

# SEL-710-5

## Relé de Proteção do Motor

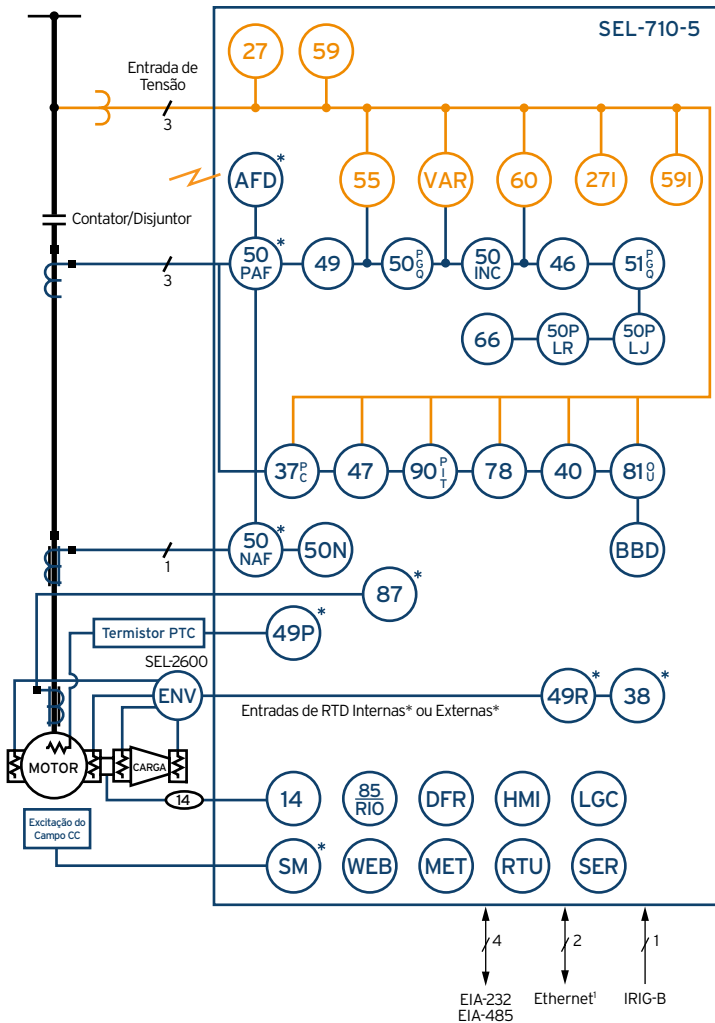


## Proteja motores de indução e síncronos com um único relé

- Melhore a disponibilidade do motor em sua aplicação com uma proteção térmica precisa e patenteada.
- Monitore e controle os motores diretamente, usando uma tela touchscreen colorida de 5 polegadas, 800 × 480.
- Simplifique seu projeto combinando a proteção síncrona do motor e a correção do fator de potência em um único relé.
- Melhore a previsibilidade de manutenção detectando barras rompidas do rotor e a desgaste prematuro do isolamento do cabo.
- Melhore a recuperação de rede por meio de caminhos alternativos em uma rede com o RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol).



# Visão Geral de Funções



## Números ANSI/Acrônimos e Funções

14	Switch de Velocidade
27	Subtensão de fase
27I	Subtensão de fase com característica inversa
37 (P,C)	Subpotência/Subcorrente ("Load Loss")
38	Temperatura do Mancal*
40	Perda de Campo
46	Desequilíbrio de Corrente
47	Reversão de Fase
49P	Sobret temperatura PTC*
49R	Sensor termorresistência (RTD)*
49	Modelos térmicos de rotor e estator
50 (P,G,Q)	Sobrecorrente (Fase, Terra, Seq. Neg.)
50INC	Deteção de falta incipiente nos cabos
50NAF	Sobrecorrente de Neutro de Arco Voltaico*
50PAF	Sobrecorrente de Fase de Arco Voltaico*
50P LR	Rotor Travado
50P LJ	Carga Travada ("Load Jam")
50N	Sobrecorrente de Neutro
51 (P,G,Q)	Sobrecorrente temporizado (Fase, Residual, Seq. Neg.)
55	Fator de Potência
59	Sobretensão de Fase
59I	Sobretensão com característica inversa
60	Perda de Potencial
66	Início por hora
78	Fora de Passo
81 (O,U)	Sobre/Subfrequência
87	Diferencial de Corrente
90 (P,I,T)	Controle de Carga (Potência, Corrente, Capacidade Térmica)

## Funções Adicionais

50/51	Sobrecorrente Adaptativa
85 RIO	Comunicação SEL MIRRORING BITS <sup>®</sup>
97FM	Analizador de componentes de frequência
AFD	Detector de Arco Elétrico <sup>2</sup>
BBD	Deteção de Barra Rompida do Rotor
DFR	Relatórios de Evento—Partidas do Motor, Estatísticas de Operação do Motor
ENV	Módulo RTD SEL-2600 Opcional
IHM	Interface do Operador (IHM)
LDP	Perfil dos Dados de Carga
LGC	Equações de Controle SELogic <sup>®</sup>
MET	Medição de Alta Precisão
RTU	Unidade Terminal Remota (UTR)
SDTM	Modelo Térmico AccuTrack™ Dependente do Escorregamento
SER	Registrador Sequencial de Eventos
SM	Proteção e Controle de Motor Síncrono <sup>2</sup>
VAR	Potência Reativa
VFD	Suporte para Inversores de frequência
WEB	Servidor Web

\*Recurso opcional <sup>1</sup>Metálica ou fibra ótica

<sup>2</sup>Recursos opcionais mutuamente exclusivos

# Características principais

## Múltiplas Aplicações

O Relé de Proteção de Motor SEL-710-5 é um relé multifuncional com recursos abrangentes que fornece proteção e controle completos para motores síncronos e motores de indução ca, incluindo partida automática. Utilize o SEL-710-5 em uma ampla variedade de aplicações, como ventiladores, sopradores, compressores, manipuladores de ar, bombas, transportadores, picadores, trituradores, peneiras, alimentadores, brocas e elevadores de caçamba.

