



# MEMÓRIA DE CÁLCULO PARA OS AJUSTES DO RELÉ DE PROTEÇÃO, AUTOMAÇÃO E CONTROLE – SEL-451





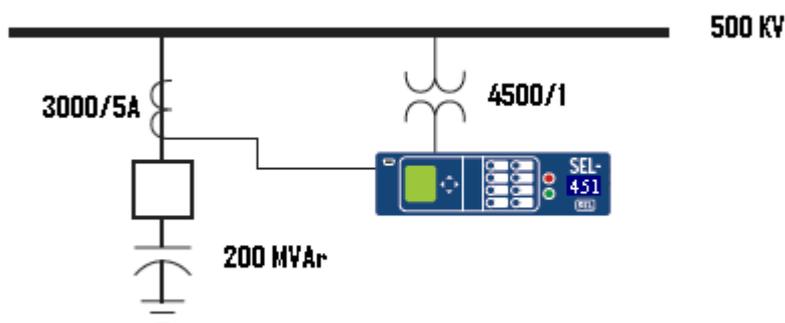
ÍNDICE

PÁG.

1.	INTRODUÇÃO.....	3
2.	CARACTERÍSTICAS DO RELÉ SEL-451.....	5
3.	BANCO DE CAPACITORES.....	13
4.	MEMÓRIA DE CÁLCULO.....	29
4.1.	Correntes de curtos-circuitos.....	29
4.2.	Aliases .....	29
4.3.	Global .....	31
4.4.	Breaker Monitor .....	76
4.5.	Group 1 .....	92
4.6.	Automation Logic .....	242
4.7.	Outputs .....	242
4.8.	Front Panel .....	247
4.9.	Report .....	288
4.10.	Port F .....	294
4.11.	Ports 1, 2, 3.....	316
4.12.	Port 5 .....	338
4.13.	DNP MAP Settings 1, 2, 3, 4, 5 .....	360
4.14.	Notes.....	381
5.	ANEXOS.....	382
5.1.	Anexo I.....	382
6.	Referências.....	385

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem a finalidade de apresentar um exemplo de memória de cálculo e a respectiva parametrização dos ajustes, para o Relé de Proteção, Automação e Controle SEL-451, utilizado na proteção de um banco de capacitores shunt de 200 MVar – 500 kV, conforme *Figura 1*.



*Figura 1* – Exemplo de Aplicação na Proteção de Banco de Capacitores

### NOTA IMPORTANTE:

Este documento é apenas um exemplo de memória de cálculo para o relé SEL-451, o profissional que irá executar os estudos deve ser qualificado para tal tarefa e utilizar de outras literaturas, não tomando este documento como única referência. Devido à complexidade e inúmeros detalhes das subestações onde o relé SEL-451 pode ser usado, a SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES não se responsabiliza por qualquer uso inadequado deste documento e que venha a causar danos.

Diagrama de Conexão CA/CC

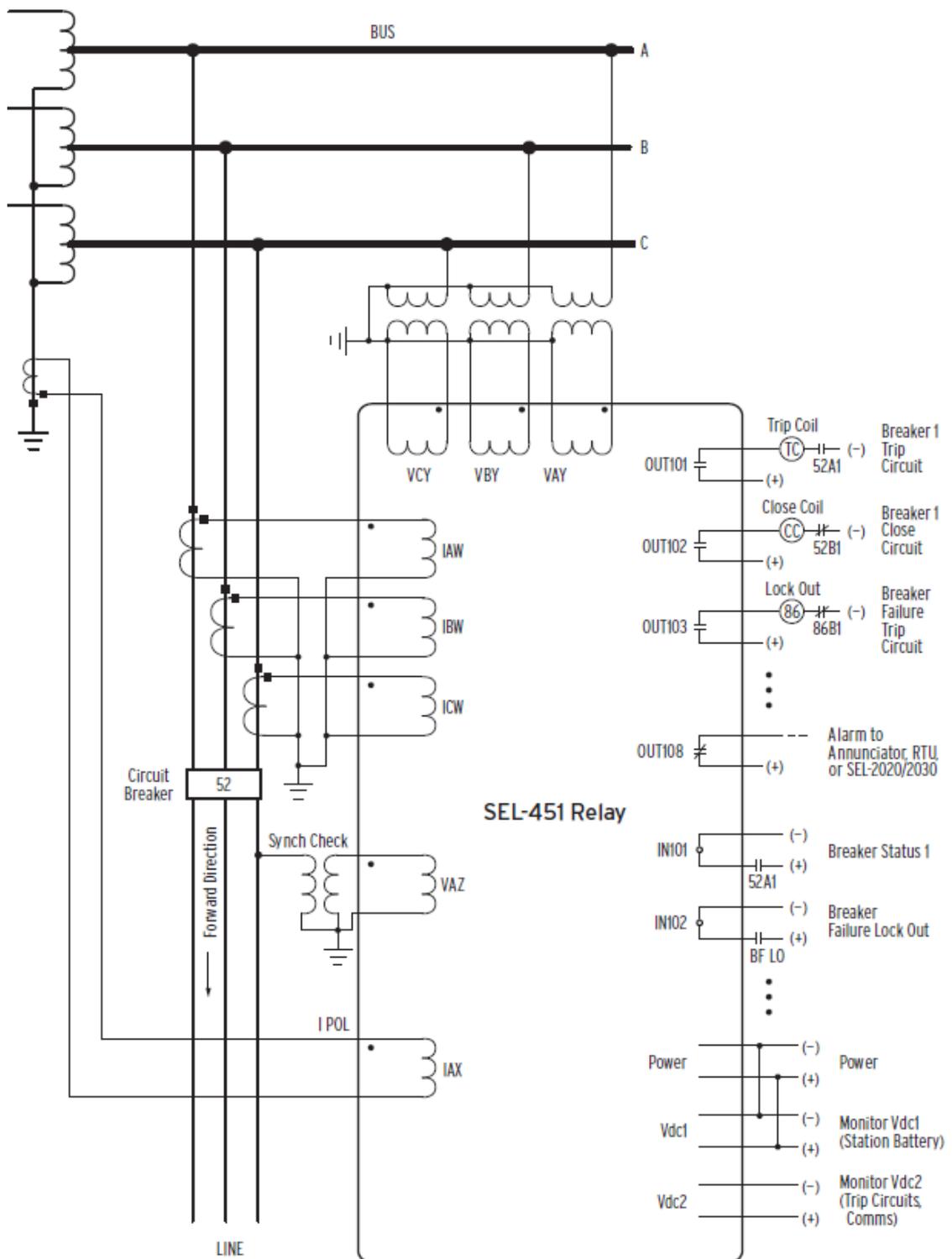


Figura 2 – Exemplo de Conexão AC/CC com Disjuntor Simples



## 2. CARACTERÍSTICAS DO RELÉ SEL-451

O relé SEL-451 é um controlador de Bay com sistema para proteção e automação de diversos equipamentos de subestação de qualquer nível de tensão (linhas de transmissão, banco de capacitores, filtro de harmônicos, reatores, transformadores, alimentadores, etc.). Pode ser utilizado para proteção e controle de até 2 disjuntores.

### 2.1. Controlador de Bay

- Arranjos de bay pré-configurados;
- Controle local de até 2 disjuntores;
- Indicação de estado de até 3 disjuntores;
- Controle e indicação de estado de até 10 seccionadoras;
- Junto a tela do mímico pode ser configurado até 6 medições analógicas;
- Disjuntores, seccionadoras, barramento e o próprio bay podem receber nomes;
- Funções de controle protegidas por senha;
- Modo Local/Remoto;
- Solicitação de confirmação de comando;
- Alarme de operação para disjuntores e seccionadoras;

### 2.2. Funções de Proteção

- 50/51 - Sobrecorrente de fase instantânea e temporizada;
- 50/51G - Sobrecorrente residual instantânea e temporizada;
- 50/51Q (46) - Sobrecorrente instantânea e temporizada de seqüência negativa;
- 67P - Sobrecorrente direcional de fase (polarizado por tensão);
- 67G - Sobrecorrente direcional de neutro (polarizado por corrente e tensão);
- 67Q - Direcional de seqüência negativa (polarizado por tensão);
- 85 - Esquemas de controle ou teleproteção (PUTT, POTT, DCUB, DCB, DTT, etc. ou lógica programável);



- 79 - Religamento automático (quatro tentativas) para até dois disjuntores;
- 25 - Verificação de sincronismo para até dois disjuntores;
- 27/59 - Subtensão e sobretensão fase-neutro e entre fases;
- 59G - Sobretensão de neutro;
- 59Q - Sobretensão de seqüência negativa;
- 50/62BF - Falha de disjuntor para até dois disjuntores;
- 60 - Perda de potencial;
- 81 - Sub/Sobrefreqüência, taxa de variação de freqüência  $df/dt$ ;
- 32 - Direcional de Potência;
- 49 - sobrecarga por imagem térmica;
- 49T - Elemento térmico com medição de temperatura através de RTD's - SEL 2600A (**opcional**);
- 87V - diferencial de tensão para banco de capacitores de AT ( por lógica);
- Hi-Z - Detecção de faltas de alta impedância (**opcional**);

### **2.3. Funções de Medição**

- Correntes de fase ( $I_a, I_b, I_c$ ) para as 2 entradas de corrente (2 disjuntores) medidas separadamente ou combinadas, de neutro ( $I_g$ ) e correntes de seqüência ( $I_1, I_2, I_0$ );
- Tensões de fase ( $V_a, V_b, V_c$ ) para as 2 entradas de tensão,  $V_{\emptyset\emptyset}$ , tensões de seqüência ( $V_1, 3V_2, 3V_0$ );
- Potência ativa e reativa por fase e trifásica (quatro quadrantes);
- Fator de potência por fase e trifásico;
- Medição RMS (que inclui harmônicas) para corrente, tensão, potência ativa, potência aparente e fator de potência;
- Demanda de corrente de fase, de neutro e de seqüência negativa;
- Demanda de potência ativa e reativa por fase e trifásica (quatro quadrantes);
- Energia ativa e reativa por fase e trifásica (quatro quadrantes);
- Registro de valores máximos e mínimos de grandezas analógicas;



- Medição sincronizada de fasores, possibilita a medição de grandezas fasoriais entre SE's com precisão de 0,25° na medição dos ângulos, substitui PMU's;

#### 2.4. Funções de Monitoramento

- Oscilografia com freqüência de amostragem de 8 kHz (até 6s), 4 kHz (até 9s), 2 kHz (até 12s) ou 1 kHz (até 15s). Tamanho selecionável entre: 0.25s, 0.5s, 1.0s, 2.0s, 3.0s, 4.0s ou 5.0s (dependente da freqüência de amostragem); Disponíveis nos formatos ASCII ou binário COMTRADE;
- Conexão da entrada IRIG-B ao receptor de GPS, garante que todos os relés estarão amostrando de forma sincronizada, o que permite uma análise sistêmica de ocorrências;
- Seqüência de eventos, com capacidade de armazenar os últimos 1000 eventos;
- Localizador de faltas (LDF), indicação em km ou %;
- Monitoramento do sistema de alimentação auxiliar CC (para 2 bancos de baterias), fornecendo alarme para sub ou sobretensão, falha a terra, *Ripple*;
- Monitoramento de desgaste dos contatos do disjuntor por pólo;
- Contador de operações;
- Monitoramento das bobinas do disjuntor;
- Monitoramento de discrepância de pólos, pólo Scatter, tempo de operação elétrico, tempo de operação mecânico, tempo de inatividade, tempo de operação do motor, corrente interrompida, com programação de valores limites para propósitos de alarme;
- Monitoramento térmico de linhas de transmissão;

#### 2.5. Funções de Controle

- Número de entradas e saídas binárias e contatos de saída:
  - STANDARD: 7 entradas e 8 saídas digitais sendo 3 de alta capacidade de interrupção de corrente;
  - Possibilidade de expansão com uma ou duas placas de I/O adicionais conforme item 2.9; **(opcional)**;
- Até 12 botões frontais exclusivos para programação de funções para



controle, tais como: abrir/fechar o disjuntor e/ou seccionadoras, local/remoto, habilita / desabilita religamento / teleproteção , etc.;

- Duas regiões para programação de lógicas (SELogic), região de proteção e região de automação;
- Programação através de equações lógicas (SELogic), região de proteção:
  - 64 relés auxiliares, 48 temporizadores, 32 biestáveis, 32 contadores, 64 equações matemáticas.
- Programação através de equações lógicas (SELogic), região de automação:
  - 256 relés auxiliares, 32 temporizadores, 32 biestáveis, 32 contadores, 256 equações matemáticas.
- Todas as variáveis analógicas estão disponíveis para elaboração de lógicas com a utilização de comparadores e operadores matemáticos, desta forma pode-se criar novas funções de proteção/controle ou adequar as existentes, o que permite a utilização do relé em sistemas com requisitos complexos, tais como funções de verificação de sincronismo e religamento em que se exige extrema flexibilidade e precisão;
- Programação de até 32 mensagens para serem exibidas no display;
- 6 grupos de ajustes;
- Controle de torque das funções de sobrecorrente;
- 30 – Anunciador;
- 69 – Inibição de fechamento;
- 86 – Retenção de sinal de disparo;

## **2.6. Lógicas Adicionais**

- Compensação do tempo de fechamento do disjuntor na lógica de sincronismo;
- Trecho morto (*Stub Bus*);
- Zona Morta (*End Zone*);
- Energização sob falta (*Switch Onto Fault*);
- Invasão de carga (*Load Encroachment*);
- Protocolo Mirrored Bits para a comunicação direta relé-a-relé, controle ou teleproteção sem a necessidade do equipamento teleproteção



(PUTT, POTT, DCUB, DCB, DTT, etc. ou lógica programável);

- Controle de bancos de capacitores (potência, tensão, horário);
- Controle do comutador de TAP's (tensão, horário, dia);
- Detetores de corrente da função de falha de disjuntor possuem drop-out de alta velocidade, sendo insensíveis aos transitórios pós-falta que aparecem no secundário dos TC's após a eliminação de faltas (Subsidence Current);

## **2.7. Integração**

- 1 porta serial EIA-232 frontal, 3 portas seriais EIA-232 traseiras e 1 porta ethernet dual (opcional);
- 1 porta serial EIA-232 frontal, 3 portas seriais EIA-232 traseiras e 1 porta ethernet dual (opcional);
- Sincronização horária por IRIG-B, precisão horária de 1 microssegundos;
- Protocolos DNP3.0, ASCII, Compressed ASCII, Fast Meter, Fast SER, Fast Operate, IEC61850 e DNP3 LAN/WAN.
- Conexão de RTD's através do módulo com 12 RTD's - SEL 2600A (**opcional**);

## **2.8. Outras Características**

- 6 entradas de corrente e 6 entradas de tensão;
- Software amigável para parametrização (AcSELerator);
- Software de alarme de oscilografia, com a possibilidade de abrir múltiplas oscilografias, sincronizadas no tempo e na mesma tela;
- Contatos Standard: capacidade de condução contínua 6A, capacidade de estabelecimento de condução 30A, capacidade de interrupção 0,3A (125Vcc, L/R = 40ms);
- Contatos de alta capacidade de interrupção (10A, 125Vcc, L/R=40ms);
- Contatos de alta capacidade de interrupção e alta velocidade (10A, 125Vcc, L/R=40ms, tempo de operação = 10 microssegundos);
- Tensão auxiliar: 24/48 Vcc, 48/125 Vcc ou 120 Vca, 125/250 Vcc ou 120/230 Vca;



- Possibilidade de expansão do número de I/O's, com a instalação (no campo) de novas placas I/O's, permitindo ampliações futuras, desde que o relé tenha sido adquirido com slots extras para instalação de placas extras;
- Temperatura de operação  $-40^{\circ}$  a  $+85^{\circ}\text{C}$ ;

## **2.9. Opcionais**

- Cartão Ethernet (SEL-2701);
- Placa I/O adicional com 8 entradas e 15 saídas standard;
- Placa I/O adicional com 8 entradas (opto-isoladas ou não) e 8 saídas de alta capacidade de interrupção e alta velocidade (10A, 125Vcc, L/R=40ms, tempo de operação = 10 microssegundos);
- Placa I/O adicional com 8 entradas (opto-isoladas ou não) e 15 saídas, sendo 13 de alta capacidade de interrupção (10A, 125Vcc, L/R=40ms);
- Placa I/O adicional com 24 entradas opto-isoladas e 8 saídas, sendo 6 de alta capacidade de interrupção e alta velocidade (10A, 125Vcc, L/R=40ms, tempo de operação = 10 microssegundos);
- Montagem tipo *rack* ou painel vertical ou horizontal.

## **2.10. Usando o relé SEL-451 na proteção de banco de capacitores**

Como descrito no Application Guide AG2000-18 (*Grounded Shunt Capacitor Bank Protection Scheme Using SEL-287V and SEL-352 Relays*), os bancos de capacitores em derivação conectados em um sistema de potência pode reduzir os custos de transmissão de energia elétrica, reduzir as perdas no sistema e fornecer uma melhor utilização da rede elétrica. Como geradores de potência reativa econômicos, esses bancos fornecem correção do fator de potência e controle do nível de tensão exigido nas redes de transmissão e distribuição de energia elétrica.

Você pode programar o relé SEL-451 para implementar um esquema de proteção diferencial de tensão usando o método de desequilíbrio de tensão de neutro, que por natureza é imune ao desequilíbrio do sistema. Combinado com os elementos de sobrecorrente não direcional disponíveis, o relé SEL-451 pode fornecer proteção completa para bancos de capacitores em derivação não aterrado, como mostrado na *Figura 3*.

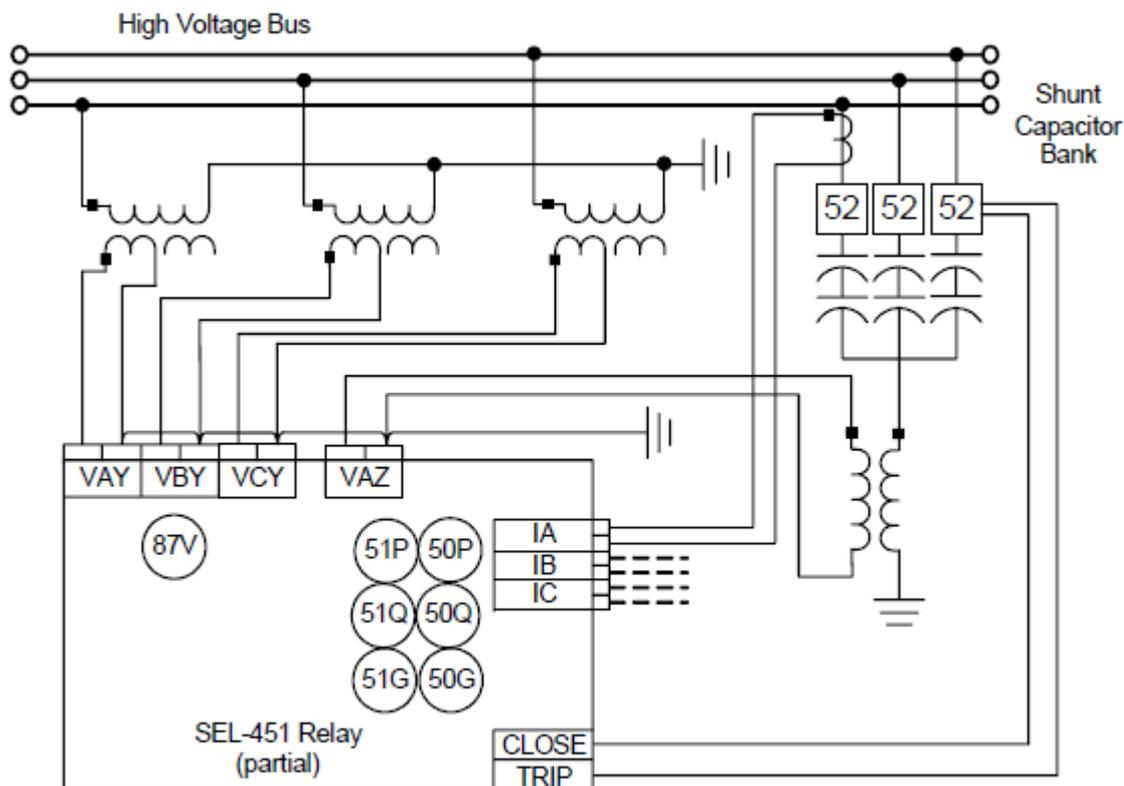


Figura 3 – Proteção Completa para Banco de Capacitores em Derivação, Conectado em Estrela não Aterrado

### 2.11. Esquema de proteção para banco de capacitores em derivação não aterrado

O método geralmente aceito para proteger bancos de capacitores em derivação conectados em uma única estrela não aterrada, é o método de proteção de desequilíbrio de tensão de neutro. Este esquema remove o desequilíbrio do sistema e compensa o desequilíbrio inerente do capacitor. O desequilíbrio do sistema aparece da tensão de seqüência zero tanto do terminal do banco como do neutro do banco. Ao calcular a diferença de tensão  $V_{diff}$  entre o sinal de neutro e a seqüência zero da linha, o método de proteção de desequilíbrio de tensão de neutro compensa todas as condições de desequilíbrio do sistema. O método também compensa manualmente para qualquer erro de tensão de neutro remanescente resultante da tolerância do capacitor. Após a compensação adequada para todas as fontes de erro, a tensão diferencial virá apenas da perda de unidades individual de capacitor. O IEEE standard C37.99-2000 oferece uma completa orientação para determinar a magnitude do sinal resultante das unidades capacitivas danificadas.



Para maiores informações ver Application Guide AG2004-08 (*Ungrounded Shunt Capacitor Bank Protection Scheme Using the SEL-451 Relay*) no site [www.selinc.com.br](http://www.selinc.com.br)

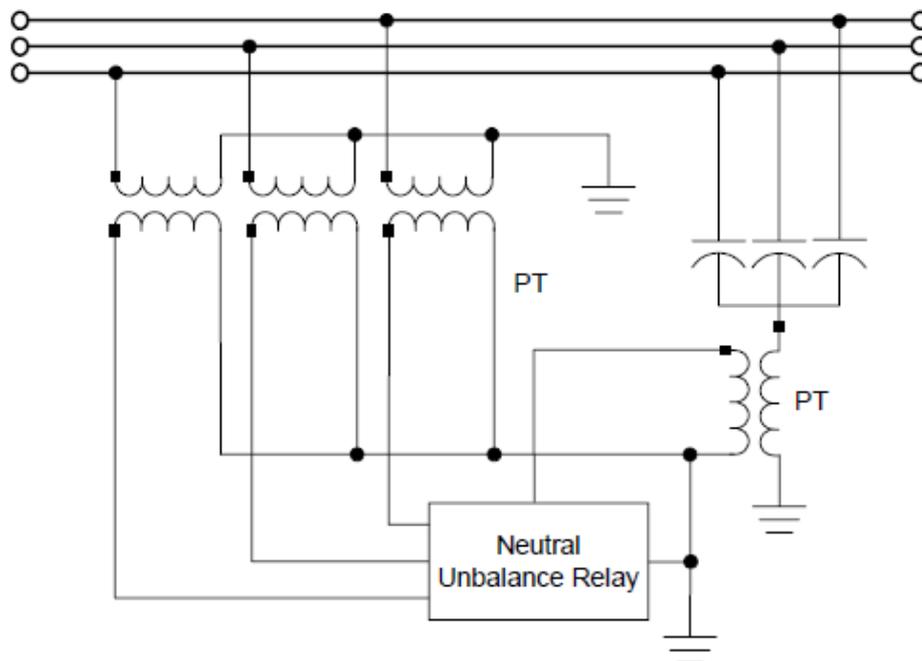


Figura 4 – Método de Proteção de Desequilíbrio de Tensão de Neutro

### 3. BANCO DE CAPACITORES

Numa rede de sistema de potência muitos componentes consomem uma grande quantidade de potência reativa. Por exemplo, reatores em derivação de linhas de transmissão e outras cargas industriais e comerciais necessitam de potência reativa. Correntes reativas sustentam os campos magnéticos em motores e transformadores. Suprindo ambas as potências ativa e reativa pelos geradores será necessário um aumento da capacidade de geração e transmissão, porque as perdas no sistema aumentam. Capacitores em derivação ou compensadores síncronos instalados próximos dos centros de carga são outras formas de gerar potência reativa. Capacitores em derivação tem a vantagem de fornecer potência reativa próximo dos centros de carga, minimizando a distância entre as fontes geradoras e a carga e não apresentam problemas de manutenção associados aos compensadores síncronos. O controle da capacitância nos sistemas de transmissão e distribuição é uma das formas mais simples e econômica de manter a tensão no sistema, minimizando perdas e maximizando a capacidade do sistema.

Cinco tipos de conexões de banco de capacitores são mais comuns: Delta, Estrela aterrada, Estrela não aterrada, Dupla estrela aterrada e Dupla estrela não aterrada. A melhor conexão depende de avaliações das tensões disponíveis, das unidades de capacitor, fusível e relés de proteção. Estas conexões podem ser usadas para banco de capacitores com fusíveis externos, fusíveis internos e sem fusíveis.

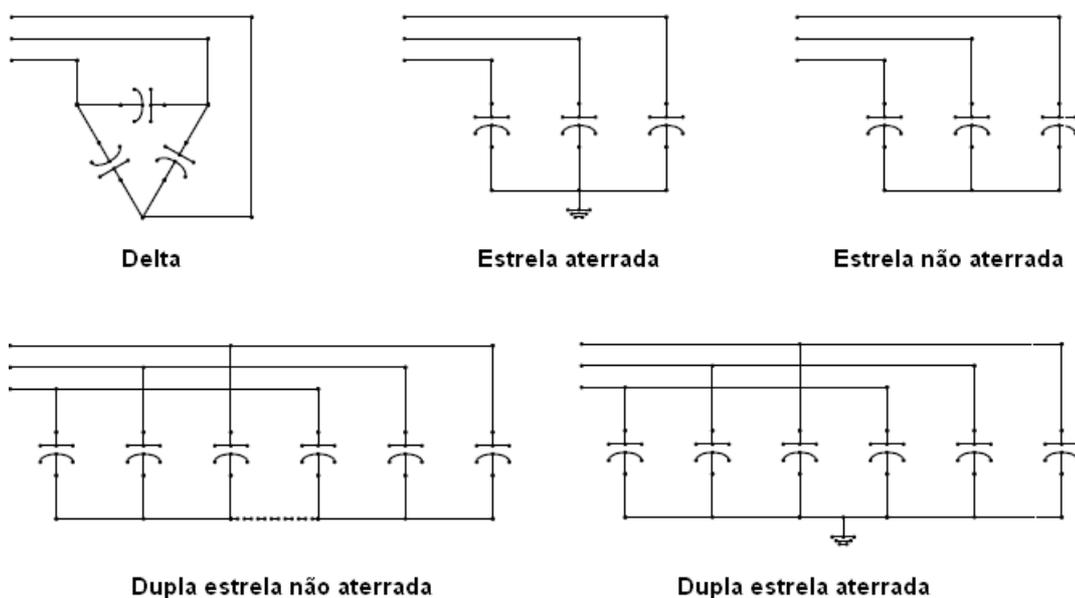


Figura 5 – Tipos de conexões de Banco de Capacitores



### 3.1. Tecnologias de bancos de capacitores em derivação

Antes de discutir a proteção de unidades capacitivas e bancos, vamos primeiro revisar as diferenças de projeto entre unidades capacitivas fabricadas hoje e aquelas fabricadas trinta anos atrás. A geração mais antiga de unidades capacitivas eram fabricadas com papéis Kraft muito refinados impregnados com PCB. O papel Kraft tinha muitas deformidades ou falhas. Muitas camadas de papel eram usadas entre as camadas de chumbo para evitar pontos fracos no projeto. Com este projeto o nível de esforço era baixo, mas as perdas dielétricas eram mais altas do que os projetos de capacitores atuais. As perdas dielétricas elevadas resultavam em pontos com temperaturas elevadas. Temperaturas elevadas aceleram a deterioração da capacidade dielétrica do capacitor. Falhas no material dielétrico resultavam em arcos contínuos, chamuscavam e geravam gases que estufavam os invólucros dos capacitores e eventualmente rompiam as caixas.

Hoje os capacitores são feitos com filme de polipropileno (ao invés de papel Kraft) e com fluidos dielétricos com características superiores aqueles com PCB. Os filmes de polipropileno são muito finos, puros e uniformes e com poucas falhas de projeto. Este projeto mais recente requer apenas duas ou três camadas de filme. Apesar de aumentar o nível de esforço, reduz as perdas dielétricas que resultam em temperatura inferiores para os pontos mais quentes. Como resultados dessas mudanças, as unidades capacitivas atuais não envelhecem rapidamente. Estufamento ou casos de ruptura agora são muito raros. Pelo fato das camadas de filme serem finas e de alta qualidade, falhas de elemento não causam arcos contínuos ou chamuscamento, ao invés das folhas de chumbo juntas.

Unidades capacitivas para aplicações em sistemas de potência são feitas com filme dielétrico de polipropileno, folha de alumínio e produtos impregnantes. A maior diferença entre unidades está no projeto interno do capacitor, por exemplo, o número de elementos em paralelo e série e se a proteção é por fusível externo, interno, ou sem fusível. Elementos capacitivos em uma unidade são conectados na matriz. As exigências elétricas da unidade capacitiva determinam o número de elementos em paralelo e em série. Do mesmo modo, exigências do banco determinam se as unidades capacitivas são conectadas em paralelo ou em série. Por exemplo, flutuações em banco de capacitores devem ser minimizadas com aplicações de filtros. Assim, os projetistas devem selecionar uma unidade capacitiva com muitos elementos em paralelo por grupo e muitas unidades capacitivas em série dentro do banco de capacitores. Além disso, o projeto deve ter uma unidade capacitiva com elementos que são desconectados quando falham e não curtocircuitam os elementos remanescentes no grupo.

### 3.2. Capacitores de potência com fusível externo

Fusíveis externos removem a unidade capacitiva com falha para impedir a ruptura do invólucro e permite que o resto do banco permaneça em funcionamento. Gerações anteriores de unidades capacitivas precisavam de fusíveis porque o papel Kraft impregnado em PCB deixava essas unidades muito vulneráveis para o rompimento do seu invólucro. Apesar de altamente refinado, o papel Kraft possuía muitas falhas: eram necessárias muitas camadas entre os eletrodos para assegurar razoavelmente um alto nível de isolamento. No caso de rompimento, a celulose do papel Kraft chamuscava, os eletrodos se mantinham separados e um arco sustentado levava a formação de gases e a um risco potencial de rompimento do invólucro. O rápido isolamento da unidade capacitiva era um requisito absolutamente necessário para evitar o rompimento do invólucro e prevenir vazamento de PCB.

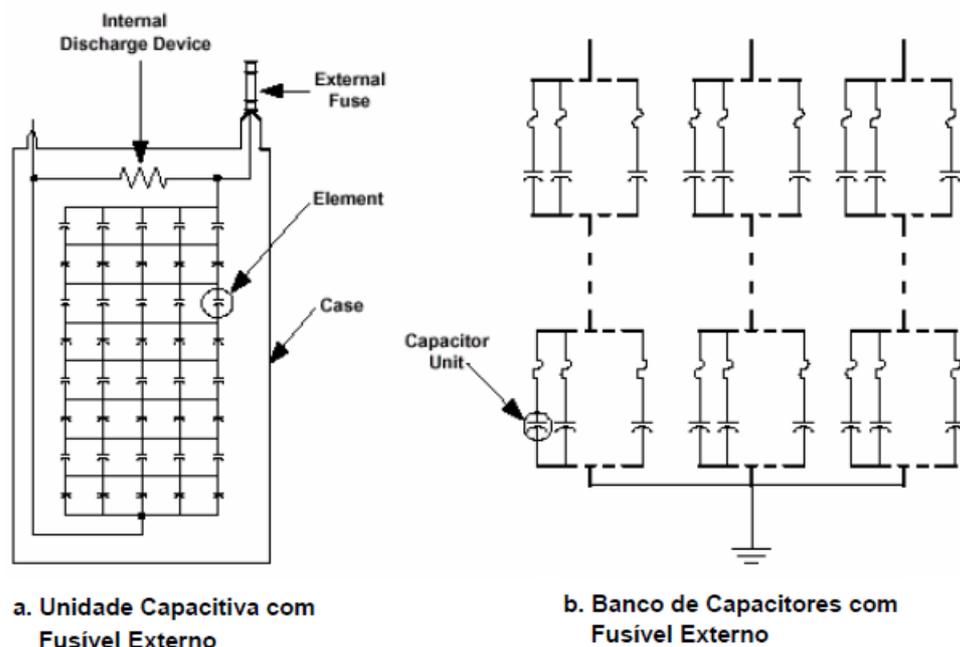
A unidade capacitiva existente hoje, feita de filme de polipropileno, tem poucos defeitos e apenas duas ou três camadas de filme entre os eletrodos. No caso de um rompimento, o filme desaparece e permite que os eletrodos se unam ao invés de formar arcos. Este modelo é menos propenso a gerar gases e causar rompimento do invólucro. Além disso, o fusível externo não se rompe com a corrente adicional que circula pela unidade. Assim, a unidade capacitiva fica em funcionamento até que falhas adicionais de elementos em série causem a operação do fusível.

A *Figura 6a* mostra a construção de uma unidade capacitiva com fusível externo. Esse projeto possui muitos elementos em série dentro da unidade capacitiva. Cada grupo série consiste em poucos elementos em paralelo. Um banco de capacitor com fusível externo, mostrado na *Figura 6b*, consiste em várias unidades capacitivas em paralelo dentro de cada grupo série, para ficar dentro da tolerância do kVAr fornecido no caso de uma falha sob condições normais de operação.

Banco de capacitores com fusível externos tem uma vantagem visível já que a unidade com falha é identificada pelo fusível rompido. Detecção de falhas incipientes e identificação de unidades com falhas parciais requer uma completa medição da capacitância em todas as unidades. Fusíveis intactos não indicam necessariamente que a unidade capacitiva está em perfeitas condições de operação, nem um fusível com falha indica necessariamente que a unidade capacitiva está com defeito. Além disso, quando o fusível opera em um banco de capacitores, o banco deve ser retirado de funcionamento para recolocação do fusível e prevenir que outra unidade capacitiva seja danificada por sobretensão ou sobrecarga.

