

SEL-749M

Relé de proteção de Motor



Proteção abrangente e econômica para motores de baixa e média tensão

- Melhore a disponibilidade de seu motor com o nosso modelo térmico preciso e patenteado.
- Rastreie de forma confiável a temperatura do motor sem falsos trips para sobrecargas cíclicas.
- Economize espaço no painel com o design compacto do relé de proteção de motor SEL-749M.
- Desenvolva planos de manutenção utilizando relatórios e tendências de partida do motor.

Características e Benefícios

Proteção real contra sobrecarga térmica baseada na temperatura

Elimine falsos trips, especialmente durante operações de sobrecarga cíclica. A capacidade de liberação do motor não está disponível nos relés de sobrecarga tradicionais.

Relatórios e tendências abrangentes de partidas

Acompanhe o desempenho do motor durante o período crítico de partida com relatórios completos de partida do motor e tendências de partida média do motor nos últimos 30 dias.

Cartões de expansão opcionais para funcionalidades adicionais

Personalize o relé para suas aplicações específicas de proteção e controle. Você pode selecionar tensão opcional, I/Os e placas de comunicação.

Solução rápida de problemas através de relatórios completos

Solucione problemas do motor e do processo utilizando valiosas informações armazenadas de dados estatísticos do motor, oscilogramas, relatórios de eventos e registros sequenciais de eventos.

Comunicações extensivas e recursos de software

Comunique-se perfeitamente através dos protocolos integrados SEL ASCII e Modbus® opcional. É possível configurar o relé de proteção de motor SEL-749M de forma rápida e fácil com o software incluso ACCELERATOR QuickSet® SEL-5030 baseado no Microsoft® Windows®.

Hardware compacto e robusto

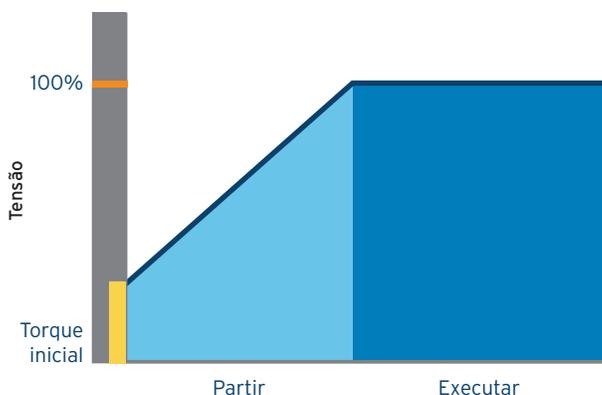
Monte a seccionadora do SEL-749M com classificação UL/IEC em qualquer centro de controle do motor (MCC), graças à curta profundidade de montagem do relé.

Aplicações

Escolha o SEL-749M para proteção de motores trifásicos e instalações de controle. Além das aplicações padrão, o relé pode proteger os motores em duas aplicações específicas: partida em menor tensão e processos com dupla velocidade.

Partida de Motores em menor tensão

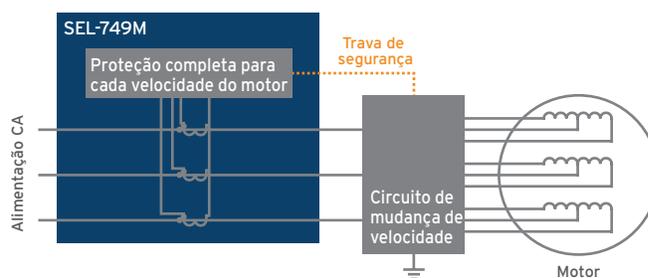
Proteja motores que utilizam soft-starters. O SEL-749M ajuda a evitar picos elevados de corrente, torque elevado de partida e stress mecânico no motor. Além disso, o SEL-749M protege o motor durante picos de tensão e corrente causados por partidas convencionais estrela-triângulo e outras técnicas de partida com menor tensão.



A partida em menor tensão diminui o stress do motor.

Proteção de motor com dupla velocidade

Selecione um segundo valor através de uma entrada de controle digital para a corrente nominal do motor, a razão de entrada do TC e a proteção contra sobrecarga térmica. As aplicações de duas velocidades necessitam processos específicos (ventoinhas), aumento na carga do motor ou carga máxima para operações em temperatura ambiente (por exemplo, cargas diurnas/noturnas em bombas de água expostas ou correias transportadoras).



As configurações secundárias fornecem proteção total para cada velocidade do motor em motores de dupla velocidade.

Proteção de motor

Proteção Contra Sobrecarga Térmica do Motor

O SEL-749M fornece proteção contra rotor bloqueado, sobrecarga de operação e corrente de desbalanço de sequência negativa usando um modelo patenteado de sobrecarga térmica. O relé rastreia com precisão os efeitos do aquecimento da corrente de carga e da corrente de desbalanço enquanto o motor está partindo e operando. Você pode escolher dois métodos fáceis de configuração:

- Dados das placas de identificação dos motores
- Curvas dos limite de sobrecarga

Para uma proteção simples e eficaz, insira as classificações da placa de identificação do motor com a corrente nominal, a corrente com rotor travado, o tempo (rotor travado) e o fator de serviço do motor. O tempo de resfriamento e o nível de redefinição da capacidade térmica também são incorporados à proteção térmica contra sobrecarga SEL-749M. Alternativamente, você pode selecionar a curva de limite de sobrecarga térmica apropriada a partir de 45 curvas padrão.

Entradas opcionais externas RTD estendem a proteção contra sobrecarga térmica para incluir medição direta de temperatura para trip ou polarização do modelo de sobrecarga térmica para proteger os enrolamentos do motor, bem como os rolamentos do motor e a carga.

Elementos do modelo de sobrecarga térmica

O modelo de sobrecarga térmica SEL-749M replica as características de aquecimento e resfriamento de acordo com a corrente aplicada no motor, usando um elemento de partida (ou rotor bloqueado) e um elemento operacional. No elemento de partida, o modelo de sobrecarga térmica fornece proteção de rotor bloqueado utilizando o limite de I^2t representado pela corrente de rotor bloqueada nominal e pelo tempo de rotor bloqueado. O relé compara este limite com I^2t . O elemento em execução fornece proteção contra sobrecarga e desequilíbrio utilizando a corrente para calcular a temperatura do motor em tempo real e comparando essa temperatura com limites predeterminados. O relé dispara se as condições de operação excederem essas configurações.

Rastreamento da Temperatura do Motor

As aplicações envolvendo motores, como trituradores e moedores, podem sobrecarregar rotineiramente e ciclicamente as condições normais de operação do motor. Essas sobrecargas cíclicas fazem com que um relé de modelo térmico baseado em sobrecorrente comum dispare em falso, resultando em tempos desnecessários de inatividade no processo de fabricação. O modelo térmico SEL mostra como o modelo de sobrecarga térmica do SEL-749M rastreia com precisão o aquecimento do motor (medido pela sensor de temperatura RTD) em uma sobrecarga cíclica, o que elimina um falso disparo (trip). A capacidade de liberação do motor não está disponível em relés tradicionais de sobrecarga.



Trip por curto-circuito

Elementos de sobrecorrente de fase, residuais e neutro/terra detectam faltas de curto-circuito no cabo e no motor. O SEL-749M inclui:

- Dois elementos de sobrecorrente de fase.
- Dois elementos de sobrecorrente residual.
- Dois elementos neutro/de sobrecorrente de aterramento.