## Proteção e partida do motor de indução

Os recursos confiáveis de proteção inclusos no SEL-710-5 baseiam-se em corrente, tensão e temperatura com elementos diferenciais de corrente. O poderoso modelo térmico calcula dinamicamente o escorregamento do motor para fornecer um rastreamento preciso da temperatura com menos tempo necessário entre as reinicializações e para permitir mais tempo durante a sequência de partida, permitindo que o motor atinja sua velocidade nominal antes de desarmar.

## Partida e Proteção do Motor Síncrono

O SEL-710-5 fornece dois níveis de sobretensão e subtensão de campo, sobrecorrente e subtensão de campo e proteção de resistência de campo como opções. Isso propicia sincronização automática, aplicando a tensão de campo cc no campo do motor na correta frequência de escorregamento e ângulo do rotor para manter o motor na velocidade síncrona. Ele também inclui proteção contra perda de sincronismo ("out-of-step") e perda de campo ("loss-of-field").

## Monitoramento de ativos

Acompanhe as características operacionais do seu motor e dos dispositivos que o acompanham com o recurso integrado de monitoramento de ativos. O SEL-710-5 pode rastrear itens, como vibração, corrente de partida do motor, tempos de parada do motor, barras rompidas do rotor, faltas incipientes e desgaste excessivo nos disjuntores em um relatório de fácil leitura através do terminal ASCII ou do display touchscreen. Isso permite reduzir as perdas de produtividade por faltas inesperadas do equipamento e reduzir os custos de manutenção, trabalhando com cronogramas de manutenção predefinidos. Com os elementos 97FM, você pode detectar componentes de frequência selecionados nas grandezas de corrente, tensão e potência.

## Atenuação do Arco Voltaico

A atenuação de arco elétrico supervisionada por sobrecorrente fornece disparo seguro de arco elétrico, operando quando as condições de arco elétrico e sobrecorrente ocorrem juntas. Este importante recurso reforça a segurança do trabalhador em áreas onde existe a possibilidade de ocorrência de eventos com altas correntes de falta e arcos voltaicos com energia incidente elevada.

## Detecção de Barra Rompida do Rotor

O recurso de barra rompida do rotor usa a análise de assinatura atual (CSA) para detectar barras rompidas do rotor. A detecção precoce reduz os custos de manutenção e ajuda a evitar danos térmicos e mecânicos associados que contribuem para uma falha catastrófica do motor.

## Comunicações Flexíveis

Protocolos avançados suportam comunicações utilizando sistemas legados e modernos de supervisão e controle. Esses protocolos incluem RSTP, IEC 61850 Edição 2, EtherNet/IP, o IEEE 1588 baseado em software PTP (Precision Time Protocol), IEC 60870-5-103, Parallel Redundancy Protocol (PRP), DNP3, Modbus TCP/IP, Modbus RTU, Telnet, FTP (File Transfer Protocol), SNTP (Simple Network Time Protocol), comunicações MIRRORING BITS e ASCII. Além disso, o modo de teste IEC 61850 no SEL-710-5 permite testes em serviço, o que reduz o tempo de comissionamento.

## Hardware Robusto e Confiável

O SEL-710-5 opera em condições extremas, com uma faixa de temperatura operacional de  $-40^{\circ}$  a  $+85^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}$  a  $+185^{\circ}\text{F}$ ). Ele foi projetado e testado para exceder os requisitos normativos, incluindo suporte a vibração, interferência eletromagnética e condições ambientais adversas. Uma revestimento opcional conformal coating (revestimento conformável) para as placas de circuito impresso fornece uma camada de proteção adicional contra contaminantes contidos pelo ar, como sulfeto de hidrogênio, cloro, sal e umidade. Além disso, o SEL-710-5 tem certificação ATEX e Underwriters Laboratories (UL) Classe I, Divisão 2, para uso em ambientes perigosos e potencialmente explosivos.

## Detecção de falta incipiente nos cabos

O isolamento do cabo se degrada com o passar do tempo. O elemento de detecção de falta do cabo de alimentação pode monitorar os eventos de sobrecorrente de meio ciclo autoextinguíveis que precedem a falta típica de isolamento de cabo. O monitoramento do número de faltas incipientes podem fornecer um aviso antecipado sobre problemas no isolamento do cabo, permitindo a manutenção preventiva.

# Visão Geral do Produto



Opções de fonte de alimentação incluem:  
24–48 Vcc ou 110–250 Vcc /110–240 Vca.

As opções de porta incluem IRIG-B demodulado para entrada de tempo preciso ou uma entrada PTC para proteção contra condições de sobrecorrente.