Poluição, corrosão e variação das condições climáticas reduzem a confiabilidade do fusível externo. Esses fusíveis devem ser verificados e recolocados periodicamente. Isso aumenta os custos para o operador e a

indisponibilidade do banco. Além disso, as conexões do banco não são isoladas e animais que sobem no banco podem causar descargas indesejadas e a saída do banco.



*Figura 6 – Capacitores de potência com fusível externo*

### 3.3. Capacitores de potência com fusível interno

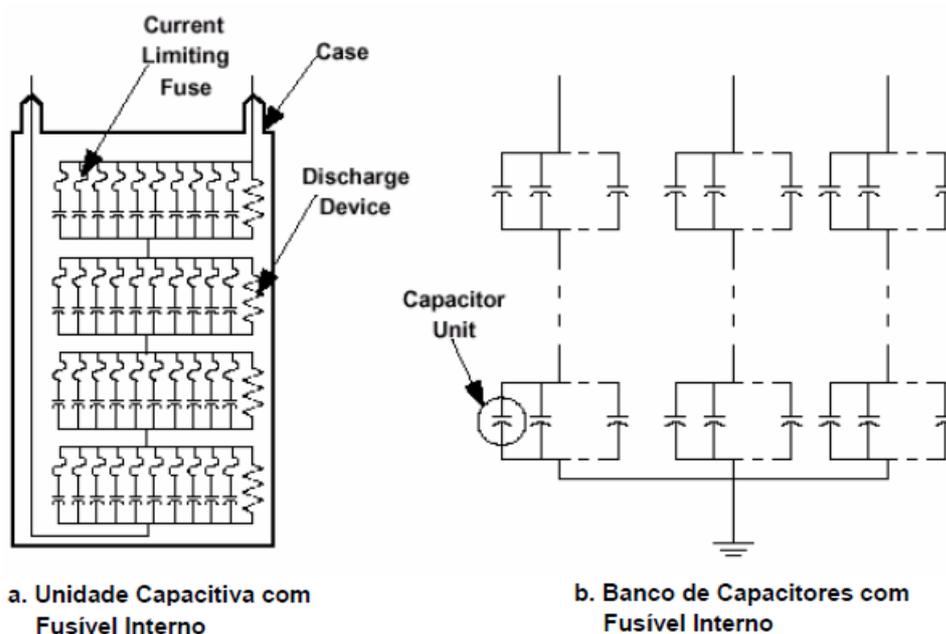
Fusíveis internos são fusíveis limitadores de correntes destinados a isolar elementos de unidades capacitivas danificados em uma unidade capacitiva e permitir a operação dos elementos remanescentes dentro da unidade. A *Figura 7a* mostra o projeto típico de uma unidade capacitiva com fusível interno. Quando um elemento se danifica a sua isolação subsequente remove apenas uma pequena parte da unidade capacitiva e permite que a unidade capacitiva e o banco permaneçam em funcionamento.

A filosofia de projeto de uma unidade capacitiva com fusível interno possui um grande número de elementos em paralelo em cada grupo série dentro do invólucro do capacitor. Um elemento danificado faz com que o fusível se rompa e isso, então, causa um pequeno aumento de tensão através dos elementos paralelos. Desde que a unidade capacitiva é projetada para limitar esse aumento de tensão, a unidade pode ser deixada em serviço indefinidamente. A desconexão instantânea de um elemento danificado evita que a unidade seja exposta a um arco sustentado, minimizando o risco de ruptura do invólucro do capacitor.

Algumas das vantagens da unidade capacitiva com fusível interno são:

- Não há necessidade para os fusíveis, da montagem de trilhos ou de isoladores.
- Fusíveis operam propriamente sem espaços elétricos entre unidades.
- O espaço para a saída da unidade capacitiva não é limitado pelo tipo e tamanho dos fusíveis externos que resultam numa redução substancial do número total de invólucros exigidos para um projeto de banco particular.
- O projeto do banco é bem compacto e contém poucas partes energizadas, fazendo com que seja muito fácil de cobrir e de isolar as conexões. Esse projeto reduz a exposição de problemas com animais e aumenta a confiabilidade e a disponibilidade do banco.

A filosofia de projeto de um banco de capacitores com fusível interno coloca muitas unidades em série dentro do banco como mostrado na *Figura 7b*. Esse é o projeto a ser escolhido para aplicações de banco de filtro onde as flutuações capacitivas do banco devem ser minimizadas, pois isso permite que a capacitância total permaneça dentro de pequenas tolerâncias, mesmo com muitos elementos danificados.



*Figura 7* – Capacitores de potência com fusível interno

### 3.4. Capacitores de potência sem fusível

Unidades capacitivas sem fusível eliminam a proteção por fusíveis. As funções desempenhadas pelos fusíveis nas gerações anteriores de projetos de capacitores têm se tornado secundário pela alta qualidade dos materiais de isolamento usados atualmente em capacitores. A filosofia de projeto de uma unidade capacitiva sem fusível, mostrada na *Figura 8a*, consiste de poucos elementos em paralelo e muitos em série. Esse modelo é similar ao usado para capacitores com fusível externo. A *Figura 8b* mostra a filosofia de projeto de um banco de capacitores sem fusível onde as unidades capacitivas são conectadas em série. A falha de um elemento capacitivo individual provoca um pequeno aumento de tensão nos elementos série remanescentes daquela coluna. Devido ao pequeno aumento na tensão distribuída por todos os elementos série da coluna é improvável a ocorrência de outras falhas.

O banco sem fusível tem as mesmas vantagens que modelo de banco de capacitores com fusível interno. Além disso, o modelo sem fusível produz menos perdas que um modelo com fusível já que não há perdas  $I^2R$  associadas com a unidade capacitiva ou fusíveis de capacitores.

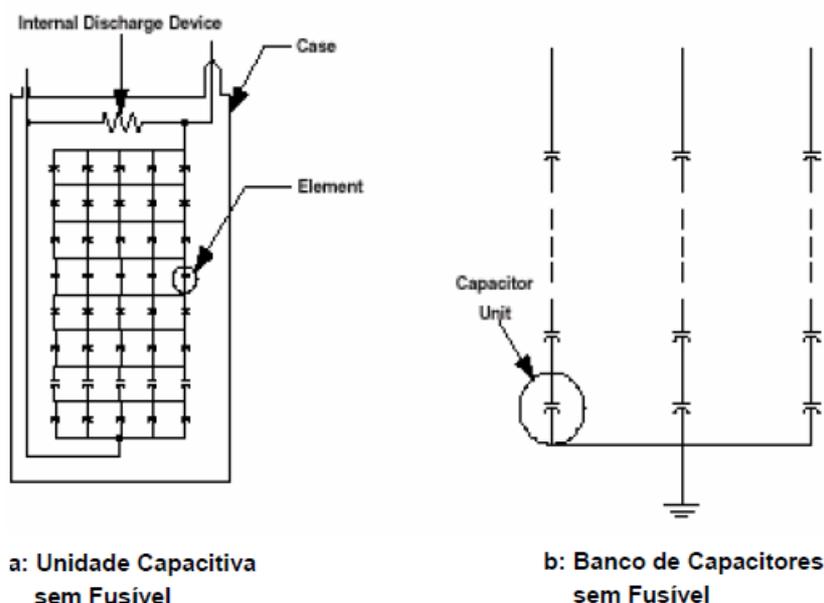


Figura 8 – Capacitores de potência sem fusível

### 3.5. Proteção de banco de capacitores

Proteção de banco de capacitores requer um entendimento das capacidades e limitações das unidades capacitivas individuais,



equipamento elétrico associado e performance do sistema de potência esperado. Ênfase em proteção é colocada em duas áreas: minimizar danos da falha e evitar operações falsas e indesejáveis.

A evolução do projeto interno e de materiais de unidades capacitivas tem tido maiores conseqüências no projeto de banco de capacitores e na proteção. Arcos elétricos e rupturas de invólucros não são mais as maiores causas de desligamento involuntário pela proteção do banco de capacitores. A maioria das atuações das proteções de banco de capacitores hoje é causada por animais ou por outra causa como contaminação ou por erros humanos.

Normalmente os capacitores são projetados para suportar até 135% de sua potência nominal, harmônicos e sobretensões que não excedam 110% da tensão nominal.

Quando ocorre um arco no interior do banco causado pela danificação do dielétrico, este dielétrico e o papel ou filme isolante decompõem-se, formando gases. Como os capacitores são hermeticamente fechados, a pressão destes gases pode ser suficiente para romper ou explodir o tanque, dependendo do valor e da duração do corrente de curto-circuito.

Na proteção do banco de capacitores normalmente são habilitadas as seguintes funções: função de sobrecorrente (61N) ou sobretensão residual (59N) para detecção de desequilíbrios provocados pela queima de unidades capacitivas que possam provocar sobretensões danosas às unidades remanescentes, função de sobrecorrente instantânea de fase (50) função de sobrecorrente temporizada de fase (51), função de sobrecorrente instantânea de neutro (50N) função de sobrecorrente temporizada de neutro (51N), função de sobrecorrente de seqüência negativa (46), função de subtensão (27), função de sobretensão (59), e a função falha do disjuntor (50BF).

### **3.6. Capacidade e limitações da unidade capacitiva**

IEEE Std 18-1992 especifica os valores padrões para os capacitores de potência em derivação conectados na transmissão e nos sistemas de distribuição. Abaixo há alguns valores nominais de unidades capacitivas em derivação extraídos da especificação. No entanto, sempre consulte as mais recentes normas IEEE e ANSI aplicáveis.

⊗ Unidades capacitivas não devem fornecer menos que 100% e não mais que 115% da potência reativa nominal para a tensão senoidal e frequência nominais, medidos a uma temperatura constante de 25°C no invólucro e internamente.



- ⊗ Capacitores devem ser capazes de operações contínuas contanto que nenhuma das seguintes limitações forem excedidas:
  - 110 % do valor nominal da tensão eficaz, e  $1,2 \times \sqrt{2}$  da tensão de pico da tensão nominal eficaz, incluindo harmônicas, mas excluindo transitórios.
  - 180% do valor nominal da corrente eficaz, incluindo corrente fundamental e harmônica.
  - 135% do valor nominal da potência reativa (kVAr). Esse valor deve incluir os seguintes fatores e não devem ser excedidos por seus efeitos combinados:
    - Potência reativa causada por tensão acima do valor de placa na frequência fundamental, mas dentro das limitações permitidas.
    - Potência reativa causada por tensões harmônicas superpostas à frequência fundamental.
    - Potência reativa superior ao dado de placa causada por tolerâncias de fabricação.
- ⊗ Unidades capacitivas com valores nominais acima de 600V devem ter um dispositivo de descarga interna para reduzir a tensão residual para 50V ou menos em 5 minutos.

### **3.7. Componentes do banco de capacitores**

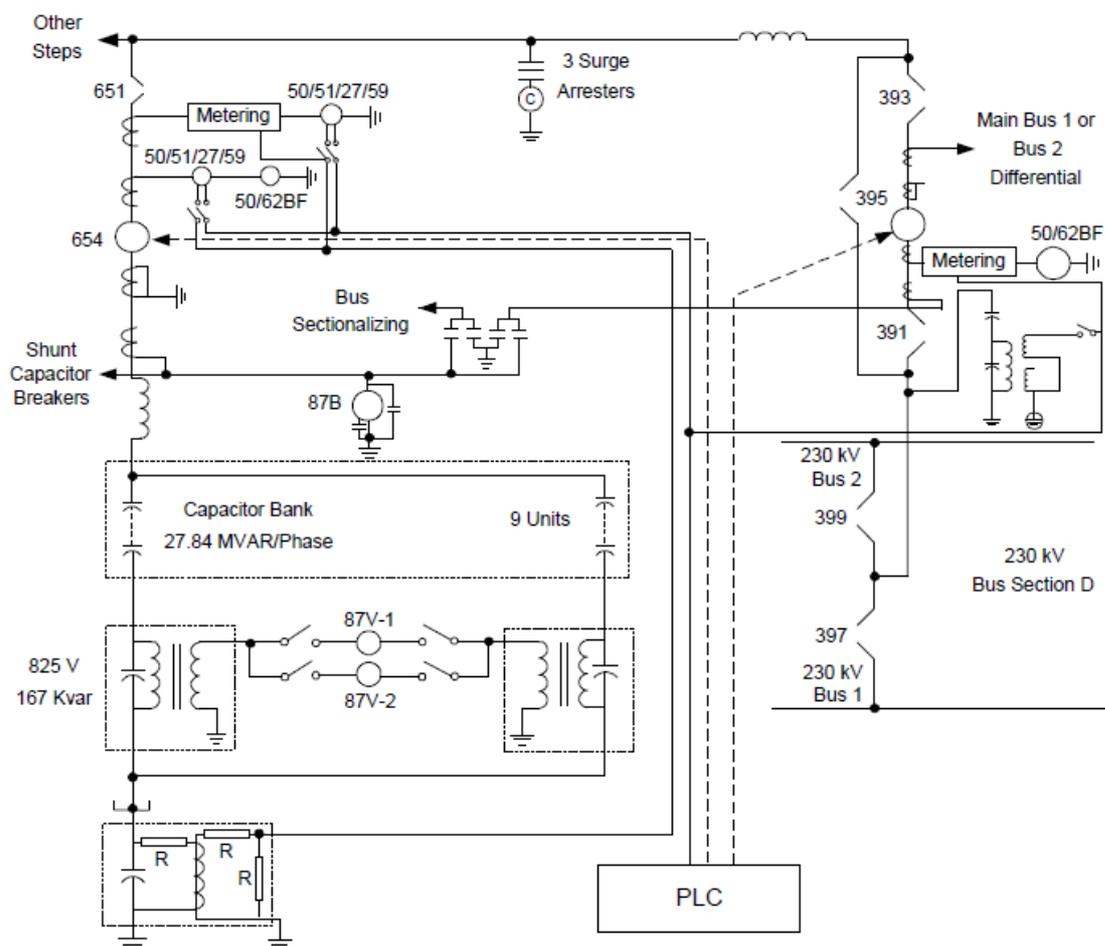
A *Figura 9* mostra o diagrama unifilar do projeto da PG&E do capacitor sem fusível numa subestação de 230 kV. Nesse projeto, há cinco blocos de banco de capacitores e cada bloco tem a potência nominal de 83,53 MVar. Essa subestação está localizada na Área sul do Bay e atende as cargas muito críticas e sensíveis. A disponibilidade do banco de capacitores não pode ser comprometida, especialmente durante os meses de verão.

Uma quantidade de outros componentes do sistema de potência da *Figura 9* merece uma discussão mais profunda.

Cada bloco de capacitor tem os seguintes componentes:

- Um fechamento do disjuntor sincronizado (tensão zero) para reduzir o transitório da corrente (“inrush”) durante a energização do banco e para isolar o banco durante problemas com o sistema ou com o banco.

- Um reator em série com o banco de capacitor para reduzir o transitório da corrente de energização (inrush) de alta magnitude e transitórios de alta frequência durante o chaveamento back to back.



**Figura 9 – Diagrama Unifilar de um Bloco de Banco de Capacitores sem Fusível com Potência Nominal de 83,52 MVar**

- Duas metades de cada fase, cada metade com um capacitor de baixa tensão com um transformador de potencial alimentando as entradas de um relé numérico conectado diferencialmente.
- Um capacitor de baixa tensão, um transformador de corrente e um divisor resistivo no neutro do banco de capacitores alimentam a entrada de um relé numérico para uma proteção de desequilíbrio do banco.
- Uma chave seccionadora entre o disjuntor e o barramento isola o bloco de capacitores do sistema de potência e abre um espaço para um trabalho seguro da equipe de manutenção.



- Três pára-raios de metal oxido reduzem os surtos de tensão causados pelo chaveamento do capacitor ou de descargas atmosféricas e protege os equipamentos da subestação.
- Um reator em série com o circuito do disjuntor principal para reduzir os transitórios de energização (inrush) do capacitor e os transitórios de fechamento de fim de linha ou falta nas proximidades do barramento da subestação (outrush).
- Um disjuntor principal operará como retaguarda para atuação da proteção no caso de falha do disjuntor do banco de capacitores. A seccionadora de transferência do disjuntor principal transfere o disjuntor durante a manutenção e faz o isolamento do sistema de potência para garantir um trabalho seguro.
- Todos os disjuntores são especificados para manobrar corrente capacitiva e equipados com um controle de fechamento sincronizado para reduzir as sobretensões e sobrecorrentes transitórias durante o chaveamento do banco de capacitores.
- Relés numéricos para a proteção contra faltas no sistema, condições anormais no sistema e problemas no banco de capacitores. A proteção para essa instalação é discutida com mais detalhes nas seções a seguir.
- Um controlador lógico programável (PLC) para executar a inserção e a remoção automática do capacitor baseada numa escala sazonal de nível de tensão pré programada. Além disso, o PLC disponibiliza uma forma de balancear as operações do disjuntor, de controlar as seqüências de energização, dispara alarmes e executa algumas funções e monitoramentos.
- Foram feitos estudos pelo programa de transitórios eletromagnéticos (EMTP) para selecionar os valores otimizados de corrente de energização de reatores (inrush), de fechamento de final de linha ou faltas nas proximidades da barra (outrush), pára-raios e disjuntores.

### **3.8. Proteção de banco de capacitores em derivação sem fusível**

Essa discussão enfoca primeiramente a proteção em instalações de banco de capacitores em derivação sem fusível e as vantagens que os relés numéricos multifunção adicionam a essa proteção. Leitores interessados em discussões de todos os aspectos de proteção a respeito de banco de capacitores em derivação devem consultar a última revisão do ANSI/IEEE C37.99-1990, IEEE Guide for Protection of Shunt Capacitor Banks, referência [2].



Devido os bancos de capacitores em derivação estarem disponíveis durante períodos longos de carga pesada, o esquema de proteção deve ser confiável e seguro, enfatizando ambos, banco e sistema de proteção. O sistema de proteção não deve desligar o banco de capacitores desnecessariamente pelo mau funcionamento do sistema, mas deve proteger o banco adequadamente mesmo quando alguns relés estão indisponíveis devido a falhas ou manutenção. Se uma unidade capacitiva apresenta um defeito, o sistema de proteção deve remover o banco de capacitores do sistema de potência antes deste ser muito danificado e antes que a falta no sistema evolua e cause um esforço adicional ao sistema de potência.

Os esquemas de proteção de banco eliminam faltas dentro do próprio banco. Essa proteção inclui esquemas que desconecta uma unidade ou um elemento capacitivo em falta, isola o banco na ocorrência de uma falta que pode levar a um dano catastrófico e alarma para indicar problemas potenciais no banco, alertando o pessoal para tomar uma decisão antes que o banco seja desligado pela proteção.

Os esquemas de proteção protegem o banco de capacitores de esforços impostos pelo sistema de potência e protegem o sistema de potência e equipamentos da subestação de esforços causados durante o chaveamento do banco ou em operação normal. Os sistemas de proteção podem incluir esquemas para limitar sobretensão e transitórios excessivos de sobrecorrente. Os esquemas de proteção disponibilizam alarmes e meios para desconectar todo o banco e prevenir condições anormais no sistema devido as falhas nos capacitores.

O sistema de proteção do banco de capacitores em derivação deve ser protegido contra as seguintes faltas ou anormalidades:

- Sobretensão contínua acima de 110% do valor da tensão eficaz nominal do capacitor caso isso seja causado por defeitos na unidade capacitiva ou por sobretensões sustentadas no sistema.
- Sobrecorrentes causadas por falhas individuais de unidades capacitivas ou faltas no barramento do capacitor.
- Arco sobre o capacitor dentro da gaveta.
- Descarga de correntes das unidades capacitivas paralelas.
- Correntes de energização (inrush) causadas pelo chaveamento do capacitor.

O uso dos princípios de proteção de sobrecorrente e sobretensão convencionais, assim como princípios de proteção de desequilíbrios e diferenças, podem resolver muitos desses problemas.



Um projeto bem planejado de banco de capacitores pode eliminar ou minimizar a maioria dos problemas.

### **3.9. Proteção de banco de capacitores**

Relés numéricos redundantes podem proporcionar proteção de banco de capacitores com as seguintes funções:

- Proteção de sobretensão.
- Proteção de subtensão (perda de potencial).
- Proteção diferencial por fase do capacitor.
- Proteção de desbalanço de tensão do neutro.

Essas funções proporcionam proteções para os seguintes casos:

- A função de sobretensão protege o capacitor contra danos causados por sobretensões sustentadas no sistema. Além disso, a tensão do sistema é reduzida com a remoção do banco de capacitores de operação.
- A função de subtensão previne danos de sobretensões transitórias e outros problemas relacionados à energização do banco de capacitores através de um transformador sem carga paralela significativa. Isto é realizado abrindo o disjuntor do banco de capacitor depois de cinco segundos após a perda de tensão do barramento, uma condição que indica a eliminação de uma falta na barra 230 kV ou um desligamento geral do sistema.
- Elemento capacitivo em falta ou falta para o casco do elemento capacitivo.
- Defeito na bucha ou defeito nas conexões da unidade capacitiva.
- Faltas no banco de capacitores ou nas unidades capacitivas, por exemplo, uma falta com arco elétrico no banco.
- Sobretensão contínua causada por elementos capacitivos em falta.
- Formação de arcos entre gavetas em dois grupos série, se as conexões não estiverem sido isoladas.

A *Figura 9* mostra o projeto de uma conexão de um relé diferencial numérico. Cada fase do bloco do banco de capacitor é dividida ao meio. Uma pequena unidade capacitiva (167 kVARs, 825 Volts) perto do ponto



neutro de cada fase dividida fornece uma tensão proporcional a corrente na coluna de capacitores para umas das entradas do relé diferencial. Um pequeno transformador de potencial conectado nesse capacitor reduz o nível de tensão para valores compatíveis com a tensão nominal de entrada do relé numérico. Esse projeto atende a um grande número dos objetivos desejados.

As conexões diferenciais através dos capacitores de baixa tensão eliminam a necessidade de transformadores de potencial capacitivo (CVTS) no lado de alta tensão de cada bloco. Anteriormente os projetos da PG&E usavam três CVTs no disjuntor do lado do capacitor para alimentar uma das entradas de tensão do relé diferencial numérico. O projeto proposto elimina essa necessidade de três CVTs por bloco de capacitor, resultando numa economia substancial.

Outro importante benefício do novo projeto é o melhoramento na proteção dos bancos de capacitores das variações de capacitância induzidas pela temperatura. Devido aos capacitores de potência e aos capacitores de baixa tensão serem projetados diferentemente, suas variações na capacitância induzidas pela temperatura são diferentes. Projetos usando CVTs de alta tensão para uma das entradas da proteção diferencial poderiam acarretar disparos indevidos de alarmes, mau funcionamento e redução de sensibilidade. Além disso, o novo modelo faz da proteção diferencial de tensão insensível a variações de tensão no sistema. A *Tabela 1* mostra a tensão secundária diferencial vista pelo relé diferencial e a percentagem de sobretensão vista pelos elementos capacitivos série remanescentes, em função dos elementos séries danificados. O alarme é ajustado para operar no caso de falha de três elementos capacitivos série e o limite da unidade diferencial é ajustado para operar no caso de falha de seis elementos série. A tensão secundária diferencial é calculada utilizando a equação abaixo.

$$\Delta V = |V_x| - k \bullet |V_y|$$

Onde  $|V_x|$  e  $|V_y|$  são magnitudes das entradas das tensões secundárias para o relé diferencial de tensão. A constante  $k$  é ajustada para equilibrar a entrada de tensão do relé e anular a tensão diferencial. Essa constante é próxima de um e compensa as diferenças de capacitância devido as tolerâncias de fabricação. Pode-se calcular preliminarmente um ajuste para a constante  $k$ , mas deve ser ajustado em campo durante a instalação e comissionamento do banco de capacitores. Pode-se também usar essa constante para compensar a diferença de tensão que existe através dos capacitores de baixa tensão quando o número de colunas por fase for ímpar.

Devido a tensão secundária diferencial calculada pelo relé ser bastante



pequena, como mostrado na *Tabela 1*, é importante aplicar um relé que tenha alta resolução e precisão.

Número de elementos danificados	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Porcentagem de tensão	1.41	2.86	<b>4.35</b>	5.88	7.46	<b>9.09</b>	10.77	12.50	14.29
Tensão Diferencial (Volts)	0.6	1.22	<b>1.85</b>	2.51	3.18	<b>3.87</b>	4.59	5.32	6.08

*Tabela 1 – Porcentagem de Sobretensão e Tensão Diferencial em Função dos Elementos Séries Danificados*

A conexão diferencial do relé numérico também apresenta benefícios para operação e manutenção. Quando a proteção diferencial de tensão causa uma operação do banco de capacitores, o novo sistema de proteção notifica imediatamente a equipe de manutenção e operação qual a fase específica que causou a operação. O relatório de eventos também ajuda a equipe na identificação da coluna que possui a unidade ou elementos danificados. Isso auxilia a equipe a direcionar a pesquisa do problema para uma área específica, fazer os reparos necessários, e recolocar o banco em operação. Além de ajudar na pesquisa de defeitos após uma ocorrência, relatórios de eventos do relé numérico também municiam as equipes de valiosas informações para os ajustes normalmente necessários durante a fase inicial da instalação e no período de comissionamento.

A *Figura 9* também mostra o projeto para uma proteção de desbalanço de tensão de neutro. Nesse projeto, um pequeno capacitor conecta o neutro do banco para a terra. Qualquer falta dentro de uma fase ou alguma falha no elemento da unidade capacitiva causa corrente de seqüência zero que circula através do neutro do capacitor. Um transformador de corrente e um divisor resistivo ajuda a gerar uma tensão proporcional a essa corrente de seqüência zero. Um relé numérico multifunção detecta esse desbalanço e gera um alarme ou um comando de desligamento, dependendo do nível de desbalanço.

Esse novo projeto muito parecido com a proteção de desbalanço de tensão de neutro possui dois pontos particulares de interesse. Primeiro, esse projeto elimina a necessidade de um relé especial para a proteção contra desbalanços no neutro do banco de capacitores. E ainda, a tensão de entrada para o relé verificador de sincronismo é obtida através do divisor resistivo conectado ao capacitor de neutro do banco. Anteriormente projetos da PG&E usavam um relé estático exclusivo para essa função. Segundo, a proteção de desbalanço do neutro proporciona proteção de retaguarda para o esquema diferencial de tensão e ainda, proporciona



proteção se uma quantidade de elementos série iguais falharem em ambas as metades de uma fase. Essa condição não pode ser detectada pelo esquema de proteção diferencial de tensão.

A *Tabela 2* mostra a corrente de neutro e a tensão secundária aplicada em uma das entradas de tensão do relé numérico que executa a função de desbalanço de tensão de neutro, em função de elementos capacitivos séries danificados.

Devido ao desbalanço de tensão de neutro presente para o relé ser muito pequeno, como mostrado na *Tabela 2*, é importante aplicar um relé que possui alta resolução e precisão. Além disso o filtro do relé deve ser insensível para a tensão de terceiro harmônico que pode estar presente através dos capacitores de baixa tensão de neutro.

Número de Elemento Danificados	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Corrente de Neutro (Amperes)	0.46	0.94	1.43	1.93	2.45	2.99	3.54	4.10	9.68
Tensão de Neutro (Volts)	0.30	0.61	0.93	1.25	1.59	1.92	2.29	2.66	3.04

*Tabela 2 – Tensão e Corrente do Neutro do Banco de Capacitores em Função dos Elementos Séries Danificados*

O processo de fusão descrito anteriormente proporciona um meio de isolar um grupo de elementos capacitivos paralelos numa unidade capacitiva e permite que a unidade permaneça em operação enquanto outros elementos ou unidades capacitivas não sejam expostas a sobretensões superiores a 110% do valor da tensão eficaz nominal.

Ambas as proteções a diferencial e a de desbalanço de neutro disparam alarmes para alertar o a equipe de operação sobre possíveis problemas no banco de capacitores.

### 3.10. Sistema de proteção

A proteção total para essa instalação minimiza os danos da falta, proporciona alta disponibilidade do banco e reduz os custos de instalação e manutenção.

Relés numéricos multifunção proporcionam as seguintes funções para o sistema de proteção:

- Proteção de sobrecorrentes para faltas entre fases e fase-terra entre o disjuntor e o banco de capacitores utilizando relés numéricos



redundantes.

- Função de sobretensão para proteger de tensão sustentada no sistema que pode causar falhas no invólucro do capacitor.
- Função de proteção de falhas de disjuntor para permitir eliminar a falta no caso de uma falha de um dos disjuntores do banco de capacitores.
- Função de perda de potencial utilizando elementos de subtensão para isolar bancos de capacitores do sistema de potência no caso de um desligamento geral do sistema. Além disso, essa característica permite uma reenergização ordenada do banco de capacitores após o restabelecimento da tensão na barra principal de 230 kV.

Um esquema de proteção diferencial de barra de alta impedância proporciona uma proteção para a barra de capacitor. Fechando e abrindo as seccionadoras as contribuições de corrente para o esquema diferencial de barra mantêm a proteção de barra em operação enquanto o disjuntor principal estiver fora de serviço por alguma razão.

Um grupo de três transformadores de potencial capacitivo alimentam as entradas do relé numérico e o PLC para proteção e funções de controle. No entanto, projetistas podem usar agora novas tecnologias para criar um esquema de proteção de barra por comparação direcional usando as vantagens do relé numérico, já nessa instalação, para executar funções de proteção de banco de capacitores em derivação.



#### 4. MEMÓRIA DE CÁLCULO

Os cálculos de ajustes e as parametrizações que serão definidos a seguir se referem ao Relé SEL-451 utilizado na proteção de um banco de capacitores shunt de 200 MVAR – 500 kV, conforme *Figura 1*.

##### 4.1. Correntes de curtos-circuitos

Os cálculos de curtos-circuitos para as condições Normal, Máxima e Mínima de operação, estão apresentados no anexo V.

##### 4.2. Aliases

###### Aliases 1-100

###### Alias Settings

###### 4.2.1. ALn

É possível alterar os nomes de 100 Word bits ou quantidade analógica, para o relatório de seqüência de eventos (SER). O objetivo de fornecer apelidos para esses Word bits é facilitar a identificação de uma determinada função ou operação do relé. O número máximo de caracteres para definir o novo nome é 7.

ALn: SELogic Equation (com n de 1 a 100).

A seguir, um exemplo identificando a habilitação do relé e os apelidos para os LEDs do painel frontal do relé:

- 1- Relé habilitado.
- 2- Atuação da unidade instantânea.
- 3- Atuação da unidade temporizada.
- 4- Atuação da proteção assistida por comunicação.
- 5- Atuação da função de chaveamento sob falta.
- 6- Atuação da unidade de seqüência negativa.
- 7- Resete da função de religamento.
- 8- O relé está no ciclo de religamento.
- 9- Bloqueio da função de religamento.
- 10- Atuação da fase A.



- 11- Atuação da fase B.
- 12- Atuação da fase C.
- 13- Atuação do neutro.
- 14- Foi detectada uma condição de perda de potencial.
- 15- Estado da tensão da fase VAY.
- 16- Estado da tensão da fase VBY.
- 17- Estado da tensão da fase VCY.
- 18- Estado da tensão da fase VAZ.
- 19- Estado da tensão da fase VBZ.
- 20- Estado da tensão da fase VCZ.
- 21- Falha do disjuntor 1.
- 22- Contato do disjuntor 1.
- 23- Trip externo.
- 24- Pickup do elemento 51.
- 25- Não foi realizada sincronização externa.

AJUSTES	AJUSTES
AL1 = EN	AR1 = RELE_HB
AL2 = TLED_1	AR2 = INST
AL3 = TLED_2	AR3 = TEMP
AL4 = TLED_3	AR4 = COMU
AL5 = TLED_4	AR5 = SOTF
AL6 = TLED_5	AR6 = SEQ_NEG
AL7 = TLED_6	AR7 = 79_RST
AL8 = TLED_7	AR8 = 79_CIC
AL9 = TLED_8	AR9 = 79_LO
AL10 = TLED_9	AR10 = FASE_A
AL11 = TLED_10	AR11 = FASE_B
AL12 = TLED_11	AR12 = FASE_C
AL13 = TLED_12	AR13 = NEUTRO
AL14 = TLED_13	AR14 = LOPTN
AL15 = TLED_14	AR15 = VAY_ON
AL16 = TLED_15	AR16 = VBY_ON



AL17 = TLED_16	AR17 = VCY_ON
AL18 = TLED_17	AR18 = VAZ_ON
AL19 = TLED_18	AR19 = VBZ_ON
AL20 = TLED_19	AR20 = VCZ_ON
AL21 = TLED_20	AR21 = BK1FAL
AL22 = TLED_21	AR22 = BK1WEAR
AL23 = TLED_22	AR23 = EXTTRIP
AL24 = TLED_23	AR24 = 51PICUP
AL25 = TLED_24	AR25 = IRIGLCK

### Aliases 101-200

#### Alias Settings

##### 4.2.2. ALn

É possível alterar os nomes de outros 100 Word bits ou quantidade analógica, para o relatório de seqüência de eventos (SER). O objetivo de fornecer apelidos para esses Word bits é facilitar a identificação de uma determinada função ou operação do relé. O número máximo de caracteres para definir o novo nome é 7.

ALn: SELogic Equation (com n de 101 a 200).

AJUSTES	AJUSTES
ALn =	ARn =

### 4.3. Global

#### General Global Settings

##### 4.3.1. Identifier Labels

O relé SEL-451 possui dois "labels" de identificação: o Relay Identifier (RID) e o Station Identifier (SID). O relay identifier é normalmente usado para identificar o relé ou o tipo de esquema de proteção. O Station identifier típico inclui uma abreviação do nome da subestação e do circuito de linha.



Através do Relay Identifier e Station Identifier, o relé identifica cada registro de eventos, registro de medição, etc. de cada circuito da subestação.

Os ajustes de RID e SID podem incluir os seguintes caracteres: 0-9 , A-Z , #, &, @, -, /, ., espaço. O total de caracteres disponíveis para cada ajuste está limitado a 40 (quarenta).

