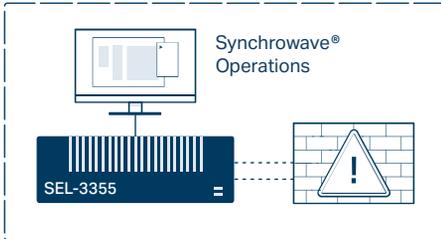
Industrial e Comercial



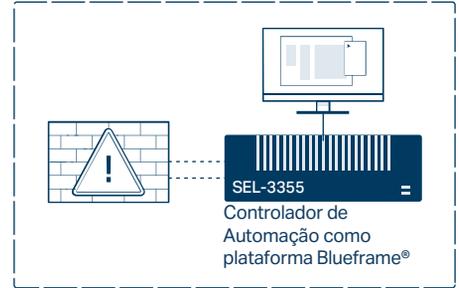
# Comunicações de rede SEL

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.

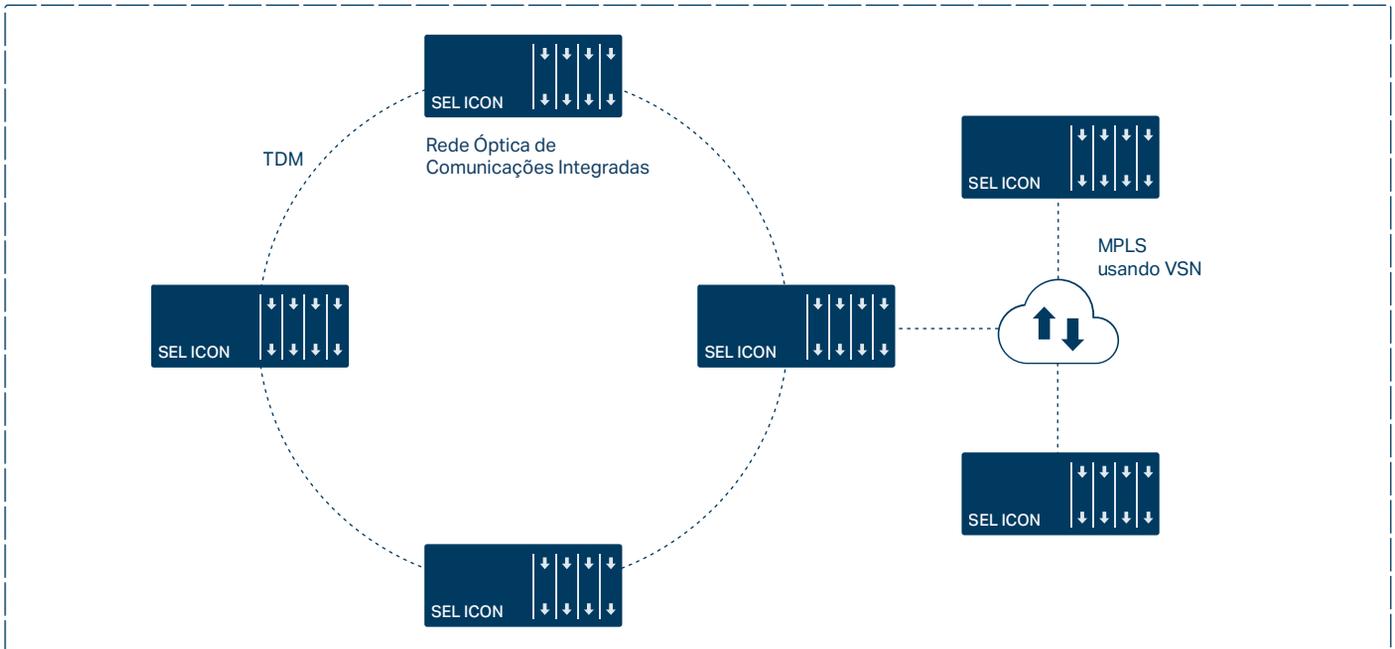
## SCADA e Operações



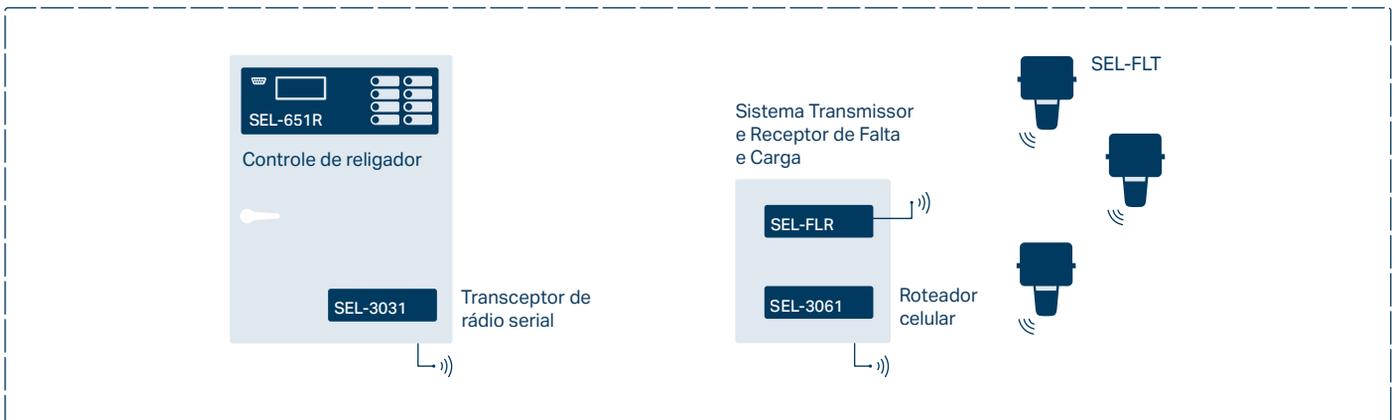
## Acesso e monitoramento remotos da engenharia



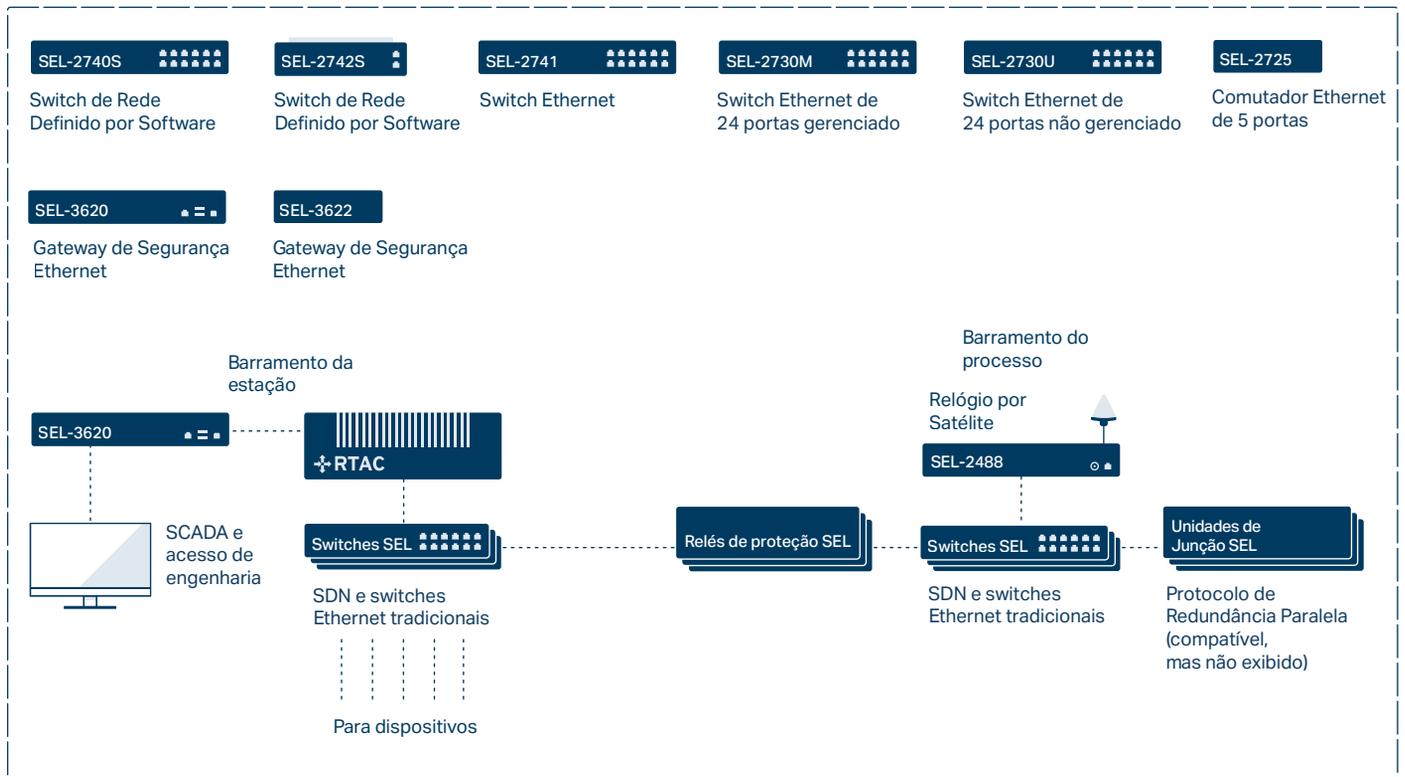
## Rede de área ampla



## Comunicações sem fio



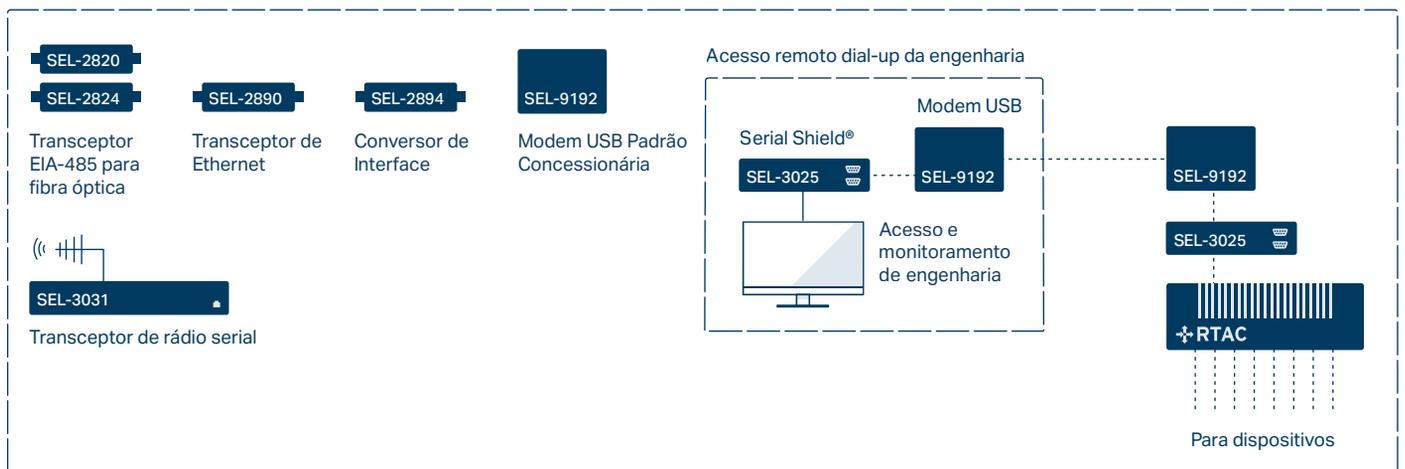
## Rede local



## Comunicações híbridas



## Comunicações Seriais





# Proteção de gerador

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

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

## 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



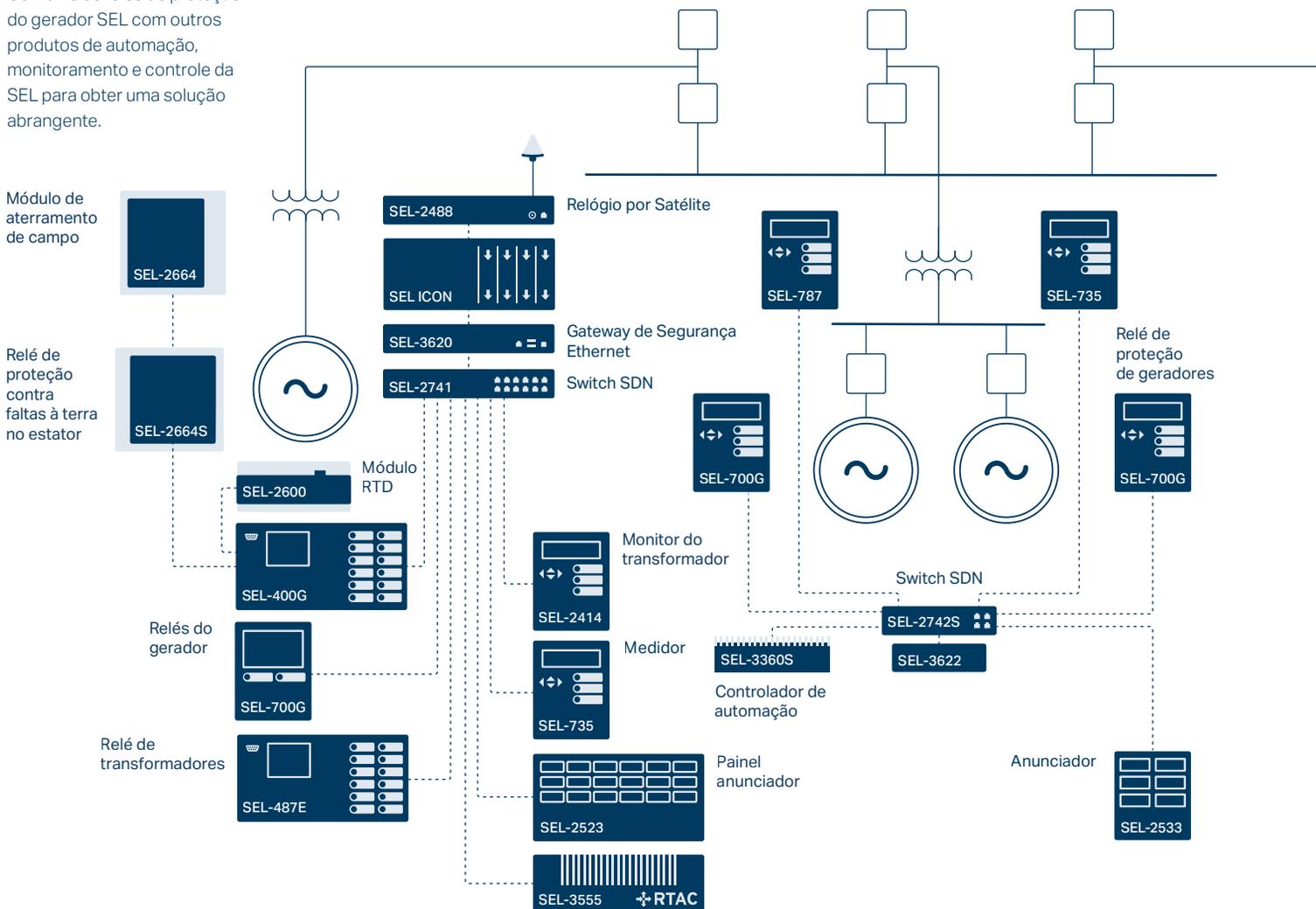
## Histórias de clientes

Bélgica integra a energia eólica marítima à rede europeia

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

Progressos na proteção para beneficiar geradores de todos os tamanhos e tipos

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

## Material relacionado

Soluções POWERMAX

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

## Artigos Técnicos

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)

Aproveitamento de relés digitais para proteção de hidrelétricas de armazenamento bombeado

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

A proteção de gerador baseada em curva de capacidade minimiza o estresse do gerador e mantém a estabilidade do sistema de energia