Você pode configurar o relé para disparar instantaneamente ou com um atraso definido para condições de curto-circuito. Nos elementos de sobrecorrente de fase, o elemento de sobrecorrente adaptável da SEL detecta a saturação do TC e responde com uma operação mais rápida.

Proteção contra perda de carga, obstrução de carga e partida frequente

O SEL-749M detecta a perda de carga (subcorrente) e as condições de obstrução de carga. A proteção contra obstrução de carga desarma o motor rapidamente evitando o superaquecimento devido as condições de obstrução. O SEL-749M fornece proteção de partidas frequentes usando funções de proteção configuráveis de partida por hora e tempo entre partidas. O relé armazena os dados de partida do motor e sobrecarga térmica na memória não volátil para evitar danos ao motor causados por partidas frequentes.

Proteção contra corrente de desbalanço e reversão de fase

O SEL-749M fornece um elemento da corrente de desbalanço que dispara no caso de uma condição de fase única do motor ou para desbalanço de alta corrente. A proteção de fase reversa do relé detecta a rotação da fase do motor e dispara após um atraso de tempo se a rotação de fase estiver incorreta. O SEL-749M fornece essa proteção mesmo quando as tensões de fase não estão disponíveis.

Elementos de proteção baseados em tensão

O SEL-749M oferece entradas opcionais de tensão para conexão em delta (triângulo) aberta ou estrela (Y) de quatro fios para proteção e monitoramento adicional:

- Sobretensão e subtensão
- Sobrefrequência e subfrequência (baseada em tensão)
- Baixa potência
- Potência Reativa
- Fator de Potência



Recursos de medição e monitoramento

Funções de medição baseadas em corrente e tensão

O SEL-749M fornece medição precisa para entrada de corrente, tensão (opcional) e medição de temperatura por RTDs (opcional). Você pode visualizar a frequência e a fase, bem como as magnitudes de corrente de neutro, residual e desbalanceada. Quando equipado com entradas de tensão, o relé fornece variáveis adicionais de medição, como tensão de fase e residual; potência real, reativa e aparente (kW, kVAR, kVA); e fator de potência. Quando você seleciona entradas RTD, o relé informa a temperatura e a localização de cada RTD.

Use os menus do painel frontal, os comandos de porta serial e os protocolos Modbus opcionais para visualizar os valores medidos.

Saída Analógica

O SEL-749M tem uma saída analógica opcional de 4–20 mA para um painel medidor remoto ou entrada para sistema de controle distribuído da planta. Você pode programar a saída analógica para fornecer informações importantes sobre a operação, como:

- Corrente total de carga
- Corrente média e máxima de fase
- Porcentagem de capacidade térmica
- Temperatura de enrolamento e rolamento
- Potência média consumida
- Fator de Potência

Ferramentas para manutenção da operação do motor

Relatório de partida do motor

O SEL-749M fornece uma visão inigualável do desempenho do motor durante o ciclo crítico de partida. Sempre que o motor protegido parte, o relé armazena um relatório de partida detalhando as correntes do motor, as tensões opcionais e a capacidade térmica utilizada para partida.

Além disso, o relé calcula o tempo de partida em segundos e registra a magnitude máxima da corrente e a magnitude mínima da tensão durante a partida. Você pode personalizar a taxa de amostragem e o comprimento do relatório para registrar até 60 segundos de dados de partida do motor. O relé armazena os cinco últimos relatórios de partida na memória não volátil.

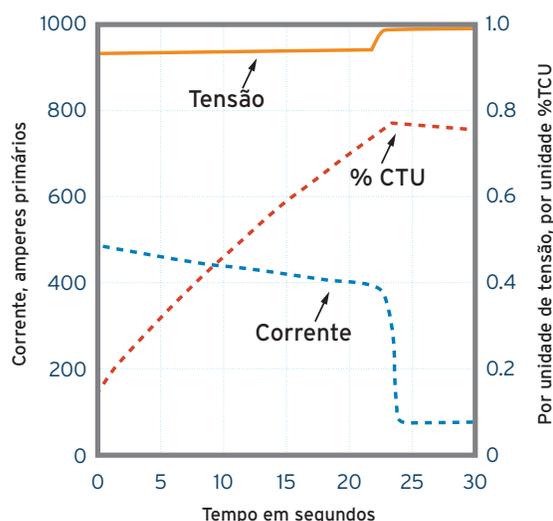
Relatório de tendências de partida do motor

Monitore as tendências de partida com o relatório de tendências do motor. O relé mantém as 18 médias mais recentes dos últimos 30 dias dos dados do relatório de partida do motor na memória não volátil. Você pode usar dados reais de desempenho de partida para verificar a partida do motor fora da tolerância e executar a manutenção preventiva antes que ocorra uma falha não planejada.

Estatísticas de operação do motor

Reduza custos agendando a manutenção preventiva utilizando dados de relé, como, por exemplo:

- Tempo de execução e parado
- Número de partidas emergenciais
- Porcentagem de funcionamento do motor
- Média e pico de corrente, tensão e %TCU
- Alarmes/desarmes (trip) do elemento de proteção



Dados do relatório de partida do motor exportados para um programa de plotagem.

Interface gráfica de usuário baseada no Microsoft Windows

Use o QuickSet para configurar o relé SEL-749M

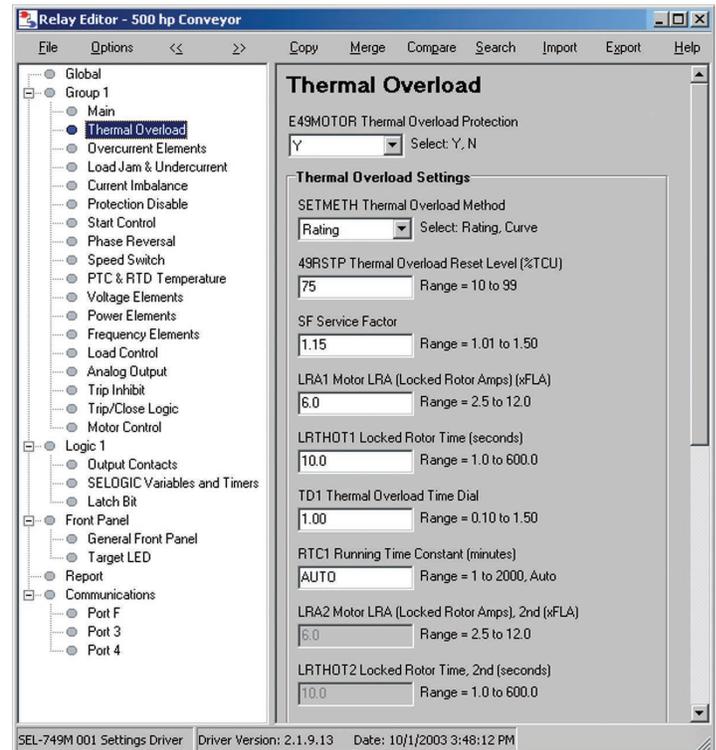
Economize tempo de engenharia enquanto mantém a flexibilidade. Você pode se comunicar com o SEL-749M através de qualquer terminal ASCII ou usar a interface gráfica de usuário do QuickSet. O software é compatível com sistemas operacionais Microsoft Windows.

Desenvolva ajustes offline com uma interface baseada em menus e telas de ajuda completamente documentadas. Copiar arquivos de configurações existentes e modificar apenas itens específicos da aplicação acelera o processo de instalação.