***Estes dois ajustes não podem ser feitos via painel frontal do relé, somente através de comunicação com o PC.***

AJUSTES
RID = SEL-451
SID = SE AAA – BC1

#### 4.3.2. NUMBK Number of Breakers in Scheme

Este ajuste define o número de disjuntores que serão utilizados no esquema de proteção do banco de capacitores.

NUMBK: 1, 2.

AJUSTES
NUMBK = 1

#### 4.3.3. BID1 Breaker 1 Identifier

Este ajuste é usado para identificar o disjuntor 1 no esquema de proteção do banco de capacitores.

BID1: 40 caracteres.

AJUSTES
BID1 = DISJUNTOR 1

#### 4.3.4. BID2 Breaker 2 Identifier

Este ajuste é usado para identificar o disjuntor 2 no esquema de proteção do banco de capacitores.

BID2: 40 caracteres.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.



<b>AJUSTES</b>
BID2 = DISJUNTOR 2

4.3.5. NFREQ Nominal System Frequency

Este ajuste define a frequência nominal do sistema.

NFREQ: 50, 60 Hz.

<b>AJUSTES</b>
NFREQ = 60

4.3.6. PHROT System Phase Rotation

Este ajuste define a rotação de fase.

PHROT: ABC, ACB.

<b>AJUSTES</b>
PHROT = ABC

4.3.7. FAULT Fault Condition Equation

Este ajuste define a indicação de falta para a suspensão da atualização da medição de valores máximos e mínimos.

FAULT: SELogic Equation.

As medições serão suspensas quando da partida das unidades de sobrecorrente.

<b>AJUSTES</b>
FAULT = 51S1 OR 51S2 OR 50P1 OR 50G1

### Global Enables

4.3.8. EGADVS Advanced Global Settings

Este ajuste define se os “ajustes avançados” serão utilizados.



EGADVS: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
EGADVS = N

### Station DC Monitoring

O SEL-451 mede e reporta a tensão das baterias da subestação para dois sistemas de baterias. Dois conjuntos de comparadores de limites programáveis e uma lógica associada fornecem alarme e controle de duas baterias e carregadores separados. O relé também possui detecção dual de terra. Monitore esses limites com um Processador de Comunicações da SEL para gerar mensagens, efetuar chamadas telefônicas ou outras ações.

A tensão DC medida é exibida no display METER via porta serial de comunicações, no LCD e no Relatório de Evento. Use os dados do relatório de evento para obter uma tela com a oscilografia da tensão das baterias. Monitore a queda da tensão das baterias da subestação durante o trip, fechamento e outras operações de controle.

#### 4.3.9. EDCMON Station DC Battery Monitor

Este ajuste define quantos conjuntos de comparadores serão utilizados no monitoramento da tensão CC das baterias da subestação, ou se essa função não será habilitada.

EDCMON: N, 1, 2.

<b>AJUSTES</b>
EDCMON = 1

### Station DC1 Monitor

#### 4.3.10. DC1LFP Low Level Fail Pickup (Vdc)

Esse ajuste define o pickup da tensão CC das baterias, para o comparador 1 de falha de nível baixo de tensão.

DC1LFP: 15 a 300 Vcc ou OFF.

Esse nível será usado no esquema de Falha por Subtensão do banco de baterias. O relé ativa um alarme de falha para tensões caindo abaixo de DC1LFP.



$$27_{\text{FALHA}} = 80\% \text{ Tensão Nominal}$$

$$27_{\text{FALHA}} = 0,80 \times 115,00 = 92,00 \text{ Vcc}$$

<b>AJUSTES</b>
DC1LFP = 90

#### 4.3.11. DC1LWP Low Level Warn Pickup (Vdc)

Esse ajuste define o pickup da tensão CC das baterias, para o comparador 1 de advertência de nível baixo de tensão.

DC1LWP: 15 a 300 Vcc ou OFF.

Esse nível será usado no esquema de Advertência por Subtensão do banco de baterias. O relé ativa um alarme de advertência para tensões caindo abaixo de DC1LWP.

$$27_{\text{ADVERTÊNCIA}} = 90\% \text{ Tensão Nominal}$$

$$27_{\text{ADVERTÊNCIA}} = 0,90 \times 115,00 = 103,50,00 \text{ Vcc}$$

<b>AJUSTES</b>
DC1LWP = 100

#### 4.3.12. DC1HWP High Level Warn Pickup (Vdc)

Esse ajuste define o pickup da tensão CC das baterias, para o comparador 1 de advertência de nível alto de tensão.

DC1HWP: 15 a 300 Vcc ou OFF.

Esse nível será usado no esquema de Advertência por Sobretensão do banco de baterias. O relé ativa um alarme de advertência para tensões que excede DC1HWP.

$$59_{\text{ADVERTÊNCIA}} = 110\% \text{ Tensão Nominal}$$

$$59_{\text{ADVERTÊNCIA}} = 1,10 \times 115,00 = 126,50,00 \text{ Vcc}$$

<b>AJUSTES</b>
DC1HWP = 126



4.3.13. DC1HFP High Level Fail Pickup (Vdc)

Esse ajuste define o pickup da tensão CC das baterias, para o comparador 1 de falha de nível alto de tensão.

DC1HFP: 15 a 300 Vdc ou OFF.

Esse nível será usado no esquema de Falha por Sobretensão do banco de baterias. O relé ativa um alarme de falha para tensões que excede DC1HFP.

$$59_{\text{FALHA}} = 120\% \text{ Tensão Nominal}$$

$$59_{\text{FALHA}} = 1,20 \times 115,00 = 138,00 \text{ Vcc}$$

AJUSTES
DC1HFP = 138

4.3.14. DC1RP Peak-to-Peak AC Ripple Pickup (Vac)

Esse ajuste define o pickup da ondulação de tensão CA no sistema CC das baterias da subestação.

DC1RP: 1 a 300 Vca.

Como o relé SEL-451 mede a ondulação CA pico a pico, o ajuste DC1RP deve ser maior que 10%.

$$DC1RP = 10\% \text{ Tensão Nominal}$$

$$DC1RP = 0,1 \times 115,00 = 11,50 \text{ Vac}$$

AJUSTES
DC1RP = 12

4.3.15. DC1GF Ground Detection Factor

Esse ajuste define o fator de detecção de terra no sistema CC das baterias da subestação.

DC1GF: 1,00 a 2,00.

Se o sistema de bateria está instalado num chassi localizado longe da terra, a magnitude da tensão medida no terminal positivo para terra e do terminal negativo para terra deve ser aproximadamente a metade da tensão nominal do sistema de baterias. A relação positivo à terra e negativa à terra da tensão da bateria é 1 a 1, ou 1,00.



A equação abaixo considera um sistema de bateria de 115 Vdc equilibrado (não aterrado).

$$k = \frac{Vdc1_{POS}}{Vdc1_{NEG}}$$

$$k = \frac{115/2}{115/2} = \frac{57,5}{57,5} = 1,00$$

Se qualquer terminal está parcialmente ou completamente instalado num chassi localizado perto da terra, o terminal de tensão será menor que a tensão nominal do terminal para-terra.

Isto causa a relação de tensão positiva com tensão negativa diferente de 1,00.

A equação abaixo é um exemplo da relação de desequilíbrio (aterrado), para um curto-circuito parcial para terra no lado negativo do sistema de bateria de 115 Vcc.

$$k = \frac{Vdc1_{POS}}{Vdc1_{NEG}}$$

$$k = \frac{115/2}{115/2,1} = \frac{57,5}{54,7} = 1,05$$

<b>AJUSTES</b>
DC1GF = 1,05

### Station DC2 Monitor

#### 4.3.16. DC2LFP Low Level Fail Pickup (Vdc)

Esse ajuste define o pickup da tensão CC das baterias, para o comparador 2 de falha de nível baixo de tensão.

DC2LFP: 15 a 300 Vcc ou OFF.

Como EDCMON: = 1, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
DC2LFP = 90



4.3.17. DC2LWP Low Level Warn Pickup (Vdc)

Esse ajuste define o pickup da tensão CC das baterias, para o comparador 2 de advertência de nível baixo de tensão.

DC2LWP: 15 a 300 Vcc ou OFF.

Como EDCMON: = 1, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
DC2LWP = 100

4.3.18. DC2HWP High Level Warn Pickup (Vdc)

Esse ajuste define o pickup da tensão CC das baterias, para o comparador 2 de advertência de nível alto de tensão.

DC2HWP: 15 a 300 Vcc ou OFF.

Como EDCMON: = 1, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
DC2HWP = 126

4.3.19. DC2HFP High Level Fail Pickup (Vdc)

Esse ajuste define o pickup da tensão CC das baterias, para o comparador 2 de falha de nível alto de tensão.

DC2HFP: 15 a 300 Vdc ou OFF.

Como EDCMON: = 1, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
DC2HFP = 138

4.3.20. DC2RP Peak-to-Peak AC Ripple Pickup (Vac)

Esse ajuste define o pickup da ondulação de tensão CA no sistema CC das baterias da subestação.

DC2RP: 1 a 300 Vca.

Como EDCMON: = 1, esse ajuste está desabilitado.



<b>AJUSTES</b>
DC2RP = 12

4.3.21. DC2GF Ground Detection Factor

Esse ajuste define o fator de detecção de terra no sistema CC das baterias da subestação.

DC2GF: 1,00 a 2,00.

Como EDCMON: = 1, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
DC2GF = 1,05

### Control Inputs

4.3.22. EICIS Independent Control Input Settings

Este ajuste define se os tempos de repique (“*debounce*”) dos contatos das entradas de controle serão independentes, permitindo tempos diferentes de repique para cada contato de entrada de controle (pickup e dropout), ou comum. Caso essa função não seja utilizada, todos os contatos das entradas de controle terão os mesmos tempos de repique.

EICIS: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
EICIS = N

### Control Inputs (Global)

4.3.23. GINP Input Pickup Level (Vdc)

Este ajuste define o pickup da tensão CC das entradas de controle.

Para assegurar um desempenho seguro das entradas de controle, o ajuste do nível de pickup deve estar de acordo com o nível de tensão da bateria. A *Tabela 3* lista alguns dos níveis comuns de tensão CC e ajustes adequados.



Substation DC Voltage Level	Recommended Settings	
	Pickup: GINP <sup>a</sup>	Dropout: GINDF
24	18 Vdc	85%
48	36 Vdc	85%
110	88 Vdc	80%
125	100 Vdc	80%
220	176 Vdc	80%
250	200 Vdc	80%

<sup>a</sup> Aplica-se para IN2nnP e IN3nnP quando o ajuste global EICIS = Y

*Tabela 3 – Ajustes Recomendados de Pickups para Entradas de Controle*  
GINP: 15 a 265 Vcc.

AJUSTES
GINP = 92

#### 4.3.24. GINDF Input Drop Out Level (% of pickup level)

Este ajuste define o dropout da tensão CC das entradas de controle.

GINDF: 10 a 100 %.

AJUSTES
GINDF = 80

#### 4.3.25. IN1XXD Mainboard Debounce Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de repique (pickup e dropout) para os contatos das entradas de controle IN101 a IN107, da placa principal.

IN1XXD: 0,0000 a 5,0000 ciclos.

AJUSTES
IN1XXD = 0,1250



4.3.26. IN2XXD Interface Board # 1 Debounce Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de repique (pickup e dropout) para os contatos das entradas de controle IN201 a IN224, da placa 1.

IN2XXD: 0,0000 a 5,0000 ciclos.

Se a placa 1 possuir mais que oito contatos de entradas, a faixa é 0,0000 a 1,0000 ciclo.

<b>AJUSTES</b>
IN2XXD = 0,1250

4.3.27. IN3XXD Interface Board # 2 Debounce Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de repique (pickup e dropout) para os contatos das entradas de controle IN301 a IN324, da placa 2.

IN3XXD: 0,0000 a 5,0000 ciclos.

<b>AJUSTES</b>
IN3XXD = 0,1250

## Main Board

### Mainboard Pickup and Dropout Delays

#### IN101PU – IN107PU and IN101DO – IN107DO

4.3.28. IN10nPU Input IN10n Pickup Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do pickup para os contatos das entradas IN101 a IN107, para isso o ajuste EICIS = Y.

IN10nPU: 0,0000 a 5,0000 ciclos.

<b>AJUSTES</b>
IN10nPU = 0,1250

4.3.29. IN10nDO Input IN10n Dropout Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do dropout para os contatos das entradas IN101 a IN107, para isso o ajuste EICIS = Y.



IN10nDO: 0,0000 a 5,0000 ciclos.

AJUSTES
IN10nDO = 0,1250

## Interface Board # 1

### Pickup Levels

#### IN201P – IN224P

##### 4.3.30. IN2nnP Input In2nn Pickup Level (Vdc)

Este ajuste define o pickup da tensão CC das entradas IN201P a IN224P.

Para assegurar um desempenho seguro das entradas de controle, o ajuste do nível de pickup deve estar de acordo com o nível de tensão da bateria. A *Tabela 3* lista alguns dos níveis comuns de tensão CC e ajustes adequados.

IN2nnP: 15 a 265 Vcc.

AJUSTES
IN2nnP = 92

### Pickup and Dropout Delays

#### IN201PU – IN224PU and IN201DO – IN224DO

##### 4.3.31. IN2nnPU Input IN2nn Pickup Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do pickup para os contatos das entradas IN201 a IN224, para isso o ajuste EICIS = Y.

IN2nnPU: 0,0000 a 5,0000 ciclos.

Se a placa 1 possuir mais que oito contatos de entradas, a faixa é 0,0000 a 1,0000 ciclo.

AJUSTES
IN2nnPU = 0,1250



4.3.32. IN2nnDO Input IN2nn Dropout Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do dropout para os contatos das entradas IN201 a IN224, para isso o ajuste EICIS = Y.

IN2nnDO: 0,0000 a 5,0000 ciclos.

Se a placa 1 possuir mais que oito contatos de entradas, a faixa é 0,0000 a 1,0000 ciclo.

AJUSTES
IN2nnDO = 0,1250

## Interface Board # 2

### Pickup Levels

#### IN301P – IN324P

4.3.33. IN3nnP Input IN3nn Pickup Level (Vdc)

Este ajuste define o pickup da tensão CC das entradas IN301P a IN324P.

Para assegurar um desempenho seguro das entradas de controle, o ajuste do nível de pickup deve estar de acordo com o nível de tensão da bateria. A *Tabela 3* lista alguns dos níveis comuns de tensão CC e ajustes adequados.

IN3nnP: 15 a 265 Vcc.

AJUSTES
IN3nnP = 92

### Pickup and Dropout Delays

#### IN301PU – IN324PU and IN301DO – IN324DO

4.3.34. IN3nnPU Input IN3nn Pickup Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do pickup para os contatos das entradas IN301 a IN324, para isso o ajuste EICIS = Y.

IN3nnPU: 0,0000 a 5,0000 ciclos.



AJUSTES
IN3nnPU = 0,1250

4.3.35. IN3nnDO Input IN3nn Dropout Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do dropout para os contatos das entradas IN301 a IN324, para isso o ajuste EICIS = Y.

IN3nnDO: 0,0000 a 5,0000 ciclos.

AJUSTES
IN3nnDO = 0,1250

### Settings Group Selection

O relé armazena seis grupos de ajustes. Os grupos de ajustes selecionáveis tornam o relé SEL-451 ideal para aplicações que necessitem alterações freqüentes de ajustes e para adaptar a proteção às alterações das condições do sistema. Pode-se selecionar o grupo ativo através de um contato de entrada, comando ou outras condições programáveis. Usando esses grupos de ajustes é possível cobrir uma ampla faixa de contingências de proteção e controle. Ao selecionar um grupo, também são selecionados os ajustes da lógica e quando programada pode adaptar os ajustes às diferentes condições de operação tais como manutenção da subestação, operações sazonais, contingências de emergência, e alterações da fonte, carregamento, e dos ajustes de relés adjacentes.

4.3.36. SS1 Select Setting Group 1

Este ajuste define a lógica necessária para a ativação do grupo de ajustes 1. Cada lógica pode ser programada para uma série elementos e equações de controle SELogic.

SS1: SELogic Equation.

Nesse exemplo a mudança do grupo de ajustes será da seguinte maneira:

Pressione o pushbutton 4 (PB4) durante três segundos para mudar o grupo de ajustes ativo entre o grupo de ajustes principal (Grupo de Ajustes 1) e o grupo de ajustes alternativo (Grupo de Ajustes 2). O LED correspondente acenderá para indicar o estado "ALT SETTINGS". O Relay Word bit SG1 indica que o



grupo de ajustes 1 está ativo.

AJUSTES
SS1 = PB4 AND NOT SG1

#### 4.3.37. SS2 Select Setting Group 2

Este ajuste define a lógica necessária para a ativação do grupo de ajustes 2. Cada lógica pode ser programada para uma série elementos e equações de controle SELogic.

SS2: SELogic Equation.

AJUSTES
SS2 = PB4 AND SG1

#### 4.3.38. SS3 Select Setting Group 3

Este ajuste define a lógica necessária para a ativação do grupo de ajustes 3. Cada lógica pode ser programada para uma série elementos e equações de controle SELogic.

SS3: SELogic Equation.

AJUSTES
SS3 = 0

#### 4.3.39. SS4 Select Setting Group 4

Este ajuste define a lógica necessária para a ativação do grupo de ajustes 4. Cada lógica pode ser programada para uma série elementos e equações de controle SELogic.

SS4: SELogic Equation.

AJUSTES
SS4 = 0



4.3.40. SS5 Select Setting Group 5

Este ajuste define a lógica necessária para a ativação do grupo de ajustes 5. Cada lógica pode ser programada para uma série elementos e equações de controle SELogic.

SS5: SELogic Equation.

AJUSTES
SS5 = 0

4.3.41. SS6 Select Setting Group 6

Este ajuste define a lógica necessária para a ativação do grupo de ajustes 6. Cada lógica pode ser programada para uma série elementos e equações de controle SELogic.

SS6: SELogic Equation.

AJUSTES
SS6 = 0

4.3.42. TGR Group Change Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo decorrente entre o comando para mudança do grupo de ajustes e a ativação de um novo grupo de ajustes.

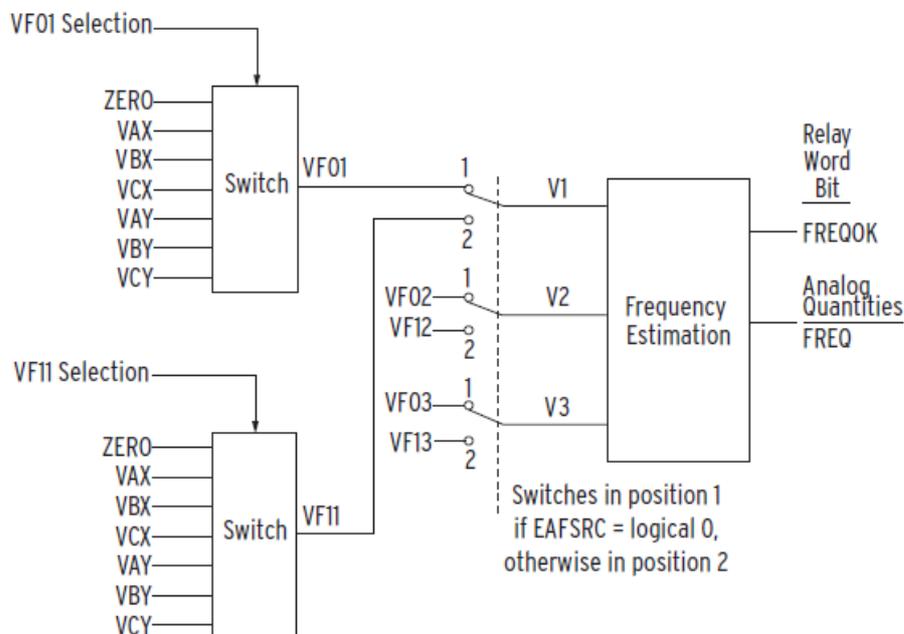
TGR: 1 a 54000 ciclos.

AJUSTES
TGR = 180

### Frequency Estimation

O relé SEL-451 não irá medir a frequência usando a tensão de qualquer fase que tenha uma condição de pólo aberto. Por exemplo, considerando os ajustes padrão de fábrica, se o Relay Word bit SPOB é afirmado, o sinal presente na entrada VBY é tratado como zero volt e não será um fator que contribui para a estimativa da frequência. Se todos os três pólos estão abertos, ou todos os sinais de tensão selecionados em dropout, a

freqüência medida será revertida para a freqüência nominal (NFREQ = 50 ou 60 Hz), após aproximadamente dois segundos. Nesta situação, o Relay Word bit FREQOK desafirma.



*Figura 10 – Estimativa de Freqüência para Funções de Proteção*

#### 4.3.43. EAFSRC Alternate Frequency Source

Este ajuste define se uma fonte alternativa de freqüência será habilitada.

EAFSRC: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
EAFSRC = NA

#### 4.3.44. VF01 Local Frequency Source 1

Este ajuste define a fonte de freqüência local 1.

VF01: ZERO, VAY, VBY, VCY, VAZ, VBZ, VCZ.



<b>AJUSTES</b>
----------------

VF01 = VAY
------------

4.3.45. VF02 Local Frequency Source 2

Este ajuste define a fonte de frequência local 2.

VF02: ZERO, VAY, VBY, VCY, VAZ, VBZ, VCZ.

<b>AJUSTES</b>
----------------

VF02 = VBY
------------

4.3.46. VF03 Local Frequency Source 3

Este ajuste define a fonte de frequência local 3.

VF03: ZERO, VAY, VBY, VCY, VAZ, VBZ, VCZ.

<b>AJUSTES</b>
----------------

VF03 = VCY
------------

4.3.47. VF11 Alternate Frequency Source 1

Este ajuste define a fonte de frequência alternativa 1.

VF11: ZERO, VAY, VBY, VCY, VAZ, VBZ, VCZ.

<b>AJUSTES</b>
----------------

VF11 = ZERO
-------------

4.3.48. VF12 Alternate Frequency Source 2

Este ajuste define a fonte de frequência alternativa 2.

VF12: ZERO, VAY, VBY, VCY, VAZ, VBZ, VCZ.

<b>AJUSTES</b>
----------------

VF12 = ZERO
-------------



4.3.49. VF13 Alternate Frequency Source 3

Este ajuste define a fonte de frequência alternativa 3.

VF13: ZERO, VAY, VBY, VCY, VAZ, VBZ, VCZ.

<b>AJUSTES</b>
VF13 = ZERO

**Time-Error Calculation**

4.3.50. STALLTE Stall Time-Error Calculation

Este ajuste define a equação de controle para calcular o erro de tempo.

A função do cálculo de erro de tempo no relé SEL-451 é medir a diferença entre o tempo que um relógio AC que se movimenta, usando a mesma frequência da linha medida pelo relé e o tempo de um relógio de referência. O relé integra a diferença entre a frequência medida do sistema de potência e a frequência nominal (NFREQ), para criar uma quantidade análoga de erro de tempo.

Um recurso da correção permite que a estimativa presente de erro de tempo (TE) seja descartada e um novo valor (TECORR) carregado quando a equação de controle SELogic LOADTE afirmada. Por exemplo, se o valor TECORR está ajustado para zero e em seguida LOADTE é momentaneamente afirmada, a quantidade analógica TE será ajustada para 0,000 segundo.

STALLTE: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
STALLTE = NA

4.3.51. LOADTE Load TECORR Factor

Este ajuste define a equação de controle para o fator de carga TECORR.

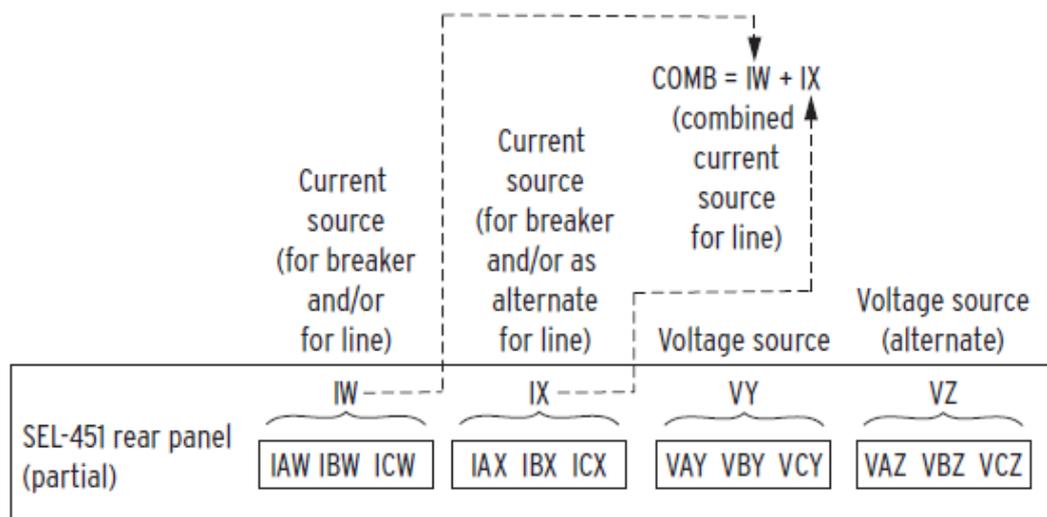
A quantidade analógica TECORR pode ser pré-carregada pelo comando TEC (Time-Error Calculation), ou via DNP3. Em ambos os casos, Relay Word bit PLDTE (Preload Time-Error) é afirmado por aproximadamente 1,5 ciclo para indicar que a pré-carga foi concluída com êxito.

LOADTE: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
LOADTE = NA

### Current and Voltage Source Selection

O relé SEL-451 possui dois conjuntos de entradas de corrente trifásica (IW e IX) e dois conjuntos de entradas de tensão trifásica (VY e VZ), como mostrado na *Figura 11*. As correntes IW e IX também estão combinadas internamente ( $COMB = IW + IX$ ) em uma base por fase e disponibilizadas como opção de corrente da linha para proteção, medição, etc. Dependendo dos ajustes, as fontes de corrente e tensão podem ser selecionadas para uma ampla variedade de aplicações. O relé SEL-451 oferece quatro ajustes para aplicação padrão (ESS: = Y, N, 1, 2) que abrangem aplicações comuns (ver *Tabela 4*). Quando o ajuste ESS = Y, as fontes de corrente e tensão podem ser definidas para outras aplicações (ver *Tabela 5* e *Tabela 6*).



*Figura 11* – Conexão das Fontes de Corrente e Tensão para o Relé SEL-421

Todas as combinações de ajustes disponíveis para a seleção de fonte de corrente e tensão estão apresentadas nas *Tabelas 4, 5 e 6*. Observar que a definição do ajuste NUMBK (Número de disjuntores no esquema) influencia a combinação dos ajustes disponíveis. Em geral, se NUMBK = 1, nenhum ajuste envolvendo diretamente um segundo disjuntor será feito (ou seja, o ajuste da fonte de corrente do disjuntor 2 (BK2I) é automaticamente



## SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, COMERCIAL LTDA.

ajustado em NA e escondido, conforme indicado com as células sombreadas nas *Tabelas 4 e 5*). Além disso, definindo a seleção da fonte ESS = N, os ajustes são forçados a determinados valores e escondidos, como indicado nas células sombreadas da *Tabela 4*.

NUMBK (Number of Breakers)	ESS (Source Selection)	LINEI (Line Current Source)	ALINEI (Alternate Line Current Source)	BK1I (Breaker 1 Current Source)	BK2I (Breaker 2 Current Source)	IPOL (Polarizing Current)
1	Y	ver <a href="#">Tabela 5</a>				
1	N	IW	N/A	IW	N/A	N/A
1	1	IW	IX	IW	N/A	N/A
1	1	IW	N/A	IW	N/A	IAX, IBX, ICX, or N/A
1	2	IW	IX	IX	N/A	N/A
1	2	IW	N/A	IX	N/A	N/A
1	3	not allowed				
1	4	not allowed				
2	Y	ver <a href="#">Tabela 6</a>				
2	N	IW	N/A	IW	N/A	N/A
2	1	not allowed				
2	2	not allowed				
2	3	COMB	N/A	IW	IX	N/A
2	4	IW	N/A	IX	COMB	N/A

**Tabela 4 – Combinações Disponíveis de Configurações de Fonte de Corrente**

NUMBK (number of breakers)	ESS (source selection)	LINEI (line current source)	ALINEI (alternate line current source)	BK1I (Breaker 1 current source)	BK2I (Breaker 2 current source)	IPOL (polarizing current)
1	Y	IW	IX	IW	NA	NA
1	Y	IW	IX	IX	NA	NA
1	Y	IW	IX	NA	NA	NA
1	Y	IW	NA	IW	NA	IAX, IBX, ICX, or NA
1	Y	IW	NA	IX	NA	NA
1	Y	IW	NA	NA	NA	IAX, IBX, ICX, or NA
1	Y	COMB	IX	IW	NA	NA
1	Y	COMB	IX	IX	NA	NA
1	Y	COMB	IX	NA	NA	NA
1	Y	COMB	NA	IW	NA	NA
1	Y	COMB	NA	IX	NA	NA
1	Y	COMB	NA	NA	NA	NA

**Tabela 5 – Combinações Disponíveis de Configurações de Fonte de Corrente Quando ESS = Y, NUMBK = 1**



NUMBK (number of breakers)	ESS (source selection)	LINEI (line current source)	ALINEI (alternate line current source)	BK1I (Breaker 1 current source)	BK2I (Breaker 2 current source)	IPOL (polarizing current)
2	Y	IW	IX	IW	IX	NA
2	Y	IW	IX	IW	COMB	NA
2	Y	IW	IX	IW	NA	NA
2	Y	IW	IX	IX	COMB	NA
2	Y	IW	IX	IX	NA	NA
2	Y	IW	IX	NA	IX	NA
2	Y	IW	IX	NA	COMB	NA
2	Y	IW	IX	NA	NA	NA
2	Y	IW	NA	IW	IX	NA
2	Y	IW	NA	IW	COMB	NA
2	Y	IW	NA	IW	NA	IAX, IBX, ICX, or NA
2	Y	IW	NA	IX	COMB	NA
2	Y	IW	NA	IX	NA	NA
2	Y	IW	NA	NA	IX	NA
2	Y	IW	NA	NA	COMB	NA
2	Y	IW	NA	NA	NA	IAX, IBX, ICX, or NA
2	Y	COMB	IX	IW	IX	NA
2	Y	COMB	IX	IW	NA	NA
2	Y	COMB	IX	IX	NA	NA
2	Y	COMB	IX	NA	IX	NA
2	Y	COMB	IX	NA	NA	NA
2	Y	COMB	NA	IW	IX	NA
2	Y	COMB	NA	IW	NA	NA
2	Y	COMB	NA	IX	NA	NA
2	Y	COMB	NA	NA	IX	NA
2	Y	COMB	NA	NA	NA	NA

**Tabela 6 – Combinações Disponíveis de Configurações de Fonte de Corrente Quando ESS = Y, NUMBK = 2**

#### 4.3.52. ESS Current and Voltage Source Selection

Este ajuste define as fontes de corrente e tensão. O relé SEL-451 oferece quatro ajustes para aplicação padrão (ESS: = Y, N, 1, 2) que abrangem aplicações comuns (ver *Tabela 4*). Quando o



ajuste ESS = Y, as fontes de corrente e tensão podem ser definidas para outras aplicações (ver *Tabela 5* e *Tabela 6*).

ESS: Y, N, 1, 2.

<b>AJUSTES</b>
ESS = Y

### **I and V Source Selection**

A fonte de corrente da linha LINEI, fonte alternativa de corrente da linha ALINEI e o controle do chaveamento entre as correntes ALTI, se utilizados, identificam as correntes usadas nos seguintes elementos:

- Localização de faltas
- Lógica de detecção de fase aberta
- Lógica de perda de potencial (LOP)
- Lógica de identificação de tipo de falta (FIDS)
- Elementos direcionais
- Lógica de controle de transgressão do limite de carga (Load-encroachment)
- Elementos de sobrecorrente instantâneo
- Elementos de sobrecorrente temporizado
- Lógica de trip por desbloqueio por comparação direcional (DCUB)
- Medição exceto para sincrofasor

As fontes de corrente dos disjuntores (BK1I e BK2I) identificam as correntes utilizadas nos seguintes elementos:

- Lógica de detecção de fase aberta
- Elementos de sobrecorrente temporizado
- Proteção de falha de disjuntor
- Monitoração do disjuntor
- Medição



A fonte alternativa de tensão da linha ALINEV e o controle do chaveamento entre as tensões ALTV, se utilizados, identificam as tensões usadas nos seguintes elementos:

- Localização de faltas
- Lógica de detecção de fase aberta
- Lógica de perda de potencial (LOP)
- Lógica de identificação de tipo de falta (FIDS)
- Elementos direcionais
- Lógica de controle de transgressão do limite de carga (Load-encroachment)
- Lógica de chaveamento sob falta (Switch-onto-fault)
- Lógica de transferência de disparo por sobrealcançe permissivo (POTT)
- Medição exceto para sincrofasor

#### 4.3.53. LINEI Line Current Source

Este ajuste define a fonte de corrente da linha ou a combinação interna dessas fontes ( $COMB = IW + IX$ ).

LINEI: IW, COMB.

<b>AJUSTES</b>
LINEI = IW

#### 4.3.54. ALINEI Alternate Line Current Source

Este ajuste define a fonte alternativa de corrente da linha.

ALINEI: IX, NA.

<b>AJUSTES</b>
ALINEI = NA

#### 4.3.55. ALTI Alternate Current Source

Este ajuste controla o chaveamento entre as correntes IW e IX, da fonte de corrente da linha.



ALTI: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
ALTI = NA

4.3.56. BK1I Breaker 1 Current Source

Este ajuste define a fonte de corrente do disjuntor 1.

BK1I: IX, IW, NA.

<b>AJUSTES</b>
BK1I = IX

4.3.57. BK2I Breaker 2 Current Source

Este ajuste define a fonte de corrente do disjuntor 2.

BK2I: IX, COMB, NA.

<b>AJUSTES</b>
BK2I = NA

4.3.58. IPOL Polarizing Current

Este ajuste define a polaridade da fonte de corrente. IPOL identifica a única entrada de corrente conectada a uma fonte de corrente de seqüência-zero (por exemplo, o neutro do banco de transformadores). Esta corrente de seqüência-zero é usada como uma referência para a corrente de polarização de seqüência-zero do elemento direcional.

