

Seção 10

Testes e Solução de Problemas

Visão Geral

Os testes de um relé são normalmente divididos em duas categorias:

- Testes efetuados quando o relé é instalado ou comissionado
- Testes efetuados periodicamente após o relé ter entrado em operação

Esta seção fornece informações sobre ambos os tipos de testes do Relé de Proteção de Motores SEL-710. Uma vez que o SEL-710 é equipado com recursos abrangentes de autodiagnose, os procedimentos de testes periódicos tradicionais podem ser eliminados ou substancialmente reduzidos.

Se um problema aparecer durante os testes periódicos ou de comissionamento, a seção [Solução de Problemas na página 10.14](#) fornece diretrizes para isolar e corrigir o problema.

Ferramentas de Testes

Comandos Através da Porta Serial

Os comandos via porta serial indicados a seguir ajudam durante os testes do relé.

O comando **METER** mostra as tensões e correntes AC (magnitude e ângulo de fase) fornecidas ao relé em valores primários. Além disso, o comando exibe a frequência do sistema de potência. Compare essas grandezas com as de outros dispositivos conhecidos para avaliação da precisão. O comando **METER** pode ser acessado via portas seriais e display do painel frontal. Consulte [Section 7: Communications](#) e [Section 8: Front-Panel Operations](#).

O relé gera um relatório de evento com duração de 15 ou 64 ciclos em resposta às faltas ou perturbações. Cada relatório contém informações de corrente e tensão, estados dos elementos e contatos de entrada e saída do relé. Se houver dúvidas sobre a resposta do relé ou seu método de teste, use o relatório de evento para mais informações. O comando **EVENT** pode ser acessado via portas seriais. Consulte [Section 9: Analyzing Events](#).

O relé fornece um relatório de evento através do Registrador Seqüencial de Eventos (SER), registrando com estampas de tempo as alterações nos estados dos elementos e contatos de entrada e saída do relé. O SER propicia um meio conveniente para verificação das atuações de pickup/dropout de qualquer elemento do relé. O comando **SER** pode ser acessado via portas seriais. Consulte [Section 9: Analyzing Events](#).

Use o comando **TARGET** para visualizar o estado das entradas de controle do relé, saídas do relé e elementos do relé, individualmente, durante um teste. O comando **TARGET** pode ser acessado via portas seriais e painel frontal. Consulte [Section 7: Communications](#) e [Section 8: Front-Panel Operations](#).

Interface para Testes com Valores de Nível Baixo

O SEL-710 possui uma interface para testes com valores de nível baixo nas placas de circuito impresso das entradas de corrente e tensão. O relé pode ser testado de duas formas: convencionalmente, aplicando sinais AC às entradas do relé, ou aplicando sinais de tensão AC de baixa magnitude à interface para testes nas placas de circuito impresso.

NOTA: O Sistema de Testes de Relés SEL-RTS (SEL-RTS Relay Test System) consiste na Fonte Multicanal Adaptativa SEL-AMS (SEL-AMS Adaptive Multichannel Source) e no Software para Testes SEL-5401 (SEL-5401 Test System Software).

O Sistema de Teste de Relés com Valores de Nível Baixo do SEL-RTS pode ser usado para fornecer sinais para testar o relé. A [Figura 10.1](#) mostra os conectores da Interface de Testes.

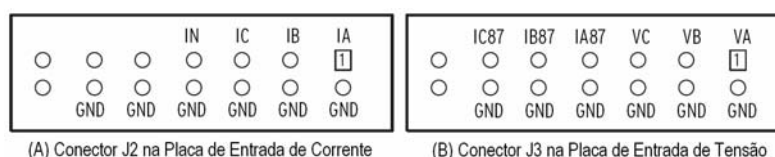


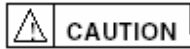
Figura 10.1 Interface para Testes com Valores de Nível Baixo (J2 e J3)

A [Tabela 10.1](#) exibe as informações do fator de escala dos sinais usado pelo programa do SEL-5401 para as entradas calibradas. Os fatores de escala do SEL-5401 devem ser maiores do que um. Para o canal IN, com um fator de escala de 0.02311, ajuste o fator de escala do SEL-5401 em 23.11. Isso requer que a magnitude da corrente aplicada ao canal IN seja 1000 vezes o valor desejado. Para simular 1.0 miliampere, ajuste a magnitude da corrente IN do SEL-5401 em 1.0 ampere.

Tabela 10.1 Fatores de Escala Resultantes para as Entradas

Identificação do Canal	Placa do Circuito & Conector	SEL-5401 / Canal N°	Entrada Nominal	Fator de Escala (A/V ou V/V)
IA	Placa do TC / J2	1	1 A	34.7
IB	Placa do TC / J2	2	1 A	34.7
IC	Placa do TC / J2	3	1 A	34.7
IA	Placa do TC / J2	1	5 A	173.7
IB	Placa do TC / J2	2	5 A	173.7
IC	Placa do TC / J2	3	5 A	173.7
IN	Placa do TC / J2	4	5 A (Baixo)	18.2
IN	Placa do TC / J2	4	1 A (Médio)	3.64
IN	Placa do TC / J2	4	Alto	0.02311
VA	Tensão / J3	7	250 V	358.1
VB	Tensão / J3	8	250 V	358.1
VC	Tensão / J3	9	250 V	358.1
IA87	Tensão com Dif. / J3	10	1–5 A	14.48
IB87	Tensão com Dif. / J3	11	1–5 A	14.48
IC87	Tensão com Dif. / J3	12	1–5 A	14.48

Acesse os conectores da interface para testes com valores de nível baixo usando o seguinte procedimento.



