

# PROTEÇÃO DE SUBESTAÇÕES



## SEL-401

Aplique a Merging Units de Proteção, Automação e Controle SEL-401 para subestações com sistemas de Valores Amostrados ("Sampled Values": SV) IEC 61850-9-2. O SEL-401 é uma Merging Unit independente com proteção contra falha de disjuntor e sobrecorrente de fase.



## SEL-421

Use a Merging Units de Proteção, Automação e Controle SEL-421-7 em subestações com sistemas SV IEC 61850-9-2. O SEL-421-7 é a única Merging Unit independente do mundo com proteção de linha completa integrada.



## SEL-487E

Forneça proteção diferencial do transformador de alta velocidade para até cinco terminais, bem como monitoramento, medição, automação e controle avançados com o Relé de Proteção do Transformador SEL-487E.



## SEL-787-2/-3/-4

Aplique proteção e monitoramento avançados com comunicações flexíveis em transformadores de dois, três e quatro terminais com o Relé de Proteção do Transformador SEL-787-2/-3/-4.



## SEL-2414

Para transformadores novos e existentes, aplique o Monitor Térmico de Transformador SEL-2414 para completo monitoramento e controle do sistema.



## SEL-587Z

Use o Relé Diferencial de Alta Impedância SEL-587Z econômico para combinar tecnologia analógica de alta impedância comprovada no tempo com as vantagens da tecnologia de microprocessadores.



## SEL-487B

Aplique o Relé Diferencial de Barras e Falha de Disjuntor SEL-487B para proteção diferencial de barras e falha de disjuntor, automação e controle em aplicações com até sete terminais por relé.



## SEL-487V

Proteja e controle aplicações de bancos de capacitores em estrela simples e dupla, aterrados e não aterrados, com o Sistema de Proteção e Controle de Bancos de Capacitores SEL-487V.



## SEL-352

Forneça proteção contra falha de disjuntor de controle e monitoramento com flexibilidade incomparável usando o Relé de Falha do Disjuntor SEL-352.

## PROTEÇÃO E MONITORAMENTO DE TRANSFORMADORES

|                                                                       | SEL-487E | SEL-387E | SEL-387 | SEL-387A | SEL-787 | SEL-787-2X/-21/-2E | SEL-787-3E/-3S/-4X | SEL-587 | SEL-2414 |
|-----------------------------------------------------------------------|----------|----------|---------|----------|---------|--------------------|--------------------|---------|----------|
| <b>APLICAÇÕES</b>                                                     |          |          |         |          |         |                    |                    |         |          |
| 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+       |
| <b>PROTEÇÃO</b>                                                       |          |          |         |          |         |                    |                    |         |          |
| 24 Sobre-excitação (Volts/Hertz)                                      | •        | •        |         |          | +       | +                  | +                  |         |          |
| 25 Verificação de Sincronismo                                         | •        |          |         |          |         |                    | +                  |         |          |
| 27/59 Subtensão/Sobretensão                                           | •        | •        |         |          | +       | +                  | +                  |         |          |
| 32 Direcional de Potência                                             | •        |          |         |          | +       | +                  | +                  |         |          |
| 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, 50P 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                                            | •        | •        | •       | +        | +       | +                  | •                  |         |          |
| <b>INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE</b>                                      |          |          |         |          |         |                    |                    |         |          |
| 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 Multiciclos)                            | •        | •        | •       | •        | •       | •                  | •                  | •       | •        |
| 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                                                | •        | •        |         |          |         |                    |                    |         |          |
| Sincrofasores IEEE C37.118                                            | •        |          |         |          | •       | •                  | •                  |         |          |
| IEC 61850                                                             | +        | +        |         |          | +       | +                  | +                  |         | +        |
| IEC 61850-9-2 Sampled Values: SV                                      | +        |          |         |          |         | +                  |                    |         |          |
| TiDL® Tecnologia de Link no Domínio do Tempo                          | +        |          |         |          |         |                    |                    |         |          |
| Simple Network Time Protocol (SNTP)                                   | •        |          |         |          | +       | +                  | +                  |         |          |
| Protocolo PRP (Parallel Redundancy Protocol)                          | •        |          |         |          | +       | +                  | +                  |         |          |
| IEEE 1588 Precision Time Protocol Version 2 (PTPv2)                   | +        |          |         |          |         |                    |                    |         |          |
| Monitor de Falhas Passantes                                           | •        | •        | +       | •        | •       | •                  | •                  |         | •        |
| Modelo Térmico/Comunicações via Módulo de RTD SEL-2600                | •        |          | +       | •        | •       | •                  | •                  |         | •        |