IPOL: IAX, IBX, ICX, NA.

<b>AJUSTES</b>
IPOL = NA

4.3.59. ALINEV Alternate Line Voltage Source

Este ajuste define a fonte alternativa de tensão da linha.



ALINEV: VZ, NA.

<b>AJUSTES</b>
ALINEV = NA

#### 4.3.60. ALTV Alternate Voltage Source

Este ajuste controla o chaveamento entre as tensões VY e VZ, da fonte de tensão da linha.

ALTV: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
ALTV = NA

### Synchronized Phasor Measurement

O relé SEL-451 inclui a tecnologia de medição fasorial que fornece medições sincronizadas de fasores ao longo do sistema de potência. Essa tecnologia incorporada a um relé de proteção reduz ou elimina os custos incrementais de instalação e manutenção ao mesmo tempo em que mantém inalterada a confiabilidade do sistema. Usando a tecnologia de fasores sincronizados, é incorporado, sem muito esforço, aplicações de controle atuais e futuras nos mesmos dispositivos usados para proteção e controle do sistema de potência.

Essa função permite melhorar a percepção do operador sobre as condições do sistema, usando dados em tempo real para visualizar os ângulos de carga, melhorar a análise de eventos e fornecer as medições dos estados.

### 10 DICAS DA SEL SOBRE APLICAÇÃO DE SINCRÓFASORES

Existem muitas opções de uso para uma Concessionária de Energia Elétrica ao aplicar os recursos das medições sincronizadas de fasores. É possível utilizar tais recursos para se obter diversos benefícios que são desconhecidos pela maioria dos usuários.

Os valores de tensão e corrente ficam precisamente alinhados, graças aos relógios GPS com precisão de microssegundos (como os GPS SEL 2401 e SEL 2407 de fabricação da SEL).

Um microssegundo corresponde a apenas 0,02 graus elétricos a 60Hz e erros de fases são na maioria das vezes oriundos de TC's e TP's.



A lista abaixo fornece 10 dicas de como atualmente se pode utilizar medição de fasores e é de grande utilidade para aqueles que trabalham com operação, COS - Centro de Operação do Sistema, gerenciamento de ativos, análise de perturbações, estudos elétricos e dinâmicos e testes ou comissionamento de sistemas de proteção.

**1- Use Medição Sincronizada de Fasores Oriundas dos Relés Para Verificar as Condições dos Transformadores de Instrumentos da sua Subestação:**

Numa mesma subestação, quando os disjuntores estão fechados, todos os TP's das linhas e barramentos devem estar com mesma magnitude e fase. Nos relés SEL, através do comando "Meter PM" é possível simular de forma remota um voltímetro vetorial.

**2- Verifique Polaridades, Defasagem e Relação dos TC's:**

Com uma pequena carga no sistema e com todos os relés sincronizados, basta aplicar a Lei de Kirchoff ao redor do barramento, fase por fase e com isto será possível visualizar remotamente qualquer erro de defasagem, polaridade ou de relação de transformação.

**3- Verifique Polaridades, Defasagens e Relações de TC's e TP's nos Terminais de uma Linha de Transmissão:**

Basta executar o comando "Meter PM" num mesmo instante de tempo para ambos os terminais de uma linha de transmissão para verificar polaridades, defasagens e relações de transformação nos transformadores de instrumentos de cada SE. Para uma rápida verificação de sensibilidade, na maioria dos casos, não é necessário efetuar cálculos complexos utilizando os parâmetros da linha. Verifique se a fase A é realmente a fase A, para correntes e tensões, em ambos os terminais. Com fasores sincronizados em ambas as extremidades de uma linha, também se podem usar as equações da linha para cálculo exato e investigar erros que podem estar vindos de constantes da linha, TC's, TP's ou nas conexões de TC's e TP's.

**4- Analise Faltas e Verifique a Modelagem do Sistema:**

Calcule infeeds de todas as fontes, calcule resistências de faltas e verifique parâmetros de seqüência zero para linhas e fontes do sistema de potência.



#### **5- Verifique seu Estimador de Estado:**

O estimador de estado estima magnitudes e ângulos das tensões das barras do sistema. Porém, ele é preciso?

Através de disparo de medições em várias barras ao mesmo tempo, pode-se comparar as medições reais com as estimativas. Bastante útil para encontrar erros de dados no SCADA.

#### **6- A Empresa não tem Estimador de Estado?**

**Porém, pode ter algo MELHOR: Medição Direta do Estado do Sistema.**

Não somente uma medição direta, mas também uma medição mais freqüente, pois se pode ajustá-la para cada segundo versus uma estimação de 1 a 10 minutos.

#### **7- Elabore um Sistema Automático de Verificação de Esquemas:**

Há muitos exemplos e citaremos apenas um. Quando 2 relés estão numa mesma barra ou mesmo TC ou TP eles deveriam estar medindo a mesma corrente ou tensão. Adicionalmente aos testes manuais acima citados, é possível elaborar check automático num processador de comunicação ou UTR para que verifique rotineiramente a possibilidade de existência de erros e forneça alarme quando algo estiver errado. Este erro pode ser com um relé, com um medidor, uma chave de teste, com o TC ou TP. Através da diferença entre os fasores, pode-se visualizar erros de magnitude e também de ângulo de fase.

#### **8- Monitore Ângulos Através do Sistema de Transmissão:**

Basta mostrar para o operador do sistema valores de tensão e ângulo de algumas poucas barras críticas. Os engenheiros de operação podem construir gráficos que mostram relações entre os ângulos e os possíveis cenários críticos para que os operadores possam facilmente entender e usar os dados.

#### **9- Monitore Ângulos Entre o Sistema de Transmissão e Barras Críticas de Distribuição:**

Engenheiros de Operação e Planejamento podem montar gráficos que relacionem os ângulos com limites de estabilidade de tensão e desta forma os operadores terão uma ferramenta para visualizar e impedir colapso de tensão.



#### 10- Registro de Oscilografia Coletados pelos Relés em Perfeita Sincronização:

A nova versão do software SEL- 5601 possibilita análise de diferentes relés SEL de forma sincronizada.

Para obter estes recursos de forma estendida e ampla no sistema, a melhor forma é aplicar medição de fasores já inclusas nos relés de proteção. Relés de Proteção encontram aplicação obrigatória no sistema elétrico, ao passo que para aplicação de equipamentos separados (PMU's) existem limitações de verbas. Da mesma forma como a função de localização de faltas e oscilografia já vem inclusas nos relés de proteção, sugere-se que nas especificações de relés de proteção agregue-se funcionalidades de medição de fasores. Ao se especificar equipamentos em separado para exercerem estas funcionalidades haverá custos adicionais de aquisição, inspeção, testes, instalação, comissionamento e manutenção, além de não ter a possibilidade de usufruir os benefícios acima num maior número de pontos do sistema elétrico.

Para aquelas Empresas que já possuem relés SEL em seu sistema, para obter os benefícios apontados acima, basta um pequeno investimento adicional para concentração e alinhamento dos dados.

#### 4.3.61. EPMU Synchronized Phasor Measurements

Este ajuste define se o elemento de medição fasorial sincronizada estará habilitado para operação.

EPMU: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
EPMU = Y

#### Synchronized Phasor Measurement

#### 4.3.62. MFRMT Message Format

Este ajuste define o formato da mensagem de dados do sincrofasor. A SEL recomenda o uso da norma IEEE C37.118 (MFRMT = C37.118) para qualquer aplicação nova, por causa da flexibilidade de ajustes acrescentada à disponibilidade de software para processadores de sincrofasor. O SEL-451 possibilita também a escolha do ajuste (MFRMT = FM) para manter compatibilidade com alguns sistemas que usam o protocolo Fast Message.



MFRMT: C37.118, FM.

<b>AJUSTES</b>
MFRMT = C37.118

#### 4.3.63. MRATE Messages per Second

O relé deverá fornecer uma taxa selecionável de atualização dos dados dos sincrofasores de 1 a 60 vezes por segundo.

MRATE: 1, 2, 4, 5, 10, 12, 15, 20, 30, 60 vezes por segundo.

A *Tabela 7* lista os ajustes da velocidade de transmissão de dados da porta serial disponível no SEL-451 e o tamanho máximo das mensagens em bytes correspondente, para cada taxa. As entradas em branco indicam mensagens menores que 20 bytes.

Global Setting MRATE	Port Setting SPEED								
	300	600	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600
1	21	42	85	170	340	680	1360	2720	4080
2		21	42	85	170	340	680	1360	2040
4 (60 Hz only)			21	42	85	170	340	680	1020
5				34	68	136	272	544	816
10					34	68	136	272	408
12 (60 Hz only)					28	56	113	226	340
15 (60 Hz only)					21	45	90	181	272
20 (60 Hz only)						34	68	136	204
25 (50 Hz only)						27	54	108	163
30 (60 Hz only)						22	45	90	136
50 (50 Hz only)							27	54	81
60 (60 Hz only)							22	45	68

*Tabela 7* – Relação entre Velocidade de Transmissão de Dados na Porta Serial do Sincrofasor e o Tamanho das Mensagens para cada Taxa

<b>AJUSTES</b>
MRATE = 2

#### 4.3.64. PMAPP Type of PMU Application

Este ajuste define o tipo de filtros digitais usados no algoritmo do sincrofasor (Phasor Measurement Unit – PMU). É possível a utilização de dois tipos de filtros:



O “Narrow Bandwidth” (N) que representa filtros com uma frequência de corte de aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de MRATE. A resposta em frequência é mais estreita e a resposta em tempo é mais lenta. Este método resulta em dados de sincrofasor livres de sinais de “aliasing”, tornando mais eficiente a análise de pós perturbação.

O ajuste “Fast Response” (F) representa filtros com frequência de corte mais altos. A resposta em frequência é mais ampla e a resposta em tempo é mais rápida. Este método resulta em dados de sincrofasor que podem ser usados em aplicações de sincrofasor exigindo maior velocidade no traçado dos parâmetros do sistema.

PMAPP: F, N.

<b>AJUSTES</b>
PMAPP = N

#### 4.3.65. PHCOMP Frequency Based Phasor Compensation

Este ajuste habilita a compensação baseada em frequência para os sincrofasores. Para a maioria das aplicações, o ajuste é PHCOMP = Y para ativar o algoritmo que compense através da magnitude e erros de ângulos de sincrofasores para frequências diferentes das nominais. O ajuste é PHCOMP = N quando se estiver concentrando os dados de sincrofasor do relé SEL-451, com outros dados de PMU que não empregam compensação de frequência.

PHCOMP: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
PHCOMP = Y

#### 4.3.66. PMSTN Station Name

Este ajuste define o nome da unidade de medição fasorial (PMU) na Subestação.

PMSTN: 16 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
PMSTN = SE AAA



4.3.67. PMID PMU Hardware Identifier

Este ajuste define o número da unidade de medição fasorial (PMU) para identificar o local da memória onde serão armazenados os dados do sincrofasor.

PMID: 1 a 65534.

<b>AJUSTES</b>
PMID = 1

4.3.68. PHVOLT Include Voltage Terminal

Este ajuste define a fonte de tensão para o sincrofasor.

Y = usa as tensões medidas das entradas VAY, VBY, VCY.

Z = usa as tensões medidas das entradas ZAZ, ZBZ, ZCZ.

V, Z = usa as tensões medidas das entradas trifásicas de tensão Y e Z do relé.

PHVOLT: COMBO de Y e Z.

<b>AJUSTES</b>
PHVOLT = Y

4.3.69. PHDATAV Phasor Data Set, Voltages

Este ajuste seleciona qual tensão será usada na medição fasorial sincronizada

V1 = transmitirá somente tensão de seqüência positiva V1.

PH = transmitirá somente tensão das fases VA, VB e VC.

ALL = transmitirá V1, VA, VB e VC.

NA = não transmitirá nenhuma tensão.

PHDATAV: V1, PH, ALL, NA.

<b>AJUSTES</b>
PHDATAV = V1



4.3.70. PMFRQST PMU Primary Frequency Source Terminal

Este ajuste define o terminal de tensão (Y ou Z) que será usado como fonte para estimativa de freqüência do sistema, para os cálculos da medição fasorial (PMU). Por exemplo, se PMFRQST = Y, o terminal Y do TP é a fonte para a estimativa de freqüência. Da mesma forma, se PMFRQST = Z, então o terminal Z do TP é a fonte para estimativa de freqüência.

PMFRQST: Y, Z.

<b>AJUSTES</b>
PMFRQST = Y

4.3.71. PMFRQA PMU Frequency Application

Este ajuste define o tipo de freqüência que será usada na medição fasorial (PMU). Ajustando PMFRQA = S, significa uma aplicação de freqüência estável. Ajustando PMFRQA = F, é uma aplicação de freqüência rápida. A aplicação da freqüência é usada no cálculo da taxa de variação de freqüência para um determinado sinal analógico. Uma aplicação de freqüência estável usa 9 ciclos de dados para o cálculo da taxa de variação. Uma aplicação de freqüência rápida usa 3 ciclos de dados para o cálculo da taxa de variação. A aplicação de freqüência rápida detectará variação rápida em freqüência mais rápida, mas também conterà oscilações de nível mais baixo. A aplicação de freqüência lenta proporcionará uma taxa de variação de perfil que é mais estável, entretanto mais lenta para resposta de flutuações de freqüência rápidas.

PMFRQA: F, S.

<b>AJUSTES</b>
PMFRQA = S

4.3.72. VYCOMP Voltage Phase Angle Compensation for Voltage Terminal Y (degrees)

Este ajuste permite através do fator de compensação angular de tensão de fase, corrigir erros do terminal Y do TP.

VYCOMP: -179,99° a 180,00°.



<b>AJUSTES</b>
VYCOMP = 0,00

4.3.73. VZCOMP Voltage Phase Angle Compensation for Voltage Terminal Z (degrees)

Este ajuste permite através do fator de compensação angular de tensão de fase, corrigir erros do terminal Z do TP.

VZCOMP: -179,99° a 180,00°.

<b>AJUSTES</b>
VZCOMP = 0,00

4.3.74. PHCURR Include the Following Current Terminals in Synchrophasor Packet

Este ajuste seleciona a fonte de corrente para os dados do sincrofasor selecionado no ajuste PHDATAI. O ajuste PHCURR é usado para selecionar qualquer combinação de corrente dos terminais W e X. Por exemplo:

W = usa as correntes medidas nas entradas de corrente do terminal W (IAW, IBW, ICW).

W,X = usa as correntes medidas nas entradas de corrente dos terminais W e X (IAW, IBW, ICW, IAX, IBX, ICX).

W,X,S = usa as correntes medidas nas entradas de corrente dos terminais W, X e S (IAW, IBW, ICW, IAX, IBX, ICX, IAS, IBS, ICS).

PHCURR: COMBO de W, X, S.

<b>AJUSTES</b>
PHCURR = W

4.3.75. PHDATAI Phasor Data Set, Currents

Este ajuste seleciona qual corrente será usada na medição fasorial sincronizada.

I1 = transmitirá somente corrente de seqüência positiva I1.



PH = transmitirá somente corrente das fases IA, IB e IC.

ALL = transmitirá I1, IA, IB e IC.

NA = não transmitirá nenhuma corrente.

PHDATAI: I1, PH, ALL, NA.

<b>AJUSTES</b>
PHDATAI = I1

4.3.76. IWCOMP Current Angle Compensation for Current Terminal W (degrees)

Este ajuste permite através do fator de compensação angular de corrente, corrigir erros do terminal W do TC.

IWCOMP: -179,99° a 180,00°.

<b>AJUSTES</b>
IWCOMP = 0,00

4.3.77. IXCOMP Current Angle Compensation for Current Terminal X (degrees)

Este ajuste permite através do fator de compensação angular de corrente, corrigir erros do terminal X do TC.

IXCOMP: -179,99° a 180,00°.

<b>AJUSTES</b>
IXCOMP = 0,00

4.3.78. PHNR Phasor Numerical Representation

Este ajuste seleciona o modelo de representação numérica dos fasores de tensão e corrente que será usado nos dados de sincrofasor. I = Números inteiros e F = Com ponto flutuante (fração).

PHNR: I, F.



<b>AJUSTES</b>
PHNR = I

4.3.79. PHFMT Phasor Format

Este ajuste seleciona o formato da representação dos fasores de tensão e corrente que será usado nos dados de sincrofasor. R = Retangular e P = Polar.

PHFMT: R, P.

<b>AJUSTES</b>
PHFMT = R

4.3.80. FNR Frequency Numerical Representation

Este ajuste seleciona o modelo de representação numérica do fasor de frequência que será usado nos dados de sincrofasor. I = Números inteiros e F = Com ponto flutuante (fração).

FNR: I, F.

<b>AJUSTES</b>
FNR = I

4.3.81. NUMANA Number of Analog Quantities

Este ajuste define o número de valores analógicos definidos pelo usuário para ser incluído no fluxo de dados dos sincrofasores.

É um dos oito ajustes que determinam a velocidade mínima da porta, necessário para suportar a taxa e tamanho do pacote de dados dos sincrofasores.

NUMANA: 0 a 16.

As escolhas para este ajuste dependem do projeto do sistema dos sincrofasores.

- O ajuste NUMANA = 0 não envia nenhum valor analógico definido pelo usuário.
- O ajuste NUMANA = 1 a 16 envia valores analógicos definidos



pele usuário, como listada na Tabela 8.

NUMANA Setting	Analog Quantities Sent	Total Number of Bytes Used for Analog Values
0	None	0
1	PMV64	4
2	Above, plus PMV63	8
3	Above, plus PMV62	12
4	Above, plus PMV61	16
5	Above, plus PMV60	20
6	Above, plus PMV59	24
7	Above, plus PMV58	28
8	Above, plus PMV57	32
9	Above, plus PMV56	36
10	Above, plus PMV55	40
11	Above, plus PMV54	44
12	Above, plus PMV53	48
13	Above, plus PMV52	52
14	Above, plus PMV51	56
15	Above, plus PMV50	60
16	Above, plus PMV49	64

Tabela 8 – Valores Analógicos Definidos Pelo Usuário

<b>AJUSTES</b>
NUMANA = 0

#### 4.3.82. NUMDSW Number of 16-Bit Digital Status Words

Este ajuste define o número da condição digital das palavras definidas pelo usuário para ser incluído no fluxo de dados dos sincrofasores.

É um dos oito ajustes que determinam a velocidade mínima da porta, necessário para suportar a taxa e tamanho do pacote de dados dos sincrofasores.

NUMDSW: 0 a 4.

As escolhas para este ajuste dependem do projeto do sistema do sincrofasor. A inclusão de dados binários pode ajudar na



indicação do estado do disjuntor ou outros dados operacionais quando da utilização dos sincrofasores.

- O ajuste NUMDSW = 0 não envia nenhuma condição digital das palavras definidas pelo usuário.
- O ajuste NUMDSW = 1, 2, 3, 4 envia a condição digital das palavras definidas pelo usuário.

NUMDSW Setting	Digital Status Words Sent	Total Number of Bytes Used for Digital Values
0	None	0
1	[PSV64, PSV63 ... PSV49]	2
2	[PSV64, PSV63 ... PSV49] [PSV48, PSV47 ... PSV33]	4
3	[PSV64, PSV63 ... PSV49] [PSV48, PSV47 ... PSV33] [PSV32, PSV31 ... PSV17]	6
4	[PSV64, PSV63 ... PSV49] [PSV48, PSV47 ... PSV33] [PSV32, PSV31 ... PSV17] [PSV16, PSV15 ... PSV01]	8

Tabela 9 – Condição Digital das Palavras Definidas Pelo Usuário

<b>AJUSTES</b>
NUMDSW = 1

#### 4.3.83. TREAn Trigger Reason Bit n

Este ajuste define qual elemento ou lógica programável, que iniciará o envio de mensagem referente ao sincrofasor, em conformidade com a norma IEEE C37.118, (com n de 1 a 4).

Estes bits podem ser usados para enviar várias mensagens com baixo nível de banda larga via fluxo de mensagem de sincrofasor. Podem também ser usados para enviar informações binárias diretamente, sem a necessidade de administrar a codificação das mensagens de partida em SELogic.

TREAn: SELogic Equation.

TREA4	TREA3	TREA2	TREA1		Meaning <sup>a</sup>
(bit 3)	(bit 2)	(bit 1)	(bit 0)	Hexadecimal	
0	0	0	0	0x00	Manual
0	0	0	1	0x01	Magnitude Low
0	0	1	0	0x02	Magnitude High
0	0	1	1	0x03	Phase Angle Diff.
0	1	0	0	0x04	Frequency High/Low
0	1	0	1	0x05	df/dt High
0	1	1	0	0x06	Reserved
0	1	1	1	0x07	Digital
1	0	0	0	0x08	User
1	0	0	1	0x09	User
1	0	1	0	0x0A	User
1	0	1	1	0x0B	User
1	1	0	0	0x0C	User
1	1	0	1	0x0D	User
1	1	1	0	0x0E	User
1	1	1	1	0x0F	User

<sup>a</sup> Quando PMTRIG é afirmado. A terminologia vem de IEEE C37.118

Tabela 10 – Designações IEEE C37.118

<b>AJUSTES</b>
TREA <sub>n</sub> = 0

#### 4.3.84. PMTRIG Trigger

Este ajuste define qual elemento ou lógica programável, que iniciará o envio de mensagem do sincrofasor (PMU Trigger).

PMTRIG: SELogic Equation

<b>AJUSTES</b>
PMTRIG = NA



4.3.85. EPMDR Enable PMU Data Recording

Este ajuste habilita a gravação de dados da unidade de medição fasorial (PMU).

EPMDR: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
EPMDR = Y

4.3.86. CONAM Company Name

Este ajuste oferece a possibilidade de inserir um campo de texto no nome do arquivo capturado. O ajuste permite usar todos os caracteres imprimíveis, exceto “/\ < > \* | : ; [ ] \$ % { }”.

CONAM: ASCII com máximo 3 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
CONAM = abc

4.3.87. PMLER Length of PMU Triggered Data (seconds)

Este ajuste determina o tempo de duração total da gravação da medição fasorial, em segundos. No ajuste de PMLER está incluído o tempo de PMPRE. Por exemplo, se PMLER é ajustado para 30 segundos de gravação de dados de PMU, e PMPRE é ajustado para 10 segundos de dados de pré-trigger, a gravação final conterà 10 segundos de dados de pré-trigger e 20 segundos do restante dos dados, com um tempo total de relatório de 30 segundos.

PMLER: 2 a 120 segundos.

<b>AJUSTES</b>
PMLER = 30

4.3.88. PMPRE Length of PMU Pre-Triggered Data (seconds)

Este ajuste determina o tempo de duração dos dados de pré-trigger dentro da gravação de medição fasorial, em segundos.



PMPRE: 1 a 20 segundos.

<b>AJUSTES</b>
PMPRE = 5

4.3.89. RTCRATE Remote Messages per Second

Este ajuste define a taxa de atualização dos dados dos sincrofasores de relés remotos.

RTCRATE: 1, 2, 4, 5, 10, 12, 15, 20, 30, 60 vezes por segundo.

<b>AJUSTES</b>
RTCRATE = 2

4.3.90. MRTCDLY Maximum RTC Synchronasor Packet Delay (ms)

Este ajuste determina o tempo de retardo máximo aceitável para o recebimento das mensagens de sincrofasor. Na determinação de um valor adequado deve ser considerada a demora no canal de comunicação, o tempo de transferência "baud rate", acrescido de uma margem de segurança para demoras internas em ambos os relés distantes e locais.

MRTCDLY: 20 a 1000 milissegundos.

<b>AJUSTES</b>
MRTCDLY = 500

### Time and Date Management

4.3.91. DATE\_F Date Format

Este ajuste define o formato da data.

DATE\_F: MDY, YMD, DMY.

<b>AJUSTES</b>
DATE_F = MDY



#### 4.3.92. IRIGC IRIG-B Control Bits Definition

Usando o código de tempo IRIG-B de alta precisão e um relógio sincronizado por um satélite de posicionamento global, o SEL-451 pode obter registros oscilográficos com precisão das estampas de tempo dentro da faixa de 10  $\mu$ s. Essa alta precisão pode ser combinada com a elevada taxa de amostragem do relé para sincronizar os dados do sistema com uma precisão melhor do que  $\frac{1}{4}$  de um grau elétrico. Isso possibilita a análise do estado do sistema de potência em tempos determinados, incluindo ângulos de carga, oscilações do sistema e outros eventos ao longo do sistema. O disparo pode ser através de um sinal externo (contato ou porta de comunicação), tempo ajustado ou um evento no sistema. Uma melhor calibração dessa função requer o conhecimento do defasamento e erro dos componentes de entrada primários (TP e TC).

A entrada de código de tempo IRIG-B com precisão padrão sincroniza o horário do SEL-451 com uma variação de  $\pm 500 \mu$ s em relação à entrada da fonte de tempo. Uma fonte adequada para esse código de tempo é um Processador de Comunicações da SEL (SEL-2032, SEL-2030 ou um SEL-2020) (via Porta Serial 1 no SEL-451).

IRIGC: NONE, C37.118.

<b>AJUSTES</b>
IRIGC = C37.118

#### Data Reset Control

#### 4.3.93. EDRSTC Data Reset Control

Este ajuste define se o restabelecimento do controle de dados será habilitado.

EDRSTC: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
EDRSTC = Y



### Data Reset Control

#### 4.3.94. RST\_DEM Reset Demand Metering

Esse ajuste define as condições que restabelecerá a medição de demanda.

RST\_DEM: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
RST_DEM = NA

#### 4.3.95. RST\_PDM Reset Peak Demand Metering

Esse ajuste define as condições que restabelecerá a medição de pico de demanda.

RST\_PDM: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
RST_PDM = NA

#### 4.3.96. RST\_ENE Reset Energy Metering

Esse ajuste define as condições que restabelecerá a medição de energia.

RST\_ENE: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
RST_ENE = NA

#### 4.3.97. RSTMML Reset Max/Min Line

Esse ajuste define as condições que restabelecerá a medição dos dados Máximo/Mínimo da linha.

RSTMML: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
RSTMML = NA



4.3.98. RSTMMB1 Reset Max/Min Breaker 1

Esse ajuste define as condições que restabelecerá a medição dos dados Máximo/Mínimo do disjuntor 1.

RSTMMB1: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
RSTMMB1 = NA

4.3.99. RSTMMB2 Reset Max/Min Breaker 2

Esse ajuste define as condições que restabelecerá a medição dos dados Máximo/Mínimo do disjuntor 2.

RSTMMB2: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
RSTMMB2 = NA

4.3.100. RST\_BK1 Reset Monitoring Breaker 1

Esse ajuste define as condições que restabelecerá a medição dos dados de monitoração do disjuntor 1.

RST\_BK1: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
RST_BK1 = NA

4.3.101. RST\_BK2 Reset Monitoring Breaker 2

Esse ajuste define as condições que restabelecerá a medição dos dados de monitoração do disjuntor 2.

RST\_BK2: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
RST_BK2 = NA



4.3.102. RST\_BAT Reset Battery Monitoring

Esse ajuste define as condições que restabelecerá os dados de monitoração do sistema de baterias.

RST\_BAT: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
RST_BAT = NA

4.3.103. RST\_79C Reset Recloser Shot Counters

Esse ajuste define as condições que restabelecerá os dados dos contadores de disparo de religamento.

RST\_79C: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
RST_79C = NA

4.3.104. RSTTRGT Target Reset LEDs

Este ajuste define as condições que restabelecerá a saída de trip e o LED "TRIP" no painel frontal do relé, desde que não exista nenhuma condição de trip presente.

RSTTRGT: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
RSTTRGT = NA

4.3.105. RSTFLOC Reset Fault Locator

Esse ajuste define as condições que restabelecerá os dados do localizador de faltas.

RSTFLOC: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
RSTFLOC = NA



#### 4.3.106. RSTDNPE Reset DNP Fault Summary Data

Este ajuste define as condições que restabelecerá os resumos dos dados das faltas incluídas na lista DNP.

RSTDNPE: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
RSTDNPE = TRGTR

### DNP

#### 4.3.107. EVELOCK Event Summary Lock Period (seconds)

Este ajuste define o tempo entre a partida e o resete da falta, para o resumo de eventos.

EVELOCK: 0 a 1000 segundos.

<b>AJUSTES</b>
EVELOCK = 0

## 4.4. Breaker Monitor

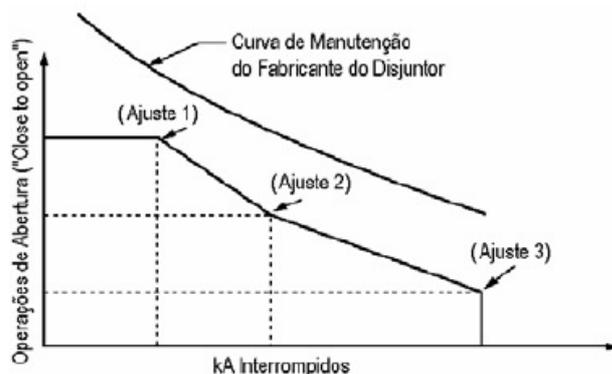
Disjuntores sofrem desgaste mecânico e elétrico cada vez que operam. Uma programação adequada da manutenção do disjuntor leva em consideração os dados publicados pelo fabricante referentes ao desgaste dos contatos versus níveis de interrupção e número de operações. A função de monitoração dual do disjuntor do relé SEL-451 compara os dados fornecidos pelo fabricante do disjuntor com a corrente real interrompida e integrada, e com o número de operações.

Cada vez que ocorre trip do disjuntor, o relé integra a corrente interrompida. Quando o resultado dessa integração exceder o valor limite ajustado através da curva de desgaste do disjuntor (*Figura 12*), o relé pode dar alarme via contato de saída ou display opcional do painel frontal. Com essas informações, você pode programar a manutenção do disjuntor de forma oportuna e econômica.

O relé monitora os tempos das interrupções (última e média) elétricas e mecânicas por pólo. Você pode facilmente identificar se o tempo de operação está aumentando além dos valores de tolerância aceitáveis e então programar uma manutenção pró-ativa do disjuntor. Um ponto de

alarme pode ser ativado se o tempo de operação estiver além de um valor pré-ajustado.

O tempo de carregamento do motor do disjuntor, deterioração dos pólos, discordância de pólos e a inatividade do disjuntor também são grandezas monitoradas.



*Figura 12 – Ajustes e Curva de Desgaste do Contato do Disjuntor*

### Breaker 1

#### 4.4.1. EB1MON Breaker 1 Monitoring

Este ajuste define se a monitoração do disjuntor 1 será habilitada.

EB1MON: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
EB1MON = Y

### Breaker 1 Inputs

#### 4.4.2. 52AA1 N/O Contact Input – BK1

Este ajuste é usado na configuração do relé que possibilitará a leitura do estado do disjuntor 1, através do contato auxiliar 52A (normalmente aberto).

O relé monitora os contactos 52A para detectar o estado fechado / aberto do disjuntor. Por exemplo, num disjuntor com trip tripolar, o contato auxiliar (52A) do disjuntor 1 é conectado na entrada binária IN101 (52AA1: = IN101).



52AA1: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
52AA1 = IN101

### Breaker 1 Monitor

#### 4.4.3. BM1TRPA Breaker Monitor Trip – BK1

Esse ajuste define através de equações de controle SELogic, a monitoração do circuito de trip do disjuntor 1.

BM1TRPA: SELogic Equation.

Nesse exemplo a monitoração do circuito de trip será através do Relay Word bit T3P1 (Trip tripolar do disjuntor 1).

<b>AJUSTES</b>
BM1TRPA = T3P1

#### 4.4.4. BM1CLSA Breaker Monitor Close – BK1

Esse ajuste define através de equações de controle SELogic, a monitoração do circuito de fechamento do disjuntor 1.

BM1CLSA: SELogic Equation.

Nesse exemplo a monitoração do circuito de fechamento será através do Relay Word bit BK1CL (Comando de fechamento do disjuntor 1).

<b>AJUSTES</b>
BM1CLSA = BK1CL

### Breaker 1 Contact Wear

#### 4.4.5. B1COSP1 Close/Open Set Point 1 – BK1 (Operations)

Esse ajuste determina o número máximo de operações (abertura / fechamento) do disjuntor 1, para fins de monitoração (ponto de ajuste 1 ver *Figura 12*).



B1COSP1: 0 a 65000 operações.

AJUSTES
B1COSP1 = 1000

4.4.6. B1COSP2 Close/Open Set Point 2 – BK1 (Operations)

Esse ajuste determina o número máximo de operações (abertura / fechamento) do disjuntor 1, para fins de monitoração (ponto de ajuste 2 ver *Figura 12*).

B1COSP2: 0 a 65000 operações.

AJUSTES
B1COSP2 = 100

4.4.7. B1COSP3 Close/Open Set Point 3 – BK1 (Operations)

Esse ajuste determina o número máximo de operações (abertura / fechamento) do disjuntor 1, para fins de monitoração (ponto de ajuste 3 ver *Figura 12*).

B1COSP3: 0 a 65000 operações.

AJUSTES
B1COSP3 = 10

4.4.8. B1KASP1 KA Interrupted Set Point 1 – BK1 (KA)

Esse ajuste determina a corrente mínima interrompida do disjuntor 1, para fins de monitoração (ponto de ajuste 1 ver *Figura 12*).

B1KASP1: 1,0 a 999,0 KA primários.

AJUSTES
B1KASP1 = 20,0



4.4.9. B1KASP2 KA Interrupted Set Point 2 – BK1 (KA)

Esse ajuste determina a corrente mínima interrompida do disjuntor 1, para fins de monitoração (ponto de ajuste 2 ver *Figura 12*).

B1KASP2: 1,0 a 999,0 KA primários.

AJUSTES
B1KASP2 = 60,0

4.4.10. B1KASP3 KA Interrupted Set Point 3 – BK1 (KA)

Esse ajuste determina a corrente mínima interrompida do disjuntor 1, para fins de monitoração (ponto de ajuste 3 ver *Figura 12*).

B1KASP3: 1,0 a 999,0 KA primários.