O relé contém dispositivos sensíveis à Descarga Eletrostática (ESD). Quando estiver trabalhando no relé com o painel frontal removido, as superfícies de trabalho e as equipes de trabalho deverão estar aterradas adequadamente ou pode ocorrer danos aos equipamentos.

- Etapa 1. Solte os parafusos de montagem e o parafuso de aterramento localizados na parte traseira e remova a tampa traseira.
- Etapa 2. Remova a placa do TC do Slot Z.
- Etapa 3. Localize os jumpers JMP1–JMP4 e efetue neles a mudança dos Pinos 1–2 (Posição Normal) para Pinos 2–3 (Posição para Testes com Valores de Nível Baixo).
- Etapa 4. Localize o conector J2 e conecte o conector para sinais de nível baixo (ex., o conector do cabo de conexão do Sistema de Testes SEL-RTS).
- Etapa 5. Insira a placa do TC atrás, no Slot Z.
- Etapa 6. Remova a placa de tensão do Slot E.
- Etapa 7. Localize o conector J3 e conecte o conector para sinais de nível baixo (ex., conector do cabo de conexão do Sistema de Testes SEL-RTS).

NOTA: Os conectores 14-pinos do cabo de conexão C750A do SEL-RTS podem ser usados. Os conectores não são chaveados; certifique-se que o Pino 1 seja conectado ao canal IA/VA na placa do TC e de tensão, respectivamente.

- Etapa 8. Insira a placa de tensão atrás, no Slot E.

Consulte o *Manual de Instrução do SEL-RTS* para detalhes adicionais.

Quando for simular uma conexão do TP em delta, $\text{DELTA_Y} := \text{DELTA}$, com a interface para testes com valores de nível baixo referida na *Figura 10.1*, aplique os seguintes sinais:

- Aplique o sinal para testes com valores de nível baixo VAB no Pino VA.
- Aplique o sinal para testes com valores de nível baixo – VBC (equivalente a VCB) no Pino VC.
- Não aplique nenhum sinal no pino VB.

Testes de Comissionamento

A SEL efetua verificação funcional e calibração completa de cada SEL-710 antes que ele seja despachado, o que garante o recebimento de um relé que opere correta e precisamente. Os testes de comissionamento confirmam se o relé está conectado corretamente ao motor e a todos os equipamentos auxiliares, além de verificarem as saídas e entradas dos sinais de controle.

Os testes de conexão indicados a seguir ajudam a introduzir os ajustes no SEL-710 e a verificar se o relé está conectado corretamente. Testes funcionais sucintos asseguram que os ajustes do relé estejam corretos. Não é necessário que sejam testados todos os elementos, temporizadores e funções do relé nesses testes. Se for necessário, modifique os procedimentos para atender às suas práticas padronizadas. Use esses procedimentos na instalação inicial do relé; não será necessário repeti-los a não ser que sejam efetuadas alterações substanciais nas conexões elétricas do relé.

Equipamentos Necessários

- O SEL-710, instalado e conectado de acordo com seu projeto de proteção
- Um PC com porta serial, software para emulação em terminal e cabo de comunicação serial
- Folhas de Ajustes do SEL-710 (“*SEL-710 Settings Sheets*”) com os ajustes apropriados para sua aplicação e projeto de proteção
- Diagramas de fiação e esquemáticos básicos AC e DC para instalação deste relé
- Dispositivo para testes de continuidade
- Fonte para testes AC do relé de proteção
 - Mínimo: Corrente e tensão monofásicas com controle do ângulo de fase
 - Preferido: Corrente e tensão trifásicas com controle do ângulo de fase

Testes de Conexão

- Etapa 1. Remova os sinais AC e a tensão de controle do SEL-710 abrindo o(s) disjuntor(es) apropriado(s) ou removendo os fusíveis.
- Etapa 2. Isole o contato do relé especificado para a saída **TRIP**.
- Etapa 3. Verifique se as conexões AC e DC estão corretas, efetuando verificações de continuidade ponto a ponto nos circuitos associados.
- Etapa 4. Aplique tensão de controle AC ou DC ao relé.
- Após o relé ter sido energizado, o LED verde do painel frontal, **ENABLED**, deve acender.
- Etapa 5. Use um cabo serial apropriado (Cabo SEL C234A ou equivalente) para conectar um PC ao relé.
- Etapa 6. Inicie o software para emulação do PC em terminal e estabeleça comunicações com o relé.
- Consulte [Section 7: Communications](#) para mais informações sobre comunicação via porta serial.
- Etapa 7. Ajuste a data e hora corretas do relé usando os comandos via porta serial ou painel frontal.
- Etapa 8. Usando os comandos **SET**, **SET P**, **SET G**, **SET L** e **SET R**, via porta serial, introduza os ajustes do relé a partir das folhas de ajuste de sua aplicação.
- Etapa 9. Se você estiver conectando um Módulo de RTDs série SEL-2600 externo, siga as subetapas abaixo; do contrário, continue na próxima etapa.
- a. Conecte o cabo de fibra óptica à saída de fibra óptica do Módulo de RTDs.
 - b. Plugue a extremidade do cabo de fibra óptica para conexão com o relé na entrada de fibra óptica do relé.
- Etapa 10. Verifique as conexões AC do relé.
- Etapa 11. Conecte a corrente ou tensão da fonte de testes AC aos terminais apropriados do relé.