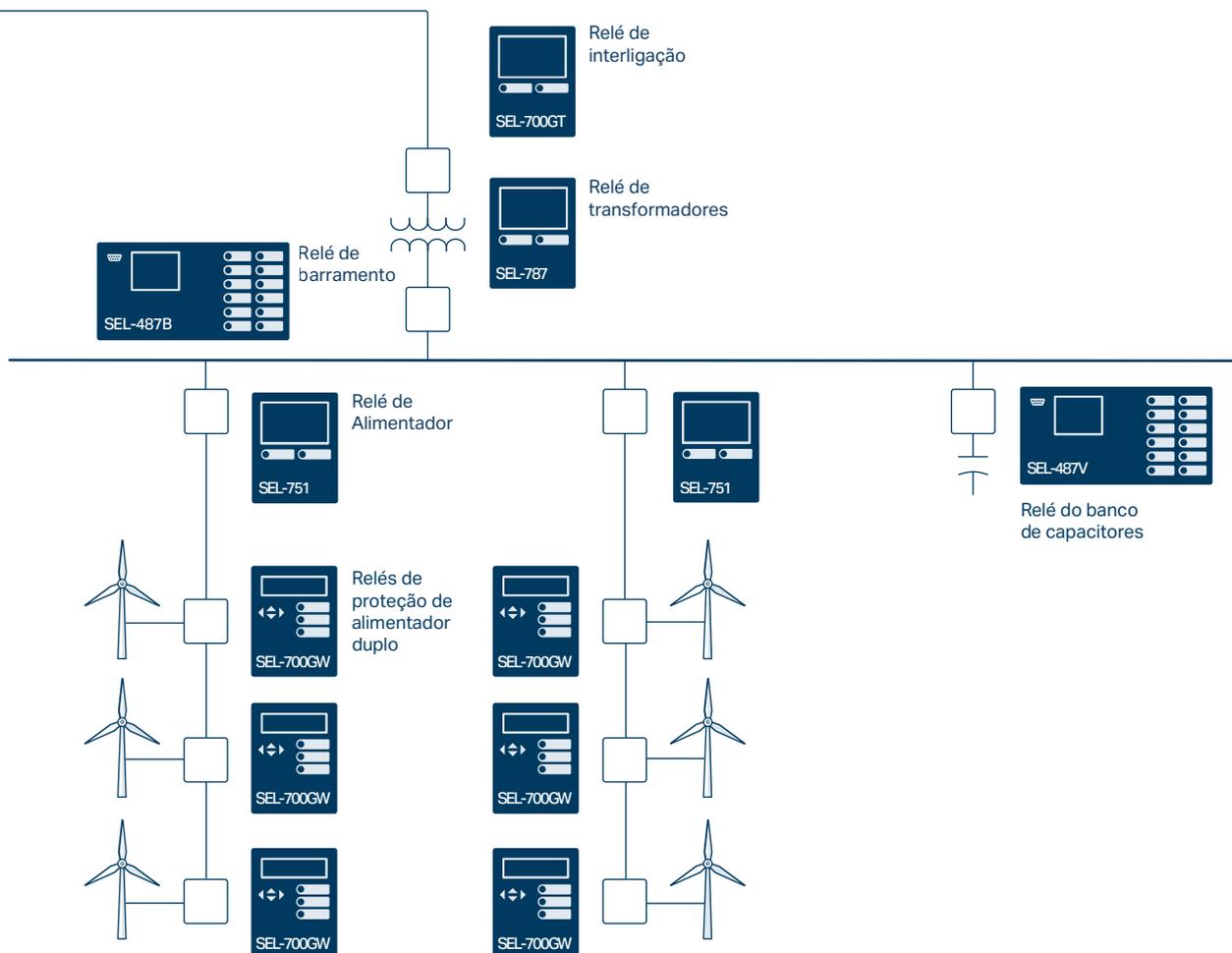
[selinc.com/api/download/124333](http://selinc.com/api/download/124333)

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

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

Entender as falhas ao terra do estator do gerador e seus esquemas de proteção

[selinc.com/api/download/111667](http://selinc.com/api/download/111667)





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

Combine proteção de gerador, barramento e transformador step-up em um único pacote e obtenha a proteção completa para geradores de todos os tamanhos e tipos.



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

Proteção de gerador de concessionárias e indústrias com um sincronizador automático, I/Os flexíveis e comunicações avançadas.



### Relé de Proteção de Gerador SEL-300G

Implemente uma proteção primária e de backup para geradores industriais e de concessionária de serviços públicos de acordo com os padrões de proteção de turbina IEEE.



### 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 com medidores de temperatura por resistência (RTD) e um contato de entrada através de um único link de fibra óptica.

Aplicações	SEL-400G	SEL-300G	SEL-700G	SEL-700GT	SEL-700GW
Proteção de gerador	■	■	■	+	■ <sup>1</sup>
Unit/Overall (Generator + Generator Step-Up [GSU]) Differential Protection	■	+	■		
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 do RTD (detector de temperatura por resistência)	+	+	+	+	+
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	+		+	+	+
Estação remota Modbus UTR		■	■	■	■
IEEE C37.118 Sincrofasores (com edição de protocolo)	■ 2011		■ 2005	■ 2005	■ 2005
Comunicações MIRRORING 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	■	■	■	■	
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>		

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

<sup>1</sup>Protege o aparelho do sistema coletor de vento durante eventos de sobrecorrente



## Webinars

Melhoria da confiabilidade do processo com transferência de barramento de motor

[selinc.com/events/webinar/131910](http://selinc.com/events/webinar/131910)

Microrredes comerciais SEL POWERMAX – sustentáveis, econômicas e resilientes

[selinc.com/events/on-demand-webinar/133374](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/133374)

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

Melhores práticas para proteção e controle do Centro de Controle do Motor  
[selinc.com/api/download/102532](http://selinc.com/api/download/102532)

Estudo de caso: Compartilhamento de carga e descarga de turbina para uma instalação de GNL australiana  
[selinc.com/api/download/128554](http://selinc.com/api/download/128554)

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/videos/case-studies/video/5747812817001](http://video.selinc.com/detail/videos/case-studies/video/5747812817001)

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



### Relé de Proteção do Alimentador 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.



### SEL-851 Relé de Proteção do Alimentador

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 Gerador SEL-700G

Ele fornece proteção de standby, emergência e cogeração 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.



### SEL-587Z Relé Diferencial de Alta Impedância

Use o econômico SEL-587Z para combinar a tecnologia analógica de alta impedância com as vantagens da tecnologia de microprocessador.



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

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



### Medidor 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.



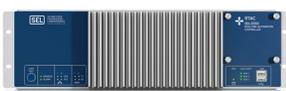
### Módulo RTD SEL-2600

Meça e transmita dados de até 12 entradas com medidores de temperatura por resistência (RTD) e um contato de entrada através de um único link de fibra óptica.



### Detector de falta de aterramento subterrâneo SEL-GFD

Aplique o SEL-GFD em um feixe de cabos trifásicos no potencial de terra do cubículo para identificar faltas nos circuitos que alimentam instalações médicas, equipamentos de mineração e outros equipamentos industriais.



### 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 **NOVO**

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



### SEL-2742S Switch de Rede Definido por Software

O SEL-2742S é um comutador de rede definido por software (SDN) de montagem em trilho DIN de 12 portas. Combina-se com o software SEL-5056 Flow Controller para simplificar a engenharia de rede e melhorar a segurança da LAN.

## POWERMAX Sistemas de controle e gerenciamento de energia

Em instalações industriais, um sistema SEL POWERMAX aumenta o tempo de atividade do processo, protegendo contra apagões com proteção avançada de alta velocidade e tecnologia de controle. Um sistema de controle de microrrede em escala comercial POWERMAX ajuda a manter o funcionamento contínuo, ilhando e reconectando-se perfeitamente ao sistema elétrico agregado.

## MOTORMAX Sistema de proteção e gerenciamento de motores de baixa tensão

O MOTORMAX fornece um controle, proteção, análise e monitoramento abrangentes para centros de controle de motores de fabricantes de equipamentos originais.

Aplicações	SEL-751	SEL-851	SEL-700BT	SEL-710-5	SEL-849	SEL-700G	SEL-787-2/-3/-4	SEL-587Z	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	SEL-751	SEL-851	SEL-700BT	SEL-710-5	SEL-849	SEL-700G	SEL-787-2/-3/-4	SEL-587Z	SEL-787Z
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 (detector de temperatura por resistência [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 Sobre frequência/Subfrequência	+	+	■	■	+	■	+		
87 Diferencial de corrente				+		+	■		

Proteção, contínua	SEL-751	SEL-851	SEL-700BT	SEL-710-5	SEL-849	SEL-700G	SEL-787-2/-3/-4	SEL-587Z	SEL-787Z
87Z Diferencial de alta impedância								■	■
REF Falta à terra restrita						■	+		
Detecção de arco elétrico	+	+		+	■				+
Sobrecorrente de neutro independente	■	■	■	■	■	■	+		
Detecção de barra rompida do rotor				■					
Suporte a sensores de tensão e corrente analógico de baixa energia (LEA)	+								

Instrumentação e controle	SEL-751	SEL-851	SEL-700BT	SEL-710-5	SEL-849	SEL-700G	SEL-787-2/-3/-4	SEL-587Z	SEL-787Z
Monitoramento do Desgaste do Disjuntor	■		■	■		■	■		
Entradas de RTD	+		+	+		+	+		
IEC 61850 Edition 2	+	+	+	+		+	+		+
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 da transmissão

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

Os relés de proteção de linha de transmissão da SEL fornecem uma proteção diferencial de corrente de linha de subciclo confiável e proteção de distância de zonas múltiplas. 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 direcional e/ou proteção piloto de distância
- Proteção Diferencial
- Proteção de linha no domínio do tempo
- Proteção de distância de passo
- Trip monopolar
- Linhas com compensação série
- Terminais de disjuntor duplo
- Controle do bay e integração da subestação



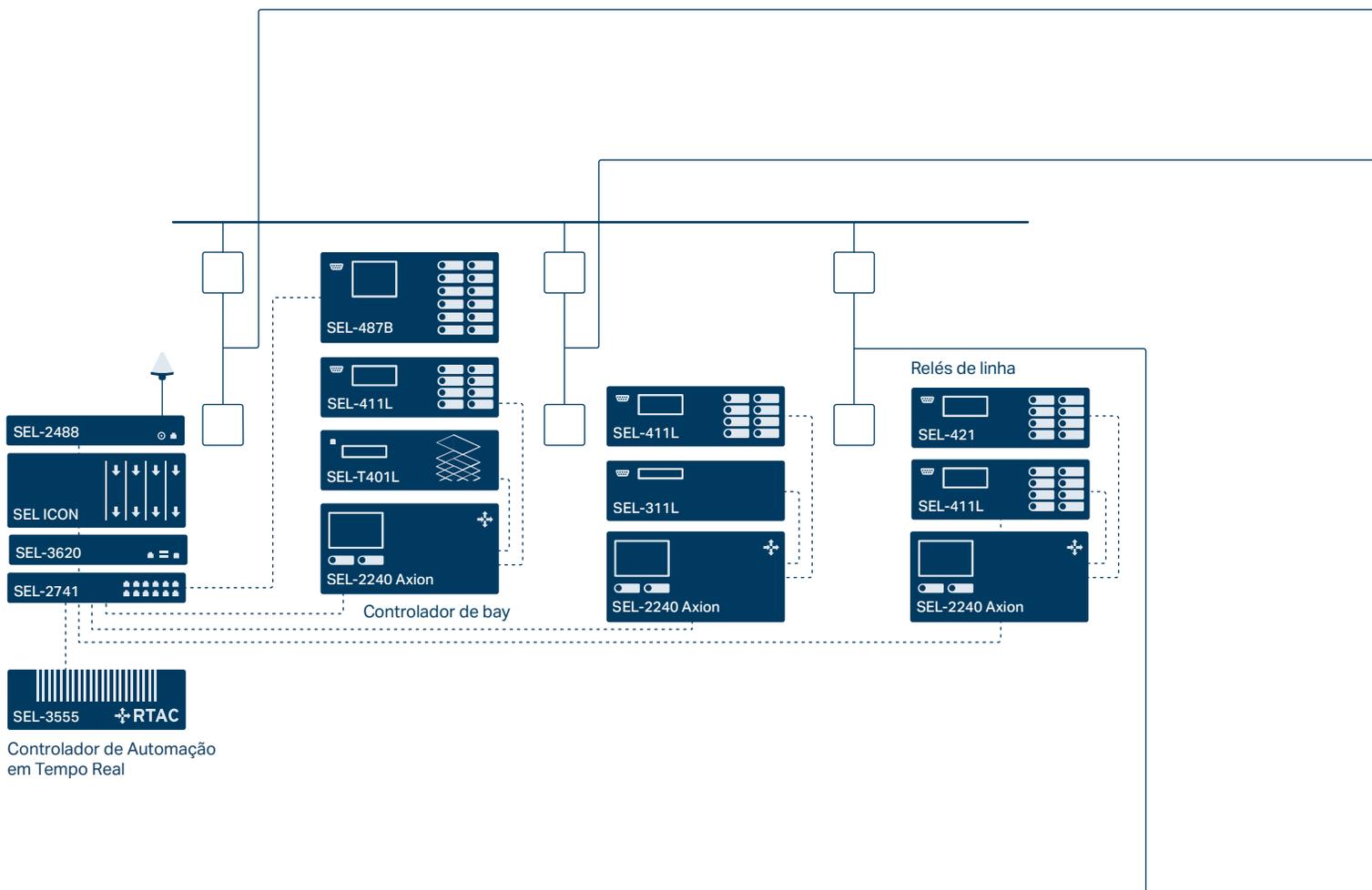
## Histórias de clientes

Iluminando a Nação do Deserto

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

## Exemplo de diagrama de sistema

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







### 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. Utilize o SEL-T401L como um sistema de proteção redundante com outros relés SEL sem se preocupar com faltas no modo comum.



### Proteção de Linha no Domínio do Tempo SEL-T400L

Aplique o SEL-T400L para proteção de ultra-alta velocidade das linhas de transmissão. Com tecnologias inovadoras de ondas viajantes e de grandeza incremental, o SEL-T400L dispara em até 1 ms, registra eventos com uma taxa de amostragem de 1 MHz e localiza falhas na torre mais próxima.



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

Use o SEL-411L para proteção em subciclo, mono ou tripolar, de sobrecorrente direcional, distância e diferencial de corrente. A localização de falhas por onda viajante opcional identifica as falhas até o intervalo de torre mais próximo. A lógica de detecção de condutor rompido pode identificar interrupções da linha em condutores aéreos.



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

Use o SEL-421 para proteção à distância e direcional e controle de bays com dois disjuntores.



### SEL-311I 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.



### SEL-387L Relé Diferencial de Corrente de Linha

Use o SEL-387L para proteção diferencial de linha fácil de aplicar com zero de ajustes.