Simplifique o processo de ajustes através da arquitetura baseada em regras para verificar automaticamente os ajustes correlacionados. O software destaca configurações fora de padrão ou conflitantes para correção. Você pode transferir arquivos de configurações usando um link de comunicações entre um PC e o SEL-749M.

Utilize o QuickSet para analisar registros de faltas e respostas dos elementos do relé

Converta relatórios de eventos do relé em oscilogramas com asserção de elemento coordenado no tempo e diagramas fasoriais/elementos de sequência. Você pode analisar rapidamente os registros de faltas e a resposta do elemento de relé utilizando o visualizador de eventos QuickSet.



O QuickSet simplifica as configurações e economiza tempo de engenharia.



Relatório de faltas

Resumo de eventos e relatório de eventos

O SEL-749M captura um relatório de evento de 15 ou 64 ciclos de duração e cria um resumo do evento cada vez que o relé desarma em resposta a condições programáveis. Você pode visualizar o resumo utilizando o display LCD ou conectando um computador ao relé através da porta EIA-232 ambos no painel frontal. Os resumos de eventos contêm os seguintes dados:

- Número do evento, data e hora.
- Tipo de disparo (trip).
- Magnitudes das correntes de fase, neutro e residual.
- Magnitudes das tensões fase-fase ou fase-neutro.

O relé salva os relatórios de eventos mais recentes e os resumos de eventos na memória não volátil, para que as informações sejam mantidas mesmo se a alimentação do relé for removida.

Os relatórios de eventos completos contêm os dados de resumo de eventos; 15 ou 64 ciclos de dados detalhados de corrente, tensão e elementos de proteção; e dados de entrada e saída.

Registrador Sequencial de Eventos (SER)

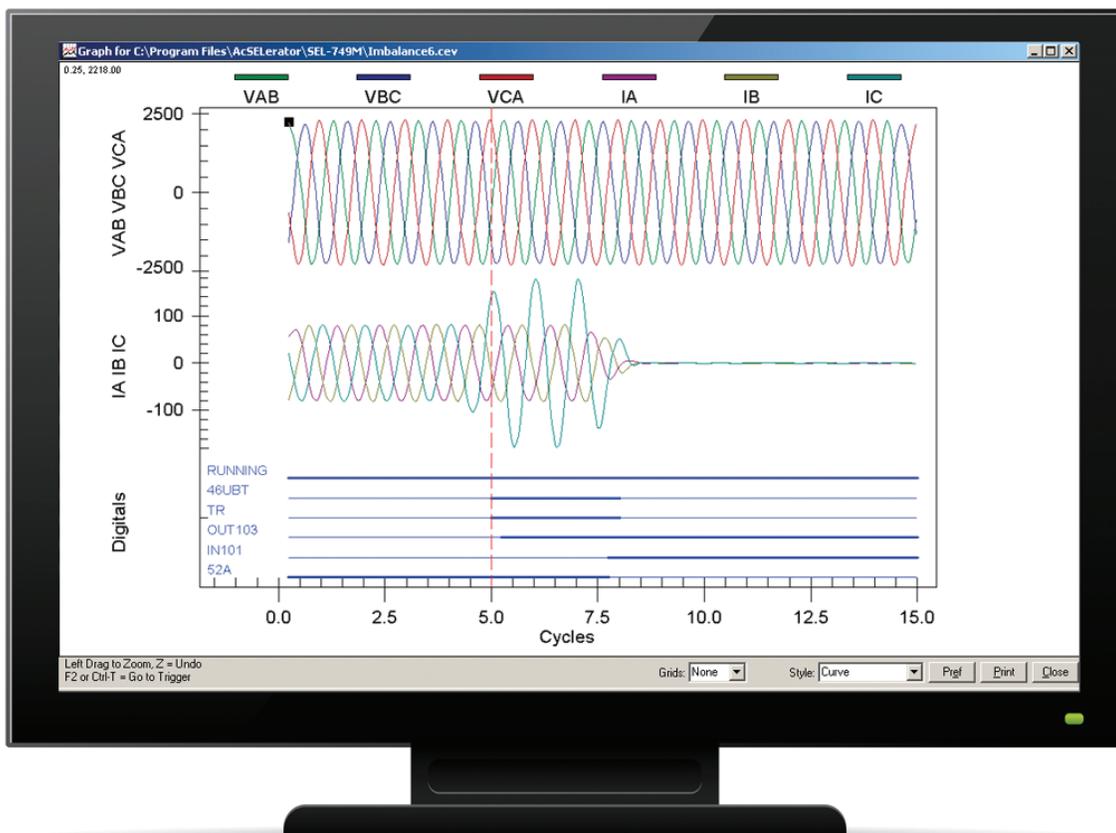
O SEL-749M rastreia a entrada e saída dos elementos de proteção, entradas de controle e contatos de saídas. A data e hora de cada transição estão disponíveis em um relatório SER. Este relatório cronológico ajuda a determinar a ordem e a causa dos eventos e auxilia na resolução de problemas.

Indicadores e Mensagens no Painel Frontal

Programo o painel frontal para indicar qualquer elemento operacional do relé e modifique as etiquetas deste painel por meio de uma etiqueta deslizante personalizável. Cartões extras e um modelo de processador de texto estão disponíveis.

O relé determina automaticamente o tipo de trip e exibe-o no display do painel frontal. As mensagens do tipo de trip revelam as condições de operação do motor que dispararam o relé, como:

- Proteção térmica ou Rotor bloqueado.
- Perda de carga ou obstrução de carga.
- Corrente de desbalanço.
- Falta de fase ou terra.
- Tensão ou frequência



O oscilograma do relatório de eventos mostra a corrente de desbalanço.

Projeto flexível com opções de compra específicas para sua aplicação

Você pode facilmente configurar o SEL-749M para se integrar a uma ampla variedade de ambientes. As opções a seguir estão disponíveis:

Fonte de alimentação e I/O

- 110–240 Vca, 110–250 Vca, 3 contatos de saída de e 2 entradas de controle optoisoladas
- 24–48 Vcc, 3 contatos de saída e 2 entradas de controle optoisoladas
- Entrada de tensão para controle (escolha uma): 24, 48, 110, 125, 220 ou 250 Vcc/Vca

Corrente de entrada secundária

- Fase 1A ou fase 5A
- 1A neutro ou 5A neutro

Entrada IRIG-B/PTC

- Entrada de código de tempo IRIG-B (demodulada)
- Entrada de termistor PTC (sem código de tempo IRIG-B)

Porta de comunicação

EIA-485/232 (placa traseira)

Protocolos de comunicação

Protocolo padrão e Modbus RTU EIA-485/232 (EIA-232 frontal e traseiro; placa traseira EIA-485/232)

Expansão de I/O

- Quatro contatos adicionais de saída, três entradas adicionais de controle optoisoladas e uma saída de 4–20 mA
- Entrada de tensão para controle (escolha uma): 24, 48, 110, 120, 220 ou 250 Vcc/Vca

Entradas de tensão

VA, VB e VC conectados em Y (estrela) ou VAB e VBC conectados em delta (triângulo) (máximo de 300 Vca)