NOTA: Certifique-se que os enrolamentos secundários do transformador de corrente estejam curto-circuitados antes que eles sejam desconectados do relé.

- a. Desconecte os secundários do transformador de corrente e transformador de tensão (se presente) do relé antes de aplicar as grandezas da fonte de teste.
- b. Se você parametrizar o relé para aceitar tensões fase-terra (DELTA_Y := WYE), ajuste os ângulos de fase de tensão e/ou corrente conforme mostrado na [Figura 10.2](#).
- c. Se você parametrizar o relé para aceitar tensões em delta (DELTA_Y := DELTA), ajuste os ângulos de fase de tensão e/ou corrente conforme mostrado na [Figura 10.3](#).

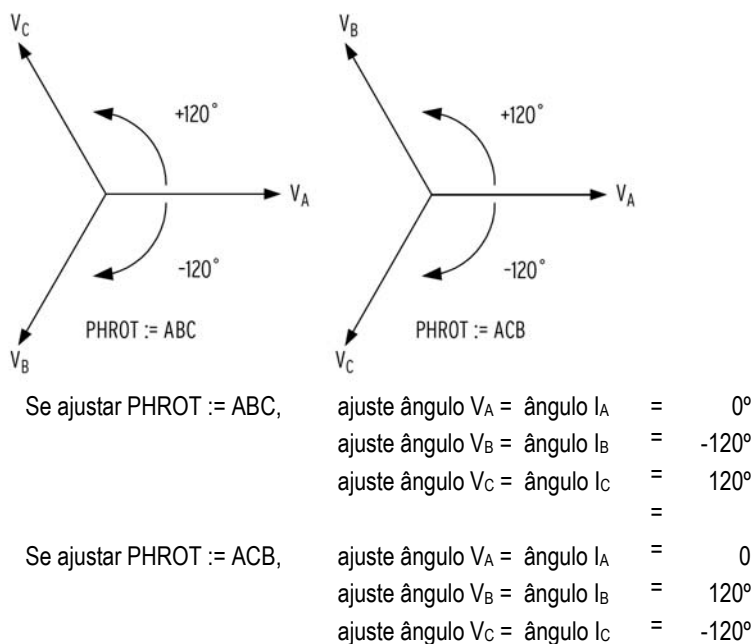


Figura 10.2 Conexões AC Trifásicas / Ligação Estrela

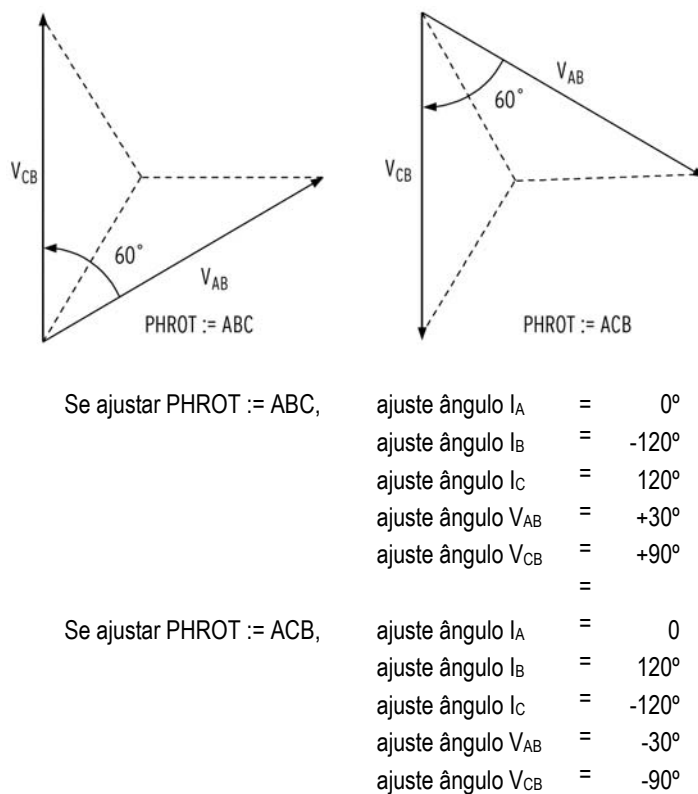


Figura 10.3 Conexões AC Trifásicas / Ligação “Open-Delta”

Etapa 12. Aplique corrente nominal (1 A ou 5 A).

Etapa 13. Se o relé for equipado com entradas de tensão, aplique tensão nominal para sua aplicação.