AJUSTES
B1KASP3 = 100,0

4.4.11. B1BCWAT Contact Wear Alarm Threshold – BK1 (%)

Esse ajuste determina o limite de desgaste dos contatos do disjuntor 1 para fins de monitoração, quando exceder esse limite o relé emitirá um alarme (B1BCWAL).

B1BCWAT: 0 a 100 %.

AJUSTES
B1BCWAT = 90

### Breaker 1 Electrical Operating Time

4.4.12. B1ESTRT Electrical Slow Trip Alarm Threshold – BK1 (ms)

Esse ajuste determina o limite de tempo de operação elétrica lenta para trip no disjuntor 1, para fins de monitoração.

O tempo de operação elétrica é o tempo entre o início do trip e uma mudança de estado de fase aberta. O relé mede o tempo de operação elétrica de trip para cada fase a partir da afirmação do Relay Word bit BM1TRP  $\phi$ , originando o tempo que o relé



detectará uma condição de fase aberta. O alarme B1ESOAL avisa durante 5 segundos que o tempo de trip, durante a operação elétrica lenta, excedeu o limite definido.

B1ESTRT: 1 a 999 milissegundos.

<b>AJUSTES</b>
B1ESTRT = 50

#### 4.4.13. B1ESCLT Electrical Slow Close Alarm Threshold – BK1 (ms)

Esse ajuste determina o limite de tempo de operação elétrica lenta para o fechamento do disjuntor 1, para fins de monitoração.

O tempo de operação elétrica é o tempo entre o início do fechamento e uma mudança de estado de fase aberta. O relé mede o tempo de operação elétrica de fechamento para cada fase a partir da afirmação do Relay Word bit BM1CLS $\phi$ , restaurando a quantidade de fase. O alarme B1ESOAL avisa durante 5 segundos que o tempo de fechamento, durante a operação elétrica lenta, excedeu o limite definido.

B1ESCLT: 1 a 999 milissegundos.

<b>AJUSTES</b>
B1ESCLT = 120

### Breaker 1 Mechanical Operating Time

#### 4.4.14. B1MSTRT Mechanical Slow Trip Alarm Threshold – BK1 (ms)

Esse ajuste determina o limite de tempo de operação mecânica lenta para trip no disjuntor 1, para fins de monitoração.

O tempo de operação mecânica é o tempo entre o início do trip e a mudança de estado do contato normalmente aberto (52A) do disjuntor da fase associada. (A afirmação do Relay Word bit 52A $\phi$ 1) indica que uma determinada fase do disjuntor foi fechada). O relé SEL-451 mede o tempo de trip para cada fase a partir da afirmação do respectivo Relay Word bit BM1TRP $\phi$  e o tempo de dropout do respectivo 52A $\phi$ 1. O relé compara estes tempos de trip para os limites de tempo de operação mecânica



lenta para trip. O alarme B1MSOAL avisa durante 5 segundos que o tempo de trip, durante a operação mecânica lenta, excedeu o limite definido.

B1MSTRT: 1 a 999 milissegundos.

<b>AJUSTES</b>
B1MSTRT = 50

#### 4.4.15. B1MSCLT Mechanical Slow Close Alarm Threshold – BK1 (ms)

Esse ajuste determina o limite de tempo de operação mecânica lenta para o fechamento do disjuntor 1, para fins de monitoração.

O tempo de operação mecânica é o tempo entre o início do fechamento e a mudança de estado do contato normalmente aberto (52A) do disjuntor da fase associada. (A afirmação do Relay Word bit 52A $\phi$ 1) indica que uma determinada fase do disjuntor foi fechada). O relé SEL-451 mede o tempo de fechamento para cada fase a partir da afirmação do Relay Word bit BM1CLS $\phi$  e o tempo de pickup a partir da afirmação do Relay Word bit 52A $\phi$ 1. O relé compara estes tempos de fechamento para os limites de tempo de operação mecânica lenta para fechamento. O alarme B1MSOAL avisa durante 5 segundos que o tempo de fechamento, durante a operação mecânica lenta, excedeu o limite definido.

B1ESCLT: 1 a 999 milissegundos.

<b>AJUSTES</b>
B1ESCLT = 120

### Breaker 1 Inactivity Time Elapsed

#### 4.4.16. B1ITAT Inactivity Time Alarm Threshold – BK1 (days)

Esse ajuste define o tempo de inatividade que o disjuntor 1 permanece inativo, para fins de monitoração.

O relé SEL-451 monitora o tempo de inatividade do disjuntor, para determinar o tempo decorrido (em dias) desde o último comando de trip ou operação de fechamento do disjuntor. O alarme B1BITAL é ativado quando o tempo decorrido for superior



ao ajustado. Este alarme é útil para detectar os disjuntores que não são operados regularmente e podem deixar de operar quando necessário, para realizar um comando de trip.

B1ITAT = 1 a 9999 dias ou N.

<b>AJUSTES</b>
B1ITAT = 365

### Breaker 1 Motor Running Time

#### 4.4.17. B1MRTIN Motor Run Time Contact Input – BK1

Esse ajuste é usado para ativar o temporizador de funcionamento do motor do disjuntor 1, para fins de monitoração.

A rampa de subida (R\_TRIG B1MRTIN) indica o tempo de partida do motor; uma rampa de descida (F\_TRIG B1MRTIN) indica o tempo de parada do motor. A lógica do tempo de funcionamento do motor afirma o alarme B1MRTAL, por 5 segundos quando o tempo de funcionamento do motor for superior ao limite pré-definido. Ajustando B1MRTIN na lógica 0, desabilita o tempo de funcionamento do motor da monitoração do disjuntor.

B1MRTIN = SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
B1MRTIN = NA

#### 4.4.18. B1MRTAT Motor Run Time Alarm Threshold – BK1 (sec)

Esse ajuste mede o tempo de funcionamento do motor do disjuntor 1, para fins de monitoração.

Dependendo do disjuntor, é possível usar a medição do tempo de funcionamento do motor para controlar o tempo de carregamento das molas do disjuntor ou o tempo de funcionamento do motor do compressor de ar comprimido. O alarme B1MRTAL é afirmado por 5 segundos, se o tempo de funcionamento do motor for superior ao limite pré-definido.

B1MRTAT = 1 a 9999 segundos.



<b>AJUSTES</b>
B1MRTAT = 25

### Breaker 1 Current Interrupted

#### 4.4.19. B1KAIAT Interrupting Capacity Alarm Threshold – BK1 (%)

Esse ajuste define a capacidade de interrupção do disjuntor 1, para fins de monitoração.

O relé SEL-451 monitora a quantidade de corrente de fase que cada pólo do disjuntor interrompe em cada operação de trip. O relé registra a corrente interrompida em porcentagem da capacidade de interrupção máxima do disjuntor, especificada pelo fabricante. Se o percentual de corrente de interrupção que o relé registra exceder o limite do ajuste, o alarme B1KAIAL é afirmado.

B1KAIAT = 1 a 100 % ou N.

<b>AJUSTES</b>
B1KAIAT = 90

#### 4.4.20. B1MKAI Maximum Interrupt Rating – BK1 (kA)

Esse ajuste define a corrente máxima de interrupção do disjuntor 1, para fins de monitoração.

B1MKAI = 1 a 999 kA.

<b>AJUSTES</b>
B1MKAI = 50

### Breaker 2

#### 4.4.21. EB2MON Breaker 2 Monitoring

Este ajuste define se a monitoração do disjuntor 2 será habilitada.

EB2MON: Y, N.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.



<b>AJUSTES</b>
EB2MON = N

### Breaker 2 Inputs

#### 4.4.22. 52AA2 N/O Contact Input – BK2

Este ajuste é usado na configuração do relé que possibilitará a leitura do estado do disjuntor 2, através do contato auxiliar 52A (normalmente aberto).

O relé monitora os contactos 52A para detectar o estado fechado / aberto do disjuntor. Por exemplo, num disjuntor com trip tripolar, o contato auxiliar (52A) do disjuntor 2 é conectado na entrada binária IN102 (52AA2: = IN102).

52AA1: SELogic Equation.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
52AA2 = IN102

### Breaker 2 Monitor

#### 4.4.23. BM2TRPA Breaker Monitor Trip – BK2

Esse ajuste define através de equações de controle SELogic, a monitoração do circuito de trip do disjuntor 2.

BM2TRPA: SELogic Equation.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
BM2TRPA = T3P2

#### 4.4.24. BM2CLSA Breaker Monitor Close – BK2

Esse ajuste define através de equações de controle SELogic, a monitoração do circuito de fechamento do disjuntor 2.

BM2CLSA: SELogic Equation.



Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
BM2CLSA = BK2CL

### Breaker 2 Contact Wear

#### 4.4.25. B2COSP1 Close/Open Set Point 1 – BK2 (Operations)

Esse ajuste determina o número máximo de operações (abertura / fechamento) do disjuntor 2, para fins de monitoração (ponto de ajuste 1 ver *Figura 12*).

B2COSP1: 0 a 65000 operações.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
B2COSP1 = 1000

#### 4.4.26. B2COSP2 Close/Open Set Point 2 – BK2 (Operations)

Esse ajuste determina o número máximo de operações (abertura / fechamento) do disjuntor 2, para fins de monitoração (ponto de ajuste 2 ver *Figura 12*).

B2COSP2: 0 a 65000 operações.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
B2COSP2 = 100

#### 4.4.27. B2COSP3 Close/Open Set Point 3 – BK2 (Operations)

Esse ajuste determina o número máximo de operações (abertura / fechamento) do disjuntor 2, para fins de monitoração (ponto de ajuste 3 ver *Figura 12*).

B2COSP3: 0 a 65000 operações.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.



<b>AJUSTES</b>
B2COSP3 = 10

4.4.28. B2KASP1 KA Interrupted Set Point 1 – BK2 (KA)

Esse ajuste determina a corrente mínima interrompida do disjuntor 2, para fins de monitoração (ponto de ajuste 1 ver *Figura 12*).

B2KASP1: 1,0 a 999,0 KA primários.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
B2KASP1 = 20,0

4.4.29. B2KASP2 KA Interrupted Set Point 2 – BK2 (KA)

Esse ajuste determina a corrente mínima interrompida do disjuntor 2, para fins de monitoração (ponto de ajuste 2 ver *Figura 12*).

B2KASP2: 1,0 a 999,0 KA primários.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
B2KASP2 = 60,0

4.4.30. B2KASP3 KA Interrupted Set Point 3 – BK2 (KA)

Esse ajuste determina a corrente mínima interrompida do disjuntor 2, para fins de monitoração (ponto de ajuste 3 ver *Figura 12*).

B2KASP3: 1,0 a 999,0 KA primários.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
B2KASP3 = 100,0



4.4.31. B2BCWAT Contact Wear Alarm Threshold – BK2 (%)

Esse ajuste determina o limite de desgaste dos contatos do disjuntor 2 para fins de monitoração, quando exceder esse limite o relé emitirá um alarme (B2BCWAL).

B2BCWAT: 0 a 100 %.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
B2BCWAT = 90

**Breaker 2 Electrical Operating Time**

4.4.32. B2ESTRT Electrical Slow Trip Alarm Threshold – BK2 (ms)

Esse ajuste determina o limite de tempo de operação elétrica lenta para trip no disjuntor 2, para fins de monitoração.

O tempo de operação elétrica é o tempo entre o início do trip e uma mudança de estado de fase aberta. O relé mede o tempo de operação elétrica de trip para cada fase a partir da afirmação do Relay Word bit BM2TRP  $\phi$ , originando o tempo que o relé detectará uma condição de fase aberta. O alarme B2ESOAL avisa durante 5 segundos que o tempo de trip, durante a operação elétrica lenta, excedeu o limite definido.

B2ESTRT: 1 a 999 milissegundos.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
B2ESTRT = 50

4.4.33. B2ESCLT Electrical Slow Close Alarm Threshold – BK2 (ms)

Esse ajuste determina o limite de tempo de operação elétrica lenta para o fechamento do disjuntor 2, para fins de monitoração.

O tempo de operação elétrica é o tempo entre o início do fechamento e uma mudança de estado de fase aberta. O relé mede o tempo de operação elétrica de fechamento para cada fase a partir da afirmação do Relay Word bit BM2CLS  $\phi$ ,



restaurando a quantidade de fase. O alarme B2ESOAL avisa durante 5 segundos que o tempo de fechamento, durante a operação elétrica lenta, excedeu o limite definido.

B2ESCLT: 1 a 999 milissegundos.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
B2ESCLT = 120

## Breaker 2 Mechanical Operating Time

### 4.4.34. B2MSTRT Mechanical Slow Trip Alarm Threshold – BK2 (ms)

Esse ajuste determina o limite de tempo de operação mecânica lenta para trip no disjuntor 2, para fins de monitoração.

O tempo de operação mecânica é o tempo entre o início do trip e a mudança de estado do contato normalmente aberto (52A) do disjuntor da fase associada. (A afirmação do Relay Word bit 52A $\phi$ 2) indica que uma determinada fase do disjuntor foi fechada). O relé SEL-451 mede o tempo de trip para cada fase a partir da afirmação do respectivo Relay Word bit BM2TRP $\phi$  e o tempo de dropout do respectivo 52A $\phi$ 2. O relé compara estes tempos de trip para os limites de tempo de operação mecânica lenta para trip. O alarme B2MSOAL avisa durante 5 segundos que o tempo de trip, durante a operação mecânica lenta, excedeu o limite definido.

B2MSTRT: 1 a 999 milissegundos.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
B2MSTRT = 50

### 4.4.35. B2MSCLT Mechanical Slow Close Alarm Threshold – BK2 (ms)

Esse ajuste determina o limite de tempo de operação mecânica lenta para o fechamento do disjuntor 2, para fins de monitoração.

O tempo de operação mecânica é o tempo entre o início do



fechamento e a mudança de estado do contato normalmente aberto (52A) do disjuntor da fase associada. (A afirmação do Relay Word bit 52A $\phi$ 2) indica que uma determinada fase do disjuntor foi fechada). O relé SEL-451 mede o tempo de fechamento para cada fase a partir da afirmação do Relay Word bit BM2CLS $\phi$  e o tempo de pickup a partir da afirmação do Relay Word bit 52A $\phi$ 2. O relé compara estes tempos de fechamento para os limites de tempo de operação mecânica lenta para fechamento. O alarme B2MSOAL avisa durante 5 segundos que o tempo de fechamento, durante a operação mecânica lenta, excedeu o limite definido.

B2ESCLT: 1 a 999 milissegundos.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
B2ESCLT = 120

## Breaker 2 Inactivity Time Elapsed

### 4.4.36. B2ITAT Inactivity Time Alarm Threshold – BK2 (days)

Esse ajuste define o tempo de inatividade que o disjuntor 2 permanece inativo, para fins de monitoração.

O relé SEL-451 monitora o tempo de inatividade do disjuntor, para determinar o tempo decorrido (em dias) desde o último comando de trip ou operação de fechamento do disjuntor. O alarme B2BITAL é ativado quando o tempo decorrido for superior ao ajustado. Este alarme é útil para detectar os disjuntores que não são operados regularmente e podem deixar de operar quando necessário, para realizar um comando de trip.

B2ITAT = 1 a 9999 dias ou N.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
B2ITAT = 365



## Breaker 2 Motor Running Time

### 4.4.37. B2MRTIN Motor Run Time Contact Input – BK2

Esse ajuste é usado para ativar o temporizador de funcionamento do motor do disjuntor 2, para fins de monitoração.

A rampa de subida (R\_TRIG B2MRTIN) indica o tempo de partida do motor; uma rampa de descida (F\_TRIG B2MRTIN) indica o tempo de parada do motor. A lógica do tempo de funcionamento do motor afirma o alarme B2MRTAL, por 5 segundos quando o tempo de funcionamento do motor for superior ao limite pré-definido. Ajustando B2MRTIN na lógica 0, desabilita o tempo de funcionamento do motor da monitoração do disjuntor.

B2MRTIN = SELogic Equation.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
B2MRTIN = NA

### 4.4.38. B2MRTAT Motor Run Time Alarm Threshold – BK2 (sec)

Esse ajuste mede o tempo de funcionamento do motor do disjuntor 2, para fins de monitoração.

Dependendo do disjuntor, é possível usar a medição do tempo de funcionamento do motor para controlar o tempo de carregamento das molas do disjuntor ou o tempo de funcionamento do motor do compressor de ar comprimido. O alarme B2MRTAL é afirmado por 5 segundos, se o tempo de funcionamento do motor for superior ao limite pré-definido.

B2MRTAT = 1 a 9999 segundos.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
B2MRTAT = 25

## Breaker 2 Current Interrupted

### 4.4.39. B2KAIAT Interrupting Capacity Alarm Threshold – BK2 (%)

Esse ajuste define a capacidade de interrupção do disjuntor 2, para fins de monitoração.



O relé SEL-451 monitora a quantidade de corrente de fase que cada pólo do disjuntor interrompe em cada operação de trip. O relé registra a corrente interrompida em porcentagem da capacidade de interrupção máxima do disjuntor, especificada pelo fabricante. Se o percentual de corrente de interrupção que o relé registra exceder o limite do ajuste, o alarme B2KAIAL é afirmado.

B2KAIAT = 1 a 100 % ou N.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
B2KAIAT = 90

#### 4.4.40. B2MKAI Maximum Interrupt Rating – BK2 (kA)

Esse ajuste define a corrente máxima de interrupção do disjuntor 2, para fins de monitoração.

B2MKAI = 1 a 999 kA.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
B2MKAI = 50

## 4.5. Group 1

### Set 1

#### Line Configuration

Nas aplicações de relés tradicionais, quando eles estavam sendo usados para proteger uma linha alimentada por dois disjuntores, tal como num sistema de disjuntor e meio ou barra dupla com dois disjuntores, era necessário combinar as entradas dos TCs antes de conectá-las ao relé. O relé SEL-451 pode aceitar entradas separadas de dois TCs independentes (os TCs têm de ter a mesma relação) e combinar matematicamente as correntes. Isso permite coletar informações separadas, para cada disjuntor, da medição das correntes e monitoração do disjuntor. As funções de monitoração do disjuntor, para dois disjuntores, são efetuadas dentro de um relé. As correntes individuais dos disjuntores propiciam que as funções



de falha de disjuntor sejam efetuadas no SEL-451, numa base por-disjuntor. Os diagnósticos dos disjuntores são reportados numa base comparativa, propiciando que a solução dos problemas seja efetuada de forma antecipada e pró-ativa.

### **Line Configuration Settings**

#### **4.5.1. CTRW Current Transformer Ratio – Input W**

Esse ajuste determina a relação dos TCs na entrada de corrente W.  
CTRW: 1 a 50000.

RTC usada = 3000/5 A (600:1) – Disjuntor 1.

<b>AJUSTES</b>
CTRW = 600

#### **4.5.2. CTRX Current Transformer Ratio – Input X**

Esse ajuste determina a relação dos TCs na entrada de corrente X.  
CTRX: 1 a 50000.

<b>AJUSTES</b>
CTRX = 600

#### **4.5.3. PTRY Potential Transformer Ratio – Input Y**

Esse ajuste determina a relação dos TPs na entrada de tensão Y.  
PTRY: 1,0 a 10000,0.

RTP usada = 4500/1.

<b>AJUSTES</b>
PTRY = 4500,0

#### **4.5.4. VNOMY PT Nominal Voltage (L-L) – Input Y (V, sec)**

Esse ajuste determina a tensão nominal fase-fase secundária dos TPs na entrada de tensão Y.

VNOMY: 60 a 300 V.



<b>AJUSTES</b>
VNOMY = 115

4.5.5. PTRZ Potential Transformer Ratio – Input Z

Esse ajuste determina a relação dos TPs na entrada de tensão Z.  
PTRZ: 1,0 a 10000,0.

<b>AJUSTES</b>
PTRZ = 4500,0

4.5.6. VNOMZ PT Nominal Voltage (L-L) – Input Z (V, sec)

Esse ajuste determina a tensão nominal fase-fase secundária dos TPs na entrada de tensão Z.

VNOMZ: 60 a 300 V.

<b>AJUSTES</b>
VNOMZ = 115

4.5.7. Z1MAG Positive-Sequence Line Impedance Magnitude (Ohms, sec)

Este ajuste corresponde ao valor da impedância de seqüência positiva da linha e é usado na definição da proteção de distância, localizador de faltas e no cálculo automático de elementos direcionais Z2F e Z2R.

Z1MAG: 0,05 a 255,00  $\Omega$ .

O ajuste deve ser representado em valor secundário, assim, o valor primário da impedância deve ser dividido pela relação de TCs (CTRn) e de TPs (PTRn) escolhidas.

Nesse exemplo o relé será usado na proteção geral do banco de capacitores de 500 kV, portanto esse ajuste é irrelevante.

<b>AJUSTES</b>
Z1MAG = 0,10



4.5.8. Z1ANG Positive-Sequence Line Impedance Angle (degrees)

Este ajuste corresponde ao ângulo da impedância de seqüência positiva da linha e é usado na definição da proteção de distância, localizador de faltas e no cálculo automático de elementos direcionais Z2F e Z2R.

Z1ANG: 5,00° a 90,00°.

AJUSTES
Z1ANG = 5,00

4.5.9. Z0MAG Zero-Sequence Line Impedance Magnitude (Ohms sec)

Este ajuste corresponde ao valor da impedância de seqüência zero da linha e é usado na definição da proteção de distância, localizador de faltas e no cálculo automático de elementos direcionais Z0F e Z0R.

Z0MAG: 0,05 a 255,00  $\Omega$ .

O ajuste deve ser representado em valor secundário, assim, o valor primário da impedância deve ser dividido pela relação de TCs (CTRn) e de TPs (PTRn) escolhidas.

Nesse exemplo o relé será usado na proteção geral do banco de capacitores de 500 kV, portanto esse ajuste é irrelevante.

AJUSTES
Z0MAG = 0,10

4.5.10. Z0ANG Zero-Sequence Line Impedance Angle (degrees)

Este ajuste corresponde ao ângulo da impedância de seqüência zero da linha e é usado na definição da proteção de distância, localizador de faltas e no cálculo automático de elementos direcionais Z0F e Z0R.

Z0ANG: 5,00° a 90,00°.

AJUSTES
Z0ANG = 5,00



4.5.11. EFLOC Fault Locator

Esse ajuste define se a função de localização de falta ficará ativa ou bloqueada.

EFLOC: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
EFLOC = N

4.5.12. LL Line Length

Este ajuste corresponde ao comprimento da linha (sem unidade) e é usado no localizador de faltas.

LL: 0,10 a 999,00.

Como EFLOC: = N, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
LL = 0,10

**Relay Configuration**

4.5.13. ESOTF Switch-Onto-Fault

Este ajuste define se a função de chaveamento sob falta estará habilitada para operação.

ESOTF: Y, N.

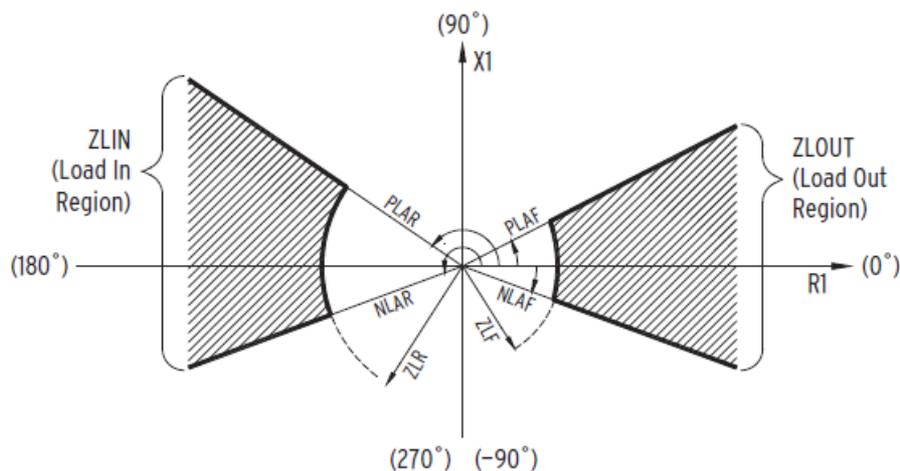
<b>AJUSTES</b>
ESOTF = Y

4.5.14. ELOAD Load Encroachment

Este ajuste define se a unidade de load encroachment do relé estará habilitada para operação.

ELOAD: Y, N.

A lógica de controle de transgressão do limite de carga (“*Load-encroachment logic*” - *Figura 13* evita a operação dos elementos de distância de fase para condições de carga elevada. Essa função exclusiva da SEL permite que a carga entre numa área predefinida da característica de distância de fase sem que isso provoque o trip.



*Figura 13 – Característica de Load Encroachment*

<b>AJUSTES</b>
ELOAD = N

#### 4.5.15. E50P Phase Instantaneous/Definite-Time Overcurrent Elements

Este ajuste define a quantidade de elementos de sobrecorrente instantâneo/tempo definido de fase que serão usados ou se a função não será habilitada.

E50P: N, 1 a 4.

Serão habilitados dois elementos, um para a proteção de sobrecorrente de fase instantâneo (50) do banco de capacitores e outro para a função de chaveamento sob falta (SOTF).

<b>AJUSTES</b>
E50P = 2



4.5.16. E50G Residual Ground Instantaneous/Definite-Time Overcurrent Elements

Este ajuste define a quantidade de elementos de sobrecorrente instantâneo/tempo definido de terra que serão usados ou se a função não será habilitada.

E50G: N, 1 a 4.

Será habilitado um elemento para a proteção de sobrecorrente de terra instantâneo (50G) do banco de capacitores.

AJUSTES
E50G = 1

4.5.17. E50Q Negative-Sequence Instantaneous/Definite-Time Overcurrent Elements

Este ajuste define a quantidade de elementos de sobrecorrente instantâneo/tempo definido de seqüência negativa que serão usados ou se a função não será habilitada.

E50Q: N, 1 a 4.

Será habilitado um elemento para a proteção de sobrecorrente de seqüência negativa instantâneo (50Q) do banco de capacitores.

AJUSTES
E50Q = 1

4.5.18. E51S Selectable Inverse-Time Overcurrent Elements

Este ajuste define a quantidade de elementos de sobrecorrente de tempo inverso que serão usados ou se a função não será habilitada.

E51S: N, 1 a 6.

Serão habilitados três elementos de sobrecorrente de tempo inverso, um para a proteção de sobrecorrente de fase temporizado (51), um para a proteção de sobrecorrente de terra temporizado (51G) e um para a proteção de sobrecorrente de seqüência negativa temporizado (51Q) do banco de capacitores.

AJUSTES
E51S = 2



4.5.19. E27 Enable Under Voltage Elements

Este ajuste define a quantidade de elementos de subtensão que serão usados ou se a função não será habilitada.

E27: N, 1 a 6.

Serão habilitados dois elementos de subtensão, um para alarme e um para desligamento do banco de capacitores.

<b>AJUSTES</b>
E27 = 2

4.5.20. E59 Enable Over Voltage Elements

Este ajuste define a quantidade de elementos de sobretensão que serão usados ou se a função não será habilitada.

E59: N, 1 a 6.

Serão habilitados dois elementos de sobretensão, um para alarme e um para desligamento do banco de capacitores.

<b>AJUSTES</b>
E59 = 2

4.5.21. E81 Enable Frequency Elements

Este ajuste define quantos níveis de frequência serão usados ou se a função não será habilitada.

E81: N, 1 a 6.

<b>AJUSTES</b>
E81 = N

4.5.22. E32 Directional Control

Este ajuste define se os cálculos correspondentes aos elementos direcionais de terra (32G) serão automáticos (AUTO) ou elaborados pelo usuário (Y).

E32: Y, AUTO.



<b>AJUSTES</b>
E32 = AUTO

#### 4.5.23. ECOMM Communication Schemes

Este ajuste define o esquema adotado para a proteção assistida por comunicação.

ECOMM: N, DCB, POTT, DCUB1, DCUB2

- DCB: Directional Comparison Blocking (Bloqueio por Comparação Direcional).
- POTT: Permissive Overreaching Transfer Trip (Transferência de Disparo com Sobrealcance Permissivo).
- DCUB1/2: Directional Comparison Unblocking (Desbloqueio por Comparação Direcional).

Nesse exemplo o relé será usado na proteção geral do banco de capacitores de 500 kV, portanto essa função não será habilitada.

<b>AJUSTES</b>
ECOMM = N

#### 4.5.24. EBFL1 Breaker 1 Failure Logic

Este ajuste define se a lógica de falha do disjuntor 1 será habilitada.

EBFL1: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
EBFL1 = Y

#### 4.5.25. EBFL2 Breaker 2 Failure Logic

Este ajuste define se a lógica de falha do disjuntor 2 será habilitada.

EBFL2: Y, N.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.



<b>AJUSTES</b>
EBFL2 = N

4.5.26. E25BK1 Synchronism Check for Breaker 1

Este ajuste define se a função de verificação de sincronismo para o disjuntor 1 será habilitada para operação.

E25BK1: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
E25BK1 = N

4.5.27. E25BK2 Synchronism Check for Breaker 2

Este ajuste define se a função de verificação de sincronismo para o disjuntor 2 será habilitada para operação.

E25BK2: Y, N.

Como NUMBK: = 1, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
E25BK2 = N

4.5.28. E79 Reclosing

Este ajuste define a lógica de religamento que será usada ou se a função não será habilitada.

E79: Y, Y1, N.

Quando E79: = Y, o disjuntor líder (CB1) religa se a linha está morta e a barra está quente. Se o líder religa com sucesso, o disjuntor seguidor (CB2) também tenta um religamento se a verificação de sincronismo é bem sucedida. CB2 também pode fechar se a linha está morta e a barra 2 está quente e CB1 está fora de serviço. Um relé SEL-451 similar protegeria a linha 2, fornecendo recursos de religamento automático.

O ajuste E79: = Y1 é usado quando as proteções da linha 2 dão trip no CB2 e o relé SEL-451 da linha 1 tenta um religamento no



CB2. Esta configuração normalmente emprega uma verificação de barra quente.

AJUSTES
E79 = N

#### 4.5.29. EMANCL Manual Closing

Este ajuste define se a função de fechamento manual será habilitada para operação.

EMANCL: Y, N.

AJUSTES
EMANCL = Y

#### 4.5.30. ELOP Loss-of-Potential

Este ajuste define se a função de falha de fusível ou perda de potencial, estará habilitada para operação.

ELOP: Y, Y1, N.

O relé SEL-451 possui uma lógica de detecção de perda de potencial ("**Loss-of-Potential**" - LOP), causada por falhas tais como queima de fusíveis, que podem provocar uma operação incorreta dos elementos de distância e direcionais. Ajustes simples configuram a lógica LOP para bloquear ou impor a direção "à frente" para os elementos direcionais de fase e terra quando da ocorrência dessas condições. A lógica verifica se há uma alteração brusca na tensão de seqüência-positiva sem a correspondente mudança na corrente de seqüência-zero ou positiva. Os testes e a experiência de campo mostram que este princípio é muito seguro e mais rápido do que os elementos de trip.

Quando o ajuste ELOP: = N a lógica LOP opera, mas não desabilita os elementos direcionais polarizados por tensão, os elementos de distância e os elementos direcionais de sobrecorrente de sentido direto. Use o LOP neste caso apenas para alarme.

O ajuste ELOP: = Y desabilita todos os elementos direcionais polarizados por tensão e elementos de distância, mas mantém



habilitados os elementos direcionais de sobrecorrente de sentido direto, tornando-os não direcionais.

O ajuste ELOP: = Y1 desabilita todos os elementos direcionais polarizados por tensão e elementos de distância. O relé também desabilita os elementos de sobrecorrente controlados pelos elementos direcionais polarizados por tensão.

Para maiores informações ver Application Guide AG2000-05 [Improvements to the Loss-of-Potential (LOP) Function in the SEL-321] no site [www.selinc.com.br](http://www.selinc.com.br)

<b>AJUSTES</b>
ELOP = Y

#### 4.5.31. EDEM Demand Metering

Este ajuste define o tipo de medição de demanda; THM é a demanda térmica e ROL é a demanda por intervalo de tempo.

EDEM: N, THM, ROL.

<b>AJUSTES</b>
EDEM = ROL

#### 4.5.32. EHIF Enable High Impedance Fault Detection

Este ajuste define se a detecção de falta de alta impedância será habilitada.

EHIF: Y, N, T.

Se EHIF é ajustado para Y, o algoritmo inicia o cálculo dos valores médios aplicados pela função de falta de alta impedância para ajustar as referências de pré-falta. Durante 24 horas a função estará aprendendo os valores típicos do alimentador e o relé ajusta o wordbits ITUNE\_x durante esse período. O processo de aprendizado é interrompido sempre que houver uma alteração do ajuste do EHIF, ou uma alteração no valor do ajuste de NFREQ, ou uma perda de carga ou ainda uma condição de trip do relé. Uma vez interrompido o processo de aprendizado, o processo irá reiniciar na próxima vez que o relé detectar uma condição normal de carga.

Se necessário, os valores de aprendizado podem ser reiniciados através do comando *INI HIF*.

Com o processo de aprendizado encerrado, o relé irá manter os valores de referência por 4 horas após os desligamentos da carga. Caso a linha seja desligada por períodos maiores que 4 horas, quando restabelecida a carga do circuito, todo o processo de aprendizado será reiniciado.

Se EHIF é ajustado para T, o algoritmo de detecção desconsidera às 24 horas de aprendizado e fica disponível imediatamente com o propósito único de teste no relé.

O relé deverá estar com o rastreamento de frequência para que a habilitação da função de detecção de falta de alta impedância, caso contrário o funcionamento do algoritmo será bloqueado.