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

Teste localizadores de falhas de ondas viajantes e relés de proteção de linha (por exemplo, SEL-T400L, 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-387L	SEL-T400L
Proteção de distância	■	■	■	■	■		■
Diferencial de corrente de linha		■			■	■	
Proteção contra falha do disjuntor	f	■	■	■	f		
Rejeição de cargas por subtensão	f	f	f	f	f		
Linhas com compensação série	■	+	+				■

### Proteção

Elementos de distância em subciclo	■	+	+	+			■
21 G Distância Mho do solo	■	■	■	■	■		
21 G Distância Quad do solo	■	■	■	■	■		
21 G Distância Mho de fase	■	■	■	■	■		
21 G Distância Quad de fase	■	■	■				
TD21 Distância de grandeza incremental (fase e terra)	■						■
TD32 Direcional por grandeza incremental	■						■
TW32 Direcional por ondas viajantes	■						■
TW87 Diferencial por ondas viajantes	■						■
87L Diferencial de corrente de linha		■			■	■	
25 Verificação de sincronismo		■	■	■	■		
27/59 Subtensão/Sobretensão	■	■	■	■	■		
49 Térmica		■	■				
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 (N,G) Sobrecorrente direcional (neutro, terra)	■	■	■	■	■		
67P Sobrecorrente direcional de fase	■	■	■	■	■		
67Q Sobrecorrente direcional de sequência negativa	■	■	■	■	■		
81 Subfrequência/Sobrefrequência		■	■	■	■		
Matemática analógica programável		■	■				
Trip e bloqueio por perda de sincronismo	■	■	■	■	■		
Supervisão de invasão de carga	■	■	■	■	■		
Chaveamento sobre falha	■	■	■	■	■		
Trip monopolar	■	■	■	+	+		■
Temporizadores de nível/zona	■	■	■	■	■		
Lógica da proteção piloto	■	■	■	■	■		■

Instrumentação e controle	SEL-T401L	SEL-411L	SEL-421	SEL-311C	SEL-311L	SEL-387L	SEL-T400L
79 Religamento automático		■	■	■	■		
Número de disjuntores controlados	2	2	2	1	1	1	2
Localização de falta	■	■	■	■	■		■
Localização de falta de onda viajante de terminação única	■						■
Localização de falta de onda viajante de terminação dupla	■	+					■
Lógica de cancelamento de religamento automático adaptável para linhas híbridas	■						■
Monitor de linha	■						■
Deteção de condutor rompido		+					
Equações de controle SELOGIC®	■	■	■	■	■		
Chaves de controle de selo não voláteis	■	■	■	■	■		
Chaves de controle remoto via SELOGIC	■	■	■	■	■		
Chaves de controle local via SELOGIC	■	■	■	■	■		
Pontos do display		■	■	■	■		
Comunicações MIRRORRED BITS®	■	■	■	■	■		■
Monitor das baterias da subestação		■	■	■	■	■	
Monitor de desgaste do disjuntor		■	■	■	■		
Monitor da bobina de trip	f	f	f	f	f		
Registros de eventos (dados multiciclo)	■	■	■	■	■	■	■
Registros de eventos de amostragem de 1 MHz	■						■
Registrador sequencial de eventos	■	■	■	■	■	■	■
Medidor instantâneo	■	■	■	■	■	■	■
DNP3 Level 2 Outstation	■	■	■	■	+	+	■
Protocolo de Redundância Paralela (PRP)		■	■	+			
Protocolo PTPv2 IEEE 1588 (Precision Time Protocol version 2)		+	+				
Tecnologia de valores amostrados IEC 61850-9-2 (SV)		+	+				
Tecnologia de link no domínio do tempo (TiDL®)		+	+				
Comunicações IEC 61850		+	+	+	+		
Sincrofasores		■	■	■	■		
Teste de reprodução de evento integrado	■						■
Valores rápidos no domínio do tempo SEL	■						■

### Recursos diversos

Aceita transformadores de tensão delta			+	■			
Connectorized® (desconexão rápida) disponível		+	+	+		+	
Etiquetas configuráveis		■	+	+			
Etiquetas personalizadas	■						■

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



# Proteção de subestações

[selinc.com/pt/products/transmission/protection](https://selinc.com/pt/products/transmission/protection) | [selinc.com/pt/products/distribution/protection](https://selinc.com/pt/products/distribution/protection)

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

## Aplicações

- Proteção e monitoramento 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

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 indicação: compensação do transformador revisitada: novas aplicações, maior simplicidade

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

Desempenho dos relés Sampled Values IEC 61850 para faltas no mundo real

[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)



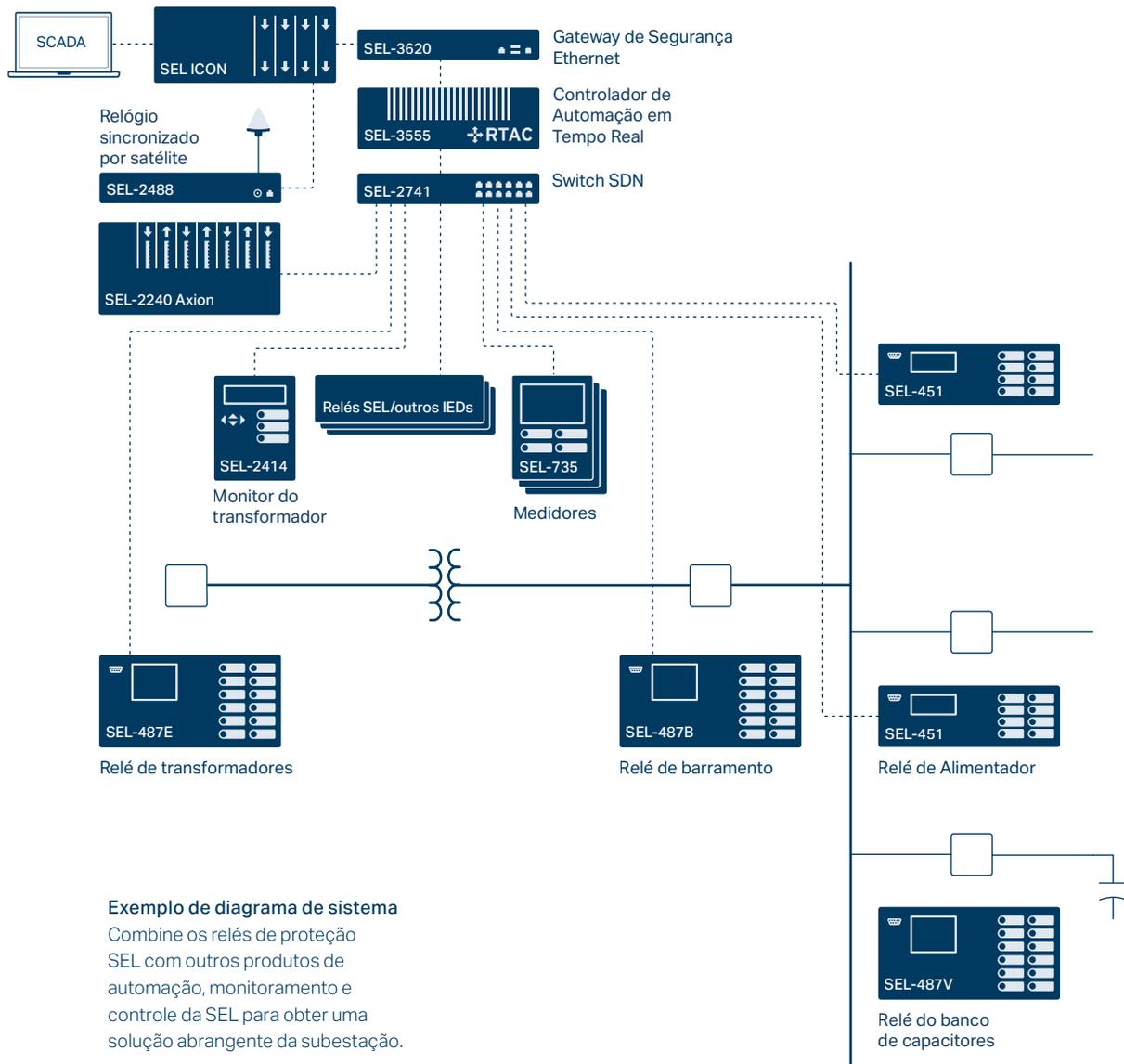
## Histórias de clientes

Uma concessionária de energia caribenha impede quedas de energia em toda a ilha

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

Proteção de barramento simplificada e mais segura com tecnologia TiDL inovadora

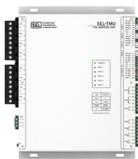
[selinc.com/pt/solutions/success-stories/enel](https://selinc.com/pt/solutions/success-stories/enel)





### 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.



### SEL-401 ou SEL-421 Unidades de Fusão de Proteção, Automação e Controle

Aplique essas unidades de fusão em subestações com sistemas de Valores Amostrados (SV) IEC 61850-9-2. O SEL-401 é uma Merging Unit independente com proteção contra falha de disjuntor e sobrecorrente de fase. O SEL-421 oferece uma proteção de linha completa, incluindo cinco zonas de subciclo mho e elementos de distância quadrilateral.



### 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.



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

Forneça proteção diferencial do transformador de alta velocidade para até cinco terminais, bem como monitoramento, medição, automação e controle avançados.



### Monitor de transformadores SEL-2414

Forneça monitoramento e controle autônomo ou distribuído para transformadores novos e existentes. Em breve, o SEL-2414 estará disponível com tela colorida sensível ao toque.



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

Forneça proteção diferencial de barramento, proteção contra faltas de disjuntor, automação e controle em aplicações com até sete terminais por relé.



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

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



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

Forneça proteção contra falha do disjuntor, controle e monitoramento do disjuntor com flexibilidade incomparável.

## Proteção e monitoramento de transformadores

Aplicações	SEL-487E	SEL-387E	SEL-387	SEL-387A	SEL-787	SEL-787-2X/-21/-2E	SEL-787-3E/-3S/-4X	SEL-587	SEL-2414
Proteção contra falha do disjuntor	■	f	f	f	■	■	■	f	f
Diferencial de corrente do transformador e gerador	■	■	■	■	■	■	■	■	
Diferencial de barras de baixa impedância	■	■	■		■	■	■		
Rejeição de cargas por subfrequência	■	f			+	+	+		
Rejeição de cargas por subtensão	■	f			+	+	+		
Entradas de corrente trifásicas	5	3	4	2	2	2*	3 ou 4	2	3*
Entradas de tensão trifásicas	2	1			1*	1*	1*		1*
<b>Proteção</b>									
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	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	SEL-787-2X/-21/-2E	SEL-787-3E/-3S/-4X	SEL-587	SEL-2414
Equações de controle SELOGIC®	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Verificação de tensão no fechamento	f	f			f	f	f		
Controle do ventilador de arrefecimento do transformador	f				f	f	f		■
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	■				■	■	■		■
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)	+								
Protocolo de tempo para redes simples (SNTP)	■					+	+	+	
Protocolo de Redundância Paralela (PRP)	■						+	+	
Protocolo PTPv2 IEEE 1588 (Precision Time Protocol version 2)	+						+	+	
EtherNet/IP							+	+	
Tecnologia TiDL (Link no Domínio do Tempo)	+								
Monitor de faltas passantes	■	■	+	■	■	■	■		■
Modelo térmico / Comunicações via módulo de RTD SEL-2600	■		+	■	■	■	■		■

■ Standard feature + Model option

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

## Proteção de barramentos

Aplicações	SEL-387	SEL-487B	SEL-487E	SEL-787Z
Proteção contra falha do disjuntor	<i>f</i>	■	■	■
Diferencial de barras	<i>f</i>	■	■	■
Diferencial de corrente do transformador e gerador	■		■	
Diferencial de barras de alta impedância				■
Diferencial de barras de baixa impedância	■	■	■	
Entradas de corrente trifásicas	4	7/10/21 <sup>1</sup>	5	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	1	2/3/6 <sup>1</sup>	1	1
Zonas de verificação		3		

Instrumentação e controle	SEL-387	SEL-487B	SEL-487E	SEL-787Z
79 Religamento automático		<i>f</i>	<i>f</i>	
Seleção dinâmica de zonas		■		
Equações 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)		+	+	
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	f	■
46 Desequilíbrio de corrente	■	f	f	■
47 Desequilíbrio de tensão		f	f	f
49 Monitoramento térmico do equipamento	+	f		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)		■		■
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	f	■
79 Religamento automático	f	■	f	f
Equações 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)		+	+	
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 TiDL (Link no Domínio do Tempo)		+	+	
Comunicações via módulo de RTD SEL-2600	+	■		■

### Recursos diversos

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

■ Standard feature + Model option

f Pode ser criada usando elementos do relé e temporizadores







### SEL-851 Relé de Proteção do Alimentador

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 do Alimentador SEL-751

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



### Sistema de Proteção, Automação e Controle do Bay SEL-451

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

Proteção do alimentador da distribuição



### Sistema de Proteção SEL-351S

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



### Relé de Sobrecorrente Universal Duplo SEL-501

Dois grupos completos e independentes de proteção em uma unidade de baixo custo para alimentadores, barramentos, transformadores, motores e disjuntores.



### SEL-551/551C Sobrecorrente/Relé de Religamento

Proteção e controle da distribuição em instalações novas e retrofit.



### Sistema de proteção sem fio 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 falhas 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	SEL-501/501-2	SEL-551/551C
Proteção do alimentador da distribuição	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Proteção contra falta do disjuntor (BF)	■	■	f	■	■	■	■	+	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 Sobrefrequência/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 <sup>+</sup>	4/3 4/5 <sup>+</sup>	4/0 4/5 <sup>+</sup>	6/0	4/0
Controle completo de dois disjuntores	■							■	

Instrumentação e controle	SEL-451	SEL-351	SEL-351A	SEL-351S	SEL-851	SEL-751	SEL-751A	SEL-501/501-2	SEL-551/551C
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		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	■								
DNP3 Level 2 Outstation	■	■	■	■	+	+	+		
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 MIRRORRED 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 do 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 para instalações de bancos de capacitores e melhorar a qualidade da energia.



### Controle de Regulador de Tensão SEL-2431

O SEL-2431 otimiza a tensão do sistema usando perfis de tensão direcionais e relatórios de evento detalhados do comutador de taps.

	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	■	■	■
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)	■	■	■
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		■	■
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	■	■	■
Deteção rápida de ilhamento		■	■
Deteção 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>
Afundamento, oscilação e interrupção da tensão (VSSI)	■	■	■
Registrador do perfil de carga/sinal	■	■	■
Registrador sequencial de eventos	■	■	■
DNP3 Level 2 Outstation	■	■	■
Sincrofasores IEEE C37.118	■	■	■
IEEE 1547-2018		■	■
Ethernet	■	■	■
IEC 61850	+	+	+
Protocolo de rede de tempo simples (SNTP)	■	■	■
Medição de harmônicos	■	■	■
Medição de RMS	■	■	■

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



# Indicadores de faltas, sensores e TCs

[selinc.com/pt/products/distribution/fault-indicators](http://selinc.com/pt/products/distribution/fault-indicators) | [selinc.com/pt/products/FIS/accessories](http://selinc.com/pt/products/FIS/accessories)

Os indicadores e sensores de faltas da SEL melhoram a confiabilidade ao indicar o caminho até a falha e acelerar o tempo de localização da falha e 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.

## Exemplo de diagrama de sistema

Combine os indicadores e sensores de falha da SEL com os relés de proteção da SEL para aprimorar as soluções de proteção.

## Aplicações

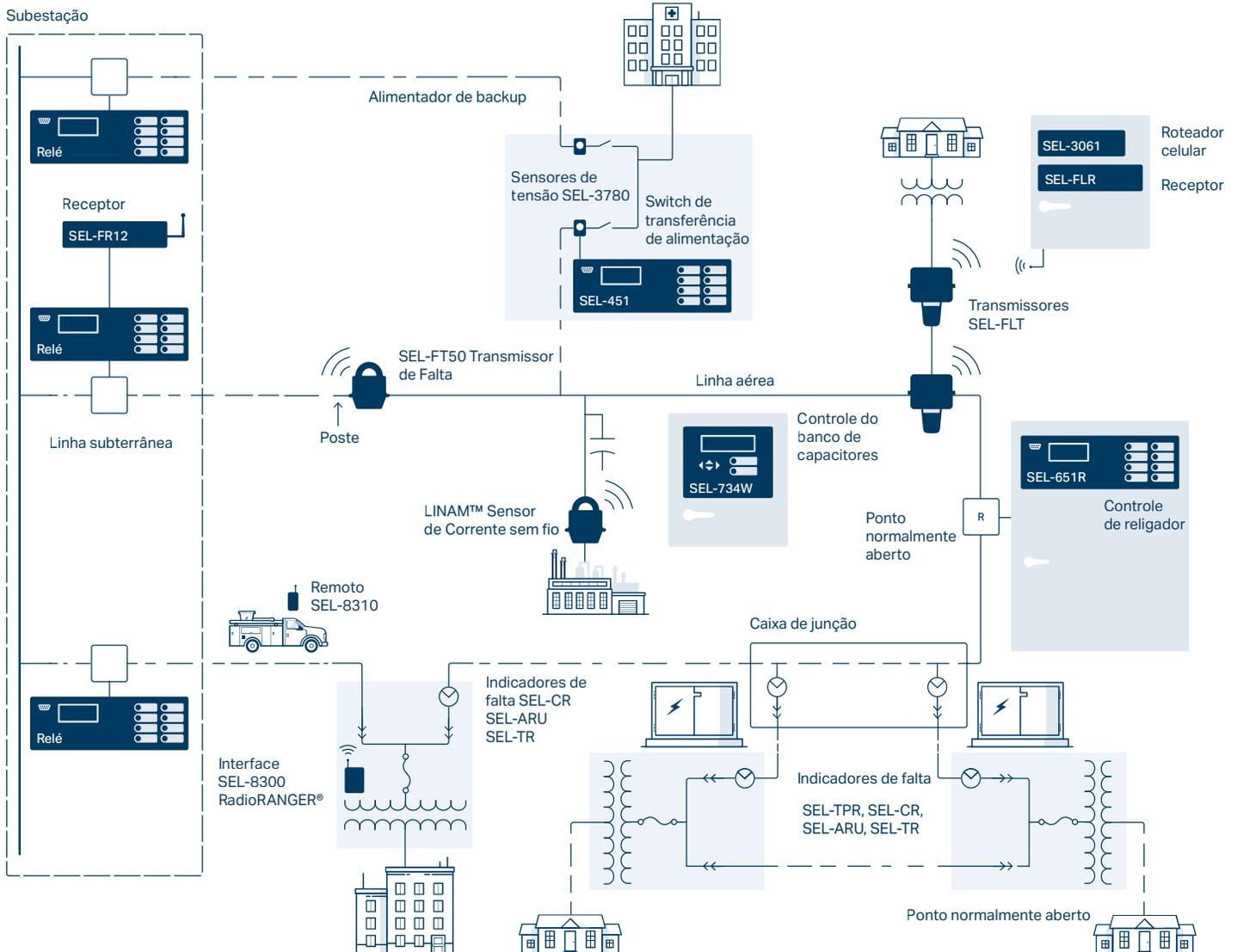
- Taps separados
- Alimentadores longos com religadores ou seccionadores de linha média
- Transições aéreas para subterrâneas
- Alimentadores que apresentam falhas recorrentes
- Transformadores montados em subsuperfície ou em bloco
- Dispositivo de manobra
- Armários seccionadores
- Caixas de junção
- Emendas



## Vídeo

Como instalar o Indicador de Falha AR360 AutoRANGER®

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



## Webinars

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

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

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

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

## Artigos Técnicos

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

[selinc.com/api/download/124511](http://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](http://selinc.com/api/download/130379)

Localização de falhas em cofres subterrâneos urbanos na CFE

[selinc.com/api/download/4481](http://selinc.com/api/download/4481)

## Relatório técnico

Mitigação de incêndios para distribuição

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



### 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 falhas com precisão e monitoram a carga. Acelere a implantação em aplicativos de montagem em poste com o novo 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 desarme para fazer a coordenação 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 sem fio SEL

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



### 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 para instalações de bancos de capacitores e melhorar a qualidade da energia.