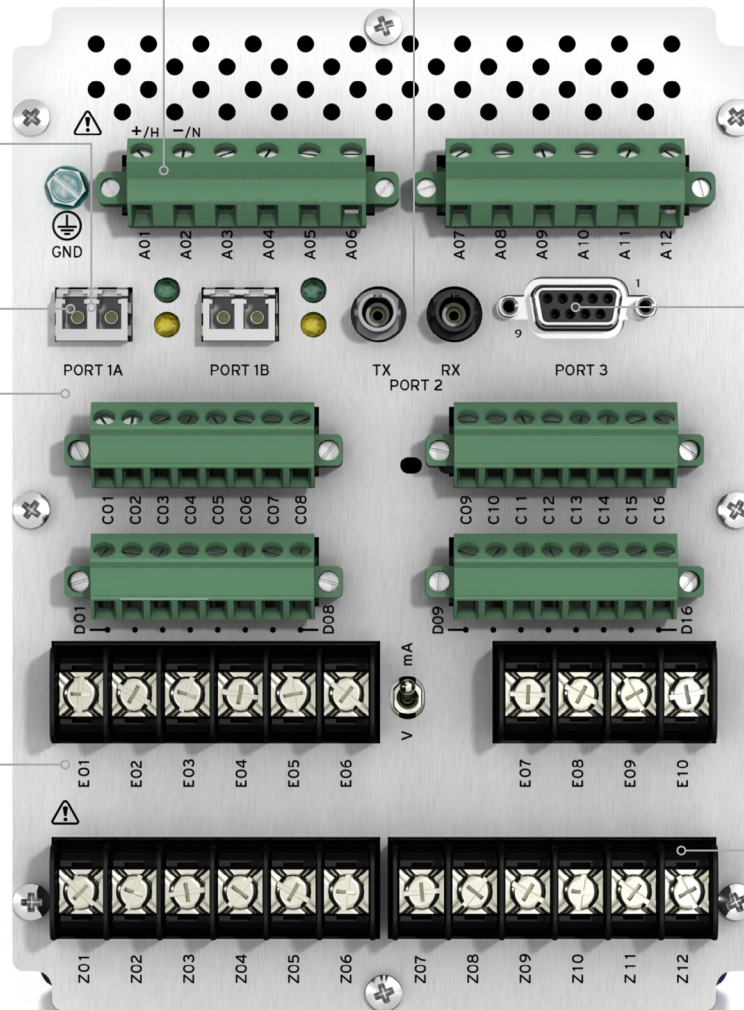
Uma ampla variedade de protocolos de comunicação e mídia proporcionam flexibilidade para a comunicação com outros dispositivos e sistemas de controle.

Acelere os downloads de firmware através da porta Ethernet.

As comunicações MIRRORING BITS fornece comunicação rápida e confiável relé a relé.

Os slots de cartão incluem posições para I/O opcional, detecção de arco elétrico (AFD) ou entradas de motor síncrono/entradas diferenciais de corrente.

As entradas CT e PT estão localizadas em um cartão, permitindo mais E/S em outros slots.



# Visão Geral do Touchscreen

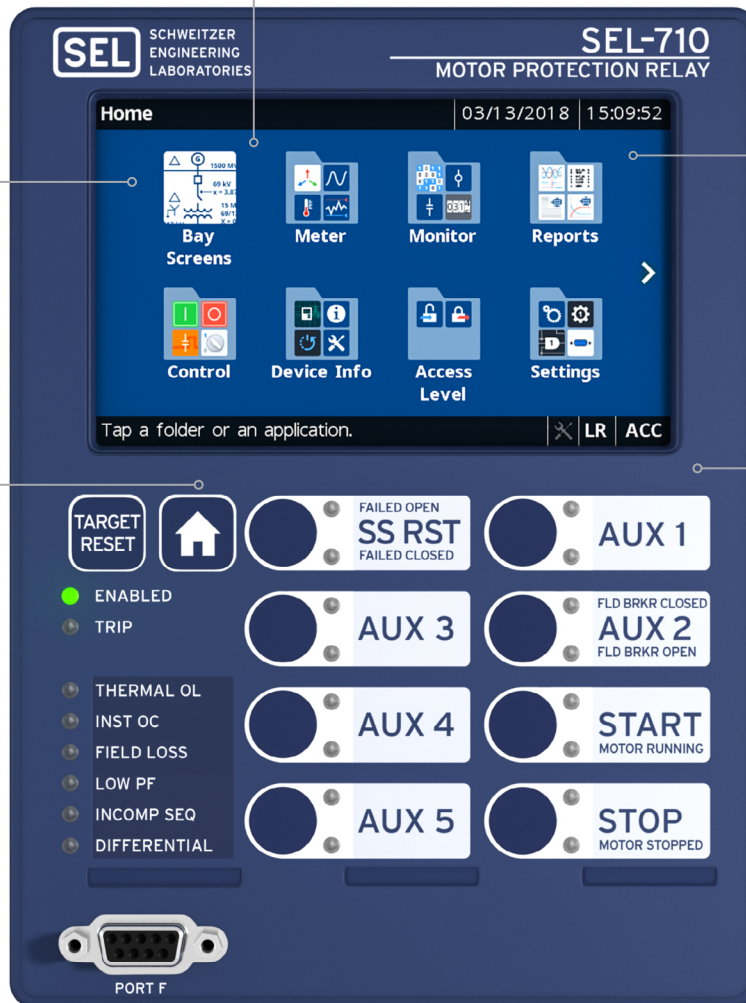
A tela colorida de 5 polegadas com resolução de 800 × 480 oferece uma navegação direta por meio de uma tela touchscreen capacitiva.

O teclado completo facilita o ajuste das configurações.

O botão home permite que você retorne facilmente à tela inicial padrão.

Pastas e aplicativos fornecem acesso rápido às telas do bay, dados de medição e monitoramento, relatórios, ajustes, e muito mais.