<b>AJUSTES</b>
EHIF = N

### Switch-Onto-Fault

Estes ajustes definem as grandezas que controlarão o funcionamento do elemento de chaveamento sob falta. Para maiores informações ver Technical Papers TP\_6268 (Distance Relay Response to Transformer Energization: Problems and Solutions) no site [www.selinc.com.br](http://www.selinc.com.br)

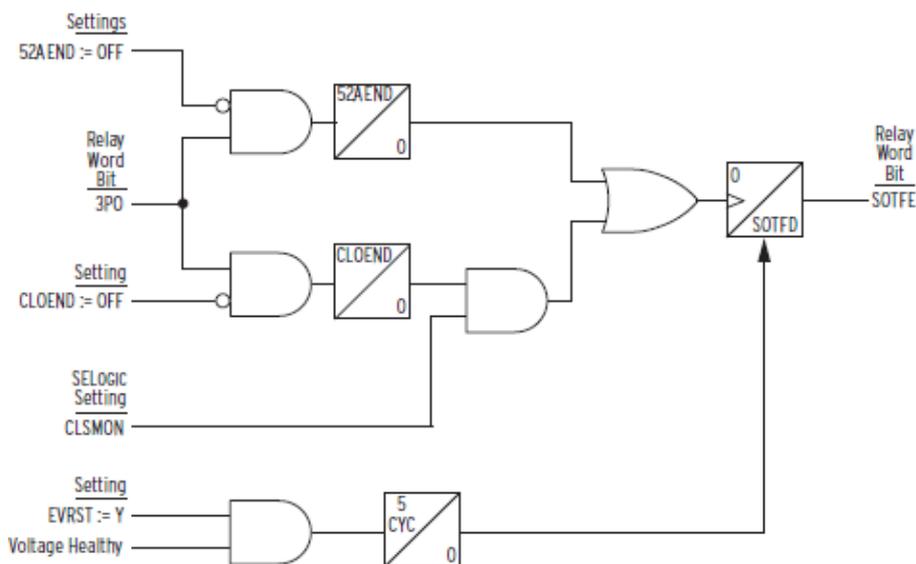


Figura 14 – Lógica de Switch-Onto-Fault



### Switch-Onto-Fault Scheme

#### 4.5.33. EVRST Switch-Onto-Fault Voltage Reset

Este ajuste define se o restabelecimento rápido da tensão durante o chaveamento sob falta, será habilitado para operação.

EVRST: Y, N.

A vantagem do restabelecimento rápido da proteção SOTF, é que trips indesejados não acontecem para faltas externas subseqüentes para os terminais remotos durante o período de SOTF; estes trips podem acontecer se os elementos de proteção de distância de Zona 2 forem ajustados instantaneamente na equação de controle TRSOTF.

<b>AJUSTES</b>
EVRST = Y

#### 4.5.34. VRSTPU Switch-Onto-Fault Reset Voltage (pu)

Este ajuste define o valor da tensão para o restabelecimento rápido de SOTFE.

VRSTPU: 0,60 a 1,00 pu.

Para tornar mais rápido o período do restabelecimento de SOTF, o relé deve sentir que a tensão de seqüência positiva é maior que o ajuste de VRSTPU multiplicado pela tensão nominal.

<b>AJUSTES</b>
VRSTPU = 0,80

#### 4.5.35. 52AEND 52A Pole-Open Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo, a partir da detecção de pólo aberto indicando a posição de disjuntor aberto, em que a função SOTF é ativada.

52AEND: 0,000 a 16000,000 ciclos ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
52AEND = 10,000



4.5.36. CLOEND CLSMON or 1 Pole Open Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo, a partir da não detecção de corrente no circuito em que a função SOTF será ativada, dependendo do comando de fechamento.

CLOEND: 0,000 a 16000,000 ciclos ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
CLOEND = 12,000

4.5.37. SOTFD Switch-Onto-Fault Enable Duration (cycles)

Este ajuste define o tempo máximo de habilitação da função SOTF, a partir da detecção de disjuntor fechado ou corrente no circuito protegido.

SOTFD: 0,500 a 16000,000 ciclos.

<b>AJUSTES</b>
SOTFD = 10,000

4.5.38. CLSMON Close Signal Monitor (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle que irá monitorar a condição do estado do disjuntor.

CLSMON: SELogic Equation.

Você pode detectar disjuntor fechado, monitorando a barra de fechamento DC. Conecte uma entrada de controle no relé SEL-451 para o fechamento da barra DC. A entrada de controle energiza sempre que um fechamento manual ou religamento automático ocorre. Ajuste a equação de controle CLSMON (Close Signal Monitor) para monitorar a entrada de controle (por exemplo, CLSMON: = IN102) e conseqüentemente, detectar a barra de fechamento afirmada.

<b>AJUSTES</b>
CLSMON = IN102

## Load Encroachment

O relé possui a função de transgressão do limite de carga (Load-Encroachment), a qual evita a operação dos elementos de distância de fase sob condições de carregamentos elevados. Este aparato permite que a carga entre em uma área pré-definida da característica de distância de fase sem ocasionar uma saída de trip.

A característica de load encroachment é definida por um ajuste de impedância de carga nas direções direta e reversa. O ângulo de ajuste definido determina o setor da carga nas direções direta e reversa.

O ajuste de load encroachment deve ser baseado na condição de fluxo de carga máximo na linha de transmissão protegida.

Para maiores informações ver Application Guide AG2005-07 (Guidelines for Applying Load-Encroachment Element for Overcurrent Supervision) e Application Guide AG93-10 (The SEL-321 Relay Load-Encroachment Function Setting Guidelines) no site [www.selinc.com.br](http://www.selinc.com.br)

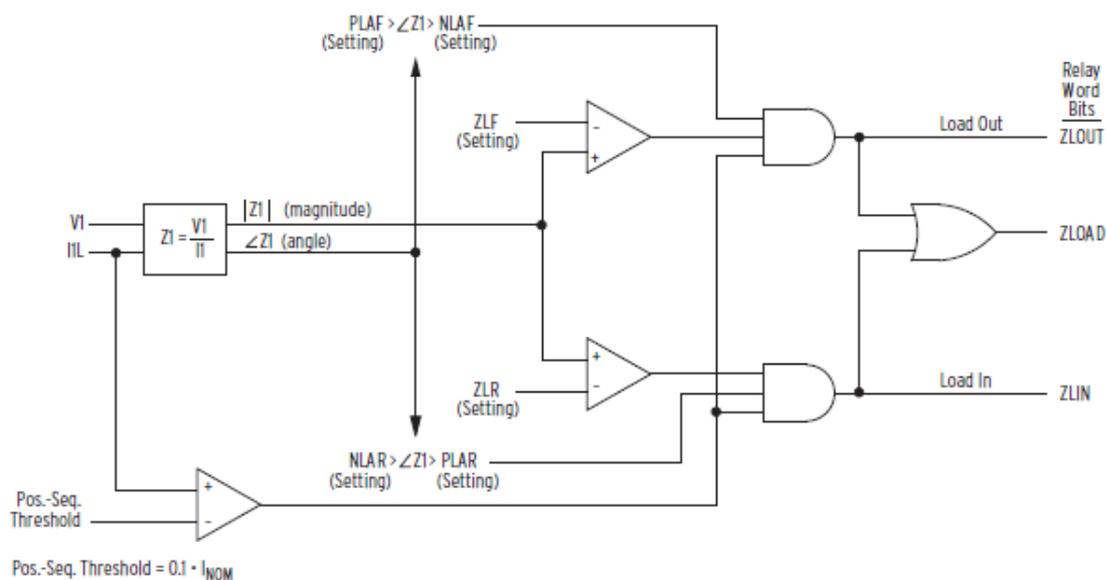


Figura 15 – Lógica de Load-Encroachment

### 4.5.39. ZLF Forward Load Impedance (Ohms secondary)

Este ajuste define a impedância de carga no sentido direto – exportada.

ZLF: 0,05 a 64,00  $\Omega$ .



Como ELOAD: = N, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
ZLF = 20,00

4.5.40. ZLR Reverse Load Impedance (Ohms secondary)

Este ajuste define a impedância de carga no sentido reverso – importada.

ZLR: 0,05 a 64,00  $\Omega$

Como ELOAD: = N, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
ZLR = 20,00

4.5.41. PLAF Forward Load Positive Angle (degrees)

Este ajuste define o ângulo positivo de carga no sentido direto.

PLAF: -90,00° a +90,00°

Para ser conservador, pode-se assumir um ângulo de carga de  $\pm 45^\circ$  para ambos os sentidos, direto (exportada) e reverso (importada).

Como ELOAD: = N, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
PLAF = 45,00

4.5.42. NLAF Forward Load Negative Angle (degrees)

Este ajuste define o ângulo negativo de carga no sentido direto.

NLAF: -90,00° a +90,00°

Como ELOAD: = N, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
NLAF = -45,00



4.5.43. PLAR Reverse Load Positive Angle (degrees)

Este ajuste define o ângulo positivo de carga no sentido reverso.

PLAR: +90,00° a +270,00°

Como ELOAD: = N, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
PLAR = 135,00

4.5.44. NLAR Negative Reverse Load Angle (degrees)

Este ajuste define o ângulo negativo de carga no sentido reverso.

NLAR: +90,00° a +270,00°

Como ELOAD: = N, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
NLAR = 225,00

### Phase Instantaneous/Definite-Time Overcurrent

Estão disponíveis quatro níveis de elementos de sobrecorrente de fase instantâneo ou de tempo definido. Os diferentes níveis são habilitados com o ajuste de E50P.

Todos os elementos de sobrecorrente de fase instantâneo ou de tempo definido estão disponíveis para serem usados em qualquer esquema de controle de trip definido pelo usuário.

Estes elementos de sobrecorrente sempre operam através do terminal de corrente IW ou da soma dos terminais de corrente IW e IX, dependendo do ajuste global LINEI (Line Current Source). Os elementos de sobrecorrente instantâneos são entradas para os elementos direcionais instantâneos (67Pn, 67Qn, 67Gn, onde n = 1 a 4) e para os elementos direcionais de sobrecorrente de tempo definido (67PnT, 67QnT, 67GnT, onde n = 1 a 4).

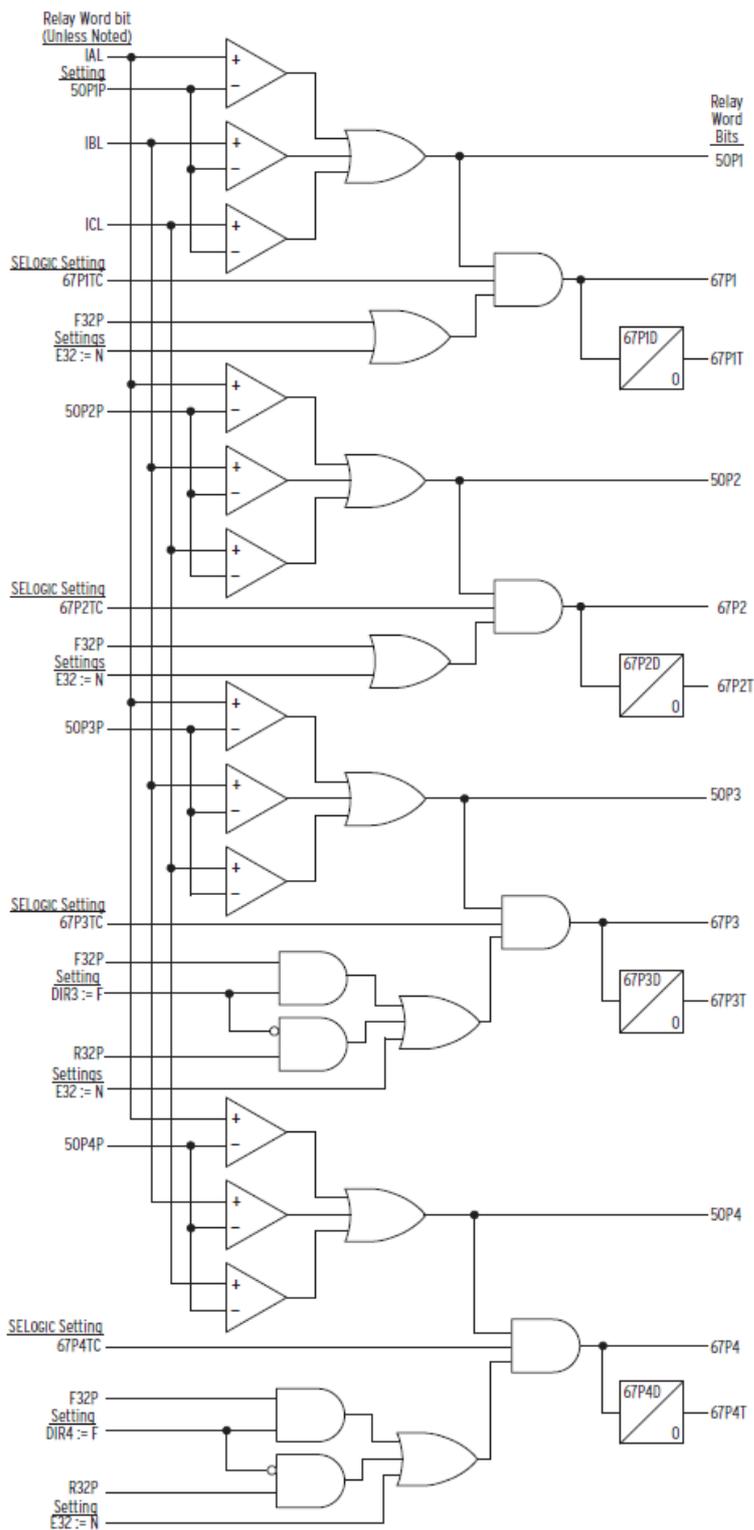


Figura 16 – Elementos de Sobrecorrente de Fase Instantâneo/Tempo Definido (com Controle Direcional Opcional)



### Phase Instantaneous Overcurrent 1

#### 4.5.45. 50P1P Level 1 Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento de sobrecorrente de fase instantâneo de nível 1, que também pode ser utilizado como elemento de sobrecorrente de fase de tempo definido.

50P1P: 0,25 a 100,00 A ou OFF.

Esse elemento será usado como detector de corrente para a função SOTF.

O detector de corrente a função SOTF deve ser sensível à menor corrente de curto-circuito trifásica, na saída da linha de 500 kV sob análise.

$$50P1P \leq 0,85 \times \frac{I_{3\phi MIN}}{RTC} [A]_{sec}$$

$$50P1P \leq 0,85 \times \frac{(16530,00 - 2600,00)}{3000/5} \leq 19,73 [A]_{sec}$$

AJUSTES
50P1P = 15,00

#### 4.5.46. 67P1D Level 1 Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sobrecorrente de fase de nível 1.

67P1D: 0,000 a 16000,000 ciclos.

O elemento de sobrecorrente de fase de nível 1 será usado para a função SOTF que é instantânea. Portanto, ajustar esse temporizador em zero.

AJUSTES
67P1D = 0,00

#### 4.5.47. 67P1TC Level 1 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define o controle de torque do elemento de sobrecorrente de fase de nível 1.



67P1TC: SELogic Equation.

Não haverá controle de torque para o elemento de sobrecorrente instantâneo/tempo definido de fase de nível 1.

AJUSTES
67P1TC = 1

## Phase Instantaneous Overcurrent 2

### 4.5.48. 50P2P Level 2 Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento de sobrecorrente de fase instantâneo de nível 2, que também pode ser utilizado como elemento de sobrecorrente de fase de tempo definido.

50P2P: 0,25 a 100,00 A ou OFF.

Esse elemento será usado na proteção de sobrecorrente de fase instantâneo (50) do banco de capacitores.

Deve ser sensível à menor contribuição de corrente de curto-circuito fase-fase, no lado de 500 kV do banco de capacitores (ver *Figura 1*).

$$50P2P \leq 0,85 \times \frac{I\phi\phi_{MIN}}{RTC} [A]_{sec}$$

$$50P2P \leq 0,85 \times \frac{16530,00 \times 0,866}{3000/5} \leq 20,28 A$$

AJUSTES
50P2P = 15,00

### 4.5.49. 67P2D Level 2 Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sobrecorrente de fase de nível 2.

67P2D: 0,000 a 16000,000 ciclos.

O elemento de sobrecorrente de fase de nível 2 será usado para a função de sobrecorrente instantânea. Portanto, ajustar esse temporizador em zero.



<b>AJUSTES</b>
67P2D = 0,00

4.5.50. 67P2TC Level 2 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define o controle de torque do elemento de sobrecorrente de fase de nível 2.

67P2TC: SELogic Equation.

Não haverá controle de torque para o elemento de sobrecorrente instantâneo/tempo definido de fase de nível 2.

<b>AJUSTES</b>
67P2TC = 1

### Phase Instantaneous Overcurrent 3

4.5.51. 50P3P Level 3 Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento de sobrecorrente de fase instantâneo de nível 3, que também pode ser utilizado como elemento de sobrecorrente de fase de tempo definido.

50P3P: 0,25 a 100,00 A ou OFF.

Como E50P: = 2, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
50P3P = OFF

4.5.52. 67P3D Level 3 Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sobrecorrente de fase de nível 3.

67P3D: 0,000 a 16000,000 ciclos.

Como E50P: = 2, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
67P3D = 0,00



4.5.53. 67P3TC Level 3 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define o controle de torque do elemento de sobrecorrente de fase de nível 3.

67P3TC: SELogic Equation.

Como E50P: = 2, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
67P3TC = 1

**Phase Instantaneous Overcurrent 4**

4.5.54. 50P4P Level 4 Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento de sobrecorrente de fase instantâneo de nível 4, que também pode ser utilizado como elemento de sobrecorrente de fase de tempo definido.

50P4P: 0,25 a 100,00 A ou OFF.

Como E50P: = 2, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
50P4P = OFF

4.5.55. 67P4D Level 4 Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sobrecorrente de fase de nível 4.

67P4D: 0,000 a 16000,000 ciclos.

Como E50P: = 2, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
67P4D = 0,00

4.5.56. 67P4TC Level 4 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define o controle de torque do elemento de sobrecorrente de fase de nível 4.

67P4TC: SELogic Equation.

Como E50P: = 2, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
67P4TC = 1

### Residual Ground Instantaneous/Definite-Time Overcurrent

Estão disponíveis quatro níveis de elementos de sobrecorrente de terra instantâneo ou de tempo definido. Os diferentes níveis são habilitados com o ajuste de E50G.

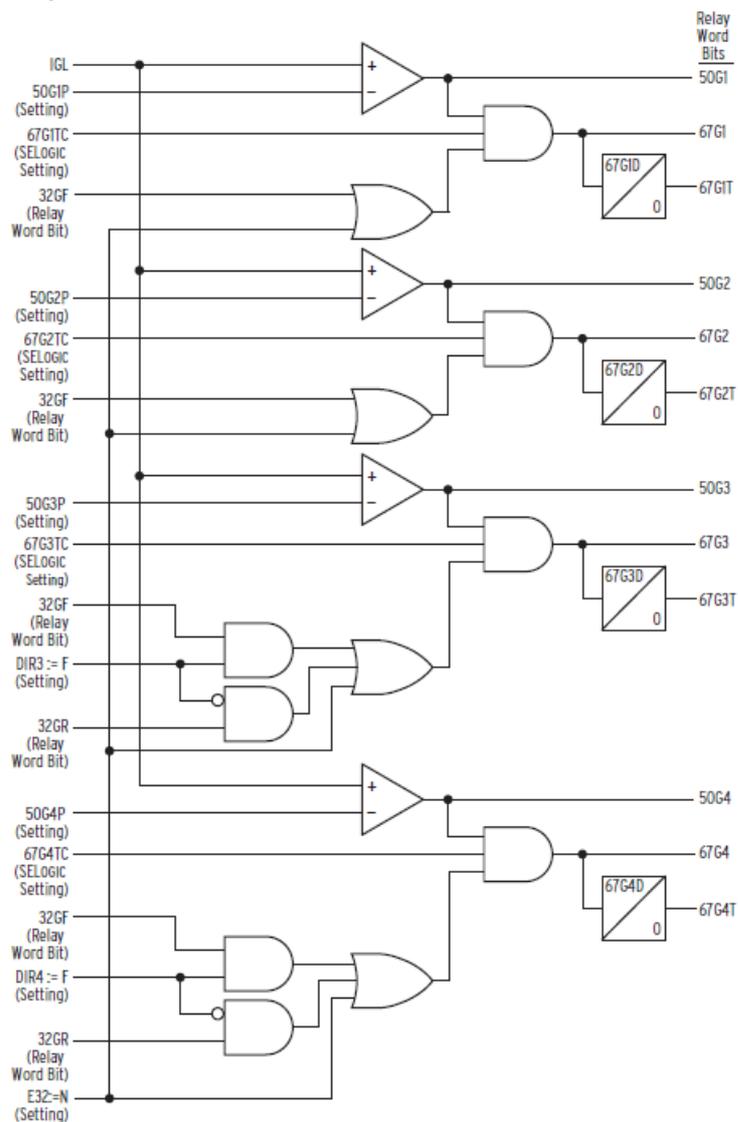


Figura 17 – Elementos de Sobrecorrente de Terra Instantâneo/Tempo Definido (com Controle Direcional Opcional)



### Residual Ground Instantaneous Overcurrent 1

#### 4.5.57. 50G1P Level 1 Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento de sobrecorrente de terra instantâneo de nível 1, que também pode ser utilizado como elemento de sobrecorrente de terra de tempo definido.

50G1P: 0,25 a 100,00 A ou OFF.

Esse elemento será usado na proteção de sobrecorrente de terra instantâneo (50G) do banco de capacitores.

Deve ser sensível à menor contribuição de corrente de curto-circuito monofásica, no lado de 500 kV do banco de capacitores (ver *Figura 1*).

$$50G1P \leq 0,85 \times \frac{I\phi T_{MÍN}}{RTC} [A]_{sec}$$

$$50G1P \leq 0,85 \times \frac{15800,00}{3000/5} \leq 22,38 A$$

AJUSTES
50G1P = 15,00

#### 4.5.58. 67G1D Level 1 Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sobrecorrente de terra de nível 1.

67G1D: 0,000 a 16000,000 ciclos.

O elemento de sobrecorrente de terra de nível 1 será usado para a função de sobrecorrente instantânea. Portanto, ajustar esse temporizador em zero.

AJUSTES
67G1D = 0,00

#### 4.5.59. 67G1TC Level 1 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define o controle de torque do elemento de sobrecorrente de terra de nível 1.



67G1TC: SELogic Equation.

Não haverá controle de torque para o elemento de sobrecorrente instantâneo/tempo definido de terra de nível 1.

AJUSTES
67G1TC = 1

## Residual Ground Instantaneous Overcurrent 2

### 4.5.60. 50G2P Level 2 Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento de sobrecorrente de terra instantâneo de nível 2, que também pode ser utilizado como elemento de sobrecorrente de terra de tempo definido.

50G2P: 0,25 a 100,00 A ou OFF.

Como E50G: = 1, essa função está desabilitada.

AJUSTES
50G2P = OFF

### 4.5.61. 67G2D Level 2 Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sobrecorrente de terra de nível 2.

67G2D: 0,000 a 16000,000 ciclos.

Como E50G: = 1, essa função está desabilitada.

AJUSTES
67G2D = 0,00

### 4.5.62. 67G2TC Level 2 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define o controle de torque do elemento de sobrecorrente de terra de nível 2.

67G2TC: SELogic Equation.



Como E50G: = 1, essa função está desabilitada.

AJUSTES
67G2TC = 1

### Residual Ground Instantaneous Overcurrent 3

#### 4.5.63. 50G3P Level 3 Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento de sobrecorrente de terra instantâneo de nível 3, que também pode ser utilizado como elemento de sobrecorrente de terra de tempo definido.

50G3P: 0,25 a 100,00 A ou OFF.

Como E50G: = 1, essa função está desabilitada.

AJUSTES
50G3P = OFF

#### 4.5.64. 67G3D Level 3 Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sobrecorrente de terra de nível 3.

67G3D: 0,000 a 16000,000 ciclos.

Como E50G: = 1, essa função está desabilitada.

AJUSTES
67G3D = 0,00

#### 4.5.65. 67G3TC Level 3 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define o controle de torque do elemento de sobrecorrente de terra de nível 3.

67G3TC: SELogic Equation.

Como E50G: = 1, essa função está desabilitada.



<b>AJUSTES</b>
67G3TC = 1

#### Residual Ground Instantaneous Overcurrent 4

##### 4.5.66. 50G4P Level 4 Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento de sobrecorrente de terra instantâneo de nível 4, que também pode ser utilizado como elemento de sobrecorrente de terra de tempo definido.

50G4P: 0,25 a 100,00 A ou OFF.

Como E50G: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
50G4P = OFF

##### 4.5.67. 67G4D Level 4 Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sobrecorrente de terra de nível 4.

67G4D: 0,000 a 16000,000 ciclos.

Como E50G: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
67G4D = 0,00

##### 4.5.68. 67G4TC Level 4 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define o controle de torque do elemento de sobrecorrente de terra de nível 4.

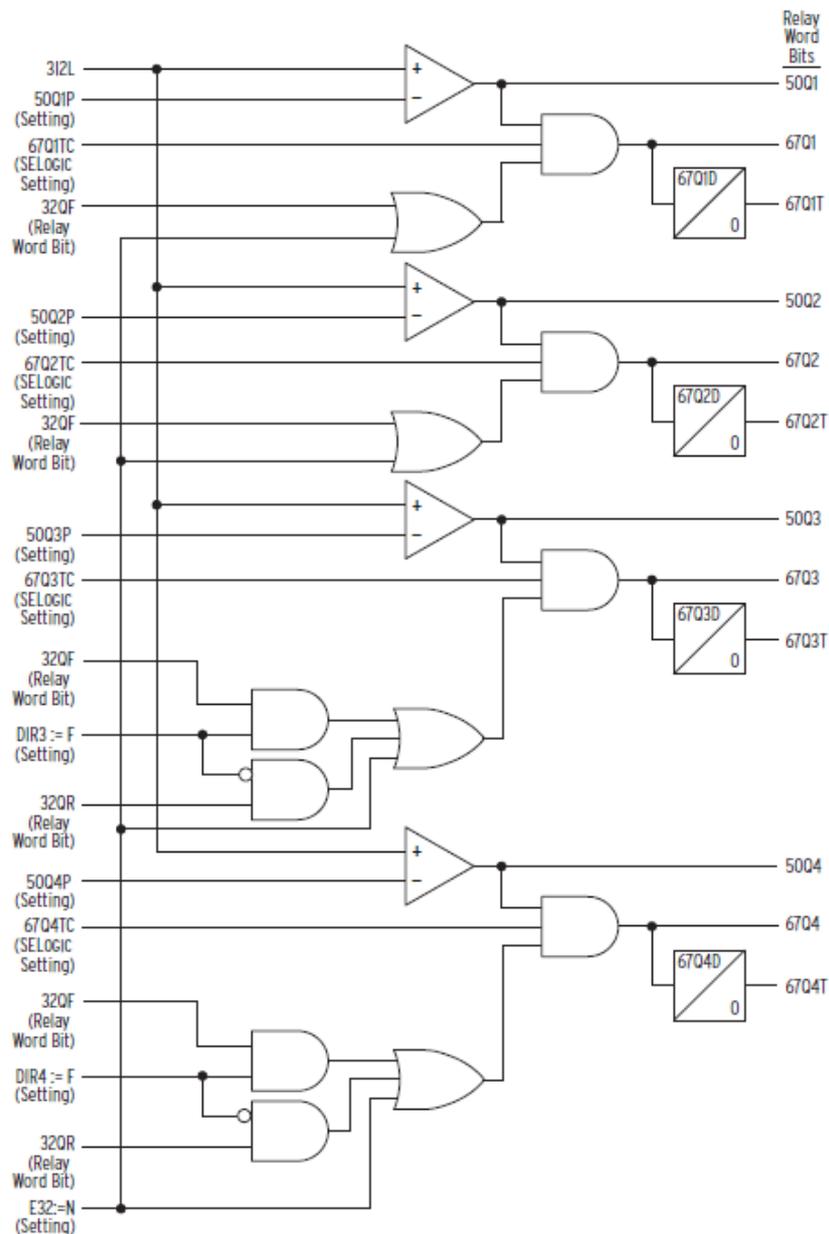
67G4TC: SELogic Equation.

Como E50G: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
67G4TC = 1

**Negative-Sequence Instantaneous/Definite-Time Overcurrent**

Estão disponíveis quatro níveis de elementos de sobrecorrente de seqüência negativa instantâneo ou de tempo definido. Os diferentes níveis são habilitados com o ajuste de E50Q.



**Figura 18 – Elementos de Sobrecorrente de Seqüência Negativa Instantâneo/Tempo Definido (com Controle Direcional Opcional)**



### Negative-Sequence Instantaneous Overcurrent 1

#### 4.5.69. 50Q1P Level 1 Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento de sobrecorrente de seqüência negativa instantâneo de nível 1, que também pode ser utilizado como elemento de sobrecorrente de seqüência negativa de tempo definido.

50Q1P: 0,25 a 100,00 A ou OFF.

Esse elemento será usado na proteção de sobrecorrente de seqüência negativa instantâneo (50Q) do banco de capacitores.

Deve ser sensível à menor contribuição de corrente de curto-circuito fase-terra ou fase-fase-terra, no lado de 500 kV do banco de capacitores (ver *Figura 1*).

$$50Q1P \leq 0,85 \times \frac{3I2_{MÍN}}{RTC} [A]_{sec}$$

$$50Q1P \leq 0,85 \times \frac{5270,00}{3000/5} \leq 7,47 A$$

AJUSTES
50Q1P = 7,00

#### 4.5.70. 67Q1D Level 1 Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sobrecorrente de seqüência negativa de nível 1.

67Q1D: 0,000 a 16000,000 ciclos.

O elemento de sobrecorrente de seqüência negativa de nível 1 será usado para a função de sobrecorrente instantânea. Portanto, ajustar esse temporizador em zero.

AJUSTES
67Q1D = 0,00



4.5.71. 67Q1TC Level 1 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define o controle de torque do elemento de sobrecorrente de seqüência negativa de nível 1.

67Q1TC: SELogic Equation.

Não haverá controle de torque para o elemento de sobrecorrente instantâneo/tempo definido de seqüência negativa de nível 1.

<b>AJUSTES</b>
67G1TC = 1

**Negative-Sequence Instantaneous Overcurrent 2**

4.5.72. 50Q2P Level 2 Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento de sobrecorrente de seqüência negativa instantâneo de nível 2, que também pode ser utilizado como elemento de sobrecorrente de seqüência negativa de tempo definido.

50Q2P: 0,25 a 100,00 A ou OFF.

Como E50Q: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
50Q2P = OFF

4.5.73. 67Q2D Level 2 Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sobrecorrente de seqüência negativa de nível 2.

67Q2D: 0,000 a 16000,000 ciclos.

Como E50Q: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
67Q2D = 0,00



4.5.74. 67Q2TC Level 2 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define o controle de torque do elemento de sobrecorrente de seqüência negativa de nível 2.

67Q2TC: SELogic Equation.

Como E50Q: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
67Q2TC = 1

**Negative-Sequence Instantaneous Overcurrent 3**

4.5.75. 50Q3P Level 3 Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento de sobrecorrente de seqüência negativa instantâneo de nível 3, que também pode ser utilizado como elemento de sobrecorrente de seqüência negativa de tempo definido.

50Q3P: 0,25 a 100,00 A ou OFF.

Como E50Q: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
50Q3P = OFF

4.5.76. 67Q3D Level 3 Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sobrecorrente de seqüência negativa de nível 3.

67Q3D: 0,000 a 16000,000 ciclos.

Como E50Q: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
67Q3D = 0,00



4.5.77. 67Q3TC Level 3 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define o controle de torque do elemento de sobrecorrente de seqüência negativa de nível 3.

67Q3TC: SELogic Equation.

Como E50Q: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
67Q3TC = 1

**Negative-Sequence Instantaneous Overcurrent 4**

4.5.78. 50Q4P Level 4 Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento de sobrecorrente de seqüência negativa instantâneo de nível 4, que também pode ser utilizado como elemento de sobrecorrente de seqüência negativa de tempo definido.

50Q4P: 0,25 a 100,00 A ou OFF.

Como E50G: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
50Q4P = OFF

4.5.79. 67Q4D Level 4 Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sobrecorrente de seqüência negativa de nível 4.

67Q4D: 0,000 a 16000,000 ciclos.

Como E50Q: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
67Q4D = 0,00



4.5.80. 67Q4TC Level 4 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define o controle de torque do elemento de sobrecorrente de seqüência negativa de nível 4.

67Q4TC: SELogic Equation.

Como E50Q: = 1, essa função está desabilitada.

AJUSTES
67Q4TC = 1

### Time Overcurrent

Estão disponíveis seis níveis de elementos de sobrecorrente de tempo inverso, com grandezas de operação selecionáveis. Os diferentes níveis são habilitados com o ajuste de E51S. Você pode selecionar as grandezas de operação a partir de:

$|IA|$ ,  $|IB|$ ,  $|IC|$ ,  $MAX(|IA|, |IB|, |IC|)$ ,  $|I1|$ ,  $|3I2|$ ,  $|IG|$

Quantity	Description	Analog Quantities
<b>Filtered Magnitudes</b>		
$IA_n$	A-Phase	LIAFIM, B1IAFIM, B2IAFIM
$IB_n$	B-Phase	LIBFIM, B1IBFIM, B2IBFIM
$IC_n$	C-Phase	LICFIM, B1ICFIM, B2ICFIM
$IMAX_n$	Maximum Phase	
$I1L$	Line positive-sequence current	L1IFIM
$3I2L$	Line negative-sequence current	L3I2FIM
$3I0_n$	Zero-sequence current	LIGFIM, B1IGFIM, B2IGFIM

Tabela 11 – Correntes Selecionáveis

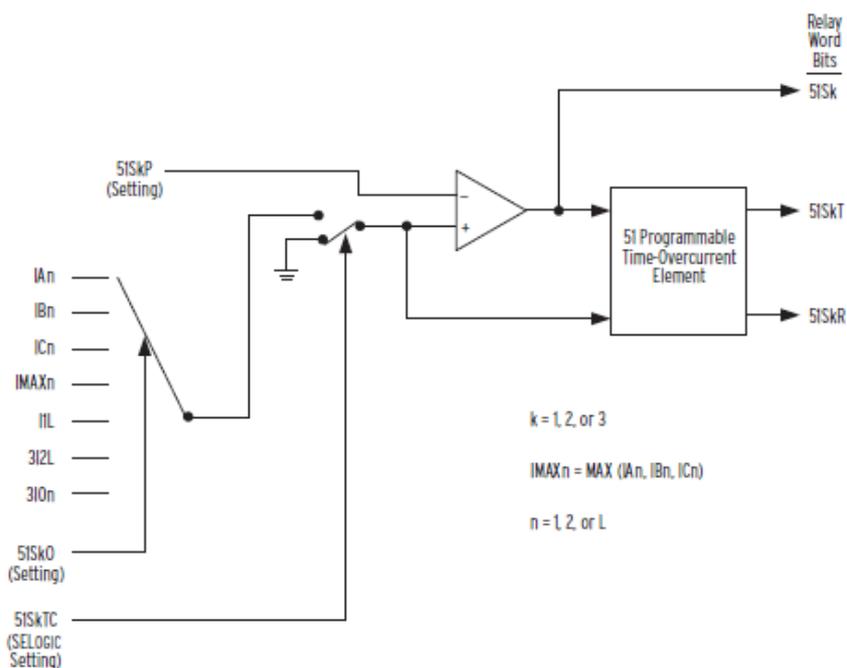


Figura 19 – Elementos de Sobrecorrente de Tempo Inverso Seleccionáveis

## Time Overcurrent Element 1

### 4.5.81. 51S1O 51S1 Operating Quantity

Este ajuste define a operação adaptativa do elemento 1 de sobrecorrente de tempo inverso.