• Recurso padrão      + Opção de modelo

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

## PROTEÇÃO DE BARRAMENTOS

|                                                     | SEL-387 | SEL-487B | SEL-487E | SEL-587Z |
|-----------------------------------------------------|---------|----------|----------|----------|
| <b>APLICAÇÕES</b>                                   |         |          |          |          |
| Proteção Contra Falha do Disjuntor                  | f       | •        | •        | f        |
| Diferencial de Barras                               | f       | •        | •        | •        |
| 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† | 5        | Comum    |
| Entradas de Tensão Trifásicas                       |         | 1        | 2        |          |
| <b>PROTEÇÃO</b>                                     |         |          |          |          |
| 27/59 Subtensão/Sobretensão                         |         | •        | •        |          |
| 46 Desequilíbrio de Corrente                        |         | f        | •        |          |
| 47 Desequilíbrio de Tensão                          |         |          | 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 | •       |          | •        | •        |
| 87 Diferencial de Corrente                          | •       | •        | •        |          |
| 87Z Diferencial de Alta Impedância                  |         |          |          | •        |
| Abertura/Fechamento Monopolar                       |         | •        |          |          |
| Zonas de Barramento do Diferencial Trifásico        | 1       | 2/3/6†   | 1        | 1        |
| Zonas de Verificação                                |         | 3        |          |          |
| <b>INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE</b>                    |         |          |          |          |
| 79 Religamento Automático                           |         | f        | f        |          |
| Seleção Dinâmica de Zonas                           |         | •        |          |          |
| Euações de Controle SELogic®                        | •       | •        | •        | •        |
| Chaves de Controle de Selo Não Voláteis             | •       | •        | •        |          |
| Chaves de Controle Local/Remoto via SELogic         | •       | •        | •        | •        |
| Pontos do Display                                   | •       | •        | •        | •        |
| Múltiplos Grupos de Ajustes                         | •       | •        | •        |          |
| Monitor das Baterias da Subestação                  | •       | •        | •        |          |
| Monitor de Desgaste do Disjuntor                    | •       |          | •        |          |
| Relatório de Eventos (Dados em Multiciclos)         | •       | •        | •        | •        |
| Registrador Sequencial de Eventos                   | •       | •        | •        | •        |
| Medidor Instantâneo                                 | •       | •        | •        | •        |
| Medidor de Demanda                                  | •       |          | •        | •        |
| Monitor de Falhas Passantes                         | •       |          | •        |          |
| Sincrofasores IEEE C37.118                          |         |          | •        |          |
| Controle em Tempo Real com Sincrofasores            |         |          | •        |          |
| IEC 61850                                           |         | +        | +        |          |
| IEC 61850-9-2 Sampled Values: SV                    |         | +        | +        |          |
| TiDL® Tecnologia de Link no Domínio do Tempo        |         | +        | +        |          |
| Servidor Web Integrado                              |         | •        | •        |          |
| Simple Network Time Protocol (SNTP)                 |         | •        | •        |          |
| Comunicações MIRRORRED BITS®                        |         | •        | •        |          |
| Protocolo PRP (Parallel Redundancy Protocol)        |         | •        | •        |          |
| IEEE 1588 Precision Time Protocol Version 2 (PTPv2) |         | +        | +        |          |
| <b>RECURSOS DIVERSOS</b>                            |         |          |          |          |
| Connectorized® (Desconexão Rápida) Disponível       | +       | +        | +        |          |

• Recurso padrão      + Opção de modelo      † Aplicação de 1/2/3 relés

f Pode ser criado usando ajustes

## PROTEÇÃO DE FALHA DE DISJUNTORES E BANCO DE CAPACITORES

|                                                                      | SEL-352 | SEL-451 | SEL-487B | SEL-487V |
|----------------------------------------------------------------------|---------|---------|----------|----------|
| <b>APLICAÇÕES</b>                                                    |         |         |          |          |
| 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        |
| <b>PROTEÇÃO</b>                                                      |         |         |          |          |
| 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 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                                        | •       |         | •        |          |
| <b>INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE</b>                                     |         |         |          |          |
| Detecção de Polo Aberto                                              |         | f       | f        | •        |
| 79 Religamento Automático                                            | f       | •       | f        | f        |
| Euações de Controle SELogic®                                         | •       | •       | •        | •        |
| Verificação de Tensão no Fechamento                                  |         | •       |          |          |
| Chaves de Controle de Selo Não Voláteis                              | •       | •       | •        | •        |
| Chaves de Controle Local/Remoto via SELogic                          | •       | •       | •        | •        |
| Pontos do Display                                                    | •       | •       | •        | •        |
| Múltiplos Grupos de Ajustes                                          | •       | •       | •        | •        |
| Monitor das Baterias da Subestação                                   | +       | •       | •        | •        |
| Monitor de Desgaste do Disjuntor                                     | +       | •       |          | •        |
| Registros de Afundamento, Oscilação e Interrupção da Tensão (VSSI)   |         | •       |          | •        |
| Relatório de Evento                                                  | •       | •       | •        | •        |
| Registrador Sequencial de Eventos                                    | •       | •       | •        | •        |
| Medidor Instantâneo                                                  | •       | •       | •        | •        |
| Medidor de Demanda                                                   |         | •       |          | •        |
| Medição de Harmônicos                                                |         |         |          | •        |
| Sincrofasores IEEE C37.118                                           |         | •       |          | •        |
| IEC 61850                                                            |         | +       | +        | +        |
| IEC 61850-9-2 Sampled Values: SV                                     |         | +       | +        |          |
| TiDL® Tecnologia de Link no Domínio do Tempo                         |         | +       | +        |          |
| Servidor Web Integrado                                               |         | •       | •        | •        |
| Simple Network Time Protocol (SNTP)                                  |         | •       | •        | •        |
| Protocolo PRP (Parallel Redundancy Protocol)                         |         | •       | •        | •        |
| IEEE 1588 Precision Time Protocol Version 2 (PTPv2)                  |         | +       | +        |          |
| Comunicações via Módulo de RTD SEL-2600                              | +       | •       |          | •        |
| <b>RECURSOS DIVERSOS</b>                                             |         |         |          |          |
| Connectorized® (Desconexão Rápida) Disponível                        | +       | +       | +        | +        |
| Controle em Tempo Real com Sincrofasores                             |         | •       |          | •        |

• Recurso padrão      + Opção de modelo

f Pode ser criado usando elementos de relé e temporizadores