O painel frontal está disponível em inglês ou espanhol.



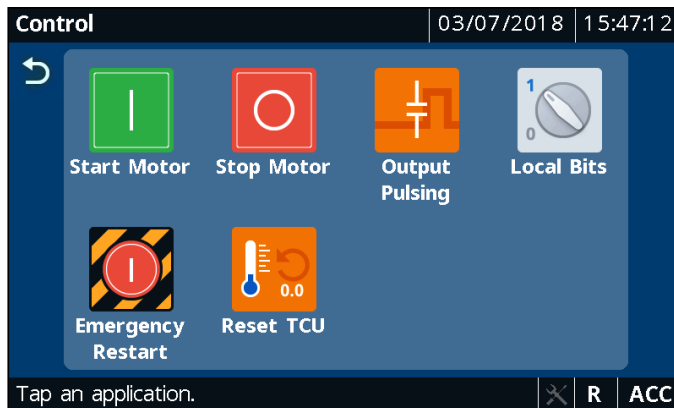
# Recursos e funções da tela sensível ao toque

A tela touchscreen do SEL-710-5 de 5 polegadas, 800 × 480 cores fornece uma exibição simulada de diagrama unifilar para controle e monitoramento do bay. Você pode visualizar grandezas medidas, diagramas fasoriais, ajustes do relé, sumários de eventos, status de sinalizações e dados do SER.

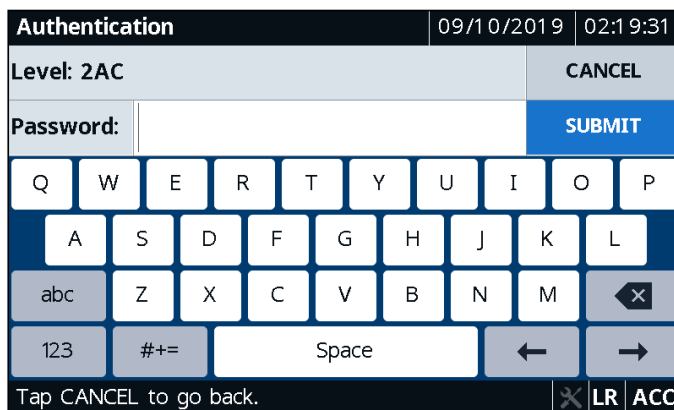
## Controle do Motor

A tela touchscreen colorida permite controlar um motor por meio de uma tela personalizada do bay ou das aplicações Start Motor e Stop Motor contidos na pasta Control.

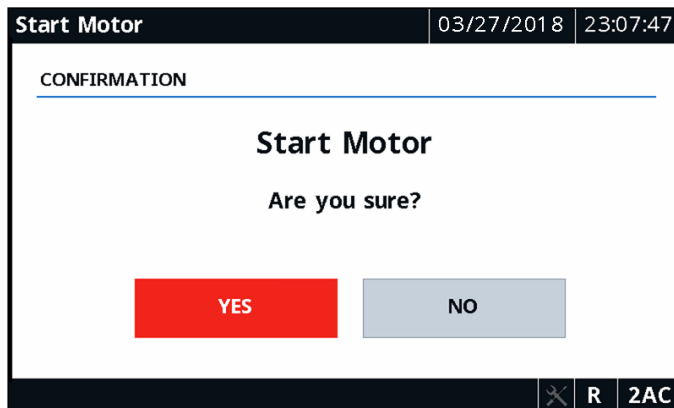
Para controlar um motor, basta tocar na pasta "Control" (Controle) na tela inicial e, em seguida, toque em "Start Motor" (Partir o Motor) ou "Stop Motor" (Parar o Motor).



Em seguida, insira sua senha de Nível 2 e toque em "Submit" (Enviar). O teclado na tela permite inserir senhas de maneira rápida e fácil, pesquisar bits e Words do Relé e inserir configurações quando necessário.

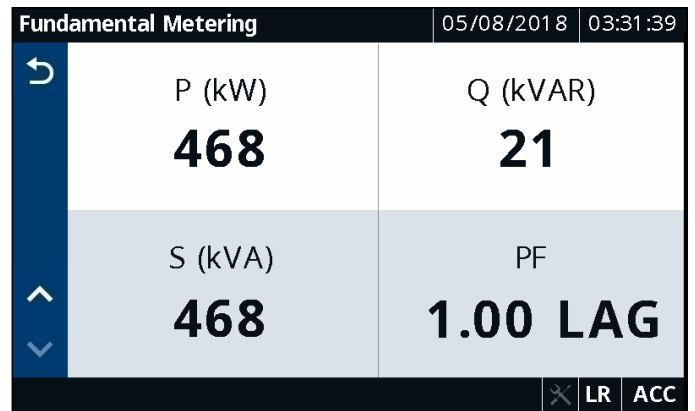


Quando a tela solicitar que você confirme a ação, toque em Sim.



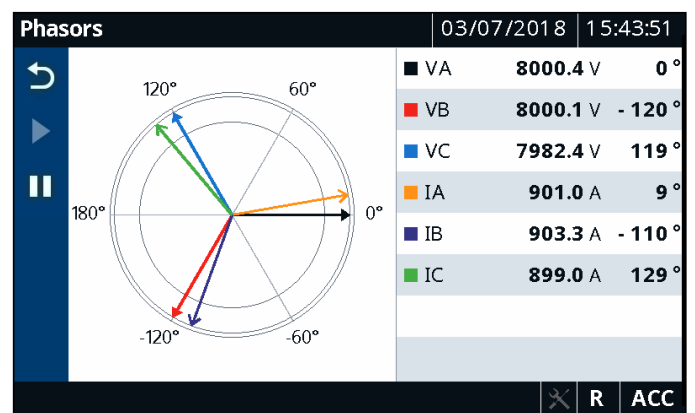
### Medição das Fundamentais

Visualize a potência ativa, reativa e aparente de cada fase do seu sistema e monitore as informações do fator de potência para determinar se a corrente de fase está atrasada ou adiantada da tensão de fase.