Em vez de ter elementos de sobrecorrente de tempo inverso dedicado (também conhecidos como IDMT), o relé SEL-451 oferece a flexibilidade de elementos de sobrecorrente temporizados com característica indeterminada, (ver *Tabela 11*), cada um com a possibilidade de escolher cinco curvas US ou cinco curvas IEC. A característica indeterminada quer dizer que os elementos 51 não são destinados a uma função específica, mas que estão disponíveis para vários tipos de aplicação.

51S1O: IAL, IA1, IA2, IALR, IA1R, IA2R, IBL, IB1, IB2, IBLR, IB1R, IB2R, ICL, IC1, IC2, ICLR, IC1R, IC2R, IMAXL, IMAX1, IMAX2, IMAXLR, IMAX1R, IMAX2R, I1L, 3I2L, 3I0L, 3I01, 3I02.

Esse elemento será usado na proteção de sobrecorrente de fase temporizada (51) do banco de capacitores.

**AJUSTES**

51S1O = IMAXL

## 4.5.82. 51S1P 51S1 Overcurrent Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento 1 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S1P: 0,25 a 16,00 A.

➤ **Pickup do Elemento 51S1P**

Deverá atender as seguintes condições:

- Ser sensível para defeitos entre fases no lado de 500 kV do banco de capacitores.

$$51S1P \leq 0,85 \times \frac{I\phi\phi_{MIN}}{RTC} [A]_{sec}$$

$$51S1P \leq 0,85 \times \frac{16530,00 \times 0,866}{3000/5} \leq 20,28 A$$

- O pickup mínimo desejável é 135% da corrente nominal de fase.

$$51S1P \geq \frac{KVA_r \times 1,35}{RTC \times KV \times \sqrt{3}}$$

$$51S1P \geq \frac{200000 \times 1,35}{3000/5 \times 500 \times \sqrt{3}} \geq 0,52 A$$

51S1P adotado = 1,00 A

➤ **Potência Liberada (MVA<sub>r</sub>)**

$$P = KV \times RTC \times \sqrt{3} \times 51S1P [MVA_r]$$

$$P = 500 \times 3000/5 \times \sqrt{3} \times 1,00 = 519615,24 MVA_r$$

**AJUSTES**

51S1P = 1,00



4.5.83. 51S1C 51S1 Inverse-Time Overcurrent Curve

Este ajuste define característica de inversidade da curva utilizada no elemento 1 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S1C: U1 a U5; C1 a C5.

Será adotada a curva com característica **Muito Inversa (C2)** padrão IEC, para a função de sobrecorrente de fase temporizada de tempo inverso.

**Equação da curva Muito Inversa (C2)**

$$T = TD \times \frac{13,5}{(M - 1,0)} = [seg]$$

AJUSTES
51S1C = C2

4.5.84. 51S1TD 51S1 Inverse-Time Overcurrent Time Dial

Este ajuste define a curva de tempo utilizada no elemento 1 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S1TD: 0,05 a 1,00.

Será adotado o Time Dial 0,35 para a curva Muito Inversa.

➤ **Tempos de operação esperados:**

Condição de curto-circuito máximo:

$$M = \frac{I3\phi_{MÁX}}{RTC \times 51S1P}$$

$$M = \frac{23880,00}{3000/5 \times 1,00} = 39,80$$

$$T = 0,35 \times \left( \frac{13,5}{(39,80 - 1,0)} \right) = 0,122 \text{ seg}$$



Condição de curto-circuito normal:

$$M = \frac{I3\phi_{NOR}}{RTC \times 51S1P}$$

$$M = \frac{19900,00}{3000/5 \times 1,00} = 33,17$$

$$T = 0,35 \times \left( \frac{13,5}{(33,17 - 1,0)} \right) = 0,147 \text{ seg}$$

Condição de curto-circuito mínimo:

$$M = \frac{I3\phi_{MIN}}{RTC \times 51S1P}$$

$$M = \frac{16530,00}{3000/5 \times 1,00} = 27,55$$

$$T = 0,35 \times \left( \frac{13,5}{(27,55 - 1,0)} \right) = 0,178 \text{ seg}$$

<b>AJUSTES</b>
----------------

51S1TD = 0,35
---------------

4.5.85. 51S1RS 51S1 Inverse-Time Overcurrent Electromechanical Reset

Este ajuste define se o resete do elemento 1 de sobrecorrente de tempo inverso, será instantâneo – N - ou seguirá equação, conforme característica de relé eletromecânico – Y.

51S1RS: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
----------------

51S1RS = N
------------



4.5.86. 51S1TC 51S1 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define quais elementos controlarão a partida do elemento 1 de sobrecorrente de tempo inverso. Todos eles podem ser ajustados com variáveis lógicas SELogic, entretanto nenhum dos elementos de torque pode ser ajustado para lógica 0. Caso não queira adotar nenhum controle de torque específico, deve ajustar o elemento de torque para lógica 1.

51S1TC: SELogic Equation.

Não haverá controle de torque para o elemento 1 de sobrecorrente de tempo inverso.

AJUSTES
51S1TC = 1

## Time Overcurrent Element 2

4.5.87. 51S2O 51S2 Operating Quantity

Este ajuste define a operação adaptativa do elemento 2 de sobrecorrente de tempo inverso.

Em vez de ter elementos de sobrecorrente de tempo inverso dedicado (também conhecidos como IDMT), o relé SEL-451 oferece a flexibilidade de elementos de sobrecorrente temporizados com característica indeterminada, (ver *Tabela 11*), cada um com a possibilidade de escolher cinco curvas US ou cinco curvas IEC. A característica indeterminada quer dizer que os elementos 51 não são destinados a uma função específica, mas que estão disponíveis para vários tipos de aplicação.

51S2O: IAL, IA1, IA2, IALR, IA1R, IA2R, IBL, IB1, IB2, IBLR, IB1R, IB2R, ICL, IC1, IC2, ICLR, IC1R, IC2R, IMAXL, IMAX1, IMAX2, IMAXLR, IMAX1R, IMAX2R, I1L, 3I2L, 3I0L, 3I01, 3I02.

Esse elemento será usado na proteção de sobrecorrente de terra temporizado (51G) do banco de capacitores.

AJUSTES
51S2O = 3I0L



4.5.88. 51S2P 51S2 Overcurrent Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento 2 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S2P: 0,25 a 16,00 A.

➤ **Pickup do Elemento 51S2P**

Deverá atender as seguintes condições:

- Ser sensível para defeitos monofásicos no lado de 500 kV do banco de capacitores.

$$51S2P \leq 0,85 \times \frac{I\phi T_{MIN}}{RTC} [A]_{sec}$$

$$51S2P \leq 0,85 \times \frac{15800,00}{3000/5} \leq 22,38 A$$

AJUSTES
51S2P = 0,50

4.5.89. 51S2C 51S2 Inverse-Time Overcurrent Curve

Este ajuste define característica de inversidade da curva utilizada no elemento 2 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S2C: U1 a U5; C1 a C5.

Será adotada a curva com característica **Normal Inversa (C1)** padrão IEC, para a função de sobrecorrente de terra temporizada de tempo inverso.

**Equação da curva Normal Inversa (C1)**

$$T = TD \times \frac{0,14}{(M^{0,02} - 1,0)} = [seg]$$

AJUSTES
51S2C = C1



4.5.90. 51S2TD 51S2 Inverse-Time Overcurrent Time Dial

Este ajuste define a curva de tempo utilizada no elemento 2 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S2TD: 0,05 a 1,00.

Será adotado o Time Dial 0,10 para a curva Normal Inversa.

➤ **Tempos de operação esperados:**

Condição de curto-circuito máximo:

$$M = \frac{I\phi T_{MÁX}}{RTC \times 51S2P}$$

$$M = \frac{22750,00}{3000/5 \times 0,50} = 75,83$$

$$T = 0,10 \times \left( \frac{0,14}{(75,83^{0,02} - 1,0)} \right) = 0,155 \text{ seg}$$

Condição de curto-circuito normal:

$$M = \frac{I\phi T_{NOR}}{RTC \times 51S2P}$$

$$M = \frac{18960,00}{3000/5 \times 0,50} = 63,20$$

$$T = 0,10 \times \left( \frac{0,14}{(63,20^{0,02} - 1,0)} \right) = 0,162 \text{ seg}$$

Condição de curto-circuito mínimo:

$$M = \frac{I\phi T_{MÍN}}{RTC \times 51S2P}$$



$$M = \frac{15800,00}{3000/5 \times 0,50} = 52,67$$

$$T = 0,10 \times \left( \frac{0,14}{(52,67^{0,02} - 1,0)} \right) = 0,170 \text{ seg}$$

<b>AJUSTES</b>
51S2TD = 0,10

4.5.91. 51S2RS 51S2 Inverse-Time Overcurrent Electromechanical Reset

Este ajuste define se o resete do elemento 2 de sobrecorrente de tempo inverso, será instantâneo – N - ou seguirá equação, conforme característica de relé eletromecânico – Y.

51S2RS: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
51S2RS = N

4.5.92. 51S2TC 51S2 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define quais elementos controlarão a partida do elemento 2 de sobrecorrente de tempo inverso. Todos eles podem ser ajustados com variáveis lógicas SELogic, entretanto nenhum dos elementos de torque pode ser ajustado para lógica 0. Caso não queira adotar nenhum controle de torque específico, deve ajustar o elemento de torque para lógica 1.

51S2TC: SELogic Equation.

Não haverá controle de torque para o elemento 2 de sobrecorrente de tempo inverso.

<b>AJUSTES</b>
51S2TC = 1



### Time Overcurrent Element 3

#### 4.5.93. 51S3O 51S3 Operating Quantity

Este ajuste define a operação adaptativa do elemento 3 de sobrecorrente de tempo inverso.

Em vez de ter elementos de sobrecorrente de tempo inverso dedicado (também conhecidos como IDMT), o relé SEL-451 oferece a flexibilidade de elementos de sobrecorrente temporizados com característica indeterminada, (ver *Tabela 11*), cada um com a possibilidade de escolher cinco curvas US ou cinco curvas IEC. A característica indeterminada quer dizer que os elementos 51 não são destinados a uma função específica, mas que estão disponíveis para vários tipos de aplicação.

51S3O: IAL, IA1, IA2, IALR, IA1R, IA2R, IBL, IB1, IB2, IBLR, IB1R, IB2R, ICL, IC1, IC2, ICLR, IC1R, IC2R, IMAXL, IMAX1, IMAX2, IMAXLR, IMAX1R, IMAX2R, I1L, 3I2L, 3I0L, 3I01, 3I02.

Esse elemento será usado na proteção de sobrecorrente de seqüência negativa temporizado (51Q) do banco de capacitores.

AJUSTES
51S3O = 3I2L

#### 4.5.94. 51S3P 51S3 Overcurrent Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento 3 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S3P: 0,25 a 16,00 A.

#### ➤ Pickup do Elemento 51S3P

Deverá atender as seguintes condições:

- Ser sensível para defeitos fase-terra ou fase-fase-terra no lado de 500 kV do banco de capacitores.

$$51S3P \leq 0,85 \times \frac{3I2_{MÍN}}{RTC} [A]sec$$



$$51S3P \leq 0,85 \times \frac{5270,00}{3000/5} \leq 7,47 \text{ A}$$

AJUSTES
51S3P = 1,00

#### 4.5.95. 51S3C 51S3 Inverse-Time Overcurrent Curve

Este ajuste define característica de inversidade da curva utilizada no elemento 3 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S3C: U1 a U5; C1 a C5.

Será adotada a curva com característica **Muito Inversa (C2)** padrão IEC, para a função de sobrecorrente de fase temporizada de tempo inverso.

#### Equação da curva Muito Inversa (C2)

$$T = TD \times \frac{13,5}{(M - 1,0)} = [seg]$$

AJUSTES
51S3C = C2

#### 4.5.96. 51S3TD 51S3 Inverse-Time Overcurrent Time Dial

Este ajuste define a curva de tempo utilizada no elemento 3 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S3TD: 0,05 a 1,00.

Será adotado o Time Dial 0,10 para a curva Normal Inversa.

#### ➤ Tempos de operação esperados:

Condição de curto-circuito máximo:

$$M = \frac{3I2_{MÁX}}{RTC \times 51S3P}$$



$$M = \frac{7580,00}{3000/5 \times 1,00} = 12,63$$

$$T = 0,10 \times \left( \frac{13,5}{(12,63 - 1,0)} \right) = 0,116 \text{ seg}$$

Condição de curto-circuito normal:

$$M = \frac{3I2_{NOR}}{RTC \times 51S3P}$$

$$M = \frac{6320,00}{3000/5 \times 1,00} = 10,53$$

$$T = 0,10 \times \left( \frac{13,5}{(10,53 - 1,0)} \right) = 0,141 \text{ seg}$$

Condição de curto-circuito mínimo:

$$M = \frac{3I2_{MIN}}{RTC \times 51S3P}$$

$$M = \frac{5270,00}{3000/5 \times 1,00} = 8,78$$

$$T = 0,10 \times \left( \frac{13,5}{(8,78 - 1,0)} \right) = 0,173 \text{ seg}$$

<b>AJUSTES</b>
----------------

51S3TD = 0,10
---------------

#### 4.5.97. 51S3RS 51S3 Inverse-Time Overcurrent Electromechanical Reset

Este ajuste define se o resete do elemento 3 de sobrecorrente de tempo inverso, será instantâneo – N - ou seguirá equação, conforme característica de relé eletromecânico – Y.



51S3RS: Y, N.

AJUSTES
51S3RS = N

4.5.98. 51S3TC 51S3 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define quais elementos controlarão a partida do elemento 3 de sobrecorrente de tempo inverso. Todos eles podem ser ajustados com variáveis lógicas SELogic, entretanto nenhum dos elementos de torque pode ser ajustado para lógica 0. Caso não queira adotar nenhum controle de torque específico, deve ajustar o elemento de torque para lógica 1.

51S3TC: SELogic Equation.

Não haverá controle de torque para o elemento 3 de sobrecorrente de tempo inverso.

AJUSTES
51S3TC = 1

## Time Overcurrent Element 4

4.5.99. 51S4O 51S4 Operating Quantity

Este ajuste define a operação adaptativa do elemento 4 de sobrecorrente de tempo inverso.

Em vez de ter elementos de sobrecorrente de tempo inverso dedicado (também conhecidos como IDMT), o relé SEL-451 oferece a flexibilidade de elementos de sobrecorrente temporizados com característica indeterminada, (ver *Tabela 11*), cada um com a possibilidade de escolher cinco curvas US ou cinco curvas IEC. A característica indeterminada quer dizer que os elementos 51 não são destinados a uma função específica, mas que estão disponíveis para vários tipos de aplicação.

51S4O: IAL, IA1, IA2, IALR, IA1R, IA2R, IBL, IB1, IB2, IBLR, IB1R, IB2R, ICL, IC1, IC2, ICLR, IC1R, IC2R, IMAXL, IMAX1, IMAX2, IMAXLR, IMAX1R, IMAX2R, I1L, 3I2L, 3I0L, 3I01, 3I02.



Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
51S4O = IMAXL

4.5.100. 51S4P 51S4 Overcurrent Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento 4 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S4P: 0,25 a 16,00 A.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
51S4P = 1,00

4.5.101. 51S4C 51S4 Inverse-Time Overcurrent Curve

Este ajuste define característica de inversidade da curva utilizada no elemento 4 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S4C: U1 a U5; C1 a C5.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
51S4C = C2

4.5.102. 51S4TD 51S4 Inverse-Time Overcurrent Time Dial

Este ajuste define a curva de tempo utilizada no elemento 4 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S4TD: 0,05 a 1,00.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
51S4TD = 0,10



4.5.103. 51S4RS 51S4 Inverse-Time Overcurrent Electromechanical Reset

Este ajuste define se o resete do elemento 4 de sobrecorrente de tempo inverso, será instantâneo – N - ou seguirá equação, conforme característica de relé eletromecânico – Y.

51S4RS: Y, N.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
51S4RS = N

4.5.104. 51S4TC 51S4 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define quais elementos controlarão a partida do elemento 4 de sobrecorrente de tempo inverso. Todos eles podem ser ajustados com variáveis lógicas SELogic, entretanto nenhum dos elementos de torque pode ser ajustado para lógica 0. Caso não queira adotar nenhum controle de torque específico, deve ajustar o elemento de torque para lógica 1.

51S4TC: SELogic Equation.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
51S4TC = 1

## Time Overcurrent Element 5

4.5.105. 51S5O 51S5 Operating Quantity

Este ajuste define a operação adaptativa do elemento 5 de sobrecorrente de tempo inverso.

Em vez de ter elementos de sobrecorrente de tempo inverso dedicado (também conhecidos como IDMT), o relé SEL-451 oferece a flexibilidade de elementos de sobrecorrente temporizados com característica indeterminada, (ver *Tabela 11*), cada um com a possibilidade de escolher cinco curvas US ou cinco curvas IEC. A característica indeterminada quer dizer que os elementos 51 não são destinados a uma função específica, mas que estão disponíveis para vários tipos de aplicação.



51S5O: IAL, IA1, IA2, IALR, IA1R, IA2R, IBL, IB1, IB2, IBLR, IB1R, IB2R, ICL, IC1, IC2, ICLR, IC1R, IC2R, IMAXL, IMAX1, IMAX2, IMAXLR, IMAX1R, IMAX2R, I1L, 3I2L, 3I0L, 3I01, 3I02.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
51S5O = IMAXL

4.5.106. 51S5P 51S5 Overcurrent Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento 5 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S5P: 0,25 a 16,00 A.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
51S5P = 1,00

4.5.107. 51S5C 51S5 Inverse-Time Overcurrent Curve

Este ajuste define característica de inversidade da curva utilizada no elemento 5 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S5C: U1 a U5; C1 a C5.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
51S5C = C2

4.5.108. 51S5TD 51S5 Inverse-Time Overcurrent Time Dial

Este ajuste define a curva de tempo utilizada no elemento 5 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S5TD: 0,05 a 1,00.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.



AJUSTES
51S5TD = 0,10

4.5.109. 51S5RS 51S5 Inverse-Time Overcurrent Electromechanical Reset

Este ajuste define se o resete do elemento 5 de sobrecorrente de tempo inverso, será instantâneo – N - ou seguirá equação, conforme característica de relé eletromecânico – Y.

51S5RS: Y, N.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
51S5RS = N

4.5.110. 51S5TC 51S5 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define quais elementos controlarão a partida do elemento 5 de sobrecorrente de tempo inverso. Todos eles podem ser ajustados com variáveis lógicas SELogic, entretanto nenhum dos elementos de torque pode ser ajustado para lógica 0. Caso não queira adotar nenhum controle de torque específico, deve ajustar o elemento de torque para lógica 1.

51S5TC: SELogic Equation.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
51S5TC = 1

## Time Overcurrent Element 6

4.5.111. 51S6O 51S6 Operating Quantity

Este ajuste define a operação adaptativa do elemento 6 de sobrecorrente de tempo inverso.

Em vez de ter elementos de sobrecorrente de tempo inverso dedicado (também conhecidos como IDMT), o relé SEL-451 oferece a flexibilidade de elementos de sobrecorrente



temporizados com característica indeterminada, (ver *Tabela 11*), cada um com a possibilidade de escolher cinco curvas US ou cinco curvas IEC. A característica indeterminada quer dizer que os elementos 51 não são destinados a uma função específica, mas que estão disponíveis para vários tipos de aplicação.

51S6O: IAL, IA1, IA2, IALR, IA1R, IA2R, IBL, IB1, IB2, IBLR, IB1R, IB2R, ICL, IC1, IC2, ICLR, IC1R, IC2R, IMAXL, IMAX1, IMAX2, IMAXLR, IMAX1R, IMAX2R, I1L, 3I2L, 3I0L, 3I01, 3I02.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
51S6O = IMAXL

#### 4.5.112. 51S6P 51S6 Overcurrent Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento 6 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S6P: 0,25 a 16,00 A.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
51S6P = 1,00

#### 4.5.113. 51S6C 51S6 Inverse-Time Overcurrent Curve

Este ajuste define característica de inversidade da curva utilizada no elemento 6 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S6C: U1 a U5; C1 a C5.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
51S6C = C2



4.5.114. 51S6TD 51S6 Inverse-Time Overcurrent Time Dial

Este ajuste define a curva de tempo utilizada no elemento 6 de sobrecorrente de tempo inverso.

51S6TD: 0,05 a 1,00.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
51S6TD = 0,10

4.5.115. 51S6RS 51S6 Inverse-Time Overcurrent Electromechanical Reset

Este ajuste define se o resete do elemento 6 de sobrecorrente de tempo inverso, será instantâneo – N - ou seguirá equação, conforme característica de relé eletromecânico – Y.

51S6RS: Y, N.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
51S6RS = N

4.5.116. 51S6TC 51S6 Torque Control (SELogic)

Este ajuste define quais elementos controlarão a partida do elemento 6 de sobrecorrente de tempo inverso. Todos eles podem ser ajustados com variáveis lógicas SELogic, entretanto nenhum dos elementos de torque pode ser ajustado para lógica 0. Caso não queira adotar nenhum controle de torque específico, deve ajustar o elemento de torque para lógica 1.

51S6TC: SELogic Equation.

Como E51S: = 3, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
51S6TC = 1

### Under Voltage Elements

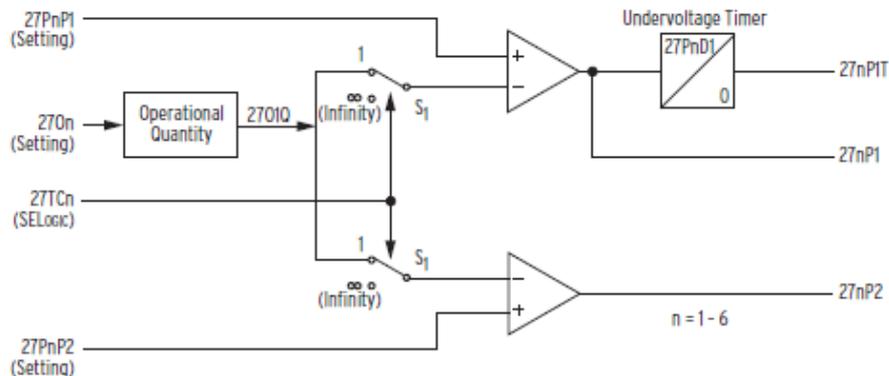


Figura 20 – Elementos de Subtensão

### Under Voltage Element 1

#### 4.5.117. 27O1 Select Operating Quantity for Undervoltage Element 1

Este ajuste seleciona a quantidade de operação para o elemento 1 de subtensão, que será usada em cada terminal.

27O1: Conforme *Tabela 12*.

Voltage Quantity	Description
VAFIM	A-phase-to-neutral voltage magnitude
VBFIM	B-phase-to-neutral voltage magnitude
VCFIM	C-phase-to-neutral voltage magnitude
VAB <sub>p</sub> M	A-phase-to-B-phase voltage magnitude
VBC <sub>p</sub> M	B-phase-to-C-phase voltage magnitude
VCA <sub>p</sub> M	C-phase-to-A-phase voltage magnitude
V1FIM	Positive-sequence voltage magnitude
3V2FIM <sup>b</sup>	Negative-sequence voltage magnitude
3V0FIM <sup>b</sup>	Zero-sequence voltage
VA <sub>p</sub> M	Terminal Y phase filtered instantaneous voltage magnitude
VB <sub>p</sub> M	Terminal Y phase filtered instantaneous voltage magnitude
VC <sub>p</sub> M	Terminal Y phase filtered instantaneous voltage magnitude

<sup>a</sup> p = Y or Z.

<sup>b</sup> These quantities are only available for the overvoltage (59) elements.

**Tabela 12 – Quantidades de Operação dos Elementos de Sub/Sobretensão para cada Terminal (valores secundários)**



<b>AJUSTES</b>
27O1 = V1FIM

4.5.118. 27P1P1 Level 1 Undervoltage Element 1 Pickup (V, sec)

Este ajuste define o pickup do elemento 1 de subtensão de nível 1.

27P1P1: 2,00 a 300,00 Volts.

Esse nível será usado para alarme por subtensão do banco de capacitores.

Será ajustado em 95% da tensão nominal fase-terra do sistema.

$$27P1P1 = 0,95 \times 115 / \sqrt{3} = 63,07 V$$

<b>AJUSTES</b>
27P1P1 = 63,00

4.5.119. 27TC1 Level 1 Undervoltage Element 1 Torque Control

Este ajuste define o controle de torque do elemento 1 de subtensão de nível 1. Caso não se queira adotar nenhum controle de torque específico, deve-se ajustar o elemento de torque para lógica 1.

27TC1: SELogic Equation.

Não haverá controle de torque para o elemento 1 de subtensão de nível 1.

<b>AJUSTES</b>
27TC1 = 1

4.5.120. 27P1D1 Level 1 Undervoltage Element 1 Delay

Este ajuste define o tempo de retardo para operação do elemento 1 de subtensão de nível 1.

27P1D1: 0,00 a 16000,00 ciclos.

Será ajustado em 2,00 segundos.



AJUSTES
27P1D1 = 120,00

4.5.121. 27P1P2 Level 2 Undervoltage Element 1 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 1 de subtensão de nível 2.

27P1P2: 2,00 a 300,00 Volts.

AJUSTES
27P1P2 = 300,00

**Under Voltage Element 2**

4.5.122. 27O2 Select Operating Quantity for Undervoltage Element 2

Este ajuste seleciona a quantidade de operação para o elemento 2 de subtensão, que será usada em cada terminal.

27O2: Conforme *Tabela 12*.

AJUSTES
27O2 = V1FIM

4.5.123. 27P2P1 Level 1 Undervoltage Element 2 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 2 de subtensão de nível 1.

27P2P1: 2,00 a 300,00 Volts.

Esse nível será usado para desligamento por subtensão do banco de capacitores.

Será ajustado em 95% da tensão nominal fase-terra do sistema.

$$27P2P1 = 0,90 \times 115 / \sqrt{3} = 59,76 V$$

AJUSTES
27P2P1 = 60,00



4.5.124. 27TC2 Level 1 Undervoltage Element 2 Torque Control

Este ajuste define o controle de torque do elemento 2 de subtensão de nível 1. Caso não se queira adotar nenhum controle de torque específico, deve-se ajustar o elemento de torque para lógica 1.

27TC2: SELogic Equation.

Não haverá controle de torque para o elemento 2 de subtensão de nível 1.

AJUSTES
27TC2 = 1

4.5.125. 27P2D1 Level 1 Undervoltage Element 2 Delay

Este ajuste define o tempo de retardo para operação do elemento 2 de subtensão de nível 1.

27P2D1: 0,00 a 16000,00 ciclos.

Será ajustado em 3,00 segundos.

AJUSTES
27P2D1 = 180,00

4.5.126. 27P2P2 Level 2 Undervoltage Element 2 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 2 de subtensão de nível 2.

27P2P2: 2,00 a 300,00 Volts.

AJUSTES
27P2P2 = 300,00

### Under Voltage Element 3

4.5.127. 27O3 Select Operating Quantity for Undervoltage Element 3

Este ajuste seleciona a quantidade de operação para o elemento 3 de subtensão, que será usada em cada terminal.



27O3: Conforme *Tabela 12*.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
27O3 = V1FIM

4.5.128. 27P3P1 Level 1 Undervoltage Element 3 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 3 de subtensão de nível 1.

27P3P1: 2,00 a 300,00 Volts.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
27P3P1 = 60,00

4.5.129. 27TC3 Level 1 Undervoltage Element 3 Torque Control

Este ajuste define o controle de torque do elemento 3 de subtensão de nível 1. Caso não se queira adotar nenhum controle de torque específico, deve-se ajustar o elemento de torque para lógica 1.

27TC3: SELogic Equation.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
27TC3 = 1

4.5.130. 27P3D1 Level 1 Undervoltage Element 3 Delay

Este ajuste define o tempo de retardo para operação do elemento 3 de subtensão de nível 1.

27P3D1: 0,00 a 16000,00 ciclos.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.



AJUSTES
27P3D1 = 180,00

4.5.131. 27P3P2 Level 2 Undervoltage Element 3 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 3 de subtensão de nível 2.

27P3P2: 2,00 a 300,00 Volts.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
27P3P2 = 300,00

**Under Voltage Element 4**

4.5.132. 27O4 Select Operating Quantity for Undervoltage Element 4

Este ajuste seleciona a quantidade de operação para o elemento 4 de subtensão, que será usada em cada terminal.

27O4: Conforme *Tabela 12*.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
27O4 = V1FIM

4.5.133. 27P4P1 Level 1 Undervoltage Element 4 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 4 de subtensão de nível 1.

27P4P1: 2,00 a 300,00 Volts.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
27P4P1 = 60,00



4.5.134. 27TC4 Level 1 Undervoltage Element 4 Torque Control

Este ajuste define o controle de torque do elemento 4 de subtensão de nível 1. Caso não se queira adotar nenhum controle de torque específico, deve-se ajustar o elemento de torque para lógica 1.

27TC4: SELogic Equation.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
27TC4 = 1

4.5.135. 27P4D1 Level 1 Undervoltage Element 4 Delay

Este ajuste define o tempo de retardo para operação do elemento 4 de subtensão de nível 1.

27P4D1: 0,00 a 16000,00 ciclos.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
27P4D1 = 180,00

4.5.136. 27P4P2 Level 2 Undervoltage Element 4 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 4 de subtensão de nível 2.

27P4P2: 2,00 a 300,00 Volts.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
27P4P2 = 300,00

## Under Voltage Element 5

4.5.137. 27O5 Select Operating Quantity for Undervoltage Element 5

Este ajuste seleciona a quantidade de operação para o elemento 5 de subtensão, que será usada em cada terminal.



27O5: Conforme *Tabela 12*.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
27O5 = V1FIM

4.5.138. 27P5P1 Level 1 Undervoltage Element 5 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 5 de subtensão de nível 1.

27P5P1: 2,00 a 300,00 Volts.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
27P5P1 = 60,00

4.5.139. 27TC5 Level 1 Undervoltage Element 5 Torque Control

Este ajuste define o controle de torque do elemento 5 de subtensão de nível 1. Caso não se queira adotar nenhum controle de torque específico, deve-se ajustar o elemento de torque para lógica 1.

27TC5: SELogic Equation.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
27TC5 = 1

4.5.140. 27P5D1 Level 1 Undervoltage Element 5 Delay

Este ajuste define o tempo de retardo para operação do elemento 5 de subtensão de nível 1.

27P5D1: 0,00 a 16000,00 ciclos.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.



AJUSTES
27P5D1 = 180,00

4.5.141. 27P5P2 Level 2 Undervoltage Element 5 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 5 de subtensão de nível 2.

27P5P2: 2,00 a 300,00 Volts.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
27P5P2 = 300,00

### Under Voltage Element 6

4.5.142. 27O6 Select Operating Quantity for Undervoltage Element 6

Este ajuste seleciona a quantidade de operação para o elemento 6 de subtensão, que será usada em cada terminal.

27O6: Conforme *Tabela 12*.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
27O6 = V1FIM

4.5.143. 27P6P1 Level 1 Undervoltage Element 6 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 6 de subtensão de nível 1.

27P6P1: 2,00 a 300,00 Volts.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
27P6P1 = 60,00



4.5.144. 27TC6 Level 1 Undervoltage Element 6 Torque Control

Este ajuste define o controle de torque do elemento 6 de subtensão de nível 1. Caso não se queira adotar nenhum controle de torque específico, deve-se ajustar o elemento de torque para lógica 1.

27TC6: SELogic Equation.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
27TC6 = 1

4.5.145. 27P6D1 Level 1 Undervoltage Element 6 Delay

Este ajuste define o tempo de retardo para operação do elemento 6 de subtensão de nível 1.

27P6D1: 0,00 a 16000,00 ciclos.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
27P6D1 = 180,00

4.5.146. 27P6P2 Level 2 Undervoltage Element 6 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 6 de subtensão de nível 2.

27P6P2: 2,00 a 300,00 Volts.

Como E27: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
27P6P2 = 300,00

## Over Voltage Elements

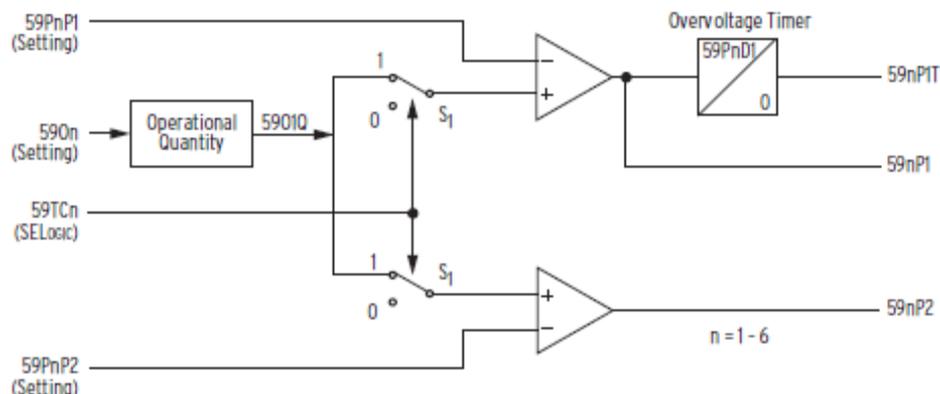


Figura 21 – Elementos de Sobretensão

### Over Voltage Element 1

#### 4.5.147. 59O1 Select Operating Quantity for Undervoltage Element 1

Este ajuste seleciona a quantidade de operação para o elemento 1 de sobretensão, que será usada em cada terminal.