Etapa 14. Use a função `METER > Fundamental` do painel frontal ou o comando **METER** via porta serial para verificar se o relé está medindo corretamente a magnitude e o ângulo de fase da corrente e da tensão, considerando os ajustes PTR e CTR1 do relé e o fato de que as grandezas são exibidas em unidades primárias.

Etapa 15. Se você estiver usando um transformador de corrente do tipo “core-balance”, aplique uma corrente monofásica aos terminais de IN. Não aplique tensão.

Etapa 16. Verifique se o relé está medindo corretamente a magnitude e os ângulos de fase.

A magnitude esperada é (corrente aplicada) • (CTRN). O ângulo de fase esperado é zero (0).

Etapa 17. Verifique as conexões das entradas de controle. Usando a função `MAIN > Targets > Row 13` do painel frontal, verifique o estado das entradas de controle do relé.

Quando você aplica tensão nominal à cada entrada, a posição na Linha 13 (“Row 13”) correspondente àquela entrada deve mudar de zero (0) para um (1).

Etapa 18. Verifique a operação dos contatos de saída:

- a. Para cada contato de saída, ajuste a entrada para lógica 1. Isso faz com que o contato de saída feche. Por exemplo, ajustando `OUT101 = 1` faz com que o contato de saída `OUT101` feche.

- b. Repita o processo para todos os contatos de saída.

Certifique-se que o fechamento de cada contato de saída execute a função esperada no anunciador, circuito de controle ou circuito de trip associado ao fechamento de tal contato.

Etapa 19. Execute todos os testes dos elementos de proteção desejados. Execute somente testes necessários para comprovar que o relé está operando conforme esperado; testes exaustivos do desempenho dos elementos não são necessários no comissionamento.

Etapa 20. Conecte o relé para executar as funções de trip.

Etapa 21. Verifique se todos os ajustes alterados durante os testes executados na [Etapa 18](#) e [Etapa 19](#) foram colocados de volta nos valores corretos de sua aplicação.

Etapa 22. Use os comandos da [Tabela 10.2](#), via porta serial, para apagar os buffers de dados do relé e preparar o relé para operação.

Isso evita que os dados gerados durante os testes de comissionamento sejam confundidos com dados operacionais coletados posteriormente.

Tabela 10.2 Comandos Através da Porta Serial que Apagam os Buffers de Dados do Relé

Comando via Porta Serial	Tarefa Executada
LDP C	Apaga Todos os Dados do Perfil de Carga
MOT R	Apaga Todos os Dados da Estatística do Motor
MST R	Apaga Todos os Dados de Tendência das Partidas
SER R	Apaga Todos os Dados do Registrador Sequencial de Eventos
SUM R	Apaga Todos os Dados dos Relatórios de Evento e Sumários dos Comandos

Etapa 23. Quando estiver certo de ser uma operação segura, efetue a partida do motor.

Etapa 24. Verifique as grandezas AC seguintes usando a função `METER > Fundamental` do painel frontal ou o comando **METER** via porta serial.

- As magnitudes das correntes de fase devem ser aproximadamente iguais.
- Os ângulos das correntes de fase devem ser equilibrados, a rotação de fases deve ser apropriada e a relação de fases deve ser adequada em relação às tensões de fase.

Etapa 25. Se o seu relé for equipado com entradas de tensão, verifique o seguinte:

- As magnitudes das tensões de fase devem ser aproximadamente iguais.
- Os ângulos de fase das tensões de fase devem ser equilibrados e a rotação de fases deve ser adequada.

O SEL-710 está, agora, pronto para operação contínua.

Testes Funcionais

Precisão da Medição das Correntes de Fase

Etapa 1. Conecte a fonte de corrente ao relé, conforme mostrado na [Figura 10.4](#). (Para testes de precisão da corrente diferencial, use os terminais apropriados do relé para IA87, IB87 e IC87, conforme [Figura 2.10](#), Slot E.)

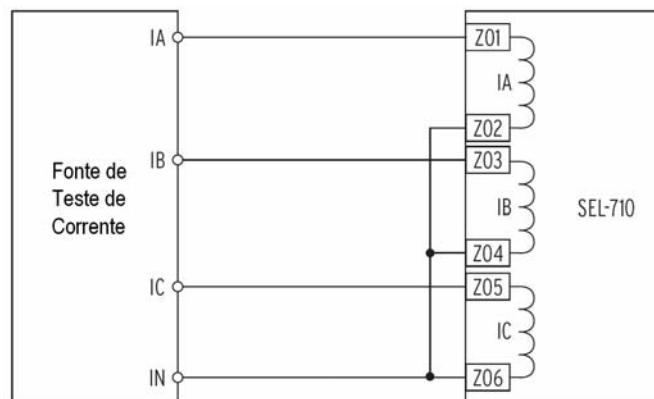


Figura 10.4 Conexões da Fonte de Corrente

Etapa 2. Usando a função `SET/SHOW` do painel frontal ou o comando **SHO** via porta serial, registre os valores dos ajustes **CTR1** e **PHROT**.

Etapa 3. Ajuste os ângulos das correntes de fase para aplicar correntes trifásicas equilibradas de acordo com o ajuste **PHROT**. Consulte a [Figura 10.2](#).