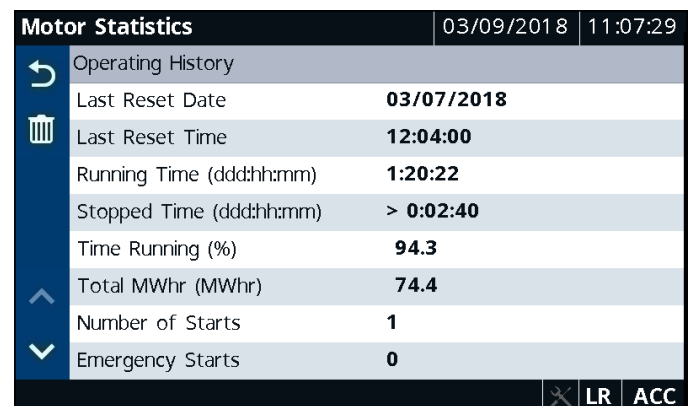
### Medição de Fasores

Visualize uma representação gráfica e textual das tensões e correntes de um sistema de potência em tempo real durante condições equilibradas e desequilibradas. Analisando os fasores, você pode determinar as condições do sistema de potência.



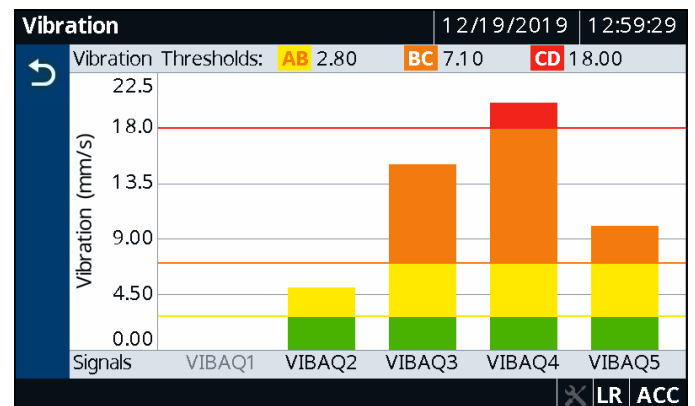
### Estatísticas de operação do motor

Visualize dados críticos do comportamento do motor para otimizar o desempenho e aumentar a vida útil do motor. As estatísticas operacionais de um motor protegido incluem tempo de funcionamento do motor, tempo de parada, porcentagem de tempo de funcionamento, partida do motor, partida de emergência entre outros.



### Monitoramento de vibração

Visualize os dados críticos de vibração do motor para identificar defeitos potenciais e responder antes que ocorram faltas no motor. O display fornece feedback gráfico intuitivo para permitir a correta resposta do operador.

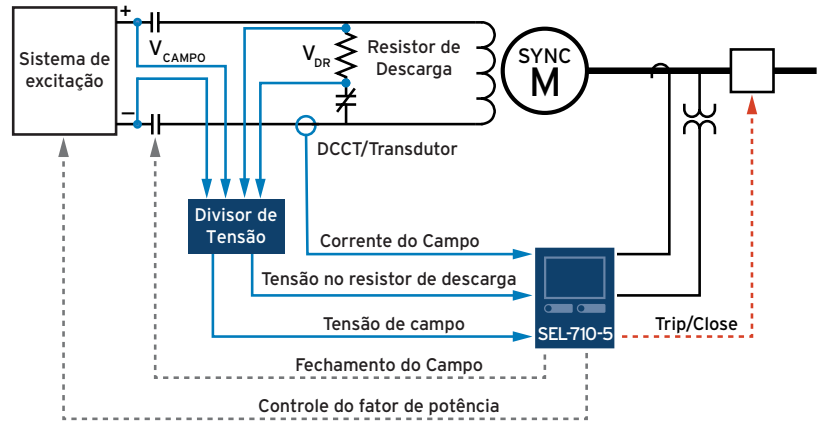




# Aplicações

## Proteção de Motor Síncrono

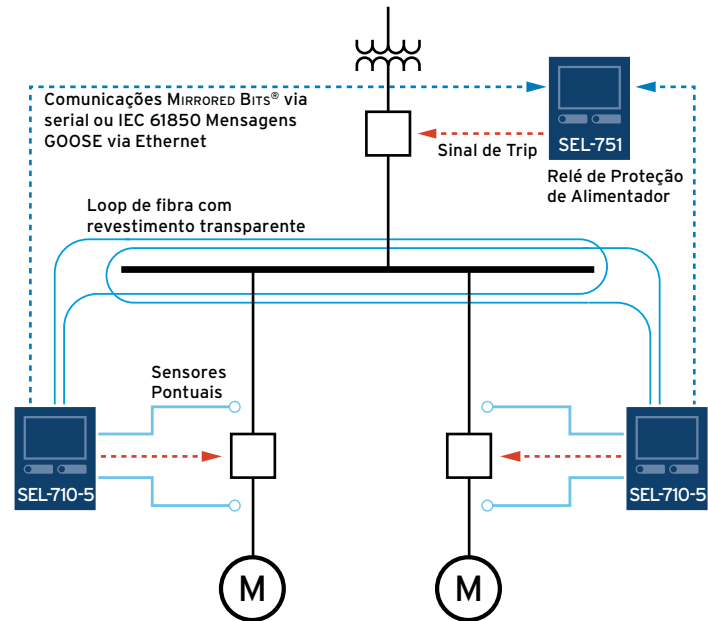
Selecione o SEL-710-5 com a opção de proteção do motor síncrono para partir e proteger os motores síncronos. Você pode monitorar a tensão e a corrente de campo e responder efetivamente a problemas de perda de campo, resistência de campo, fora de passo, fator de potência e potência reativa.