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

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



### Indicador de falta subterrânea SEL-ARU AutoRANGER

Use o recurso de Trip Dinâmico com Retardo para melhorar a coordenação com a proteção a montante, maximizando a confiabilidade do desempenho.



### 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").



### Indicador de falta subterrânea com reinicialização por corrente SEL-CR

O SEL-CR monitora os sistemas subterrâneos, e é alimentado pela corrente elétrica presente em uma linha energizada.



### Indicador de falta subterrânea com reinicialização por tensão secundária SEL-SR

Aplique o SEL-SR nos transformadores montados em uma base ("pad-mounted") quando a tensão primária for insuficiente para alimentar e resetar os indicadores de falta alimentados por tensão.



### Indicador de falta subterrânea com reinicialização temporizada SEL-TR

Indique faltas momentâneas e permanentes em sistemas de distribuição subterrâneos com baixa carga e baixa tensão.



### 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 4,5 m de água.



### 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.



### Indicador de tensão SEL-VIN

Aplique o SEL-VIN alimentado por linha para indicar a presença de tensão igual ou superior a 2 kV (fase para terra) usando uma lâmpada de neon piscante. Instale o SEL-VIN facilmente no ponto de teste de um desconectável ("elbow") de 200 A, um "T-body" de 600 A ou uma tomada com isolamento básica de 600 A.



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

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



### SEL-SCT Transformador de corrente submersível de núcleo separável

Adicione facilmente o SEL-SCT em áreas subterrâneas onde podem ocorrer inundações. O projeto com núcleo removível permite que o SEL-SCT seja aberto e instalado sem interromper a conexão.



# Medição

[selinc.com/pt/solutions/metering-solutions](http://selinc.com/pt/solutions/metering-solutions) | [selinc.com/pt/engineering-services/energy-metering](http://selinc.com/pt/engineering-services/energy-metering)

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

## 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)

## Webinar

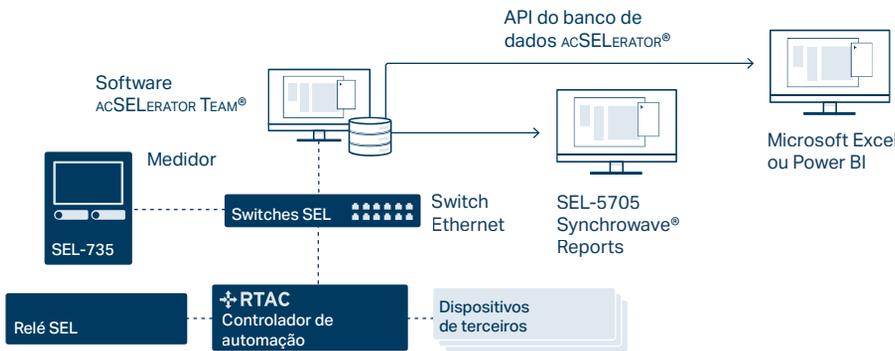
Soluções para otimização da medição de energia e gerenciamento da demanda  
[selinc.com/events/on-demand-webinar/134511](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/134511)



## 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)



## Exemplo de diagrama de sistema

Combine o SEL-735 com outros dispositivos e software da SEL para obter uma solução abrangente de gerenciamento de dados de medição.



## Medidor 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. Há várias opções e acessórios de montagem e gabinete disponíveis, acesse [selinc.com/pt/products/73x/meter-options](http://selinc.com/pt/products/73x/meter-options).

## Software de relatórios SEL-5705 Synchronwave®

Os dados de medições do SEL-735 coletados e armazenados pelo software ACSELERATOR TEAM® SEL-5045 permitem analisar dados rapidamente, identificar tendências de uso e diagnosticar problemas do sistema.

## Pacote de softwares de relatórios Synchronwave SEL-5705 de coleta de dados e de qualidade de energia

O pacote combina os softwares de relatórios TEAM e Synchronwave, permitindo que você automatize a recuperação de dados e identifique rapidamente as tendências de uso por meio de uma lista de relatórios disponíveis.

## API de banco de dados ACSELERATOR SEL-5230

A API fornece ferramentas de software de terceiros com acesso a dados que podem ser usados por sistemas de nível empresarial, como um sistema de gerenciamento de energia ou um sistema de faturamento, para integrar relatórios de dados.

## Opções de qualidade da energia no SEL-735

Geral	Básico	Intermediário	Avançado
Display	Display personalizável de três linhas ou de uma linha	Display personalizável de três linhas ou de uma linha	Display monocromático de três linhas ou de uma linha, ou display personalizável opcional com tela touchscreen colorida de 5 polegadas
Porta frontal	Porta óptica ANSI Tipo II ou porta EIA-232	Porta óptica ANSI Tipo II ou porta EIA-232	Porta óptica ANSI Tipo II ou porta EIA-232; USB Tipo C *
Memória	128 MB	256 MB	1 GB
Máx. ordem de harmônicos	15°	63°	63°
Grandezas inter-harmônicas	Não	Não	Sim
Ângulos de harmônicos	Não	Não	Sim
Harmônicos de potência	Não	Não	Sim

### Relatórios de eventos de captura de forma de onda

Amostras por ciclo	16	16, 128	16, 128, 512
Duração (ciclos)	15	15–600	15–600
Número de eventos	256	33–6.200	101-10.000
Relatórios COMTRADE	Sim	Sim	Sim
Oscilografia "Wave View"	Não	Não	Sim

### Registrador do perfil da carga

Registradores x canais	1 x 16	12 x 16	32 x 16
Taxas de aquisição	1–120 min	3–59 s, 1–120 min	3–59 s, 1–120 min

### Duração do armazenamento para intervalos de dados de 10 minutos

16 canais	10 anos	20 anos	20 anos
192 canais	N/D	1,5 ano	9,5 anos
512 canais	N/D	N/D	3,5 anos

### Registrador de afundamento, oscilação e interrupção da tensão (VSSI)

Número típico de sumários de eventos	260	260	600
Número de linhas detalhadas	60.000	60.000	130.000
Duração mínima do distúrbio	1/4 ciclo	1/4 ciclo	1/4 ciclo
Taxa de amostragem	4 amostras/ciclo; 1 amostra/dia, adaptativa	4 amostras/ciclo; 1 amostra/dia, adaptativa	4 amostras/ciclo; 1 amostra/dia, adaptativa

### Registrador sequencial de eventos (SER)

Número de eventos	>80.000	>80.000	>80.000
Número de canais monitorados	≤72	≤72	≤72

### Conformidade com a norma PQ IEC 61000-4-30

150/180 ciclos, 10 minutos, 2 horas	N/D	Classe A	Classe A
Flicker	N/D	Classe A (atualizações a cada 10 min, 2 h)	Classe A (atualizações a cada 1 min, 10 min, 2 h)
Harmônicos de tensão	Classe A	Classe A	Classe A
Harmônicos de corrente	Classe A	Classe A	Classe A

\*Recurso opcional



# Automação

[selinc.com/pt/products/automation/operations](http://selinc.com/pt/products/automation/operations) | [selinc.com/pt/engineering-services/automation](http://selinc.com/pt/engineering-services/automation)

Aumente a confiabilidade do sistema e a eficiência da operação usando as plataformas computacionais e de automação da SEL, que oferecem soluções escalonáveis e modulares para concentração de dados, conversão de protocolos e muito mais. 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.

## Aplicações

- Substituição da unidade de terminal remoto
- Coleta automatizada de dados
- Sistemas de gravação digital de falhas
- Auditoria de dispositivos de rede
- Gerenciamento de energia e sistemas de controle (POWERMAX®)
- Integração de recursos de energia distribuída
- Localização de falta automática, isolamento e restauração de serviço
- Controle do bay



## Histórias de clientes

A solução de automação em todo o sistema prolonga a vida útil dos relés existentes

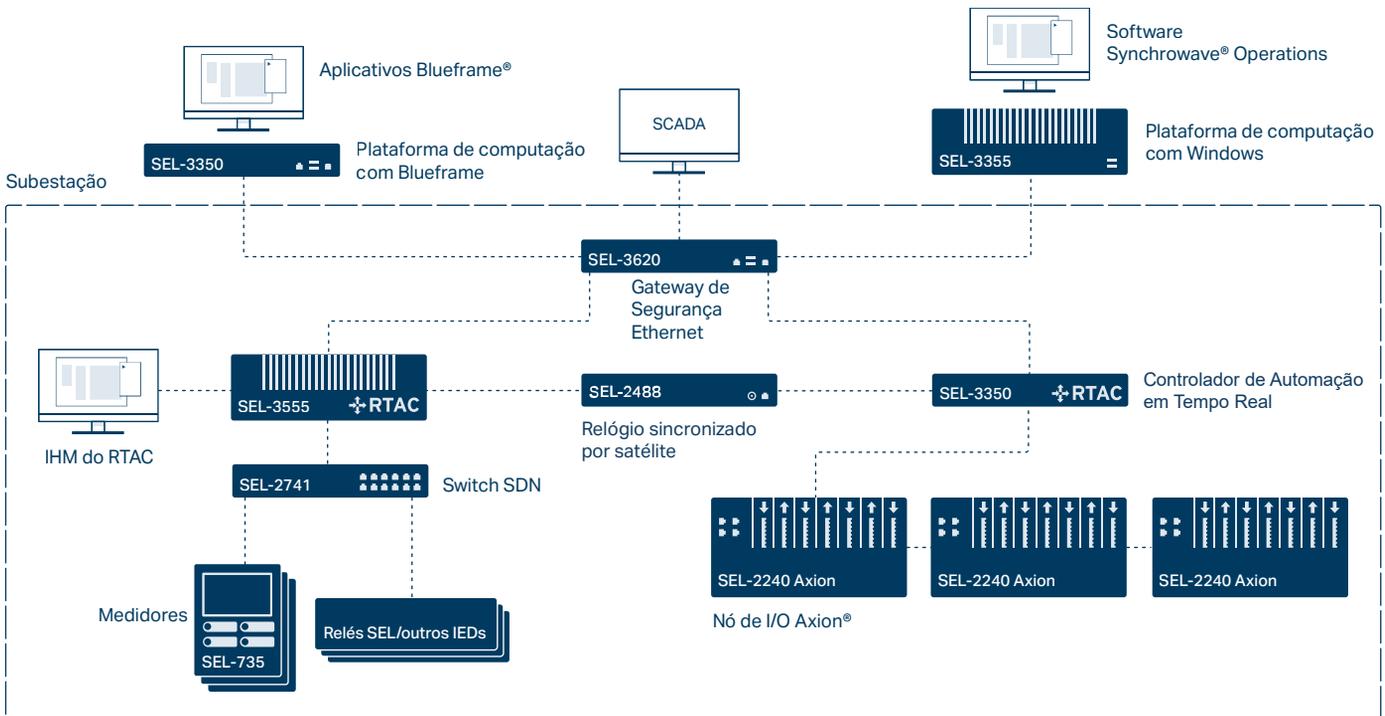
[selinc.com/solutions/success-stories/system-wide-automation](http://selinc.com/solutions/success-stories/system-wide-automation)

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)

## 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.



## Webinars

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)

Rotação 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

Sistemas de Gravação Digital de Falhas (DFR) da SEL

[selinc.com/api/download/122510](http://selinc.com/api/download/122510)

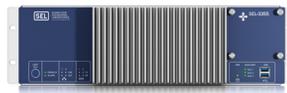
Soluções POWERMAX

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



### Plataforma computacional SEL-3350 **NOVO**

O SEL-3350 é um modelo econômico, ideal para aplicações que exigem I/Os e computação de nível médio. Ele pode ser implantado como um RTAC, 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 de classe de servidor construída para suportar ambientes adversos em subestações de concessionárias 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.



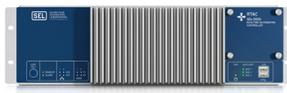
### Plataforma computacional compacta SEL-3360S/3360E

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. Eles podem ser implantados como computadores industriais executando um sistema operacional Microsoft Windows ou Linux ou como plataformas de aplicativos Blueframe.



### SEL-3530/3530-4 Controlador de Automação em Tempo Real

Esses RTACs fornecem um controle de sistema completo e flexível com segurança integrada, configuração facilitada, lógica unificada e alta confiabilidade.



### SEL-3555 Controlador de Automação em Tempo Real

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



### SEL-3560E/3560S Controlador de Automação em Tempo Real

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



### SEL-2240 Axion®

O Axion é uma solução de controle e E/S modular totalmente integrada para aplicações industriais e de concessionária de serviços públicos. Com sua nova opção de tela sensível ao toque colorida de 7 polegadas, o Axion pode ser aplicado como um controlador de bay, fornecendo um monitoramento abrangente e um controle confiável dos bays de subestação.



### SEL-3505/3505-3 Controlador de Automação em Tempo Real

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



### SEL-3390 Placas Adaptadoras PCIe

Placa Adaptadora de Rede SEL-3390E4  
Placa Adaptadora Serial SEL-3390S8  
Placa Adaptadora de Sincronização e Ethernet SEL-3390T

Essas placas de expansão permitem adicionar portas e conectividade a plataformas computacionais da SEL e outras plataformas de automação industrial, e também podem ser usadas em computadores de outros fornecedores.