Etapa 4. Ajuste a magnitude de cada corrente de fase igual aos valores relacionados na Coluna 1 da [Tabela 10.3](#). Use o painel frontal para visualizar os valores das correntes de fase. O relé deve exibir a magnitude da corrente aplicada vezes o ajuste **CTR1**.

Tabela 10.3 Precisão da Medição das Correntes de Fase

$ I $ Aplicada (A secundários)	Leitura Esperada $CTR1 \times I $	Leitura Fase-A (A primários)	Leitura Fase-B (A primários)	Leitura Fase -C (A primários)
$0.2 \times I_{NOM}$				
$0.9 \times I_{NOM}$				
$1.6 \times I_{NOM}$				

I_{NOM} = amperes secundários nominais (1 ou 5)

Precisão do Elemento de Desbalanço de Corrente

- Etapa 1. Conecte a fonte de corrente ao relé, conforme mostrado na [Figura 10.4](#).
- Etapa 2. Usando a função `SET/SHOW` do painel frontal ou o comando **SHO** via porta serial, registre os valores dos ajustes `CTR1`, `PHROT` e `FLA1`.
- Etapa 3. Ajuste os ângulos das correntes de fase para aplicar correntes trifásicas equilibradas de acordo com o ajuste `PHROT`. Consulte a [Figura 10.2](#).
- Etapa 4. Aplique a magnitude apropriada para cada corrente de fase, conforme mostrado na Coluna 1 da [Tabela 10.4](#).

Tabela 10.4 Precisão da Medição do Desbalanço de Corrente

$ I $ Aplicada (A secundários)	Leitura Esperada (%)	Leitura Real (%)
$ IA = 0.9 \cdot FLA1/CTR1$	7%	
$ IB = FLA1/CTR1$		
$ IC = FLA1/CTR1$		
$ IA = 0.75 \cdot FLA1/CTR1$	17%	
$ IB = FLA1/CTR1$		
$ IC = FLA1/CTR1$		
$ IA = FLA1/CTR1$	12%	
$ IB = 1.2 \cdot FLA1/CTR1$		
$ IC = 1.2 \cdot FLA1/CTR1$		
$ IA = 0.9 \cdot FLA1/CTR1$	13%	
$ IB = 1.1 \cdot FLA1/CTR1$		
$ IC = 1.1 \cdot FLA1/CTR1$		

Precisão da Medição de Potência e do Fator de Potência

Tensões Conectadas em Estrela

Execute as seguintes etapas para testar as tensões conectadas em estrela:

- Etapa 1. Conecte a fonte de corrente ao relé, conforme mostrado na [Figura 10.4](#).

Etapa 2. Conecte a fonte de tensão ao relé, conforme mostrado na *Figura 10.5*. Certifique-se que DELTA_Y := WYE.

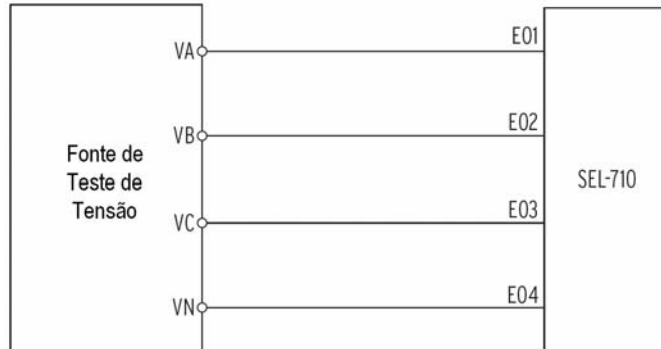


Figura 10.5 Conexões da Fonte de Tensão / Ligação Estrela

Etapa 3. Usando a função **SET/SHOW** do painel frontal ou o comando **SHOW** via porta serial, registre os valores dos ajustes CTR1, PTR e PHROT.

Etapa 4. Aplique as grandezas de corrente e tensão mostradas na Coluna 1 da *Tabela 10.5*.

Os valores são fornecidos para PHROT := ABC e PHROT := ACB.

Etapa 5. Use a função **METER** do painel frontal ou o comando **MET** via porta serial para verificar os resultados.

Tabela 10.5 Precisão das Grandezas de Potência—Tensões Ligadas em Estrela

Correntes e Tensões Aplicadas	Potência Ativa (kW)	Potência Reativa (kVAR)	Fator de Potência (pf)
PHROT := ABC $I_a = 2.5 \angle -26$ $I_b = 2.5 \angle -146$ $I_c = 2.5 \angle +94$ $V_a = 67 \angle 0$ $V_b = 67 \angle -120$ $V_c = 67 \angle +120$	Esperado: $P = 0.4523 \cdot CTR1 \cdot PTR$ Medido:	Esperado: $Q = 0.2211 \cdot CTR1 \cdot PTR$ Medido:	Esperado: pf = 0.90 atrasado Medido:
PHROT := ACB $I_a = 2.5 \angle -26$ $I_b = 2.5 \angle +94$ $I_c = 2.5 \angle -146$ $V_a = 67 \angle 0$ $V_b = 67 \angle +120$ $V_c = 67 \angle -120$	Esperado: $P = 0.4523 \cdot CTR1 \cdot PTR$ Medido:	Esperado: $Q = 0.2211 \cdot CTR1 \cdot PTR$ Medido:	Esperado: pf = 0.90 atrasado Medido:

Tensões Conectadas em Delta

Execute as etapas seguintes para testar as tensões conectadas em delta:

- Etapa 1. Conecte a fonte de corrente ao relé, conforme mostrado na *Figura 10.4*.
- Etapa 2. Conecte a fonte de tensão ao relé, conforme mostrado na *Figura 10.6*. Certifique-se que DELTA_Y := DELTA.