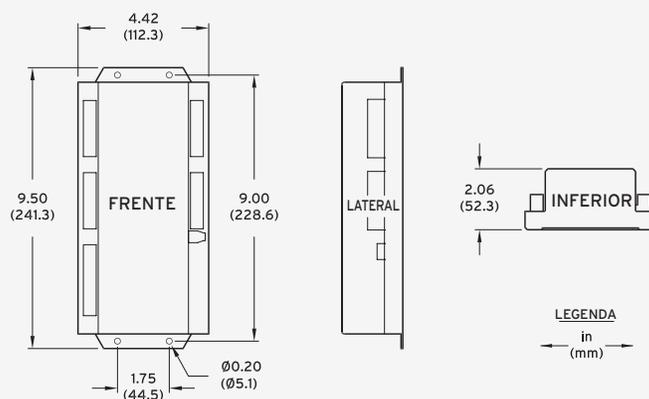
Módulo RTD SEL-2600^a

A combinação do SEL-749M com o Módulo RTD SEL-2600A adiciona trips e alarmes de temperatura, um elemento de sobrecarga térmica, polarização RTD, alarmes de RTD aberto ou em curto e medição de temperatura. Você pode configurar cada entrada RTD para usar qualquer um dos quatro tipos de sensores (PT100, NI100, NI120 ou CU10). As configurações de relé também definem a localização do sensor: enrolamento do motor, rolamento do motor ou da carga, temperatura ambiente e outros não categorizadas.

O Módulo opcional RTD SEL-2600A monitora até 12 RTDs e um único contato no motor. Este dispositivo remoto envia dados para o relé através de uma fibra óptica resistente e flexível que é encaminhada de volta para o MCC fornecendo isolamento elétrico completo entre os RTDs e o relé. O módulo externo melhora a precisão da medição encurtando as execuções do cabo RTD e reduzindo a impedância do cabo e ruídos elétricos.



Dimensões



Para obter informações detalhadas, incluindo especificações, consulte selinc.com/products/2600.

Visão Geral do Produto SEL-749M

As mensagens padrão ou as 32 personalizáveis notificam a equipe sobre os eventos do sistema de potência ou o status do relé.

Porta serial EIA-232 do painel frontal.

O LCD de 2 × 16 caracteres fornece navegação, controle do relé, dados e diagnóstico.



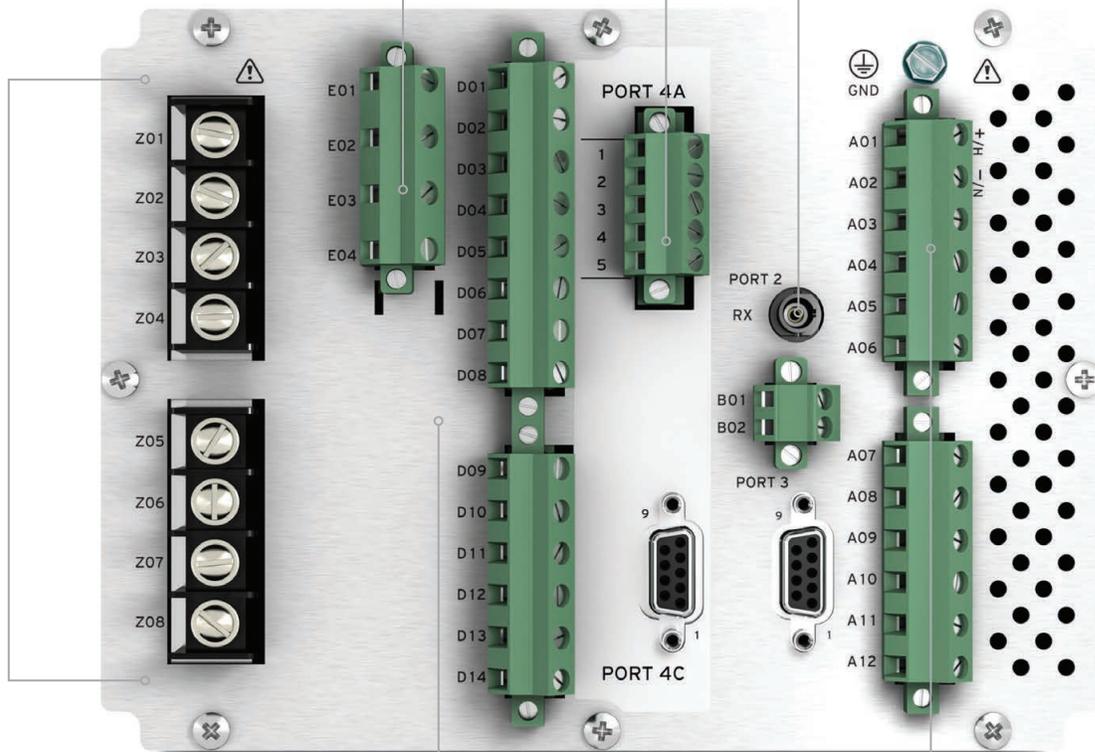
LEDs programáveis no painel frontal com etiquetas configuráveis pelo usuário alertam os operadores sobre fases com falta, status do relé e operação.

O teclado com seis botões permite navegação simples para configurações, status e acesso a relatório de eventos.

A placa de comunicação opcional inclui uma porta EIA-485, uma porta EIA-232 e o protocolo Modbus RTU.

Entrada de tensão CA trifásica; máximo de 300 Vca.

As opções de portas incluem IRIG-B demodulado para entrada de tempo preciso ou uma entrada PTC para monitorar termicamente equipamentos protegidos.



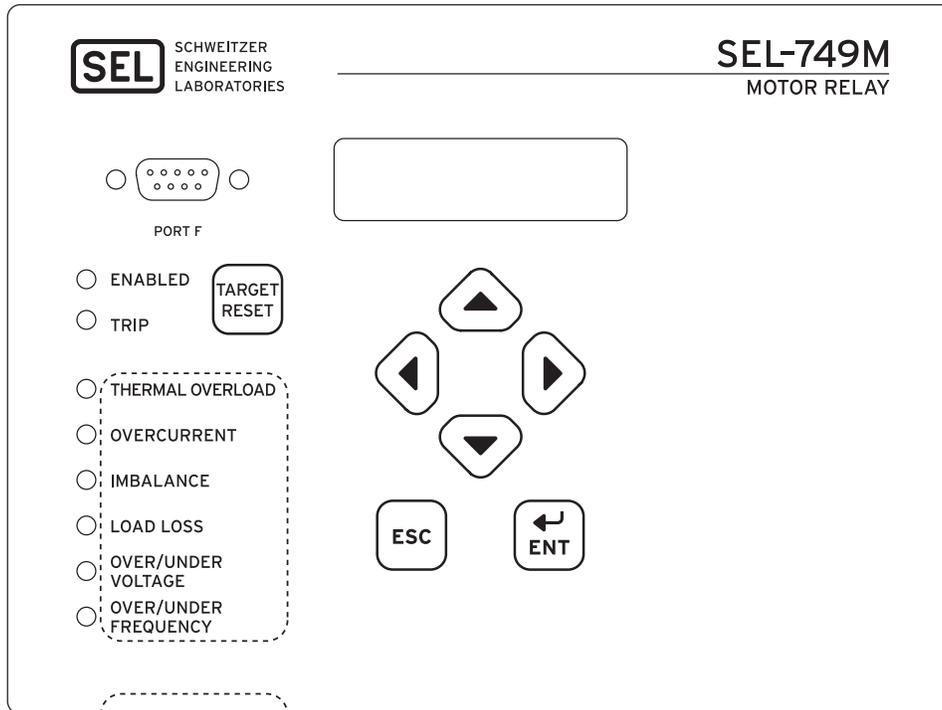
Corrente de entrada secundária: Fase 1A; fase 5A; 1A neutro; 5A neutro.