Nessa aplicação de motor síncrono do tipo escova, o SEL-710-5 se conecta diretamente ao sistema de excitação para controlar o fator de potência.

## Detecção de arco elétrico

A proteção baseada em AFD ("Arc-Flash Detection") é rápida, respondendo em poucos milissegundos através de contatos de saída para interrupção de corrente elevada de alta velocidade. Esta resposta rápida, supervisionada por elementos de sobrecorrente de fase, fornece proteção de alta velocidade e segura contra arco voltaico, melhorando a segurança pessoal e reduzindo danos ao equipamento. As opções de mitigação de arco elétrico no SEL-710-5 oferecem quatro ou oito entradas AFD capazes de ler sensores de ponta, janela e circuito.



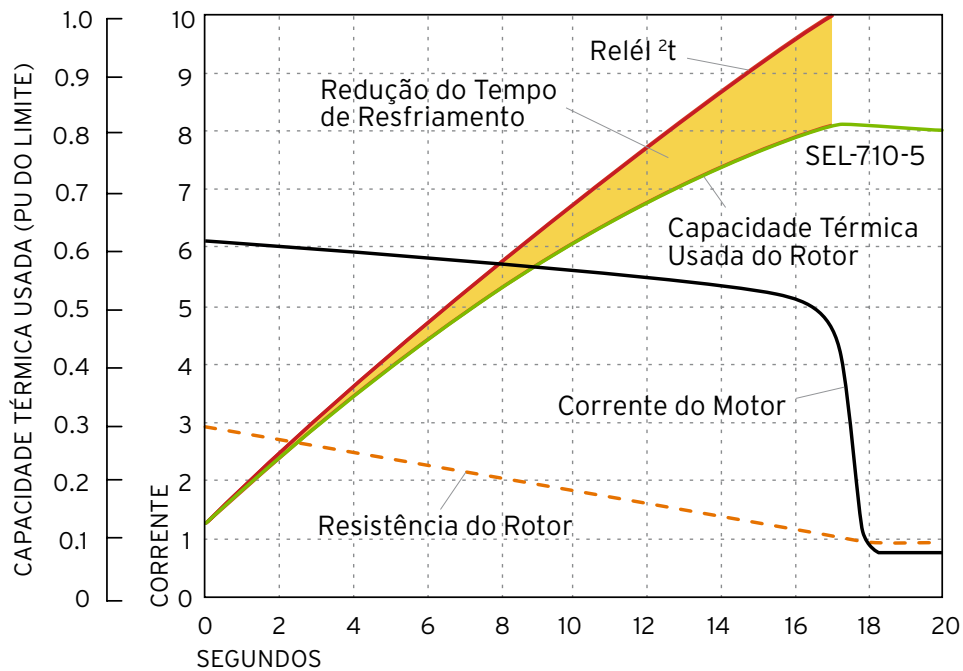
A detecção de arco voltaico supervisionada por sobrecorrente e as comunicações avançadas são combinadas para aumentar a segurança e a confiabilidade do sistema de potência.



A capacidade térmica é afetada pelo aquecimento de sequência positiva, aquecimento de sequência negativa e resfriamento do motor.

### **Proteção Contra Sobrecarga Térmica do Motor**

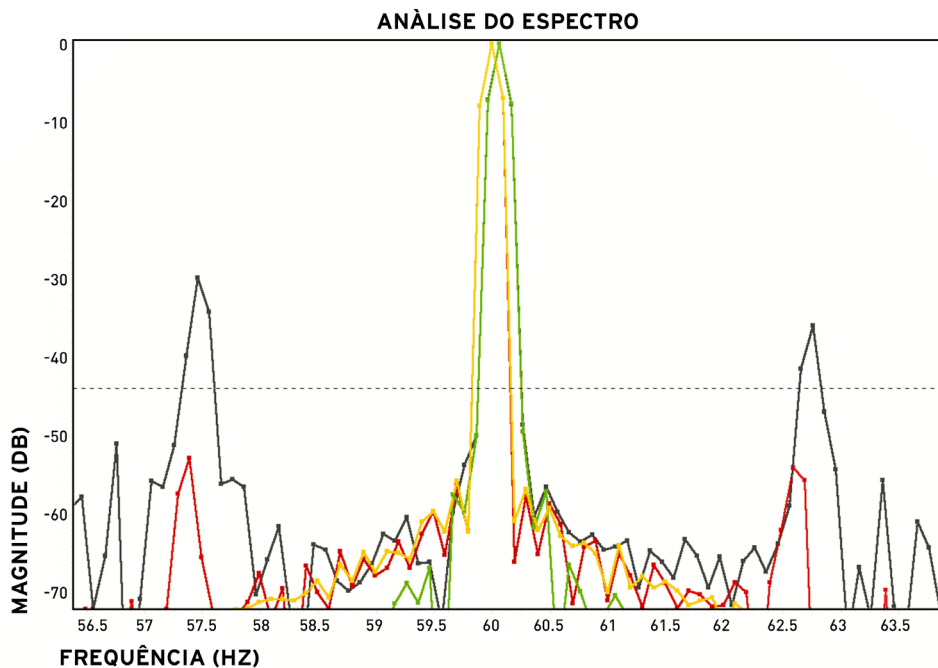
O SEL-710-5 fornece proteção contra rotor travado, sobrecarga em operação e desequilíbrio de corrente de sequência-negativa. Ele rastreia com precisão os efeitos do aquecimento da corrente de carga e do desequilíbrio de corrente durante as condições de operação do motor (partida e operação) usando o Modelo Térmico AccuTrack.