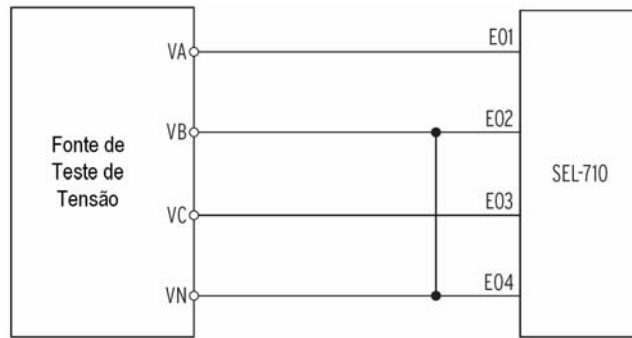


Figura 10.6 Conexões da Fonte de Tensão / Ligação Delta

- Etapa 3. Usando a função SET/SHOW do painel frontal ou o comando **SHOW** via porta serial, registre os valores dos ajustes CTR1, PTR e PHROT.
- Etapa 4. Aplique as grandezas de corrente e tensão mostradas na Coluna 1 da *Tabela 10.6*. Os valores são fornecidos para PHROT := ABC e PHROT := ACB.
- Etapa 5. Use o comando METER do painel frontal ou o comando **MET** via porta serial para verificar os resultados.

Tabela 10.6 Precisão das Grandezas de Potência—Tensões Ligadas em Delta

Correntes e Tensões Aplicadas	Potência Ativa (kW)	Potência Reativa (kVAR)	Fator de Potência (pf)
PHROT := ABC Ia = 2.5 ∠-26 Ib = 2.5 ∠-146 Ic = 2.5 ∠+94 Vab = 120 ∠+30 Vbc = 120 ∠-90	Esperado: $P = 0.4677 \cdot CTR1 \cdot PTR$ Medido:	Esperado: $Q = 0.2286 \cdot CTR1 \cdot PTR$ Medido:	Esperado: pf = 0.90 atrasado Medido:
PHROT := ACB Ia = 2.5 ∠-26 Ib = 2.5 ∠+94 Ic = 2.5 ∠-146 Vab = 120 ∠-30 Vbc = 120 ∠+90	Esperado: $P = 0.4677 \cdot CTR1 \cdot PTR$ Medido:	Esperado: $Q = 0.2286 \cdot CTR1 \cdot PTR$ Medido:	Esperado: pf = 0.90 atrasado Medido:

Testes Periódicos (Manutenção de Rotina)

O SEL-710 é equipado com recursos abrangentes de autodiagnose; portanto, a forma mais eficaz de manutenção consiste em monitorar as mensagens do painel frontal após uma falha indicada pela autodiagnose. Além disso, cada relatório de evento do relé gerado por uma falta deve ser analisado. Essas análises revelam, freqüentemente, problemas relacionados aos equipamentos externos ao relé, tais como transformadores de instrumento e fiação de controle.

O SEL-710 não requer testes de rotina específicos, porém as padronizações de operação do usuário podem requerer algumas verificações periódicas do relé. Se houver necessidade ou se o usuário quiser efetuar verificações periódicas no relé, recomenda-se verificar os itens indicados a seguir.

Tabela 10.7 Verificações Periódicas do Relé

Teste	Descrição
Estado do Relé	Use a função <i>STATUS</i> do painel frontal ou o comando STATUS via porta serial para verificar se a autodiagnose do relé não detectou qualquer condição WARN ou FAIL .
Medidor	Verifique se o relé está medindo corretamente as correntes e tensões (se incluídas), comparando as leituras do medidor do relé com medidores externos separados.
Entrada de Controle	Usando a função <i>MAIN > Targets > Row 13</i> do painel frontal, verifique o estado das entradas de controle do relé. Quando você aplica tensão nominal à cada entrada, a posição na Linha 13 (<i>Row 13</i>) correspondente àquela entrada deve mudar de zero (0) para um (1).
Contato de Saída	Para cada contato de saída, ajuste a entrada para Lógica 1. Isso faz com que o contato de saída feche. Por exemplo, ajustando <i>OUT101 := 1</i> faz com que o contato de saída <i>OUT101</i> feche. Repita o processo para todos os contatos de saída. Certifique-se que o fechamento de cada contato execute a função esperada no anunciador, circuito de controle ou circuito de trip associado ao fechamento de tal contato.