Expansão opcional de I/O: três entradas digitais, quatro saídas digitais, uma saída de 4–20 mA.

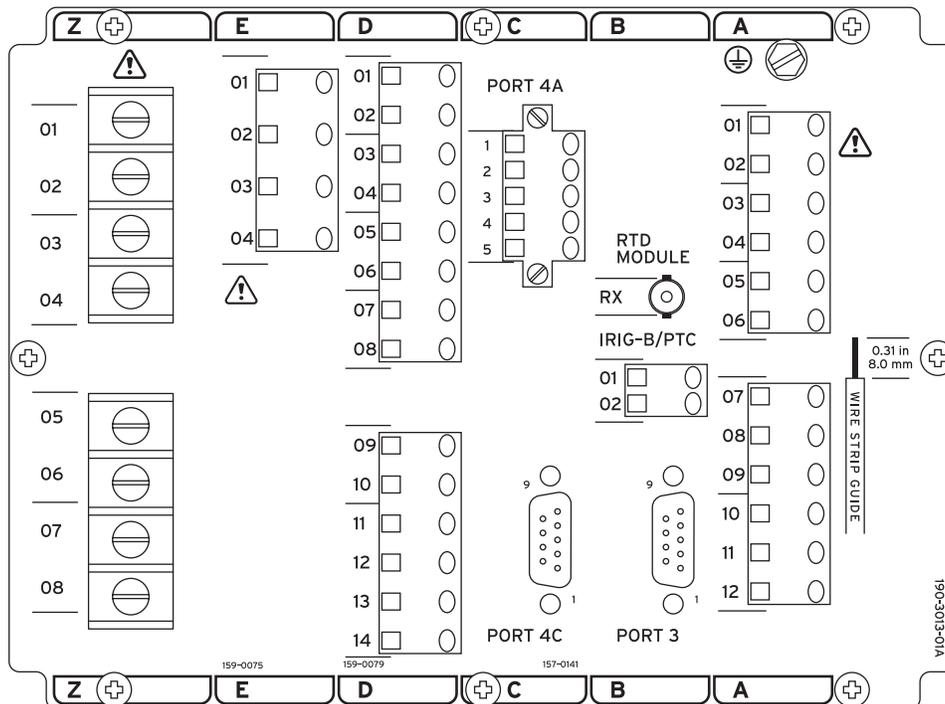
As opções de fontes de alimentação incluem 110-240 Vca, 110-250 Vcc ou 24-48 Vcc. O relé também inclui duas entradas digitais e três saídas digitais.

Visualizações do painel frontal e traseiro do SEL-749M

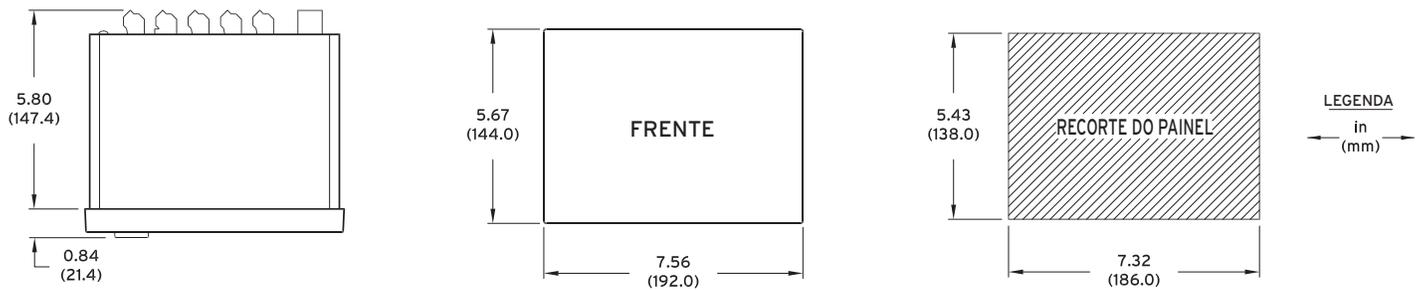
Visão do painel frontal



Visão do painel traseiro



Dimensões do SEL-749M



Especificações do SEL-749M

Conformidade

Projetado e fabricado em um sistema de gestão de qualidade com certificação ISO 9001:2008

UL Categoria do equipamento de controle de processo

QYX por UL61010-1; Auxiliar

categoria de dispositivo NKCR por UL508

CSA C22.2 No. 61010-1CE (CE Mark-EMC

Diretriz e Diretriz de Baixa Tensão)

Aprovações para locais perigosos:

Em conformidade com UL 1604, CSA 22.2

Nº 213, ISA 12.12.01 e EN 60079-15

Ambientes perigosos

EU ATEX:



RCM

Geral

Entrada de corrente CA

Corrente de fase e neutro $I_{NOM} = 5A$ ou 1A secundária, dependendo do modelo

$I_{NOM} = 5^a$

Classificação contínua: 3 • I_{NOM} @ 85°C, linear a 96 A simétrico; 4 • I_{NOM} @ 55°C, linear a 96 A simétrico

Térmica por um 1 segundo: 500 A

Carga (por fase): <0,1 VA @ 5 A

$I_{NOM} = 1 A$

Classificação contínua: 3 • I_{NOM} a 85°C, linear a 19,2 A simétrico; 4 • I_{NOM} a 55°C, linear a 19,2 A simétrico 1 segundo térmico:

Carga 100 A (por fase): <0,01 VA @ 1 A

Categoria de medição: II

Entradas de Tensão CA

[RELAÇÃO V_{NOM} (L-L)/PT]: 100–250 V (se TRIÂNGULO_ESTRELA = TRIÂNGULO)

Faixa: 100–440 V (se TRIANGULO_ESTRELA = ESTRELA)

Contínua nominal: 300 VAC

Térmica por 10 segundo: 600 VAC

Vfase

Carga 0,01 VA @ 120 Vca

Impedância de entrada (por fase): 5 MΩ

Impedância de entrada (fase a fase): 10 MΩ

Fonte de Alimentação

Tempo de inicialização do relé:

Aproximadamente 5–10 segundos

(após alimentação até que o LED "ENABLED" ligue)

Fonte de alta tensão:

Tensão de alimentação nominal

110–240 Vca, 50/60 Hz ou 110–250 Vcc

Faixa da tensão de entrada: 85–264 Vca, 85–300 Vcc

Consumo de energia: <40 VA (ca); <20 W (cc)

Interrupções: 50 ms @ 125 Vca/Vcc;

100 ms @ 250 Vca/Vcc

Fonte de baixa tensão:

Alimentação nominal: 24–48 Vcc

Tensão de Entrada 19.2–60 Vcc

Consumo de energia: <20 W (cc)

Interrupções: 10 ms @ 24 Vcc;

50 ms @ 48 Vcc

Classificações dos fusíveis

Fusível da fonte de alimentação de baixa tensão

Classificação: 3,15 A

Faixa de tensão máxima: 300 Vcc; 250 Vca

Capacidade de ruptura: 1.500 A a 250 Vca

Tipo: Intervalo de tempo T

Fusível da fonte de alimentação de alta tensão

Classificação: 3,15 A

Faixa de tensão nominal máxima: 300 Vcc; 250 Vca

Capacidade de ruptura: 1.500 A a 250 Vca

Tipo: Intervalo de tempo T

Contatos de Saída**Geral**

A OUT103 é uma saída de trip Forma C; todas as outras saídas são Forma A.