A modelagem térmica precisa maximiza a disponibilidade do motor, propiciando ao mesmo tempo excelente proteção contra danos.

### Modelo Térmico AccuTrack

Utilize o SEL-710-5 para calcular dinamicamente o deslizamento do motor e rastrear com precisão a capacidade térmica utilizada do rotor. O modelo térmico AccuTrack utiliza essas informações para reduzir o tempo entre as partidas e também fornece ao motor mais tempo para atingir sua velocidade nominal antes de desarmar.



Espectro de um motor em operação com três barras rompidas.

### Detecção de Barra Rompida do Rotor

A função BBD determina se há barras rompidas do rotor calculando as magnitudes relativas dos sinais nas frequências da banda lateral causadas por uma barra rompida, em relação às magnitudes do sinal na frequência do sistema. Usando o algoritmo CSA, o SEL-710-5 identifica faltas do rotor, independentemente das características do motor.

#### O recurso BBD inclui:

- Uma função de transformada de Fourier que calcula o espectro de frequências de correntes e tensões do estator para fornecer detecção precisa em casos com frequências de banda lateral.
- Um relatório de histórico com a data e hora das operações BBD, juntamente com a magnitude máxima da banda lateral e a frequência associada.
- Um relatório comprimido da medição de harmônicos para tensões e correntes.
- Um recurso gráfico de espectro no software ACSELEATOR QuickSet® SEL-5030.

## Simple integração e configuração

### Cartões opcionais

Comunicações seriais (EIA-232/EIA-485)

3 Entradas Digitais (DI) / 4 Saídas Digitais (DO) /  
1 Saída Analógica (AO)

4 DI, 4 DO — eletromecânicas

4 DI, 4 DO — alta velocidade, chaveamento de alta corrente

4 DI, 3 DO (2 Tipo C, 1 Tipo B)

8 DO — eletromecânicas

8 DI

14 DI

8 Entradas Analógicas (AI)

4 AI / 4 AO

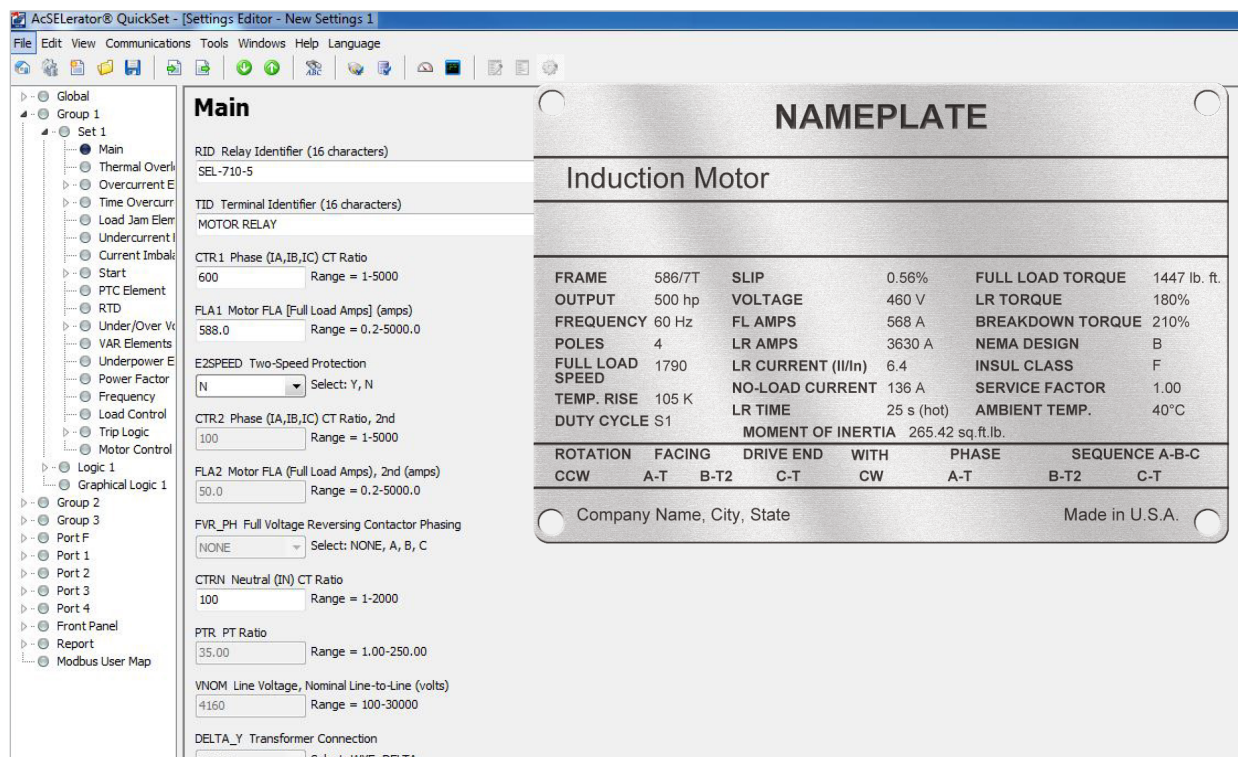
10 entradas de RTD

4 AFD, 3 Entradas do Diferencial de Corrente

8 Entradas AFD

Entrada para motor síncrono e 3 entradas diferenciais de corrente





Use o QuickSet para ajustar o SEL-710-5.