### 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.



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

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



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

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

### IHM RTAC SEL

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

### 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 aplicativos FLISR (localização de faltas, isolamento e restauração do serviço), que reduz as interrupções 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. Entre as aplicações estão:

- Monitoramento de distúrbios – Colete dados de oscilografia e Sequência de Eventos (SOE).
- Monitoramento de configuração – Colete dados de configuração e propriedade.
- Gerenciamento de credenciais – inicie a rotação de credenciais do dispositivo e o armazenamento central.
- Monitoramento personalizado – Colete arquivos de dispositivos específicos ou resultados de comandos.
- Monitoramento de medição – Colete relatórios de LDP e VSSI de dispositivos SEL. **NOVO**

Aplicações	SEL-3355	SEL-3360E	SEL-3360S	SEL-3350	SEL-3555	SEL-3560E	SEL-3560S	SEL-3530	SEL-3530-4	SEL-2240	SEL-3505/3505-3	SEL-3532/3533	SEL-2411	SEL-2411P	SEL-2440
Coleta e definição dos dados do medidor	#	#	#	+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Monitoramento das condições				■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Relatório/Coleta de Eventos do IED	+	+	+	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Registro distribuído das falhas				+	■	■	■			■					
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	+	+		■	■	■	■	■	■	■	■	+			
“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	+/#	+/#	+/#	+/#	■	■	■	■	■	■	■	■			
Distribuição de tempo IRIG-B e conversão de NTP (Network Time Protocol)	+	+		■	■	■	■	■	■	■	■	■/+			
Controle de vigilância por vídeo e arquivamento / Monitoramento e notificação de segurança física	#	#	#	#											
Quiosque SEL protegido	+	+	+	+											

## IHM

IHM baseada na web	#	#	#	#	+	+	+	+	+	+		+			
Porta de exibição da IHM baseada na Web					+	+	+								
Tela Touchscreen	+/#	+/#	+/#	+/#						+			+		
Tela de LCD													■	■	

## Concentre dados dos IEDs para:

Sistema de controle distribuído (DCS)				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
SCADA Master ou unidade terminal remota (UTR)				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
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					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ Standard feature    + Model option    #Third-party software required    <sup>1</sup>Alarm contact only

Hardware	SEL-3355	SEL-3360E	SEL-3360S	SEL-3350	SEL-3555	SEL-3560E	SEL-3560S	SEL-3530	SEL-3530-4	SEL-2240	SEL-3505/3505-3	SEL-3532/3533	SEL-2411	SEL-2411P	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	1	1	0,5				
Suporta 3 monitores independentes com áudio digital	■	■	■	■	■	■	■								
Portas de áudio analógicas: Linha de entrada, saída de linha, microfone	■	■	■												
4 portas USB 3.1 traseiras e 2 frontais	■	■	■		■	■	■								
4 portas USB 2.0 traseiras e 2 portas USB 3.1 frontais				■											
Portas Ethernet RJ45 frontais				1				1							
Portas Ethernet traseira	2	2	2	4	2	2	2	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 EIA-232	2	2	2		2	2	2								
Portas seriais EIA-232/422/485				16	6	6		17	4	4	4/3				
Porta serial EIA-232/422/485 do painel frontal	24	12		32	18	6		16							
Entrada IRIG-B (na COM1)	■	■	■		■	■	■								
Entrada e saída IRIG-B (BNC e serial)	+	+		■	+	+		■	■	■	■				
Montagem em Rack de 19"	■			■	■			■	■	■			+	+	+
Montagem em painel	+			+	+			+	+	+			+	+	+
Montagem em suporte de parede		■	■			■	■								
Montagem em suporte de parede resfriado por condução		+	+			+	+								
Slots de expansão PCI/PCIe	5	2			3	1									
Unidades de estado sólido (opções de unidade SATA de 2,5" e 32 GB–2 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 externa			+				+								
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 bicolores auxiliares programáveis	3	3	3	4	3	3	3								
"Active Management Technology" (AMT) v11.8 da Intel	■	■	■												
Trusted Platform Module (TPM) v2.0 da Infineon (hardware)	■	■	■	■	■	■	■								

■ Standard feature + Model option

## Sistemas operacionais suportados

	SEL-3355	SEL-3360E	SEL-3360S	SEL-3350	SEL-3555	SEL-3560E	SEL-3560S	SEL-3530	SEL-3530-4	SEL-2240	SEL-3505/3505-3	SEL-3532/3533	SEL-2411	SEL-2411P	SEL-2440
Controlador de automação em tempo real da SEL (RTAC)				+	■	■	■	■	■	+	■	■			
Sistema Operacional SEL Blueframe	+	+	+	+											
SEL Software	+	+	+	+											
Microsoft Windows 10 IoT Enterprise LTSC	+	+	+	+											
Microsoft Windows Server Standard	+	+	+	+											
CentOS Linux, Red Hat Enterprise Linux, Ubuntu Linux ou VMware ESXI	‡	‡	‡	‡											
McAfee Whitelist Antivirus	+	+	+	+											

## Rede

Telnet				+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Secure Shell (SSH)				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
Notificação SMTP/E-mail				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
Servidor FTP													■	■	■
DNP3 LAN/WAN cliente/servidor				+	■	■	■	■	■	■	■	■	+	■	+
Modbus TCP				+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
IEC 61850 MMS cliente/servidor				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
IEC 61850 GOOSE				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
IEC 60870-5-104 cliente/servidor				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
IEEE C37.118 cliente/servidor				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
Flex Parse				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
FTP/SFTP cliente/servidor				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
Cliente/Servidor SNMP				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
Protocolo Leve de Acesso a Diretório (LDAP)				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
EtherCAT®				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
EtherNet/IP				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
Protocolo de Precisão de Tempo (PTP)/Protocolo de Tempo para Redes (NTP)				+	■	■	■	■	■	■	■	■			■
Protocolo de tempo para redes simples (SNTP)				+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Protocolo de Redundância Paralela (PRP)				+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Protocolo de Redundância Paralela (PRP) para Windows	+	+	+	+											
OPC Cliente/Servidor UA				+	+	+	+								
Cliente MQTT				+	■	■	■	■	■	■	■	■			

## Protocolos de porta serial

Comunicações MIRRORRED BITS® da SEL	+	+		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Servidor DNP3				+	■	■	■	■	■	■	■	■	+	■	+
Cliente/Servidor Binário Modbus UTR				+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
IEC 60870-5-101 cliente/servidor				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
Cliente/Servidor LG 8979				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
Servidor SES-92				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
Cliente/Servidor DNP3				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
Cliente CP 2179				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
Mensagens rápidas SEL, intercaladas com Cliente/Servidor ASCII				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
Cliente de Sincrofasores SEL				f	f	f	f	f	f	f	f	f			
Cliente/Servidor IEC 60870-5 101				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
Cliente/Servidor CDC Tipo 2				+	■	■	■	■	■	■	■	■			
ASCII Flex Parse				+	■	■	■	■	■	■	■	■			

■ Recurso padrão + Opção de modelo ‡ Atendimento para instalação pelo cliente f Pode ser criado usando-se configurações



# Redes WAN e LAN

[selinc.com/pt/products/communications/wide-area-network](http://selinc.com/pt/products/communications/wide-area-network) | [selinc.com/pt/products/communications/local-area-networks](http://selinc.com/pt/products/communications/local-area-networks)

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

## Aplicações

- Sistemas de teleproteção
- Rede de tecnologia operacional (TO)
- Rede definida por software (SDN) de TO.
- Migração de serviço de linha alugada analógica
- Convergência de TI/OT
- Sistemas secundários digitais IEC 61850
- Sistemas de proteção especiais
- Microrredes
- Renováveis distribuídas
- Esquemas de ação corretiva
- Sistemas de controle relacionados à instalação
- NERC CIP

## 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)

## Artigos Técnicos

Usando 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)

Implementação de segurança para redes de áreas amplas de infraestrutura crítica

[selinc.com/api/download/21474836912](http://selinc.com/api/download/21474836912)

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)



## 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)

Uma WAN Moderna—Simples, Econômica e Elegante

[selinc.com/solutions/success-stories/a-modern-wan](http://selinc.com/solutions/success-stories/a-modern-wan)

## Relatório técnico

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)

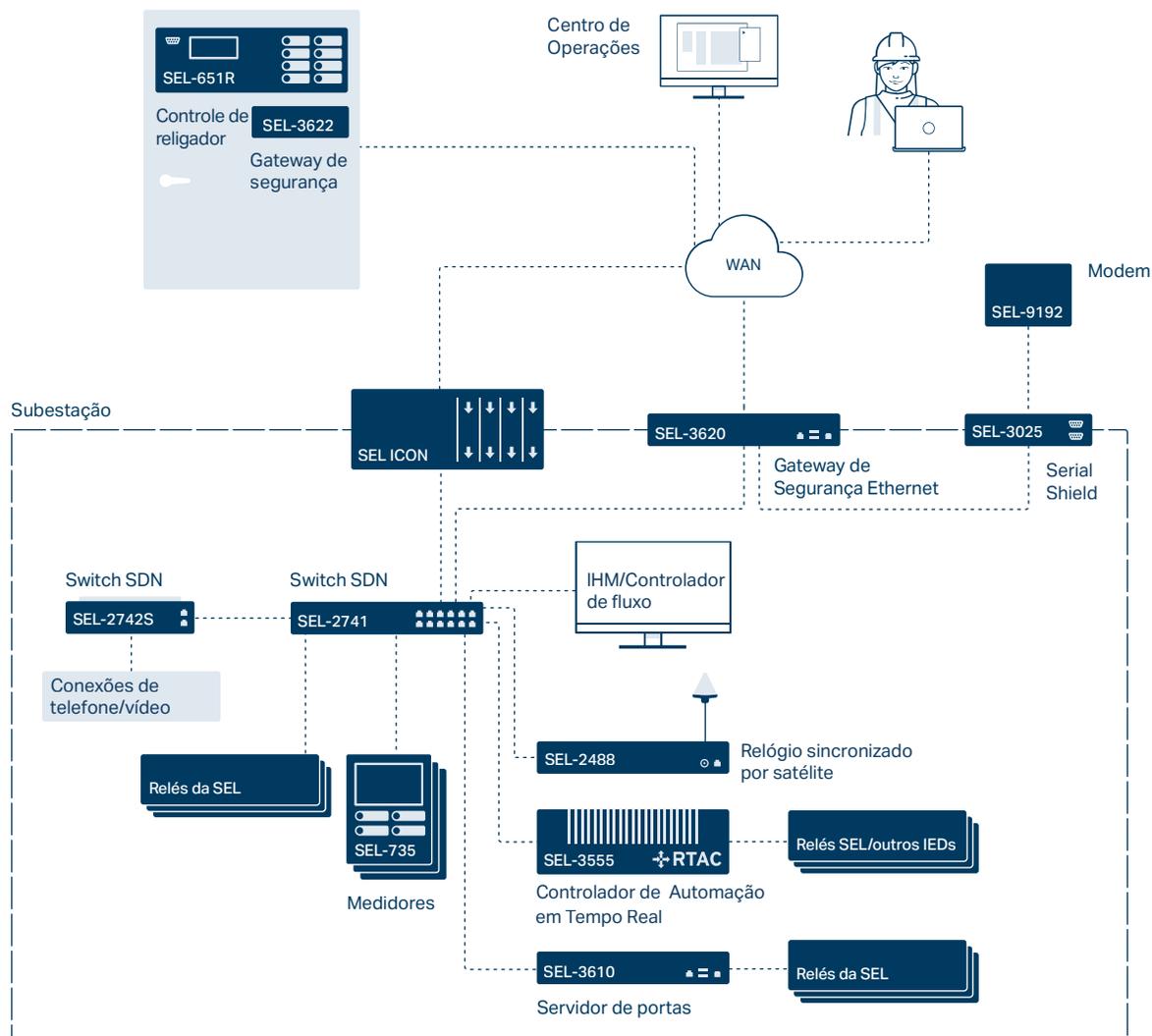
Simplificação da conformidade do NERC CIP com o SEL SDN

[selinc.com/api/download/130206](http://selinc.com/api/download/130206)

## Vídeo

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

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



### 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.



### SEL ICON® Rede Óptica de Comunicações Integradas

O ICON é um multiplexador WAN otimizado para aplicações industriais e de serviços públicos. 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-2741

O Switch Ethernet SEL-2741 é uma rede SDN de 24 portas com negação por padrão, confiança zero, multicamada e de área local projetada para oferecer confiança nas condições ambientais mais adversas normalmente encontradas 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.



### SEL-2742S Switch de Rede Definido por Software

O SEL-2742S é um switch SDN de montagem em trilho DIN com 12 portas para ambientes industriais. Ele combina com o software Controlador de Fluxo de Rede Definido por Software SEL-5056 para simplificar a engenharia de rede e aumentar a segurança da LAN.



### 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 24 portas SEL-2730M Gerenciado ou SEL-2730U Não Gerenciado

Esses comutadores permitem construir redes Ethernet confiáveis e seguras em subestações elétricas, plantas e outros locais de missão crítica.



### Servidor de Portas SEL-3610

O SEL-3610 aumenta o número de portas seriais disponíveis para processadores de comunicação e computadores, e permite que os produtos seriais se comuniquem de forma segura através de redes Ethernet.



### Switch Ethernet com Cinco Portas SEL-2725

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



### SEL-3025 Serial Shield®

O SEL-3025 protege as comunicações seriais com controles de acesso fortes e autenticados e segurança baseada na arquitetura "bump-in-the-wire".

Aplicações	SEL ICON	SEL-3620	SEL-3622	SEL-3610	SEL-2725	SEL-2730M	SEL-2741	SEL-2740S	SEL-2742S	SEL-2890
WAN SONET	■									
LAN Ethernet	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Distribuição de sincronismo de tempo	■	■	■	■			■	■	■	
Controle de acesso da engenharia		■	■	■			■	■	■	
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	■	■	■	■		■	■	■	■	
Autenticação centralizada via Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)	■ <sup>1</sup>	■	■	■		■	■	■	■	
Autenticação centralizada via Remote Authentication Dial-In User Service (RADIUS)		■	■	■		■				
Firewall Deny-by-Default		■	■				■	■	■	
Importa/exporta arquivos de configuração		■	■	■		■	■	■	■	
VPN		■	■							
Registros no Syslog	■	■	■	■		■	■	■	■	
Software do sistema de gerenciamento de rede (NMS)	■					■	■	■	■	
Receptor de GPS	■									
Monitor de latência em tempo real	■									
Protocolo STP (Spanning Tree Protocol)	*	■	■	■		■ <sup>2</sup>				
VLANs	■	■	■	■		■	■	■	■	
Classe de serviço Ethernet	■					■	■	■	■	

### Portas Ethernet, conector

### Quantidades

Cobre 10BASE-T, RJ45										1
Cobre 10/100BASE-T, RJ45	0–16 <sup>3</sup>	1–3	1–3	1–3	3–5	0–16 <sup>4</sup>		0–20	2–12	
Fibra óptica 100BASE-FX, LC	4	0–2	0–2	0–2	0–2	0–16 <sup>4</sup>		0–20	0–6	
Cobre 10/100/1000BASE-T, RJ45	4					4–8	0–24	0–4	0–4	
Fibra Óptica 1000BASE-X, LC	2 <sup>7</sup> /4 <sup>6</sup>					0–4 <sup>7</sup>		0–4	0–4	
Slots para SFP (fator de forma pequeno plugável)	2–6 <sup>8</sup>					4 <sup>7</sup>	0–24			
<b>Total de portas Ethernet suportadas</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>1</b>

\*Recurso a ser lançado no início de 2024.

<sup>1</sup>O software do servidor do sistema de gerenciamento de rede (NMS: "Network Management System") SEL-5052 fornecerá autenticação centralizada LDAP para a ICON.

<sup>2</sup>SEL-2730M suporta STP mais Protocolo RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D-2004.

<sup>3</sup>SEL ICON tem a opção de suportar até 16 portas Ethernet usando módulos de acesso Ethernet de 8 portas ou módulos de acesso Ethernet Bridging.

<sup>4</sup>A configuração básica do SEL-2730M suporta 16 portas de cobre 10/100BASE-T, com a opção de substituir as portas de fibra óptica 100BASE-FX em vários agrupamentos.

<sup>5</sup>O módulo de linha SEL-8021-1 suporta 2 interfaces de fibra óptica Gigabit.

<sup>6</sup>O módulo de acesso Ethernet Bridging SEL-8036-1 suporta 4 interfaces de fibra óptica 100BASE-FX/Gigabit.

<sup>7</sup>A configuração básica do SEL-2730M inclui 4 portas GigE de cobre e 4 compartimentos SFP para portas Ethernet opcionais de fibra óptica ou cobre 10/100/1000BASE-T. L Os transceptores SEL SFP são obrigatórios.

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



# Comunicações sem fio

[selinc.com/pt/products/communications/wireless-communications](http://selinc.com/pt/products/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.