Tensões de teste dielétricas: Tensão suportável ao impulso de 2.500 Vca (U_{imp}): 5,000V

Durabilidade mecânica: 100.000 operações sem carga

Contatos padrão

Tempo de coleta/entrega: ≤ 8 ms (energização da bobina para fechamento do contato)

Classificações de saída CC

Tensão nominal de operação: 250 Vcc

Faixa de tensão nominal: 19,2-275 Vcc

Tensão nominal de isolamento: 300 Vcc

Fechamento: 30 A @ 250 Vcc por IEEE C37.90

Fluxo contínuo: 6 A @ 70°C; 4 A @ 85°C 1 segundo térmico: 50 A

Proteção de contato: Proteção MOV de 360 Vcc, 115 J em contatos abertos

Capacidade de ruptura

(10.000 operações) conforme

IEC 60255-0-20:1974:

24 Vcc 0,75 A L/R = 40 ms

48 Vcc 0,50 A L/R = 40 ms

125 Vcc 0,30 A L/R = 40 ms

250 Vcc 0,20 A L/R = 40 ms

Cíclico (2,5 ciclos/segundo) por IEC 60255-0-20:1974:

24 Vcc 0,75 A L/R = 40 ms

48 Vcc 0,50 A L/R = 40 ms

125 Vcc 0,30 A L/R = 40 ms

250 Vcc 0,20 A L/R = 40 ms

Classificações de saída CA

Classificação de tensão operacional máxima (U_e): 240 Vca

Tensão de isolamento (U_i) nominal (excluindo EN 61010-1): 300 VAC

Térmica de 1 segundo: 50 A

Designação da classificação de contato: B300

(Corrente térmica de 5 A, máximo de 300 Vca)

Tensão de operação: 120–240 Vac.

Corrente de fechamento

Corrente máxima: 30–15 A

VA máximo: 3,600

Corrente de ruptura

Corrente máxima: 3 a 1,5 A

VA máximo: 360

Cargas eletromagnéticas:

FP < 0,35, 50 - 60 Hz

Proteção de tensão em contatos abertos: 270 Vca, 40 J

Categoria de uso: CA-15

Tensão operacional (U_e): 120–240 Vac.

Corrente operacional (I_e): 3 a 1,5 A

Corrente de fechamento: 30–15 A

Corrente de ruptura: 3 a 1,5 A

Cargas eletromagnéticas: >72 VA,

FP < 0,3, 50–60 Hz

Entradas de Controle Isoladas Opticamente

Tempo máximo de coleta/entrega: Máximo de 3/4 ciclos

Quando usado com sinais de controle CC

250 V LIGADO de 200–312,5 Vcc;
DESLIGADO abaixo de 150 Vcc

220 V LIGADO de 176–275 Vcc;
DESLIGADO abaixo de 132 Vcc

125 V LIGADO de 100–156,2 Vcc;
DESLIGADO abaixo de 75 Vcc

110 V LIGADO de 88–137,5 Vcc;
DESLIGADO abaixo de 66 Vcc

48 V LIGADO de 38,4–60 Vcc;
DESLIGADO abaixo de 28,8 Vcc

24 V LIGADO de 15–30 Vcc;
DESLIGADO para <5 Vcc

Quando usado com sinais de controle CA

250 V LIGADO de 170,6-312,5 Vca;
DESLIGADO abaixo de 106 Vca

220 V LIGADO de 150,3-275 Vca;
DESLIGADO abaixo de 93,2 Vca

125 V LIGADO de 85-156,2 Vca;
DESLIGADO abaixo de 53 Vca

110 V LIGADO de 75,1-137,5 Vca;
DESLIGADO abaixo de 46,6 Vca

48 V LIGADO de 32,8-60 Vca;
DESLIGADO abaixo de 20,3 Vca

24 V LIGADO de 14-30 Vca;
DESLIGADO abaixo de 5 Vca

Consumo de corrente em tensões nominais CC

2 mA (em 220–250 V)

4 mA (em 48–125 V)

10 mA (a 24 V)

Exceto para 220–250 V (2 mA) e 24 V (10 mA)

Tensão nominal de isolamento: 300 VAC

Tensão suportável de impulso (U_{imp}): 4,000V

Saída analógica (opcional)

Saída única de corrente analógica: 4 – 20 mA

Carga máxima: 300 Ω

Erro: $< \pm 1\%$, escala completa, a 25°C

Selecione entre: FLA, % capacidade térmica, RTD de enrolamento mais quente, RTD de mancal mais quente, média de corrente de fase, corrente máxima de fase, potência, fator de potência

Frequência e Rotação de Fases

Sistema 50, 60 Hz

Rotação de fases: ABC, ACB

Frequência 44–66 Hz

Entrada de código de tempo

Formato IRIG-B demodulado

Ligado (1): $V_{ih} \geq 2,2$ V

Desligado (0): $V_{il} \leq 0,8$ V

Impedância de entrada: 2 k Ω

Precisão de sincronização do Relógio interno: ± 1 μ s

Todos os relatórios: ± 5 ms

Desvio do relógio não sincronizado: 2 minutos típico por ano

Portas de comunicação	Padrão EIA-232 (2 portas) Localização: painel frontal, painel traseiro Velocidade de dados: 300-38.400 bps Protocolos SEL ASCII, Modbus RTU Placa de comunicação opcional Protocolo Modbus RTU ou Protocolo ASCII via EIA-232 ou EIA-485
Dimensões	144,0 mm (5,67 pol.) × 192,0 mm (7,56 pol.) × 147,4 mm (5,80 pol.)
Peso	2,0 kg (4,4 lb)
Parafusos de fixação do relé (#8-32) Torque de aperto	Mínimo 1,4 Nm (12 pol-lb) Máximo 1,7 Nm (15 pol-lb)
Terminal de Conexões	Bloco de terminais Tamanho do parafuso: #6 Largura do terminal (anel) 0,310 pol. máxima Torque de aperto do bloco de terminais Mínimo 0,9 Nm (8 pol-lb) Máximo 1,4 Nm (12 pol-lb) Torque de aperto do plugue de compressão Mínimo 0,5 Nm (4,4 pol-lb) Máximo 1,0 Nm (8,8 pol-lb) Parafuso de fixação do plugue de compressão Mínimo 0,18 Nm (1,6 pol-lb) Máximo 0,25 Nm (2,2 pol-lb)

Padrões do produto

Compatibilidade eletromagnética	IEC 60255-26:2013 IEC 60255-27:2013 UL508 CSA C22.2 No. 14-05
--	--

Condições ambientais

Condições típicas sob as quais o relé foi projetado para operar	Localização: Uso interno Altitude: Até 2.000 m Temperatura: -40° a + 85°C (-40° a + 185°F) O contraste do LCD é prejudicado por temperaturas abaixo de -20°C e acima de +70°C. Umidade Relativa 5% a 95% Categoria de sobretensão: II Grau de poluição 3 Pressão atmosférica: 80–110 kPa
--	---

Tipo de Testes:

Testes ambientais Proteção do gabinete

IEC 60529:2001 + CRDG:2003
IP65 enclausurado no painel
IP20 para terminais e painel traseiro do relé
IP50 para terminais com conjunto opcional de proteção contra poeira.
(PN #915900170). 10°C de redução de temperatura.