Autodiagnose

O SEL-710 executa diversas autodiagnoses. Dois *Relay Word bits*, **HALARM** e **SALARM**, indicam problemas na autodiagnose. **SALARM** pulsa para condições programadas pelo software, tais como alterações nos ajustes, alterações nos níveis de acesso e três tentativas consecutivas e sem sucesso de entrada do *password*. **HALARM** pulsa para alarmes da autodiagnose do hardware. **HALARM** é ativado continuamente (ajustado para lógica 1) para falhas na autodiagnose do hardware. O alarme da diagnose pode ser configurado conforme explicado na [Section 4: Protection and Logic Functions](#).

A [Tabela 10.8](#) relaciona as autodiagnoses de hardware. Na coluna “Estado de Alarme / Contato de Alarme” (“**Alarm Status**”), “Selado” (“**Latched**”) indica que **HALARM** está ativado continuamente, “Não Selado” (“**Not Latched**”) indica que **HALARM** pulsou por cinco segundos e **NA** indica que **HALARM** não está ativado.

Todas as falhas na autodiagnose de hardware geram uma mensagem no painel frontal que é automaticamente enviada para a porta serial. Todas as falhas na autodiagnose do hardware (a entrada “Selado” na coluna “Estado de Alarme / Contato de Alarme”) desabilitam o relé.

Tabela 10.8 Autodiagnoses do Relé

Autodiagnose	Descrição	Faixa Normal	Proteção Desativada Durante a Falha	Estado de Alarme / Contato de Alarme	Mensagem no Painel Frontal Durante a Falha
RAM Externa (energização)	Executa um teste “read/write” na RAM do sistema		Sim	Selado	Status Fail RAM Failure
RAM Externa (operação)	Executa um teste “read/write” na RAM do sistema		Sim	Selado	Status Fail RAM Failure
RAM Interna (energização)	Executa um teste “read/write” na RAM da CPU		Sim	Selado	Status Fail RAM Failure
RAM Interna (operação)	Executa um teste “read/write” na RAM da CPU		Sim	Selado	Status Fail RAM Failure
RAM Crítica (ajustes)	Executa um teste de “checksum” na cópia ativa dos ajustes		Sim	Selado	Status Fail CR_RAM Failure
RAM dos Códigos (operação)	Verifica se a instrução é compatível com “FLASH image”		Sim	Selado	Status Fail CR_RAM Failure
Flash dos Códigos (energização)	SELBOOT qualifica os códigos através da verificação “checksum”		NA	NA	
Flash dos Códigos (operação)	Verificação “Checksum” é efetuada na base dos códigos		Sim	Selado	Status Fail ROM Failure
Flash dos Dados (energização)	Checksum is efetuada nos dados críticos		Sim	Selado	Status Fail Non_Vol Failure
Flash dos Dados (operação)	Verificação “Checksum” é efetuada nos dados críticos		Sim	Selado	Status Fail Non_Vol Failure
Painel Frontal (energização)	Falha se os registros de ID não forem compatíveis com o esperado ou se a programação de FPGA for sem sucesso		Não	Não Selado	
Falha na Placa de I/Os	Verifica se o registro de ID é compatível com o “part number”		Sim	Selado	Status Fail I/O Card Failure
Falha na Placa do DeviceNet	O cartão do DeviceNet não responde em três períodos consecutivos com “time out” de 300 ms		NA	NA	COMMFLT Warning
Exception Vector	Erro na CPU		Sim	Selado	Vector nn Relay Disabled
Placa do TC (energização)	Falha se o registro de ID não for compatível com o “part number”		Sim	Selado	Status Fail CT Card Fail
Alarme Offset / A/D da Placa do TC	Mede o offset DC em cada canal de entrada	-50 mV a +50 mV	Não	Não Selado	

Autodiagnose	Descrição	Faixa Normal	Proteção Desativada Durante a Falha	Estado de Alarme / Contato de Alarme	Mensagem no Painel Frontal Durante a Falha
Falha no A/D da Placa do TC	Falha se quaisquer bits entre 15 e 12 forem parametrizados ou se o número de conversões não for o esperado		Sim	Selado	Status Fail CT Card Fail
Placa do TP (energização)	Falha se o registro de ID não for compatível com o "part number"		Sim	Selado	Status Fail Volt Card Fail
Alarme Offset / A/D da Placa de TP	Mede o offset DC em cada canal de entrada	-50 mV a +50 mV	Não	Não Selado	
Falha no A/D da Placa do TP	Falha se quaisquer bits entre 15 e 12 forem parametrizados ou se o número de conversões não for o esperado		Sim	Selado	Status Fail Volt Card Fail
Alarme +3.3 V	Monitora a fonte de alimentação 3.3 V	3.16 a 3.43 V	Não	Pulso, 5 s	
Falha +3.3 V	Monitora a fonte de alimentação +3.3 V	3.07 a 3.53 V	Sim	Selado	Status Fail +3.3 V Failure
Alarme +5 V	Monitora a fonte de alimentação +5 V	4.75 a 5.25 V	Não	Pulso, 5 s	
Falha +5 V	Monitora a fonte de alimentação +5 V	4.65 a 5.35 V	Sim	Selado	Status Fail +5 V Failure
Alarme +2.5 V	Monitora a fonte de alimentação +2.5 V	2.40 a 2.6 V	Não	Pulso, 5 s	
Falha +2.5 V	Monitora a fonte de alimentação +2.5 V	2.32 a 2.68 V	Sim	Selado	Status Fail +2.5 V Failure
Alarme +3.75 V	Monitora a fonte de alimentação +3.75 V	3.6 a 3.9 V	Não	Pulso, 5 s	
Falha +3.75 V	Monitora a fonte de alimentação +3.75 V	3.48 a 4.02 V	Sim	Selado	Status Fail +3.75 V Failure
Alarme -1.25 V	Monitora a fonte de alimentação de -1.25 V	-1.2 a -1.30 V	Não	Pulso, 5 s	
Falha -1.25 V	Monitora a fonte de alimentação de -1.25	-1.16 a -1.34 V	Sim	Selado	Status Fail -1.25 V Failure
Alarme -5 V	Monitora a fonte de alimentação de -5 V	-4.75 a -5.25 V	Não	Pulso, 5 s	
Falha -5 V	Monitora a fonte de alimentação de -5 V	-4.65 a -5.35 V	Sim	Selado	Status Fail -5 V Failure
Alarme da Bateria do Relógio	Monitora a Bateria do Relógio	2.3 a 3.5 V	Não	Pulso, 5 s	
Chip do RTC	Incapacidade de se comunicar com o relógio ou falha no teste de manutenção do horário		Não	Não Selado	