## Aplicações

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

## Artigo técnico

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)

## Vídeo

Comunicação facilitada para terrenos adversos

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



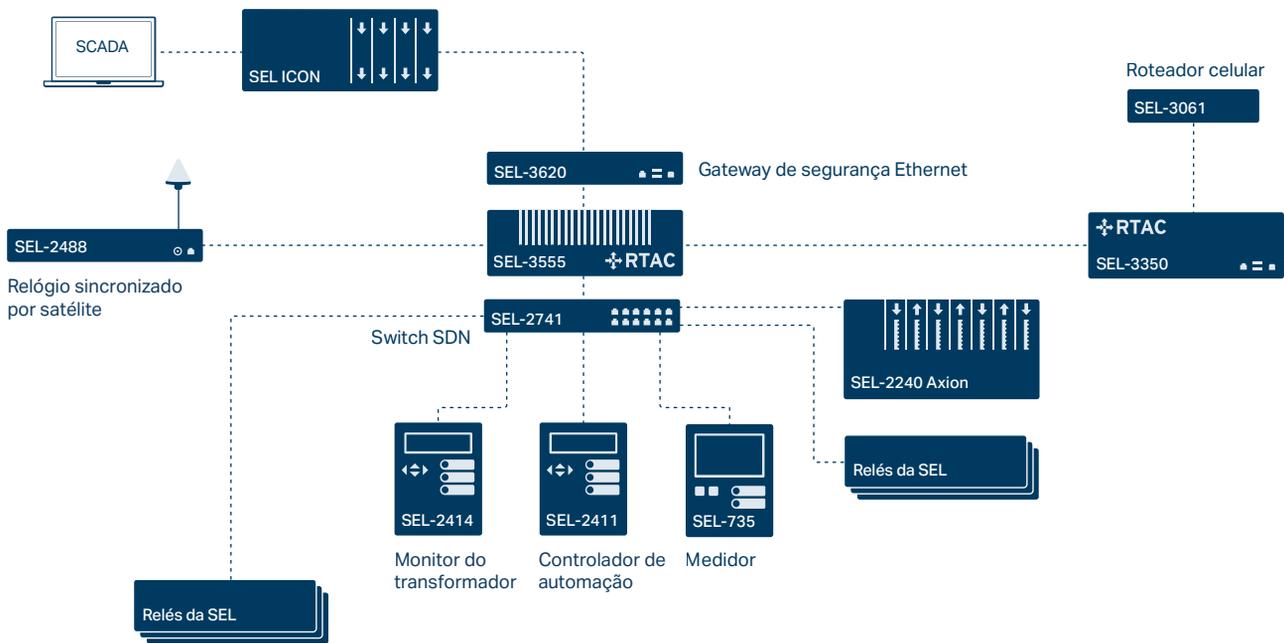
## Histórias de clientes

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)

## Exemplo de diagrama de sistema

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





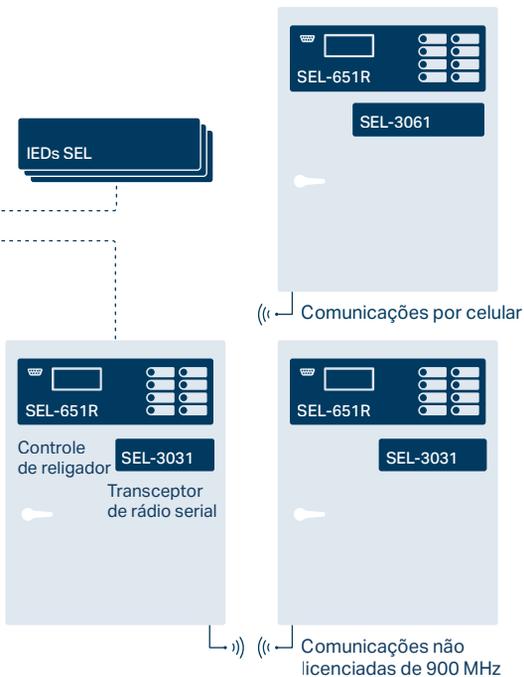
### Rádio Serial SEL-3031

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.



### 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 e 3G.



### Aplicações

	SEL-3031	SEL-3061
Comunicações sem fio para SCADA	■	■
Teleproteção de alta velocidade	■	
Automação de distribuição	■	■
Comunicações sem fio para dados dos sincrofasores	■	■
Link de comunicação entre subestações		■
Detecção anti-ilhamento	■	■
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		■

### Características

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	<i>f</i>	■
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		■

### Método de configuração

Porta USB	■	
Interface web segura via porta Ethernet		■
Configuração sem fio	■	■
Simple Network Management Protocol (SNMP)		■

■ Standard feature + Model option

*f* Com opção do SEL-3044 Cartão de Criptografia



# Tempo preciso

[selinc.com/pt/products/communications/precise-timing](http://selinc.com/pt/products/communications/precise-timing)

As soluções de temporização precisa da SEL mantêm os dispositivos do sistema de energia sincronizados em um microssegundo, satisfazendo aplicações exigentes como sincrofasores, Sampled Values e localização de faltas por ondas viajantes, e garantindo que seus relatórios de eventos tenham registros de data e hora precisos.

## Aplicações

- Subestações elétricas
- Instalações de geração
- Centros de controle
- Instalações industriais
- Manufatura
- Bases militares
- Sistemas de transporte

## Artigos técnicos

Diminuição das vulnerabilidades do GPS  
[selinc.com/api/download/104197](http://selinc.com/api/download/104197)

Entendendo e aplicando o protocolo de tempo preciso  
[selinc.com/api/download/104199](http://selinc.com/api/download/104199)

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 sinais de tempo GNSS e distribui tempo preciso por meio de vários protocolos de saída com precisão de  $\pm 40$  ns.



### SEL-2407® Relógio Sincronizado por Satélite

O SEL-2407 é um relógio de satélite com sincronismo de alta precisão ( $\pm 100$  ns) equipado com um visor.



### Relógio Sincronizado por Satélite SEL-2401

O SEL-2401 é um relógio de satélite com sincronismo de alta precisão ( $\pm 100$  ns) para espaços compactos.



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

O SEL-3400 verifica os sinais de tempo e distribui tempo preciso para 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 preciso 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	■	■	■		■	■
Fonte de tempo para aplicações industriais	■	■	■		■	■
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	■	■	■		■	■
Fonte de tempo para localização de faltas por ondas viajantes	■	■	■		■	■
Geração de relatórios de eventos sincronizados no tempo	■	■	■		■	■
Visualização em longa distância a 61 m				■		

### Fontes de tempo e distribuição de tempo

Saídas IRIG-B demoduladas (quantidade)	1	6	12	4 <sup>1</sup>	4	até 9
Saídas IRIG-B moduladas (quantidade)		1				até 4
Rastreamento via satélite GPS	■	■			■	■
Rastreamento via satélite GLONASS (apenas verificação)						■
Entrada IRIG-B demodulada			■	■	■	
Saída de pulso sincronizada	■	■				■
Servidor NTP (Network Time Protocol)						■
Protocolo de Precisão de Tempo (PTP) IEEE 1588-2008 (com sistema de energia IEEE C37.238-2011/2017 e IEC/IEEE 61850-9-3:2016 Perfis de Automação de Concessionária de Energia)					+	+
Verificação do sinal do satélite						■

### Características

Altura do Display de LED 76,2 mm				■		
Altura do display 14 mm		■	■			■
Hardware para montagem em rack		■	■	+	■	■
Hardware para montagem em painel ou superfície		■	+	■	■	+
Fonte de Alimentação Universal		■	■		■	■
Fontes de alimentação duais redundantes "hot-swappable"					■	■
Equipamento de fornecimento de energia (PSE) com Power over Ethernet (PoE)					■	
Suporte ao Protocolo de Redundância Paralela (PRP)						■
Interface web segura para configuração						■
Portas seriais para configuração	■	■				
Contas baseadas no usuário					■	■
Oscilador TCXO	■	■			■	■
Oscilador OCXO						+
Compensação do retardo do cabo via código de tempo			■		■	■ <sup>1</sup>
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

<sup>1</sup>O SEL-2488 inclui compensação de atraso do cabo da antena



# Transceptores e adaptadores

[selinc.com/pt/products/communications/transceivers](http://selinc.com/pt/products/communications/transceivers)

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](http://selinc.com/api/download/2848)

Conectores e óptica	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, comprimento de onda 650 nm	■	■					■					
ST, comprimento de onda 850 nm			■	■	■	■		■				■
ST, comprimento de onda 1300 nm									■	■		
ST, comprimento de onda 1550 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, 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	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

■ Standard feature



### 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.



### Modem USB de acesso discado SEL-9192

Conecte unidades de terminal remoto (UTRs), processadores de comunicação e outros equipamentos com o SEL-9192 para acesso de engenharia dial-up ou dial-out.



### 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.



# Cabos

[selinc.com/products/cables](http://selinc.com/products/cables)

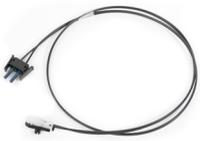
A SEL fabrica cabos de alta qualidade para conectar diversos dispositivos. A qualidade de cada cabo é testada para garantir confiabilidade e operação adequadas. Escolha os tipos e comprimentos de cabos para combinar com suas aplicações usando o programa SEL-5801 Cable Selector.

## 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

## Softwares

Seletor de cabo SEL-5801  
[selinc.com/software/downloads/?filter=SEL-5801](http://selinc.com/software/downloads/?filter=SEL-5801)



### 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 I/Os, 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)		■	■		■		■	■	■	■	■	■
Poliétileno (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					■	■	■	■	■	■	■	■
SEL-2831											■	■
Detecção de arco elétrico SEL-751/751A/710-5	■											
Ethernet de fibra óptica multimodo					■	■	■	■	■			
Ethernet de fibra óptica monomodo											■	■

■ Standard feature



# Módulos de I/O e teleproteção

[selinc.com/pt/products/distribution/protection/remote-i-o](http://selinc.com/pt/products/distribution/protection/remote-i-o)

Os módulos de I/O remoto transferem dados de locais remotos através da fibra ótica e expandem o número de I/O 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 I/O
- Implemente teleproteção
- Melhore a segurança com fibra ótica

## 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)



### 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 MIRRORED 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.



### 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.

	SEL-2505	SEL-2506	SEL-2507	SEL-2515	SEL-2516	SEL-2595
<b>Número de canais de I/O</b>						
Base de entradas digitais (DI)	8	8	8	8	8	8
Máximo de DI	8	8	8	8	8	8
Base de saídas digitais (DO)	8	8		8	8	8
Base DO (saída digital) de alta velocidade			8			
Máximo de DO	8	8	8	8	8	8

## Protocolos de comunicações seriais

Comunicações MIRRORED BITS da SEL	■	■	■			
SEL Fast Messages				■	■	
IEEE C37.94						■

## Montagem

Montagem em suporte de superfície/parede	■			■		
Montagem em rack		+	+		+	+

■ Standard feature    + Model option



# Anunciadores de alarme

selinc.com/pt/products/automation/operations/annunciation

Os dispositivos de anúncio e notificação fornecem notificação local e remota para aumentar a consciência situacional, a eficiência e a segurança.

Eles exibem as condições de alarme e suas portas de comunicação permitem a integração com relés e sistemas de controle.



## Painel anunciador SEL-2523

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



## 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-2533

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

	SEL-2522	SEL-2523	SEL-2533		SEL-2522	SEL-2523	SEL-2533
<b>Aplicações</b>				<b>Entradas, saídas e IHM</b>			
Indicação visual local	■	■	■	Entradas digitais de uso geral	36	42	14*
Indicação visual remota		■	■	Entradas digitais de teste, reset e reconhecimento	3	6	4*
Indicação sonora local	■	■	■	Saídas digitais de uso geral	1	11	14*
Indicação sonora remota	■	■	■	Saída digital de alarme	1	1	1
Mensagens por discagem de saída ("Dial-Out")		■	■	LEDs/janelas do display de uso geral	36	36	10
Equações de controle SELoGIC® e locais e atribuição de estampas de tempo		■	■	LED ativado	1	1	1
<b>Montagem e etiquetagem</b>				Botões de pressão	3	4	4
Montagem em rack	+	+		Portas seriais básicas		2	2
Montagem em painel	+	+	■	Porta serial de fibra óptica multimodo opcional		1	1
Etiquetas "Slide-In" definidas pelo usuário	■	■	■	Porta adicional EIA-232 ou EIA-485 opcional		1	1
				Entrada de tempo IRIG-B		1	1
				Opções da sequência de alarmes do anunciador conforme ISA	2	8	8

### Protocolos de comunicações seriais

Comunicações MIRRORRED BITS® da SEL		■	■
SEL Fast Messages		■	■
Envio de SEL Messenger Points		■	■
Modbus RTU		■	■
DNP3 Level 2 Outstation		+	+

■ Standard feature + Model option



# Softwares

[selinc.com/software/downloads](http://selinc.com/software/downloads) | [selinc.com/products/compass](http://selinc.com/products/compass)

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 energia.

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

Rotação 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)

Apresentando o software da próxima geração FLISR no Blueframe

[selinc.com/events/on-demand-webinar/136566](http://selinc.com/events/on-demand-webinar/136566)

Prevenindo faltas de PT e localizando perda de geração com o Synchrowave® Operations

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

O futuro da análise e dos relatórios de dados do medidor

[selinc.com/events/webinar/137463](http://selinc.com/events/webinar/137463)

## 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)

Produto de software	Configuração	Automação	Visualização e análise
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	■		
Controlador de fluxo de rede definida por software SEL-5056	■		■
Software do Sistema de Gerenciamento de Rede (NMS) Cliente/Servidor SEL-5051/5052	■		■
Software ACSELERATOR TEAM® SEL-5045		■	
Pacote de aplicativos Blueframe de Gerenciamento e Automação de Dados (DMA) da SEL		■	
Pacote de aplicativos Blueframe - Sistema de Gerenciamento de Distribuição (DMS) da SEL		■	
SEL-5057 SDN Application Suite – Auditor de Fluxo		■	
API de banco de dados ACSELERATOR SEL-5230	■		
SEL-5231 API de Configuração	■		
Software SEL-5073 SYNCHROWAVE Concentrador de Dados Fasoriais (PDC)		■	
Software SEL-5601-2 SYNCHROWAVE Event			■
Software Synchrowave Operations SEL-5702			■
SEL-5703 Synchrowave Monitoring			■
SEL-5705 Synchrowave Reports			■

## 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.

### ACCELERATOR QuickSet

Incluído com os produtos compatíveis

O QuickSet é uma ferramenta para configurar, comissionar e gerenciar dispositivos para proteção, controle, medição e monitoramento do sistema de energia.

### SEL Grid Configurator

Incluído com os produtos compatíveis

O Grid Configurator (Configurador de Rede) torna a criação, a gestão e a implantação de configurações mais eficientes com seu editor em estilo de planilha, visualização de proteção, relatórios abrangentes, filtros personalizados e gerenciamento de configurações de vários dispositivos.

### ACCELERATOR Architect

Incluído com os produtos compatíveis

O software Architect simplifica a configuração e a documentação dos controles, relatórios e mensagens IEC 61850.

### ACCELERATOR RTAC

Incluído com os produtos compatíveis

O ACCELERATOR 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®.

### ACCELERATOR Diagram Builder

Incluído na compra da IHM RTAC

O Software Diagram Builder habilita a criação e o gerenciamento de projetos de visualização da IHM para os RTACs SEL de seu sistema.

### Bay Screen Builder

Incluído com QuickSet e ACCELERATOR RTAC

O Bay Screen Builder, que funciona com o QuickSet e o ACCELERATOR RTAC, permite a criação personalizada de telas de bay para dispositivos SEL com telas sensíveis ao toque.

### Controlador de fluxo de rede definida por software

Incluído com a compra de switch de rede definida por software (SDN) da SEL

O Flow Controller é a interface central para o comissionamento, configuração e monitoramento de todos os Ethernet SEL habilitados para SDN.

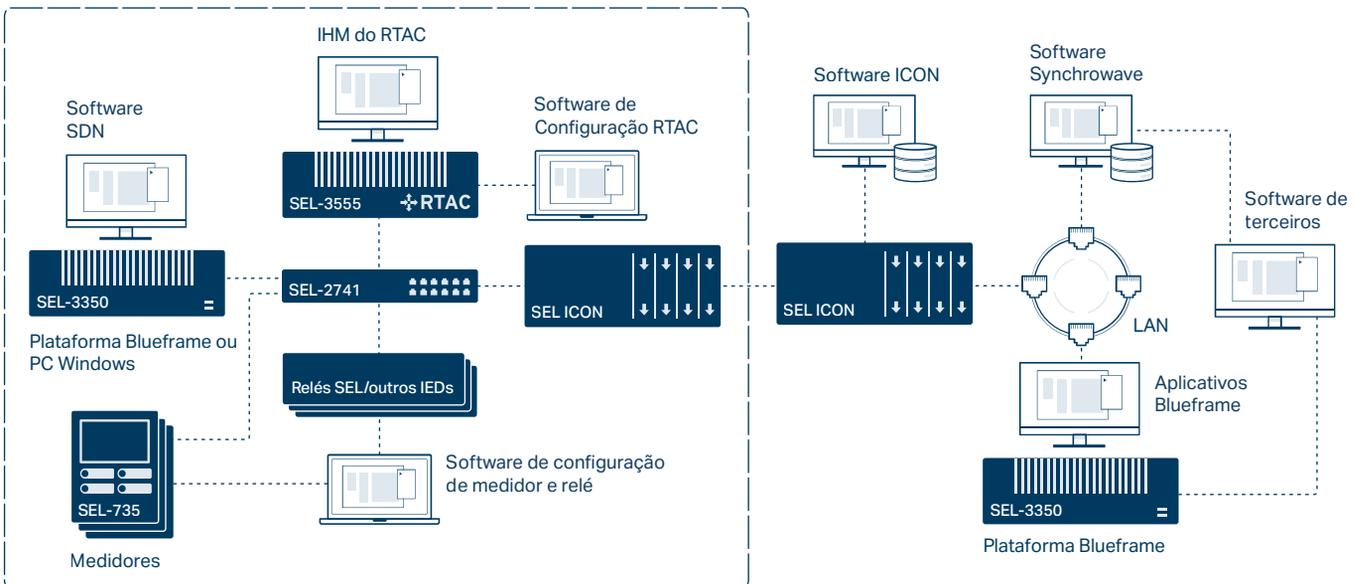
### Sistema de gerenciamento de rede de cliente/servidor

O software NMS cliente/servidor SEL ICON® ajuda a manter uma infraestrutura de comunicações segura, confiável e eficiente.