Resistência a vibração

IEC 60255-21-1:1988
IEC 60255-27:2013, Seção 10.6.2.1
Resistência: Classe 2
Resposta: Classe 2

Resistência a choque

IEC 60255-21-2:1988
IEC 60255-27:2013, Seção 10.6.2.2
IEC 60255-27:2019, Seção 10.6.2.3
Resistência: Classe 1
Resposta: Classe 2
Queda: Classe 1

Sísmica (resposta a terremoto)

IEC 60255-21-3:1993
IEC 60255-27:2013, Seção 10.6.2.4
Resposta: Classe 2

Frio:

IEC 60068-2-1:2007
IEC 60255-27:2013, Seção 10.6.1.2
IEC 60255-27:2013, Seção 10.6.1.4
-40°C, 16 horas

Calor Seco:

IEC 60068-2-2:2007
IEC 60255-27:2013, Seção 10.6.1.1
IEC 60255-27:2013, Seção 10.6.1.3
+85°C, 16 horas

Calor úmido, fixo

IEC 60068-2-78:2001
IEC 60255-27:2013, Seção 10.6.1.5
40°C, 93% de umidade relativa, 10 dias

Calor úmido, cíclico:

IEC 60068-2-30:2001
IEC 60255-27:2013, Seção 10.6.1.6
25–55°C, 6 ciclos,
Umidade relativa de 95%

Alteração de temperatura

IEC 60068-2-14:2009
IEC 60255-1:2010, Seção 6.12.3.5
-40° a + 85°C, taxa de rampa 1°C/min,
5 ciclos

Resistência dielétrica e testes de impulso	Dielétrico (HIPOT) IEC 60255-27:2013, Seção 10.6.4.3 IEEE C37.90-2005 2,5 kVca nas entradas de corrente, contato de I/O 2,0 kVca em entradas de tensão CA 1,0 kVca na entrada PTC e na saída analógica 3.6 kVcc na fonte de alimentação
	Impulso: IEC 60255-27:2013, Seção 10.6.4.2 IEEE C37.90:2005 0,5 J, 5,0 kV na fonte de alimentação, contato de I/O, corrente CA e entradas de tensão 0,5 J, 530 V no PTC e saída analógica

EMC: imunidade	Imunidade a descarga eletrostática IEC 61000-4-2:2008 IEC 60255-26: 2013; Seção 7.2.3 IEEE C37.90.3-2001; nível de gravidade 4; contato de descarga de 8 kV; descarga de ar de 15 kV
	Imunidade RF irradiada IEC 61000-4-3:2010 IEC 60255-26: 2013; Seção 7.2.4, 10 V/m IEEE C37.90.2-2004; 20 V/m
	Transiente rápido, imunidade a explosões IEC 61000-4-4:2011 IEC 60255-26: 2013; Seção 7.2.5 4 kV @ 5,0 kHz 2 kV @ 5,0 kHz para portas de comunicação
	Imunidade a surtos IEC 61000-4-5:2005 IEC 60255-26: 2013; Seção 7.2.7 Linha a linha de 2 kV 4 kV linha a terra
	Resistência da capacidade de imunidade a surtos IEC 60255-26: 2013; Seção 7.2.6 EN 61000-4-18:2010 2.5 kV modo comum 1 kV modo diferencial 1 kV modo comum em portas de comunicação IEEE C37.90.1-2002 2.5 kV oscilatório 4 kV transiente rápido
	Imunidade a RF conduzida IEC 61000-4-6:2008 IEC 60255-26: 2013; Seção 7.2.8 10 Vrms
	Imunidade a campo magnético IEC 61000-4-8:2009 IEC 60255-26: 2013, Seção 7.2.10 Nível de severidade: 1.000 A/m por 3 segundos, 100 A/m por 1 minuto (50/60 Hz)
	IEC 61000-4-9:2001 Nível de severidade: 1.000 A/m
	IEC 61000-4-10:2001 Nível de severidade: 100 A/m (100 kHz e 1 MHz)

Imunidade EMC (continuação)	Imunidade da fonte de alimentação IEC 61000-4-11:2004 IEC 61000-4-17:1999 IEC 61000-4-29:2000 IEC 60255-26: 2013, Seção 7.2.11 IEC 60255-26: 2013, Seção 7.2.12 IEC 60255-26: 2013, Seção 7.2.13
------------------------------------	---

Compatibilidade eletromagnética específica do produto	EN 50263:1999 [BS EN 50263:2000] IEC 60947-4-1:2002 [BS EN 60947-4-1: 2001 + A1:2003] IEC 60947-5-1:2003 [BS EN 60947-5-1: 2004]
--	--

Emissões de EMC	Emissões conduzidas IEC 60255-26:2013 Classe A FCC 47 CFR Parte 15.107 Classe A ICES-003 Edição 6 EN 55011:2009 + A1:2010 Classe A EN 55022:2010 + AC:2011 Classe A EN 55032:2012 + AC:2013 Classe A CISPR 11:2009 + A1:2010 Classe A CISPR 22:2008 Classe A CISPR 32:2015 Classe A Emissões irradiadas IEC 60255-26:2013 Classe A FCC 47 CFR Parte 15.109 Classe A ICES-003 Edição 6 EN 55011:2009 + A1:2010 Classe A EN 55022:2010 + AC:2011 Classe A EN 55032:2012 + AC:2013 Classe A CISPR 11:2009 + A1:2010 Classe A CISPR 22:2008 Classe A CISPR 32:2015 Classe A Arco elétrico NEMA ICSI-2000, nível de severidade: 1,5 kV
------------------------	---

Especificações de Processamento

Entradas de Tensão e Corrente CA	16 amostras por ciclo do sistema de potência
Filtragem digital:	Cosseno de um ciclo após filtragem analógica de passa-baixa. Filtragem líquida (analógica mais digital) rejeita cc e todos os harmônicos maiores do que o fundamental.

Processamento de Proteção e Controle	O intervalo de processamento é de 4 vezes por ciclo do sistema de potência.
---	---

Elementos do relé

Sobrecarga térmica (49)	Limites de corrente de carga total ¹ (FLA): 0,2-5.000 A primário Corrente de rotor bloqueado: (2,5-12) • FLA Tempo de rotor bloqueado a quente: 1–600 segundos Fator de serviço 1,01 – 1,50 Precisão: 5% ±25 ms em múltiplos de FLA>2 (método de curva fria)
Sobretensão PTC (49)	Tipo de unidade de controle: Mark A Número máximo de termistores: 6 em uma conexão em série Resistência máxima da corrente do sensor PTC ao frio: 1.500 Ω Resistência de trip: 3.400 Ω ±150 Ω Resistência de reset: 1.500–1.650 Ω Resistência de trip por curto-circuito: 25 Ω ±10 Ω
Subcorrente (Perda de Carga) (37)	Faixa de Ajuste Desligado, (0,1-1) • FLA Precisão: ±5% da configuração; ±0,02 • I _{NOM} A secundário Tempo máximo de coleta/entrega: 1.5 CICLOS Atraso de tempo: 0,4-120 s, incrementos de 1 s Precisão: ±0,5% da configuração ±1/4 do ciclo
Corrente de desbalanço e perda de fase (46)	Faixa de Ajuste Desligado, 5–80% Precisão: ±10% da configuração; ±0,02 • I _{NOM} A secundário Tempo máximo de coleta/entrega: 1.5 CICLOS Atraso de tempo: 0-240 s, incrementos de 1 s Precisão: ±0,5% da configuração ±1/4 do ciclo
Sobrecorrente (obstrução de carga)	Faixa de Ajuste Desligado, (1-6) • FLA Precisão: ±5% da configuração; ±0,02 • I _{NOM} A secundário Tempo máximo de coleta/entrega: 1.5 CICLOS Atraso de tempo: 0-120 s, incrementos de 1 s Precisão: ±0,5% da configuração ±1/4 do ciclo
Curto-circuito (50P)	Faixa de Ajuste Desligado, (0,1-20) • FLA Precisão: ±5% da configuração; ±0,02 • I _{NOM} A secundário Tempo máximo de coleta/entrega: 1.5 CICLOS Atraso de tempo: 0-5 s, incrementos de 0,01 s Precisão: ±0,5% da configuração ±1/4 do ciclo
Falta a terra (50G)	Faixa de Ajuste Desligado, (0,1-1) • FLA Precisão: ±5% da configuração; ±0,02 • I _{NOM} A secundário Tempo máximo de coleta/entrega: 1.5 CICLOS Atraso de tempo: 0-5 s, incrementos de 1 s Precisão: ±0,5% da configuração ±1/4 do ciclo
Falta a terra (50N)	Faixa de Ajuste Desligado, 0,01-25 A primário Precisão: ±5% da configuração, ±0,01 A secundário Tempo máximo de coleta/entrega: 1.5 CICLOS Atraso de tempo: 0-5 s, incrementos de 0,01 s Precisão: ±0,5% da configuração ±1/4 do ciclo