## Gerenciamento dos Ajustes do Relé

Use o QuickSet para ajustar o SEL-710-5 e aproveitar recursos convenientes para simplificar o processo de ajuste. Todas as configurações do relé são visíveis; no entanto, as configurações que não estão relacionadas à sua configuração ativa estão sombreadas e não podem ser selecionadas ou modificadas.

Para habilitar o AccuTrack para a proteção de motor, selecione entre os métodos "Rating" ou "Curve" para ajustar o relé. Depois de ter selecionado o método, somente as configurações relevantes desse método podem ser modificadas e serem ajustadas em sua aplicação.

SEL-710-5 SYNCHRONOUS MTR

Mon, Aug 5, 2019 13:19:10  
ACC [ Logout ]

**SEL-710-5 Fundamental Metering**

SEL-710-5 SYNCHRONOUS MTR      Date: 08/05/2019    Time: 13:19:10.118  
Time Source: Internal

	IA	IB	IC	IN	IG
Mag (A pri.)	101.2	100.8	100.3	0.0	2.0
Angle (deg)	-2.7	-122.0	118.4	-24.1	-88.8
Ave Curr Mag (A pri.)	100.8				
Mot Load (%FLA1)	0.40				
Neg-Seq Curr 3I2 (A pri.)	1.6				
Current Imb (%)	0.2				
Diff Phase Curr (A pri.)	IA87	IB87	IC87		
	0.1	0.1	0.1		
	VAB	VBC	VCA		
Mag (V pri.)	2340.0	2341.0	4047.0		
Angle (deg)	0.0	-59.0	150.5		
Avg Phase (V pri.)	2918				
Neg-Seq Volt 3V2 (V pri.)	2374.9				
Voltage Imb (%)	27.8				
Real Power (kW)	472				
Reactive Power (kVAR)	21				
Apparent Power (kVA)	473				
Power Factor(LEAD)	1.00				
Frequency (Hz)	60.00				
Field Voltage (V dc)	0.0				
Field Current (A dc)	0.0				
Field Resistance (Ohm)	open				

**Fundamental**  
50/60 Hz content only, no harmonics.

Use o servidor de web integrado para acessar informações do SEL-710-5.

### Servidor de web integrado

Acesse informações básicas do SEL-710-5 em um navegador web padrão com o servidor de web integrado. Você pode visualizar o status do relé, dados SER, informações de medição e configurações, e também pode baixar facilmente relatórios de eventos através de em uma rede local. Para maior segurança, o acesso ao servidor da web requer uma senha do relé, e as informações exibidas são limitadas a somente leitura. Você também pode atualizar o firmware do relé através do servidor de web.

# Especificações da SEL-710-5

Geral	
Displays	LCD de 2 linhas × 16 caracteres Display touchscreen colorido de 5 pol, 800 x 480 pixels
Entradas de Corrente CA	Fase 5 A ou 1 A e 5 A, 1 A ou 2,5 mA (alta sensibilidade) neutra, dependendo do modelo
Entradas de Tensão CA	300 Vca contínuos, 600 Vca por 10 segundos
Contatos de Saída	O relé suporta saídas Tipo A, B e C.
Entradas de Controle Isoladas Opticamente	Sinais de controle CC/CA: 250, 220, 125, 110, 48 ou 24 V Permite até 26 entradas em temperaturas ambientes de 85°C (185°F) ou menos. Permite até 34 entradas em temperaturas ambientes de 75°C (167°F) ou menos. Permite até 44 entradas em temperaturas ambientes de 65°C (149°F) ou menos.
Frequência e Rotação de Fase	Frequência do sistema: 50, 60 Hz Rotação de fase: ABC, ACB Rastreamento de frequência: 15–70 Hz (requer entradas de tensão CA)
Elementos de Arco Elétrico Time-Overlight® (TOL1–TOL8)	Hora de coleta: 2–5 ms Tempo de entrega: 1 ciclo
Protocolos de comunicação	SEL (Fast Meter, Fast Operate e Fast SER), Modbus TCP/IP, Modbus RTU, DNP3, FTP, IRIG-B, Telnet, SNTP, EtherNet/IP, IEEE 1588 baseada em software PTP, IEC 61850 Edição 2, IEC 60870-5-103, PRP, RSTP e Comunicações MIRRORING BITS
Suporte de Idiomas	Inglês e espanhol
Fonte de Alimentação	110–250 VCC ou 110–240 VCA Faixa de tensão de entrada: 85–300 VCC ou 85–264 VCA 24–48 VCC Faixa de tensão de entrada: 19,2–60 VCC
Temperatura Operacional	–40° to +85°C (–40° to +185°F) Nota: O contraste do visor do painel frontal é prejudicado por temperaturas abaixo de –20°C (–4°F) e acima de +70°C (+158°F).
Certificações	Para visualizar as certificações do SEL-710-5, acesse <a href="http://selinc.com/pt/company/certifications">selinc.com/pt/company/certifications</a> .

**SEL** SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

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

© 2022 por Schweitzer Engineering Laboratories, Inc.  
20221024