### Conjunto de aplicativos SDN

O pacote de aplicativos de SDN inclui o auditor de fluxo, 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.

#### Subestação

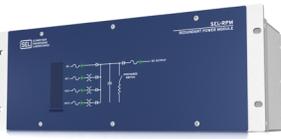


<p><b>Plataforma de aplicativos SEL Blueframe</b></p> <p>Escalável e flexível, o SEL Blueframe fornece uma plataforma de tecnologia operacional (TO) segura para instalação de aplicativos e para gerenciamento e troca de dados entre aplicativos compatíveis.</p>	<p><b>Pacote de aplicativos Blueframe Data Management and Automação (DMA)</b></p> <p>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.</p>	<p><b>Pacote de aplicativos Blueframe - Sistema de Gerenciamento de Distribuição (DMS)</b></p> <p>O pacote DMS inclui um pacote de aplicativos FLISR (localização de faltas, isolamento e restauração do serviço), que reduz as interrupções de energia, melhora as métricas de confiabilidade e fornece rápida detecção de faltas e restauração do sistema.</p>
<p><b>ACSELERATOR TEAM</b></p> <p>O software TEAM automatiza a coleta de dados de vários dispositivos do sistema de potência e armazena os dados em um local central para fácil acesso.</p>	<p><b>API do ACSELERATOR Database</b></p> <p>Sistemas de terceiros e de nível empresarial acessam os dados do ACSELERATOR TEAM por meio da API do banco de dados para integrar relatórios de dados.</p>	<p><b>API de configuração da SEL</b></p> <p>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.</p>
<p><b>SYNCHROWAVE PDC</b></p> <p>O SYNCHROWAVE PDC fornece agregação de sincrofases e alinhamento de tempo para aplicativos downstream e compartilhamento de dados entre entidades.</p>	<p><b>SYNCHROWAVE Event</b></p> <p>O SYNCHROWAVE Event exibe relatórios de eventos do relé SEL e arquivos COMTRADE para auxiliar nas análises.</p>	<p><b>Relatórios Synchronwave</b></p> <p>Os relatórios Synchronwave simplificam a criação de relatórios de dados de medição e de qualidade de energia por meio da análise dos dados de medição armazenados e do fornecimento automático por e-mail dos relatórios programados.</p>
<p><b>Synchrowave Operations</b></p> <p>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).</p>	<p><b>Synchrowave Monitoring</b></p> <p>O Synchrowave Monitoring reúne dados de sincrofases 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.</p>	<p><b>IHM RTAC SEL</b></p> <p>A IHM SEL RTAC oferece uma maneira fácil de visualizar dados para monitorar e controlar seu sistema.</p>



## Acessórios e ferramentas

selinc.com/products/accessories



### 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).



### SEL-4388 Testador MIRRORED BITS®

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



### 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.



### Monitor de bobina de disparo SEL-2652

Verifique a bobina de desarme do disjuntor ou do relé de bloqueio e as conexões do circuito de desarme com o SEL-2652.



### 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

Aplique o SEL-2126 para redirecionar comunicações IEEE C37.94 para proteção do disjuntor de bypass durante as operações de bypass do disjuntor ou da estação.



### 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.



### 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.



# Painéis e gabinetes personalizados

[selinc.com/solutions/custom-panels-enclosures](http://selinc.com/solutions/custom-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 peças 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 rigorosos 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/featured-stories/lge-ku](http://selinc.com/pt/featured-stories/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 e testes de painéis e montagens em nossa fábrica de painéis com certificação UL508A.
- Proteção, automação e fabricação de equipamentos de controle.
- Conjuntos facilmente removíveis para todos os produtos da série SEL-700 e SEL-2400.
- Projeto padrão de gabinete para aplicações internas e externas, incluindo gabinetes de aço inoxidável, aço maciço, alumínio, fibra de vidro e policarbonato.
- Gabinetes, racks, molduras, placas, gabinetes portáteis, painéis giratórios e portas.
- Gabinetes com certificação sísmica e UL para distribuição e automação em condições ambientais adversas.



## Design 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:

- Demolição, retrofit e atualização de painéis de relé existentes.
- Instalação, integração e cabeamento de novos painéis de relé.
- Suporte e comissionamento
- Instalação de sistema de controle e automação.
- Instalação de SCADA.
- Soluções de arco elétrico.
- Instalação de antena GPS e Yagi.
- Instalação de caixa NEMA e painel elétrico.
- Instalação de cabos para equipamentos externos em condutas existentes.



# Conjuntos para substituição direta

[selinc.com/pt/products/7250](http://selinc.com/pt/products/7250)

Racionalize projetos de retrofit com conjuntos de substituição direta da SEL para aplicações de proteção de motores, geradores, transformadores, alimentadores e medição. Esses kits de retrofit completos e pré-montados são projetados para atender aos recursos, fator de forma e réguas de bornes de relés existentes específicos. Os conjuntos de substituição direta combinam relés SEL comprovados em campo com placas de montagem especializadas, réguas 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 de cada unidade pode ser concluído em uma hora – sem o uso de ferramentas elétricas. Não são necessários cortes e furações em painéis; em vez disso, cada conjunto se encaixa na abertura do painel existente e nos orifícios de montagem. Os arranjos de réguas de bornes e as designações de fiação atendem aos produtos existentes, e a SEL fornece etiquetas de identificação de cabos com todos os kits de retrofit.

## 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.

Os fabricantes para os quais oferecemos conjuntos para substituição direta incluem:

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



Com um histórico de suporte e parceria envolvendo projetos em todo o mundo, a SEL Engineering Services oferece soluções prontas para proteção, automação, comunicações e controle de sistemas de energia. Cada solução foi projetada com engenharia personalizada com uma gama de produtos SEL comprovados em campo. Todos os produtos SEL vem com garantia de 10 anos e suporte técnico 24/7.

Nossas equipes de engenharia locais fornecem serviços de consultoria e soluções especializadas para projetos de qualquer escala, desde retrofits e atualizações até microrredes e sistemas de energia em todo o país. Oferecendo suporte local e remoto, a SEL Engineering Services é sua parceira durante todo o processo – desde o projeto e testes para comissionamento até a manutenção.

## Serviços e soluções em destaque

### Soluções de automação, proteção e controle de subestação

Nossos engenheiros aproveitam sua experiência em tecnologia avançada de relés e automação para projetar, testar e implementar soluções abrangentes de subestação. Eles oferecem sistemas de proteção completos e soluções de automação escaláveis para aplicações de geração, transmissão e distribuição, bem como uma variedade de serviços para dar suporte às melhorias contínuas de sua subestação.

### Soluções de gerenciamento de energia e de controle de microrredes

Os Sistemas de controle e gerenciamento de energia POWERMAX® equilibram de forma inteligente a geração e a carga em velocidades de subciclo para manter a estabilidade da rede, evitar interrupções generalizadas e reduzir os custos de energia. Essas soluções são projetadas para uma variedade de aplicações, incluindo sistemas de gerenciamento de energia industrial, esquemas de ação corretiva para concessionárias e sistemas de controle de microrredes para microrredes comerciais, militares e móveis.

### Serviços de segurança cibernética

Nossos especialistas em segurança cibernética oferecem uma variedade de produtos e serviços para ajudar a desenvolver redes mais seguras para seus sistemas de tecnologia operacional (OT). Eles fornecem avaliações de vulnerabilidade do site, estratégias abrangentes de mitigação e soluções simplificadas para manter a conformidade regulatória e gerenciar a segurança do sistema.

### Ofertas adicionais

- Conformidade com NERC CIP
- Serviços de engenharia de subestação
- Sistemas SCADA e IHMs de subestação
- Automação de rede de distribuição
- Sistemas de monitoramento de área ampla (WAMS)
- Soluções de Arco Elétrico
- Substituições de unidades de terminal remotas (UTR)
- Sistemas de gravação digital de falhas (DFR)
- Modelagem e Estudos de Sistemas
- Serviços de desenvolvimento e projeto
- Serviços de engenharia civil





## Pedidos

### 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. Consulte as páginas 70–71 para obter informações de contato de vendas regionais ou visite [selinc.com/pt/support](http://selinc.com/pt/support).

### 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 populares específicos podem estar disponíveis à pronta-entrega. 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.



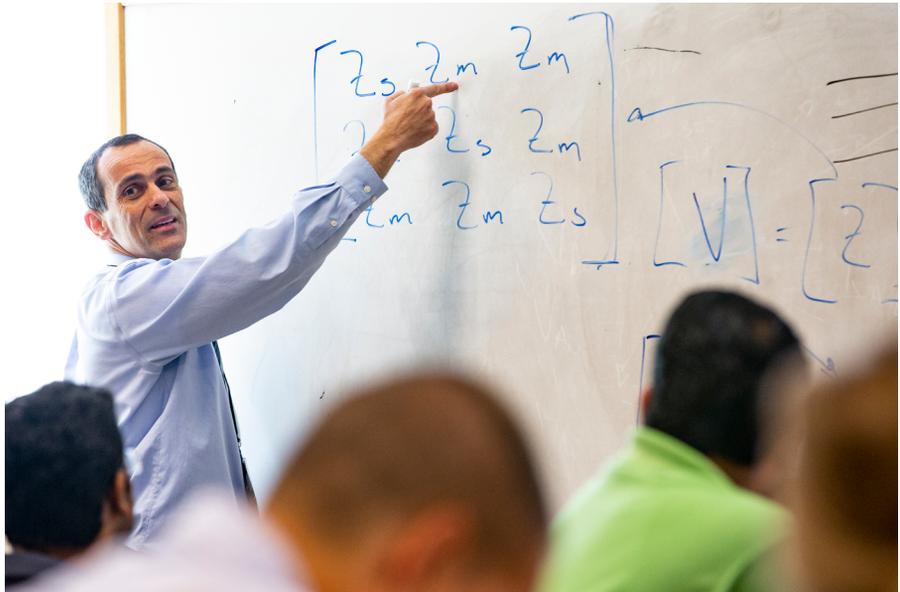


## Formação e treinamento

### 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 as apresentações de seminários virtuais sob demanda.
- Inscrever-se em seminários regionais e cursos da SEL University.



### 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 CEO 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.

### SEL University

Saiba mais sobre os princípios básicos do sistema de potência, a dinâmica de proteção do sistema de potência e as aplicações avançadas de produtos com os cursos da Universidade SEL. Obtenha horas de desenvolvimento profissional e a confiança para instalar e comissionar proteção, automação e produtos de controle da SEL. Nosso formato de aprendizado flexível inclui aulas virtuais, sob demanda e presenciais, ministradas pelos mesmos engenheiros que projetam os equipamentos e soluções SEL, dão 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](http://selinc.com) para conhecer nossa biblioteca de material educacional, incluindo estes cinco principais documentos técnicos baixados:

## Principais documentos técnicos

Estudo de caso: Coordenação de distribuição de alta densidade usando comunicações de alta velocidade  
[selinc.com/api/download/130375](http://selinc.com/api/download/130375)

Pacotes de energia com aplicação de avaliação e controle de estabilidade de tensão  
[selinc.com/api/download/137039](http://selinc.com/api/download/137039)

Usando 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)

Estudo de caso: Integrando e estabilizando energia renovável em uma linha de transmissão usando múltiplas fazendas eólicas e solares  
[selinc.com/api/download/137525](http://selinc.com/api/download/137525)

Avaliação de vulnerabilidade cibernética de um sistema digital secundário em uma subestação elétrica  
[selinc.com/api/download/133819](http://selinc.com/api/download/133819)

## Cinco principais documentos técnicos baixados em 2022

Fundamentos e avanços em sistemas de sincronização de geradores  
[selinc.com/api/download/9145](http://selinc.com/api/download/9145)

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

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)

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)

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

## Livraria

Acesse a livraria SEL em [selinc.com/bookstore](http://selinc.com/bookstore) para consultar antologias específicas, técnicas 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 Falhas 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.

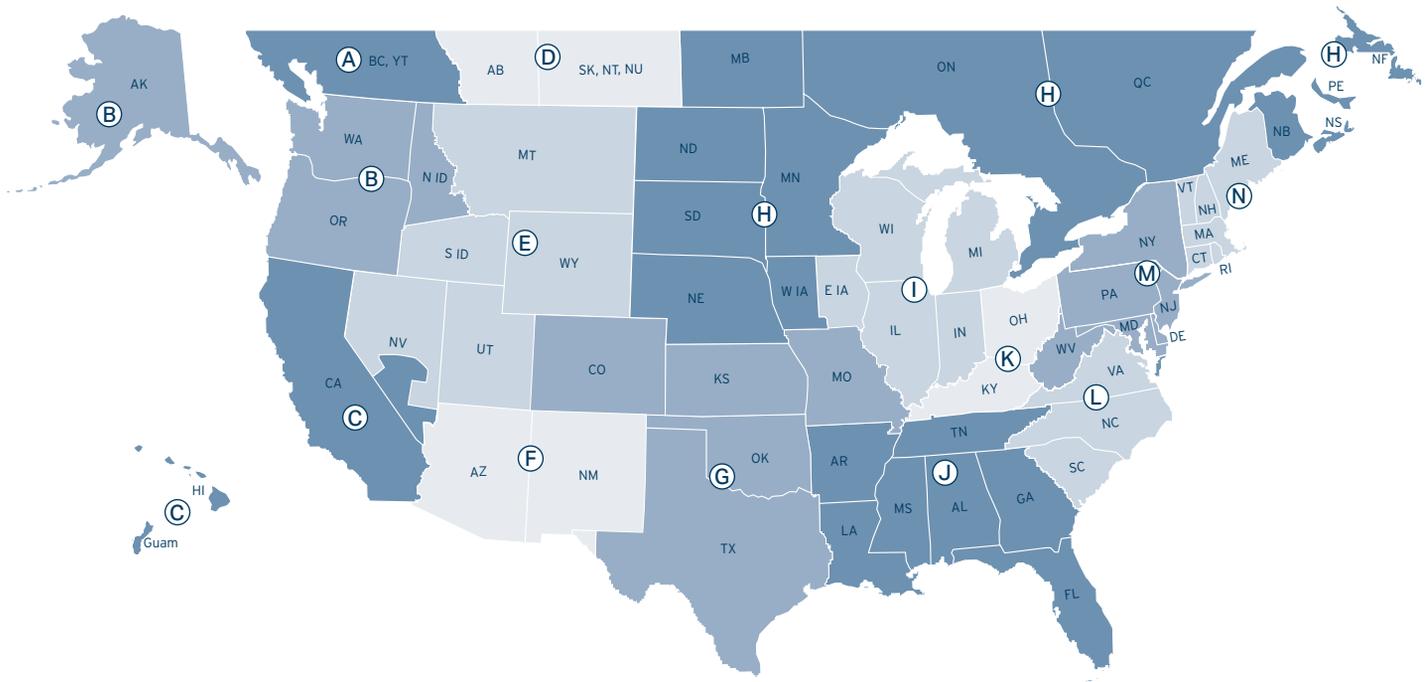
Também será possível encontrar on-line esses livros escritos por Stanley E. Zocholl, um Distinguished Engineer da SEL e IEEE Life Fellow:

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



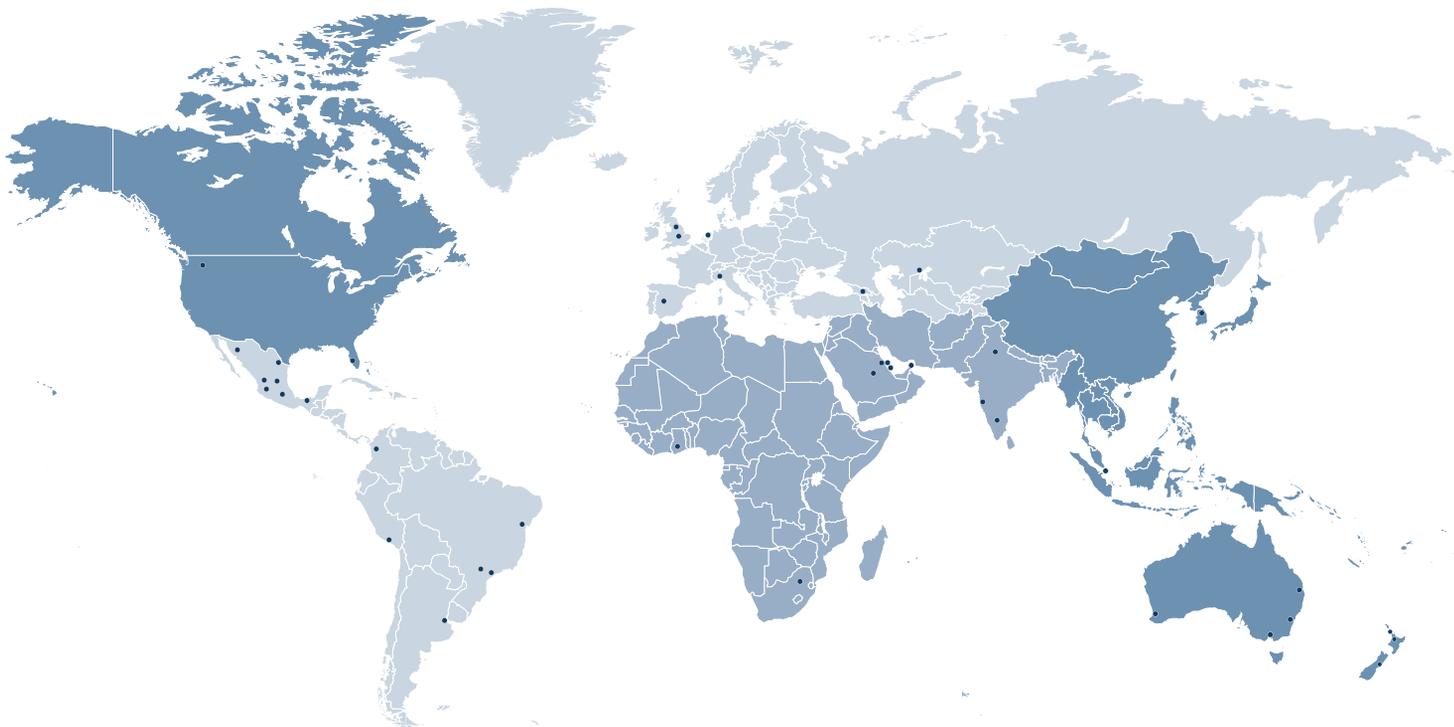


# Suporte ao cliente



## United States and Canada Sales Contact Information

<b>A</b> <b>British Columbia Territory</b> Tel: +1.509.334.5542 nw_quotes@selinc.com selinc.com/support	<b>F</b> <b>Arizona Sun Sales, Inc.</b> Tel: +1.602.437.0469 sales@arizonasunsales.com arizonasunsales.com	<b>K</b> <b>Utility &amp; Industrial Products, Inc.</b> Tel: +1.888.520.6231 sales@uandiprducts.com uandiprducts.com
<b>B</b> <b>Peak Measure, Inc.</b> Tel: +1.360.263.0123 orders@peakmeasure.com peakmeasure.com	<b>G</b> <b>KD Johnson, Inc.</b> Tel: +1.903.587.3373 sales@kdjinc.com kdjinc.com	<b>L</b> <b>Atlantic Power Sales, LLC</b> Tel: +1.704.812.8694 sales@atlanticpowersales.com atlanticpowersales.com
<b>C</b> <b>Matzinger-Keegan, Inc.</b> Tel: +1.949.852.1006 sales@mkireps.com mkireps.com	<b>H</b> <b>Pro-Tech Power Sales, Inc.</b> Tel: +1.651.633.0573 sales@pro-techpower.com pro-techpower.com	<b>M</b> <b>Mid-Atlantic Territory</b> Tel: +1.509.332.1890 sel_nequotes@selinc.com selinc.com/support
<b>D</b> <b>PowerNet Measurement &amp; Control, Ltd.</b> Tel: +1.403.571.4735 powernet@powernet-mcl.com powernet-mcl.com	<b>I</b> <b>A Star Electric Co.</b> Tel: +1.847.439.4122 support@astareg.com astareg.com	<b>N</b> <b>New England Territory</b> Tel: +1.509.332.1890 sel_nequotes@selinc.com selinc.com/support
<b>E</b> <b>Rocky Mountain Territory</b> Tel: +1.509.336.2666 nw_quotes@selinc.com selinc.com/support	<b>J</b> <b>Power Connections, Inc.</b> Tel: +1.334.702.6650 info@powerconnections.com powerconnections.com	



## Informações de contato de vendas globais

### Localização principal de atendimento

### Suporte técnico

### Suporte de vendas

#### Ásia Pacífico

Austrália   Perth	apac_support@selinc.com   +61.3.7064.3308	OrdersAUNZ@selinc.com
Nordeste e Sudeste da Ásia   Singapura	apac_support@selinc.com   +61.3.7064.3309	SEL_SoutheastAsia@selinc.com
Nova Zelândia   Auckland	apac_support@selinc.com   +61.7.3903.9692	OrdersAUNZ@selinc.com

#### Europa e Eurásia

Eurásia   Tbilisi, Geórgia	Europe_TechSupport@selinc.com   +44.20.4551.8749	SEL_Eurasia@selinc.com
Norte da Europa   Stafford, Reino Unido	Europe_TechSupport@selinc.com   +44.20.4551.8749	SEL_NorthernEurope@selinc.com
Sul da Europa   Milão, Itália	Europe_TechSupport@selinc.com   +39.23.0565490	SEL_SouthernEurope@selinc.com

#### Índia, Oriente Médio e África (IMEA)

Índia   Bangalore	india_support@selinc.com   +18000010188	SEL_India@selinc.com
Oriente Médio e Norte da África   Manama, Bahrain ou Dubai, EAU	middleeast_support@selinc.com   +973.1752.7719	ME-CS@selinc.com
África do Sul   Centurion, África do Sul	support-africa@selinc.com   +27.12.750.4344	SEL_SouthAfricaOrders@selinc.com

#### América Latina

México   San Luis Potosi	soporte@selinc.com   +52.800.123.0452	SEL_Mexico@selinc.com
América Central e Caribe   Trinity, Flórida	support_caribbean@selinc.com   +1.509.338.3838	SEL_LatinAmerica@selinc.com
América do Sul   Bogotá, Colômbia	soporte@selinc.com   +51.800.7522.577	SEL_LatinAmerica@selinc.com
Brasil   Campinas	suporte@selinc.com   +55 (19) 3515.2010	vendas@selinc.com

#### EUA e Canadá

Pullman, WA	selinc.com/support   +1.509.338.3838	selinc.com/pt/support
-------------	--------------------------------------	-----------------------



# Índice

300G Relé de Geradores	12	751 Relé de Proteção do Alimentador	15,30	2741 Switch Ethernet	48
311C Sistema de Proteção de Transmissão	20	787-2/-3/-4 Relé de Proteção de Transformador	16,24	2742S Switch de Rede Definido por Software	16,48
311L Sistema de Automação e Proteção Diferencial de Corrente de Linha	20	787Z Diferencial de Alta Impedância <b>NOVO</b>	16,24	2800 Transceptor de Fibra Óptica	55
351 Sistema de Proteção	30	849 Relé de gerenciamento de motor	15	2810 Transceptor de Fibra Óptica com IRIG-B	55
351A Sistema de Proteção	30	851 Feeder Protection Relay	15,30	2812 Transceptor de Fibra Óptica com IRIG-B	55
351RS Controle de Religador Monofásico Kestrel®	32	2126 Switch de Transferência de Fibra Óptica	63	2814 Transceptor de Fibra Óptica com Controle de Fluxo de Hardware	55
351S Sistema de Proteção	30	2240 Axiom®	42	2815 Transceptor/Modem de Fibra Óptica	55
352 Relé de Proteção contra Falhas do Disjuntor	24	2401 Relógio Sincronizado por Satélite	52	2820 Transceptor EIA-485 de Fibra Óptica Multimodo	55
387L Relé Diferencial de Corrente de Linha	20	2407® Relógio Sincronizado por Satélite	52	2824 Transceptor EIA-485 de Fibra Óptica Multimodo	55
400G Sistema Avançado de Proteção de Gerador	12	2411 Controlador de Automação Programável	42	2829 Transceptor/Modem de Fibra Óptica Monomodo	55
401 Unidade de Fusão de Proteção, Automação e Controle	24	2411P Controlador de Automação de Bomba	42	2830 Transceptor/Modem de Fibra Óptica Monomodo	55
411L Sistema Avançado de Controle, Automação e Proteção Diferencial de Linha	20	Monitor de transformadores 2414	24	2831 Transceptor/Modem de Fibra Óptica Monomodo	55
421 Unidade de Fusão de Proteção, Automação e Controle	24	2431 Controle do Regulador de Tensão	32	2886 Conversor de Interface EIA-232 para EIA-485	55
421 Sistema de Proteção, Automação e Controle	20	2440 Controlador de Automação Programável DPAC Discreto	42	2890 Transceptor Ethernet	55
451 Sistema de Proteção, Automação e Controle de Bay	30	2488 Relógio de Rede Sincronizado por Satélite	52	2894 Conversor de Interface	55
487B Relé Diferencial de Barras e Falta do Disjuntor	24	2505 Módulo de E/S Remoto	58	3025 Serial Shield®	48
487E Relé de Proteção do Transformador	24	2506 Módulo de E/S Remoto de Montagem de Rack	58	3031 Transceptor de Rádio Serial	51
487V Sistema de Proteção e Controle de Capacitores	24	2507 Módulo de E/S Remoto de Alta Velocidade	58	3061 Roteador Celular	51
501 Relé de Sobrecorrente Universal Duplo	30	2515 Módulo de E/S Remoto	58	3350 Plataforma computacional <b>NOVO</b>	16,41
551 Relé de Proteção de Alimentadores	30	2516 Módulo de E/S Remoto de Montagem de Rack	58	3355 Plataforma computacional	41
551C Relé de Proteção de Alimentadores	30	2522 Painel de Alarme	59	3360E Plataforma computacional compacta	41
587Z Diferencial de Alta Impedância	16	2523 Painel de Anúncio	59	3360S Plataforma computacional compacta	41
651R Controle do Religador Avançado	32	2533 Anunciador	59	3390 Placas Adaptadoras PCIe	42
651RA Controle de religador	32	2595 Terminal de Teleproteção	58	3400 Módulo de Distribuição IRIG-B	52
700BT Relé de transferência de barramento do motor SEL	15	2600 Módulo RTD	12,16	3401 Relógio Digital	52
700G Relé de Proteção de Gerador	12,15	2652 Monitor de Bobina de Disparo	63	3405 Transceptor de Fibra Óptica IRIG-B de Alta Precisão	52
710-5 Relé de proteção de motor	15	2664 Módulo de Detecção de Terra no Campo	12	3505 Controlador de Automação em Tempo Real (RTAC)	42
734B Sistema de Controle e Monitoramento Avançado	32	2664S Relé de Proteção contra Falhas ao Terra no Estator	12	3505-3 RTAC	42
734W Controle do banco de capacitores	32,35	2725 Switch Ethernet de Cinco Portas	48	3530 RTAC	41
735 Medidor de receita e qualidade de energia	16,38	Switch Ethernet Gerenciável com 24 Portas 2730M	48	3530-4 RTAC	41
		2730U Switch Ethernet Não Gerenciado com 24 Portas	48	3555 RTAC	16,41
		2740S Switch de Rede Definido por Software	48	3560E RTAC	41

3560S RTAC	41	AR Overhead AutoRANGER® Indicador de Falta Aérea	35	POWERMAX® Sistemas de controle e gerenciamento de energia	17
3610 Servidor de Porta	48	AR360 Overhead AutoRANGER® Indicador de falta	35	RadioRANGER® Sistema sem Fio de Indicação de Falta Subterrânea	36
3620 Gateway de Segurança Ethernet	48	Indicador de falta subterrânea ARU AutoRANGER®	36	RP50 Repetidor de Falta	30
3622 Gateway de Segurança	48	Plataforma de aplicativos Blueframe®	42,62	RPM Módulo de Energia Redundante	63
3780 Sensor de Tensão por Ponto de Teste	36	Conjunto de aplicativos DMA Blueframe® <b>NOVO</b>	42,62	IHM do RTAC	42,62
4388 Testador MIRRORRED BITS®	63	Conjunto de aplicativos DMS Blueframe®	42,62	SCT Transformador de corrente submersível de núcleo separável	37
4520 Módulo de Teste de Arco Voltaico	63	C804 Cabo de Fibra Óptica de Detecção de Arco Voltaico Multimodo	56	SR Indicador de Falta Subterrânea de Reinicialização de Baixa Tensão/Secundária	36
5030 Software ACSELERATOR QuickSet®	61	C805 Cabo de Fibra Óptica Multimodo 200 µm	56	T400L Proteção de Linha no Domínio do Tempo	20
5032 Software ACSELERATOR Architect	61	C807 Cabo de Fibra Óptica Multimodo 62,5/200 µm	56	T401L Relé de Linha de Ultra-alta Velocidade	20
5033 Software ACSELERATOR RTAC®	61	C808 Cabo de Fibra Óptica Multimodo 62,5/125 µm	56	T4287 Sistema de Teste de Ondas Viajantes	20
5035 ACSELERATOR Diagram Builder™	61	C809 Cabos de fibra óptica monomodo de 9 µm	56	TMU TiDL® Unidade de Fusão	24
5036 Software ACSELERATOR® Bay Screen Builder	61	Cabos – Coaxiais, Dados Elétricos, Ethernet e USB	56	TPR Indicador de Falta Subterrânea de Reinicialização de Ponto de Teste	36
5037 Software Grid Configurator	61	CR Indicador de Falta de Reinicialização da Corrente Subterrânea	36	TR Indicador de Falta Subterrânea Temporizada	36
5045 Software ACSELERATOR TEAM®	62	CT Transformadores de Corrente de Núcleo Dividido	37	Indicador de tensão VIN	37
5051/5052 Software do Sistema de Gerenciamento de Rede (NMS) Cliente/ Servidor	61	Conjuntos para substituição direta	65	Sistema de Proteção sem Fio	30,35
5056 Controlador de fluxo de rede definida por software	61	ER Indicador de Falta de Reinicialização Eletrostática Aérea	35		
5057 Conjunto de aplicativos SDN	61	FLR Receptor de Falta e Carga	35		
5073 Software SYNCHROWAVE® PDC	62	FLT Transmissor de Falta e Carga	35		
5230 API de banco de dados ACSELERATOR®	38,62	FR12 Receptor de Falta	30		
5231 API de Configuração SEL	62	FT50 Transmissor de Falta	30		
5601-2 Software SYNCHROWAVE® Event	62	GFD Detector de Falta de Aterramento Subterrânea	16		
5702 Synchrowave® Operations	62	Módulo de Alta Impedância HZM <b>NOVO</b>	16,24		
5703 Synchrowave® Monitoring	62	ICON® Rede Óptica de Comunicações Integradas	48,52		
5705 Relatórios Synchrowave®	38,62	Sensor de Corrente wireless LINAM®	32,35		
9192 Modem USB de acesso discado	55	Sistema de proteção e gerenciamento de motores de baixa tensão MOTORMAX®	17		
9220 Adaptador de fibra óptica para relés da série 300	55	MR Indicador de Falta de Reinicialização Manual	37		
9321 Fonte de Alimentação CC de Baixa Tensão	63	PLIC Indicador de Falta Subterrânea de Cabo Revestido de Chumbo e Isolado com Papel	36		
9322 Fonte de Alimentação de 15 Vcc	63				
9501 Supressor de arco para contatos digitais	63				
9502 Supressor de arco para contatos digitais	63				
9510 Módulo da Chave de Controle	63				
9524 Antena GNSS	52				
9929 Kit de Relógio Sincronizado por Satélite	52				

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 exibidos neste documento podem estar protegidos por patentes americanas e estrangeiras.

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

© 2023 por Schweitzer Engineering Laboratories, Inc. Todos os direitos reservados.



2350 NE Hopkins Court, Pullman, WA 99163 USA

+1.509.332.1890

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

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