¹FLA é uma configuração. Consulte as Configurações Principais (Comando SET) dos Manuais de Configuração SEL-749M no final da Seção 6 para faixas de configuração.

²VNOM é uma configuração. Consulte as Configurações Principais (Comando SET) dos Manuais de Configuração SEL-749M no final da Seção 6 para faixas de configuração.

Subtensão (27)	Faixa de ajuste: ² Desligado, (0,6-1) • VNOM Precisão: ±5% da configuração, ±2 V Tempo máximo de coleta/entrega: 1.5 CICLOS Atraso de tempo: 0-120 s, incrementos de 0,1 s Precisão: ±0,5% da configuração ±1/4 do ciclo
Sobretensão (59)	Faixa de Ajuste Desligado, (1–1.2) • VNOM Precisão: ±5% da configuração, ±2 V Tempo máximo de coleta/entrega: 1.5 CICLOS Atraso de tempo: 0-120 s, incrementos de 1 s Precisão: ±0,5% da configuração ±1/4 do ciclo
Subpotência (37)	Faixa de Ajuste Desligado, 1-25.000 kW primário Precisão: ±3% da configuração, ±5 W secundário Tempo máximo de coleta/entrega: 10 CICLOS Atraso de tempo: 0,0-240,0 s, incrementos de 1 s Precisão: ±0,5% da configuração ±1/4 do ciclo
Potência reativa (VAR)	Faixa de Ajuste Desligado, (1-25.000) kVAR primário Precisão: ±5% da configuração ±5 VAR secundária para FP entre -0,9 a +0,9 Tempo máximo de coleta/entrega: 10 CICLOS Atraso de tempo: 0-240 s, incrementos de 1 s Precisão: ±0,5% da configuração ±1/4 do ciclo
Fator de potência (55)	Faixa de Ajuste Desligado, 0,05-0,99 Precisão: ±5% da escala completa para corrente ≥0,5 • FLA Tempo máximo de coleta/entrega: 10 CICLOS Atraso de tempo: 0-240 s, incrementos de 1 s Precisão: ±0,5% da configuração ±1/4 do ciclo
Frequência (81)	Faixa de Ajuste Desligado, 55–65 Hz para FNOM ³ = 60 Desligado, 45–55 Hz para FNOM = 50 Precisão: ±0,1 Hz Tempo máximo de coleta/entrega: 5 CICLOS Atraso de tempo: 0-240 s, incrementos de 1 s Precisão: ±0,5% da configuração ±1/4 do ciclo
Proteção RTD⁴ (opcional utilizando um módulo da série SEL-2600)	Faixa de Ajuste Desligado, 1–250°C Precisão: ±2°C Detecção de circuito RTD aberto: >250°C Detecção de RTD em curto-circuito: <–50°C Tipos de RTD PT100, NI100, NI120, CU10 Resistência do cabo RTD: 25 Ω máximo por derivação Comprimento do cabo: <10 m para atender IEC 60255-22-1 e IEC 60255-22-5, caso contrário limite <25 Ω Taxa de atualização: <3 s Imunidade ao ruído nas entradas RTD: Até 1,4 Vca (pico) a 50 Hz ou frequência mais alta Trip RTD/atraso por tempo de alarme: Aprox. 6 s

³FNOM é uma configuração. Consulte as Configurações Globais (Comando SET G) dos Manuais de Configuração SEL-749M no final da Seção 6 para faixas de configuração.

⁴Até 12 entradas RTD (SEL-2600 até 1.000 m de distância, utilizando cabo de fibra óptica).

Medição

As precisões são especificadas a 20°C, frequência nominal, correntes de fase ca dentro de (0,2-20,0) • Correntes neutras ca secundárias I_{NOM} A dentro de (0,2-2,0) • Tensões ca secundárias $I_{NOM A}$ e dentro de 50–250 V secundárias, a menos que observado de outra forma.

Correntes de fase do motor: $\pm 2\%$ de leitura, $\pm 1,5\%$ de I_{NOM} , $\pm 2^\circ$

Corrente média trifásica do motor: $\pm 2\%$ de leitura, $\pm 2\%$ de I_{NOM}

Carga média trifásica do motor (%FLA): $\pm 2\%$ de leitura, $\pm 2\%$ de I_{NOM}

Corrente de desbalanço (%): $\pm 2\%$ de leitura, $\pm 2\%$ de I_{NOM}

IG (corrente residual): $\pm 3\%$ de leitura, $\pm 2\%$ de I_{NOM} , $\pm 2^\circ$

ENTRADA (corrente neutra): $\pm 2\%$ de leitura, $\pm 1^\circ$

Corrente de sequência negativa 3I2: $\pm 3\%$ de leitura, $\pm 2\%$ de I_{NOM}

Frequência do sistema: $\pm 0,1$ Hz de leitura para frequências dentro de 44–66 Hz

Capacidade térmica: $\pm 1\%$ TCU; tempo para trip ± 1 segundo

Tensões linha a linha: $\pm 2\%$ de leitura, $\pm 1^\circ$ para tensões dentro de 24–264 V

Tensão de linha a linha média trifásica: $\pm 2\%$ da leitura para tensões dentro de 24–264 V

Tensões linha a terra: $\pm 2\%$ de leitura, $\pm 1^\circ$ para tensões dentro de 24–264 V

Tensões médias trifásicas de linha para terra: $\pm 2\%$ da leitura para tensões dentro de 24–264 V

Desequilíbrio de tensão (%): $\pm 2\%$ da leitura para tensões dentro de 24–264 V

Tensão de sequência negativa 3V2: $\pm 2\%$ da leitura para tensões dentro de 24–264 V

Potência trifásica real (kW): $\pm 5\%$ de leitura para $0,1 < pf < 1$

Potência trifásica reativa (kVAR): $\pm 5\%$ de leitura para $0 < pf < 0,9$

Potência trifásica aparente (kVA): $\pm 2\%$ da leitura

Fator de potência: $\pm 2\%$ da leitura

Temperaturas RTD: $\pm 2^\circ\text{C}$