Autodiagnose	Descrição	Faixa Normal	Proteção Desativada Durante a Falha	Estado de Alarme / Contato de Alarme	Mensagem no Painel Frontal Durante a Falha
RAM Interna / Chip do RTC	Clock chip static RAM fails		Não	Não Selado	
FPGA da Placa Principal (energização)	Falha se o FPGA (Field Programmable Gate Array) da placa principal não aceitar o programa		Sim	Selado	Status Fail FPGA Failure
FPGA da Placa Principal (operação)	Fail on lack of data acquisition interrupts		Sim	Selado	Status Fail FPGA Failure
Curto-circuito no PTC	Falha se for detectado curto-circuito		NA	NA	
Módulo de RTDs Externo	Falha se não houver comunicação, ou se o módulo de RTDs externo reportar RTDs abertos, RTDs curto-circuitados ou uma falha na fonte de alimentação		NA	NA	
Back-plane comms diagnostics	Fail if GPSB is busy on entry to processing interval		Sim	Selado	Status Fail GPSB Failure
Arquivo CID	Falha para Acessar/Ler o Arquivo CID		Não	NA	Status Fail CID File Failure

Solução de Problemas

Tabela 10.9 Solução de Problemas

Sintoma/Causa Possível	Diagnose/Solução
O LED ENABLED do painel frontal do relé está apagado.	
Não existe alimentação nas entradas ou houve queima de um fusível.	Verificar se existe alimentação nas entradas. Verificar a continuidade dos fusíveis.
Falha detectada na autodiagnose.	Visualizar a mensagem de falha na autodiagnose no display do painel frontal.
O display do painel frontal do relé não exibe os caracteres.	
Expirou o “time out” (tempo esgotado) do painel frontal do relé.	Pressionar o botão de pressão {ESC} para ativar o display.
O relé está desenergizado.	Verificar a continuidade do circuito dos fusíveis e alimentação das entradas.
O relé não mede as correntes e tensões com precisão.	
Erro de fiação.	Verificar a fiação das entradas.

Sintoma/Causa Possível	Diagnose/Solução
Ajuste incorreto de CTR1, CTRN ou PTR.	Verificar as relações, conexões e ajustes associados aos transformadores de instrumento.
O terminal da tensão de neutro (N) não está aterrado corretamente.	Verificar a fiação e as conexões.
O relé não responde aos comandos de um dispositivo conectado à porta serial.	
O cabo não está conectado.	Verificar as conexões dos cabos.
O tipo do cabo não é o adequado.	Verificar os pinos de conexão dos cabos.
A taxa baud ou algum outro parâmetro do relé ou do dispositivo está incompatível.	Verificar a instalação do software do dispositivo.
A porta serial do relé recebeu um caractere XOFF, interrompendo as comunicações.	Digitar <Ctrl+Q> para enviar um caractere XON para o relé e restabelecer as comunicações.
O relé não responde às faltas.	
O relé está ajustado incorretamente.	Verificar os ajustes do relé.
Ajustes incorretos da fonte de teste.	Verificar os ajustes da fonte de teste.
Erro na fiação das entradas de corrente ou tensão.	Verificar a fiação das entradas.
Houve falha da autodiagnose com bloqueio do relé.	Use a função RELAY STATUS do painel frontal para visualizar os resultados da autodiagnose.

Assistência da Fábrica

Apreciamos o seu interesse nos produtos e serviços da SEL. Se houver qualquer dúvida ou comentário, por favor entre em contato com:

SEL - Schweitzer Engineering Laboratories, Brasil Ltda
 Rua Ana Maria de Souza, 61 – Jardim Santa Genebra
 Campinas – SP – CEP: 13084-660
 Tel: (19) 2103-8111 • Fax: (19) 2103-8112
 Internet: www.selinc.com.br • e-mail: geral@selinc.com

SUPORTE TÉCNICO SEL HOT LINE
 Tel: (19) 2103-8110 e-mail: suporte@selinc.com