59O1: Conforme *Tabela 12*.

AJUSTES
59O1 = V1FIM

#### 4.5.148. 59P1P1 Level 1 Overvoltage Element 1 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 1 de sobretensão de nível 1.

59P1P1: 2,00 a 300,00 Volts.

Esse nível será usado para alarme por sobretensão do banco de capacitores.

Será ajustado em 105% da tensão nominal fase-terra do sistema.

$$59P1P1 = 1,05 \times 115 / \sqrt{3} = 69,71 V$$



AJUSTES
59P1P1 = 70,00

4.5.149. 59TC1 Level 1 Overvoltage Element 1 Torque Control

Este ajuste define o controle de torque do elemento 1 de sobretensão de nível 1. Caso não se queira adotar nenhum controle de torque específico, deve-se ajustar o elemento de torque para lógica 1.

59TC1: SELogic Equation.

Não haverá controle de torque para o elemento 1 de sobretensão de nível 1.

AJUSTES
59TC1 = 1

4.5.150. 59P1D1 Level 1 Overvoltage Element 1 Delay

Este ajuste define o tempo de retardo para operação do elemento 1 de sobretensão de nível 1.

59P1D1: 0,00 a 16000,00 ciclos.

Será ajustado em 2,00 segundos.

AJUSTES
59P1D1 = 120,00

4.5.151. 59P1P2 Level 2 Overvoltage Element 1 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 1 de sobretensão de nível 2.

59P1P2: 2,00 a 300,00 Volts.

AJUSTES
59P1P2 = 300,00



## Over Voltage Element 2

### 4.5.152. 59O2 Select Operating Quantity for Undervoltage Element 2

Este ajuste seleciona a quantidade de operação para o elemento 2 de sobretensão, que será usada em cada terminal.

59O2: Conforme *Tabela 12*.

AJUSTES
59O2 = V1FIM

### 4.5.153. 59P2P1 Level 1 Overvoltage Element 2 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 2 de sobretensão de nível 1.

59P2P1: 2,00 a 300,00 Volts.

Esse nível será usado para desligamento por sobretensão do banco de capacitores.

Será ajustado em 110% da tensão nominal fase-terra do sistema.

$$59P2P1 = 1,10 \times 115 / \sqrt{3} = 73,03 V$$

AJUSTES
59P2P1 = 73,00

### 4.5.154. 59TC2 Level 1 Overvoltage Element 2 Torque Control

Este ajuste define o controle de torque do elemento 2 de sobretensão de nível 1. Caso não se queira adotar nenhum controle de torque específico, deve-se ajustar o elemento de torque para lógica 1.

59TC2: SELogic Equation.

Não haverá controle de torque para o elemento 2 de sobretensão de nível 1.

AJUSTES
59TC2 = 1



4.5.155. 59P2D1 Level 1 Overvoltage Element 2 Delay

Este ajuste define o tempo de retardo para operação do elemento 2 de sobretensão de nível 1.

59P2D1: 0,00 a 16000,00 ciclos.

Será ajustado em 3,00 segundos.

AJUSTES
59P2D1 = 180,00

4.5.156. 59P2P2 Level 2 Overvoltage Element 2 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 2 de sobretensão de nível 2.

59P2P2: 2,00 a 300,00 Volts.

AJUSTES
59P2P2 = 300,00

### Over Voltage Element 3

4.5.157. 59O3 Select Operating Quantity for Undervoltage Element 3

Este ajuste seleciona a quantidade de operação para o elemento 3 de sobretensão, que será usada em cada terminal.

59O3: Conforme *Tabela 12*.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59O3 = V1FIM

4.5.158. 59P3P1 Level 1 Overvoltage Element 3 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 3 de sobretensão de nível 1.

59P3P1: 2,00 a 300,00 Volts.



Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59P3P1 = 73,00

#### 4.5.159. 59TC3 Level 1 Overvoltage Element 3 Torque Control

Este ajuste define o controle de torque do elemento 3 de sobretensão de nível 1. Caso não se queira adotar nenhum controle de torque específico, deve-se ajustar o elemento de torque para lógica 1.

59TC3: SELogic Equation.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59TC3 = 1

#### 4.5.160. 59P3D1 Level 1 Overvoltage Element 3 Delay

Este ajuste define o tempo de retardo para operação do elemento 3 de sobretensão de nível 1.

59P3D1: 0,00 a 16000,00 ciclos.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59P3D1 = 180,00

#### 4.5.161. 59P3P2 Level 2 Overvoltage Element 3 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 3 de sobretensão de nível 2.

59P3P2: 2,00 a 300,00 Volts.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59P3P2 = 300,00



#### Over Voltage Element 4

##### 4.5.162. 59O4 Select Operating Quantity for Undervoltage Element 4

Este ajuste seleciona a quantidade de operação para o elemento 4 de sobretensão, que será usada em cada terminal.

59O4: Conforme *Tabela 12*.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
59O4 = V1FIM

##### 4.5.163. 59P4P1 Level 1 Overvoltage Element 4 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 4 de sobretensão de nível 1.

59P4P1: 2,00 a 300,00 Volts.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
59P4P1 = 73,00

##### 4.5.164. 59TC4 Level 1 Overvoltage Element 4 Torque Control

Este ajuste define o controle de torque do elemento 4 de sobretensão de nível 1. Caso não se queira adotar nenhum controle de torque específico, deve-se ajustar o elemento de torque para lógica 1.

59TC4: SELogic Equation.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
59TC4 = 1

##### 4.5.165. 59P4D1 Level 1 Overvoltage Element 4 Delay

Este ajuste define o tempo de retardo para operação do elemento 4 de sobretensão de nível 1.



59P4D1: 0,00 a 16000,00 ciclos.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59P4D1 = 180,00

4.5.166. 59P4P2 Level 2 Overvoltage Element 4 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 4 de sobretensão de nível 2.

59P4P2: 2,00 a 300,00 Volts.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59P4P2 = 300,00

**Over Voltage Element 5**

4.5.167. 59O5 Select Operating Quantity for Undervoltage Element 5

Este ajuste seleciona a quantidade de operação para o elemento 4 de sobretensão, que será usada em cada terminal.

59O5: Conforme *Tabela 12*.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59O5 = V1FIM

4.5.168. 59P5P1 Level 1 Overvoltage Element 5 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 5 de sobretensão de nível 1.

59P5P1: 2,00 a 300,00 Volts.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59P5P1 = 73,00



4.5.169. 59TC5 Level 1 Overvoltage Element 5 Torque Control

Este ajuste define o controle de torque do elemento 5 de sobretensão de nível 1. Caso não se queira adotar nenhum controle de torque específico, deve-se ajustar o elemento de torque para lógica 1.

59TC5: SELogic Equation.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59TC5 = 1

4.5.170. 59P5D1 Level 1 Overvoltage Element 5 Delay

Este ajuste define o tempo de retardo para operação do elemento 5 de sobretensão de nível 1.

59P5D1: 0,00 a 16000,00 ciclos.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59P5D1 = 180,00

4.5.171. 59P5P2 Level 2 Overvoltage Element 5 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 5 de sobretensão de nível 2.

59P5P2: 2,00 a 300,00 Volts.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59P5P2 = 300,00

## Over Voltage Element 6

4.5.172. 59O6 Select Operating Quantity for Undervoltage Element 6

Este ajuste seleciona a quantidade de operação para o elemento 6 de sobretensão, que será usada em cada terminal.



59O6: Conforme *Tabela 12*.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59O6 = V1FIM

4.5.173. 59P6P1 Level 1 Overvoltage Element 6 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 6 de sobretensão de nível 1.

59P6P1: 2,00 a 300,00 Volts.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59P6P1 = 73,00

4.5.174. 59TC6 Level 1 Overvoltage Element 6 Torque Control

Este ajuste define o controle de torque do elemento 6 de sobretensão de nível 1. Caso não se queira adotar nenhum controle de torque específico, deve-se ajustar o elemento de torque para lógica 1.

59TC6: SELogic Equation.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59TC6 = 1

4.5.175. 59P6D1 Level 1 Overvoltage Element 6 Delay

Este ajuste define o tempo de retardo para operação do elemento 6 de sobretensão de nível 1.

59P6D1: 0,00 a 16000,00 ciclos.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59P6D1 = 180,00

4.5.176. 59P6P2 Level 2 Overvoltage Element 6 Pickup

Este ajuste define o pickup do elemento 6 de sobretensão de nível 2.

59P6P2: 2,00 a 300,00 Volts.

Como E59: = 2, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
59P6P2 = 300,00

**81 Elements**

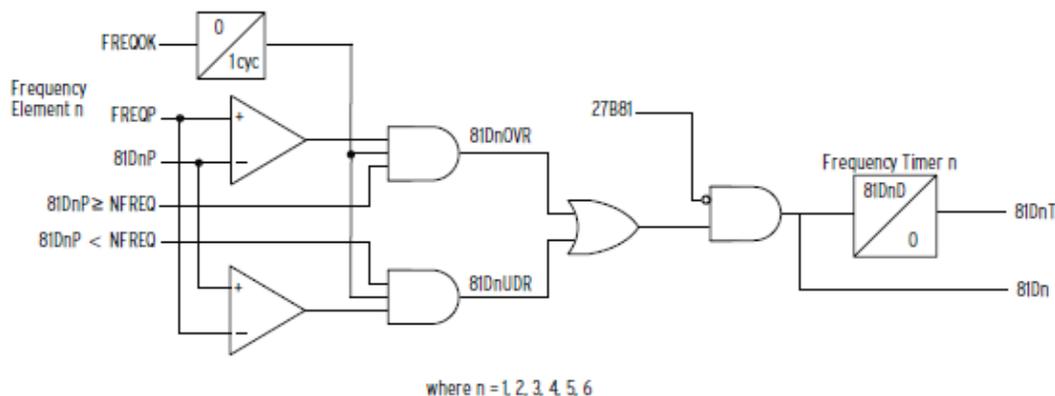


Figura 22 – Lógica de Sobre/Subfreqüência

4.5.177. 81UVSP 81 Element Under Voltage Supervision (V, sec)

Este ajuste controla todos os seis elementos de freqüência. Se as tensões apropriadas (V1VFM ou V1ZFM) estiverem abaixo do ajuste de pickup 81UVSP, o relé bloqueia as operações dos elementos de freqüência. Este controle previne operações incorretas dos elementos de freqüência durante falta no sistema.

81UVSP: 20,00 a 200,00 Volts.

Como E81: = N, esse ajuste está desabilitado.



AJUSTES
81UVSP = 40,00

4.5.178. 81D1P Level 1 Pickup (Hz)

Este ajuste define o pickup do elemento de sub ou sobrefreqüência de nível 1.

81D1P: 41,01 Hz a 69,99 Hz.

Como E81: = N, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
81D1P = 61,00

4.5.179. 81D1D Level 1 Time Delay (sec)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sub ou sobrefreqüência de nível 1.

81D1D: 0,04 a 400,00 segundos.

Como E81: = N, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
81D1D = 2,00

4.5.180. 81D2P Level 2 Pickup (Hz)

Este ajuste define o pickup do elemento de sub ou sobrefreqüência de nível 2.

81D2P: 41,01 Hz a 69,99 Hz.

Como E81: = N, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
81D2P = 61,00



4.5.181. 81D2D Level 2 Time Delay (sec)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sub ou sobrefreqüência de nível 2.

81D2D: 0,04 a 400,00 segundos.

Como E81: = N, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
81D2D = 2,00

4.5.182. 81D3P Level 3 Pickup (Hz)

Este ajuste define o pickup do elemento de sub ou sobrefreqüência de nível 3.

81D3P: 41,01 Hz a 69,99 Hz.

Como E81: = N, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
81D3P = 61,00

4.5.183. 81D3D Level 3 Time Delay (sec)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sub ou sobrefreqüência de nível 3.

81D3D: 0,04 a 400,00 segundos.

Como E81: = N, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
81D3D = 1,00

4.5.184. 81D4P Level 4 Pickup (Hz)

Este ajuste define o pickup do elemento de sub ou sobrefreqüência de nível 4.

81D4P: 41,01 Hz a 69,99 Hz.

Como E81: = N, esse ajuste está desabilitado.



<b>AJUSTES</b>
81D4P = 61,00

4.5.185. 81D4D Level 4 Time Delay (sec)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sub ou sobrefreqüência de nível 4.

81D4D: 0,04 a 400,00 segundos.

Como E81: = N, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
81D4D = 1,00

4.5.186. 81D5P Level 5 Pickup (Hz)

Este ajuste define o pickup do elemento de sub ou sobrefreqüência de nível 5.

81D5P: 41,01 Hz a 69,99 Hz.

Como E81: = N, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
81D5P = 61,00

4.5.187. 81D5D Level 5 Time Delay (sec)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sub ou sobrefreqüência de nível 5.

81D5D: 0,04 a 400,00 segundos.

Como E81: = N, esse ajuste está desabilitado.

<b>AJUSTES</b>
81D5D = 1,00



4.5.188. 81D6P Level 6 Pickup (Hz)

Este ajuste define o pickup do elemento de sub ou sobrefreqüência de nível 6.

81D6P: 41,01 Hz a 69,99 Hz.

Como E81: = N, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
81D6P = 61,00

4.5.189. 81D6D Level 6 Time Delay (sec)

Este ajuste define o tempo de retardo do elemento de sub ou sobrefreqüência de nível 6.

81D6D: 0,04 a 400,00 segundos.

Como E81: = N, esse ajuste está desabilitado.

AJUSTES
81D6D = 1,00

**Zone/Level Direction**

4.5.190. DIR3 Zone/Level 3 Directional Control

Este ajuste define se a direcionalidade dos elementos de zona/nível 3 será no sentido direto (Forward – F) ou reverso (Reverse – R). Os elementos de zona 1 e zona 2 são direcionais no sentido direto.

DIR3: F, R.

Nesse exemplo esse ajuste não será usado.

AJUSTES
DIR3 = R

4.5.191. DIR4 Zone/Level 4 Directional Control

Este ajuste define se a direcionalidade dos elementos de zona/nível 4 será no sentido direto (Forward – F) ou reverso (Reverse – R).

DIR4: F, R.

Nesse exemplo esse ajuste não será usado.

AJUSTES
DIR4 = F

**Directional**

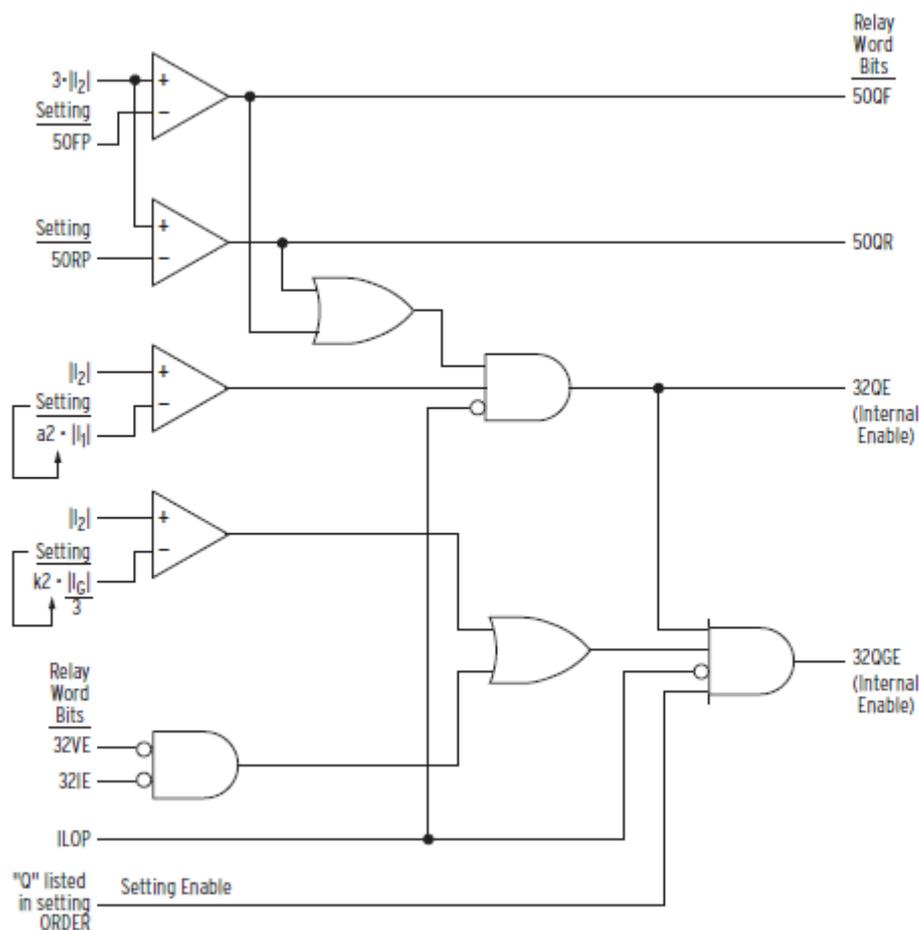


Figura 23 – Lógica dos Elementos Direcionais 32Q e 32QG

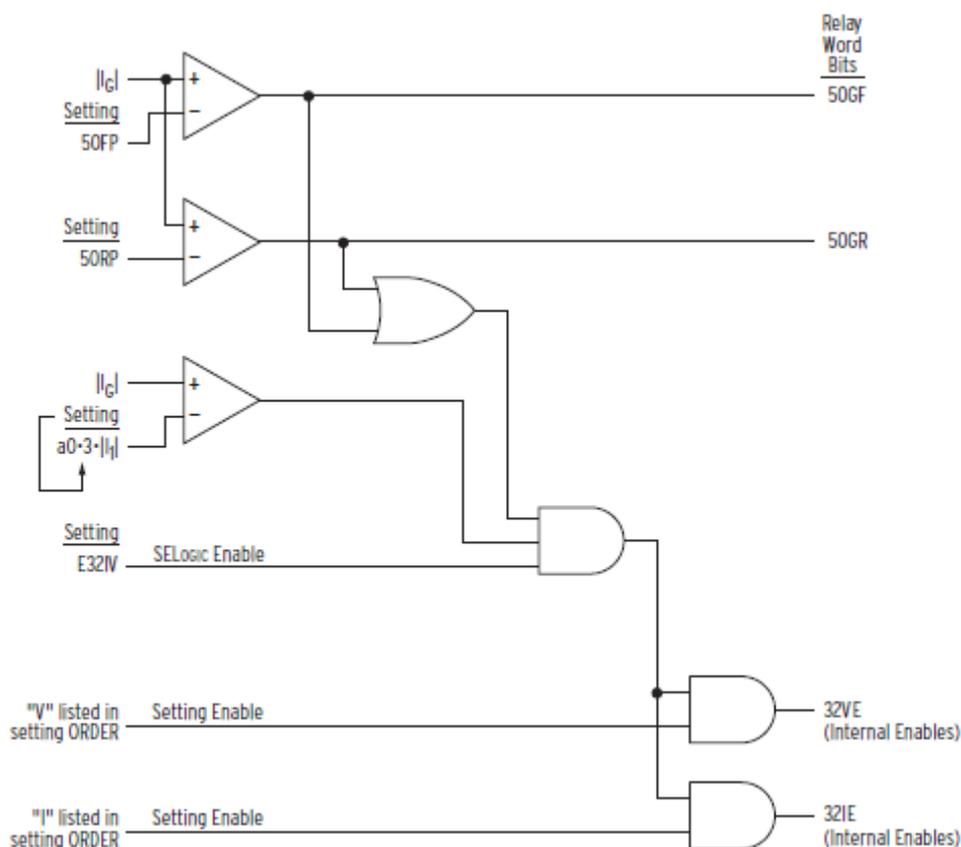


Figura 24 – Lógica dos Elementos Direcionais 32V e 32I

## Directional Control/Element Settings

### 4.5.192. ORDER Ground Directional Element Priority

Este ajuste define a prioridade de atuação das funções direcionais do relé para tomada de decisão.

ORDER: combinação de Q, V, I.

- Q: Elemento direcional polarizado por tensão de seqüência negativa.
- V: Elemento direcional polarizado por tensão de seqüência zero.
- I: Elemento direcional polarizado por corrente IP.

Nesse exemplo o ajuste ORDER levará em consideração a operação da unidade direcional polarizada por tensão de seqüência negativa como prioridade, seguida da unidade



direcional polarizada por tensão de seqüência zero. A unidade direcional polarizada por corrente não será usada.

<b>AJUSTES</b>
ORDER = QV

#### 4.5.193. 50FP Forward Directional Overcurrent Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define o pickup da corrente de supervisão para atuação do elemento direcional de sentido direto.

50FP: 0,25 a 5,00 A.

O ajuste 50FP é o limiar para o detector de nível de corrente que habilita decisões no sentido direto para ambos os elementos direcionais polarizados por tensão de seqüência negativa e seqüência zero. Se a magnitude de 3I2 ou 3I0 é maior que 50FP, o elemento direcional correspondente pode processar a decisão no sentido direto.

$$50FP = 0,12 \times I_{NOM} [A] \text{ sec}$$

$$50FP = 0,12 \times 5,00 = 0,60 [A] \text{ sec}$$

Quando o ajuste E32: = AUTO, o relé calcula automaticamente essa função.

<b>AJUSTES</b>
50FP = 0,60

#### 4.5.194. 50RP Reverse Directional Overcurrent Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define o pickup da corrente de supervisão para atuação do elemento direcional de sentido reverso.

50RP: 0,25 a 5,00 A.

O ajuste 50RP é o limiar para o detector de nível de corrente que habilita decisões no sentido reverso para ambos os elementos direcionais polarizados por tensão de seqüência negativa e seqüência zero. Se a magnitude de 3I2 ou 3I0 é maior que 50RP, o elemento direcional correspondente pode processar a decisão no sentido reverso.



$$50RP = 0,08 \times I_{NOM} [A] \text{ sec}$$

$$50RP = 0,08 \times 5,00 = 0,40 [A] \text{ sec}$$

Quando o ajuste E32: = AUTO, o relé calcula automaticamente essa função.

AJUSTES
50RP = 0,40

#### 4.5.195. Z2F Forward Directional Z2 Threshold (Ohms secondary)

Este ajuste define o limiar de partida do elemento direcional de seqüência negativa para faltas no sentido direto.

Z2F: -64,00 a +64,00  $\Omega$ .

Por razões de segurança, Z2F deve ser menor que Z2R em pelo menos 0,1 $\Omega$  secundários, para evitar qualquer sobreposição, onde o valor de Z2 medido satisfaça as condições de direcionalidade no sentido direto e reverso simultaneamente.

$$Z2F = \frac{Z1MAG}{2} [\Omega] \text{ sec}$$

$$Z2F = \frac{0,10}{2} = 0,05 [\Omega] \text{ sec}$$

Quando o ajuste E32: = AUTO, o relé calcula automaticamente essa função.

AJUSTES
Z2F = 0,05

#### 4.5.196. Z2R Reverse Directional Z2 Threshold (Ohms secondary)

Este ajuste define o limiar de partida do elemento direcional de seqüência negativa para faltas no sentido reverso.

Z2R: -64,00 a +64,00  $\Omega$ .

$$Z2R = Z2F + \frac{1}{2 \times I_{NOM}} [\Omega] \text{ sec}$$



$$Z2R = 0,05 + \frac{1}{2 \times 5,00} = 0,15 \text{ } [\Omega] \text{ sec}$$

Quando o ajuste E32: = AUTO, o relé calcula automaticamente essa função.

AJUSTES
Z2R = 0,15

#### 4.5.197. a2 Positive-Sequence Restraint Factor, I2/I1 (unitless)

Este ajuste define o fator de restrição de corrente de seqüência positiva I2/I1.

a2: 0,02 a 0,50.

O fator a2 é usado para compensar sistemas altamente desbalanceados. Isto é típico em sistemas que possuem muitas linhas em transposição. A compensação a2 é a relação entre as correntes de seqüência negativa e positiva.

Tipicamente a compensação a2 é ajustada com base na sensibilidade requerida dos elementos 50FP e 50RP. Deve-se levar em consideração também que qualquer corrente de seqüência positiva não restrinja a operação do elemento direcional para valores mínimos de corrente de seqüência negativa.

O fator a2 aumenta a segurança dos elementos direcionais polarizados por tensão de seqüência negativa. Este fator evita que o elemento direcional opere para correntes de seqüência negativa originárias de desequilíbrios do sistema causados por assimetrias de linhas, saturação de TCs durante curtos-circuitos trifásicos, etc.. O ajuste típico do fator a2 é de 0,10. Para este ajuste, a magnitude da corrente de seqüência negativa deve ser maior que 1/10 da corrente de seqüência positiva para que o elemento direcional de seqüência negativa seja habilitado ( $|I2| > 0,10 \times |I1|$ ).

Quando o ajuste E32: = AUTO, o relé calcula automaticamente essa função.

AJUSTES
a2 = 0,10



4.5.198. k2 Zero-Sequence Restraint Factor, I2/I0 (unitless)

Este ajuste define o fator de restrição de corrente de seqüência zero I2/I0.

k2: 0,10 a 1,20.

O fator k2 é aplicado para habilitar o elemento 32QGE. A magnitude da corrente de seqüência negativa deve ser maior do que a corrente de seqüência zero de modo a habilitar o elemento 32QGE ( $|I2| > k2 \times |I0|$ ). Isto assegura que o relé fará uso das quantidades analógicas mais significativas ao tomar decisões para os elementos direcionais de distância de terra e de sobrecorrente residual de terra. O ajuste típico de k2 é 0,20. Para este ajuste, a magnitude da corrente de seqüência negativa deve ser maior do que 1/5 da magnitude da corrente de seqüência zero de modo que o elemento direcional polarizado por tensão de seqüência negativa seja habilitado. Isto presume que o elemento 32Ve ou o 32IE esteja ativo.

Quando o ajuste E32: = AUTO, o relé calcula automaticamente essa função.

AJUSTES
k2 = 0,20

4.5.199. Z0F Forward Directional Z0 Threshold (Ohms secondary)

Este ajuste define o limiar de partida do elemento direcional de seqüência zero para faltas no sentido direto.

Z0F: -64,00 a +64,00 Ω.

Por razões de segurança, Z0F deve ser menor que Z0R em pelo menos 0,1Ω secundários, para evitar qualquer sobreposição, onde o valor de Z0 medido satisfaça as condições de direcionalidade no sentido direto e reverso simultaneamente.

$$Z0F = \frac{Z0MAG}{2} [\Omega] \text{ sec}$$

$$Z0F = \frac{0,10}{2} = 0,05 [\Omega] \text{ sec}$$

Quando o ajuste E32: = AUTO, o relé calcula automaticamente essa função.



AJUSTES
Z0F = 0,05

4.5.200. Z0R Reverse Directional Z0 Threshold (Ohms secondary)

Este ajuste define o limiar de partida do elemento direcional de seqüência zero para faltas no sentido reverso.

Z0R: -64,00 a +64,00  $\Omega$ .

$$Z0R = Z0F + \frac{1}{2 \times I_{NOM}} [\Omega] \text{ sec}$$

$$Z0R = 0,05 + \frac{1}{2 \times 5,00} = 0,15 [\Omega] \text{ sec}$$

Quando o ajuste E32: = AUTO, o relé calcula automaticamente essa função.

AJUSTES
Z0R = 0,15

4.5.201. a0 Positive-Sequence Restraint Factor, I0/I1 (unitless)

Este ajuste define o fator de restrição de corrente de seqüência positiva I0/I1.

a0: 0,02 a 0,50.

O fator a0 aumenta a segurança dos elementos direcionais polarizados por tensão de seqüência zero e do elemento direcional polarizado por corrente IP. Este fator evita que o elemento direcional opere para correntes de seqüência zero originárias de desequilíbrios do sistema causados por assimetrias de linhas, saturação de TCs durante curtos-circuitos trifásicos, etc.. O ajuste típico do fator a0 é de 0,10. Para este ajuste, a magnitude da corrente de seqüência zero deve ser maior que 1/10 da corrente de seqüência positiva para que o elemento direcional de seqüência zero e o elemento direcional polarizado por corrente IP sejam habilitados ( $|I0| > 0,10 \times |I1|$ ).

Quando o ajuste E32: = AUTO, o relé calcula automaticamente essa função.

AJUSTES
a0 = 0,10

4.5.202. E32IV Zero-Sequence Voltage and Current Enable (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que irá habilitar os elementos direcionais polarizados por tensão de seqüência zero ou polarizados por corrente de seqüência zero. Dessa forma é oferecido o controle direcional dos elementos de distância de terra e dos elementos direcionais de sobrecorrente residuais de terra. Esta função deve estar em lógica 1 para habilitar esses elementos .

E32IV: SELogic Equation.

AJUSTES
E32IV = 1

**Pole Open Detectiion**

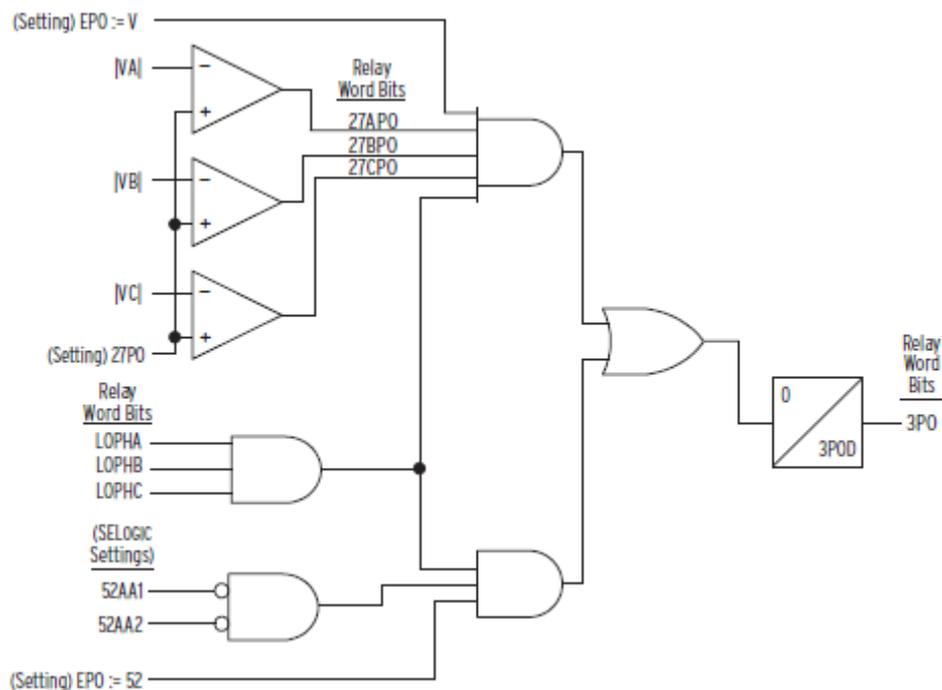


Figura 25 – Lógica de Pólo Aberto



#### 4.5.203. EPO Pole Open Detection

Este ajuste define qual a opção para habilitar a lógica de pólo aberto.

EPO: 52, V.

EPO: = 52 A lógica declara um único pólo aberto se o correspondente contato 52A do disjuntor (por exemplo, 52AA1) desafirma e a lógica de detecção de fase aberta declara que o pólo está aberto.

EPO: = V A lógica declara um único pólo aberto se o elemento de subtensão da fase correspondente afirma e a lógica de detecção de fase aberta declara que o pólo está aberto. Esta opção deve ser usada somente se os TPs estiverem do lado da linha. Um ajuste típico para 27PO, é uma subtensão de pólo aberto de 60 por cento da tensão nominal fase-terra. Não selecione esta opção quando usar reatores shunt, porque a tensão cai lentamente depois que o disjuntor abrir. Com esta opção selecionada, o relé não pode declarar um pólo aberto durante a afirmação de LOP.

<b>AJUSTES</b>
EPO = 52

#### 4.5.204. 27PO Undervoltage Pole Open Threshold (Volts secondary)

Este ajuste define o valor de subtensão para determinação de pólo aberto.

27PO: 1 a 200 V.

Como OPO: = 52, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
27PO = 40

#### 4.5.205. 3POD Three Pole Open Dropout (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para declaração de três pólos do disjuntor abertos.

3POD: 0,000 a 60,000 ciclos.



<b>AJUSTES</b>
----------------

3POD = 0,500
--------------

### Trip Schemes

O relé SEL-451 é ideal para uso em esquemas de abertura baseados nos sistemas de comunicação. Use a tecnologia de comunicação MIRRORED BITS com transceptores de fibra óptica SEL para obter tempos de transmissão entre relés de 3 a 6 ms.

Entre os esquemas existentes estão:

- Esquema de Transferência de Trip com Sobrealcance Permissivo – (“*Permissive Overreaching Transfer Tripping*” – POTT) para linhas de dois ou três terminais.
- Esquema com Comparação Direcional *Unblocking* – (“*Directional Comparison Unblocking*” – DCUB) para linhas de dois ou três terminais.
- Esquema com Comparação Direcional *Blocking* – (“*Directional Comparison Blocking*” – DCB).

Use a equação de controle SELogic TRCOMM para programar elementos específicos, combinações de elementos, entradas, etc., para executar a abertura nos esquemas de teleproteção e outras funções dos esquemas. A lógica adapta-se rápida e facilmente às seguintes condições:

- Inversões de corrente.
- Disjuntor aberto em um terminal.
- Condições de “Weak-infeed” em um terminal.
- Condições de chaveamento sobre falta

As proteções de sobrecorrente temporizadas e de distância com zonas temporizadas asseguram operação de retaguarda confiável se houver perda do canal de comunicação.

Para maiores informações ver Application Guide AG95-29 [Applying the SEL-321 Relay to Permissive Overreaching Transfer Trip (POTT) Schemes] e Application Guide AG96-19 [Applying the SEL-321 Relay to Directional Comparison Unblocking (DCUB) Schemes] no site [www.selinc.com.br](http://www.selinc.com.br)

POTT Trip Scheme

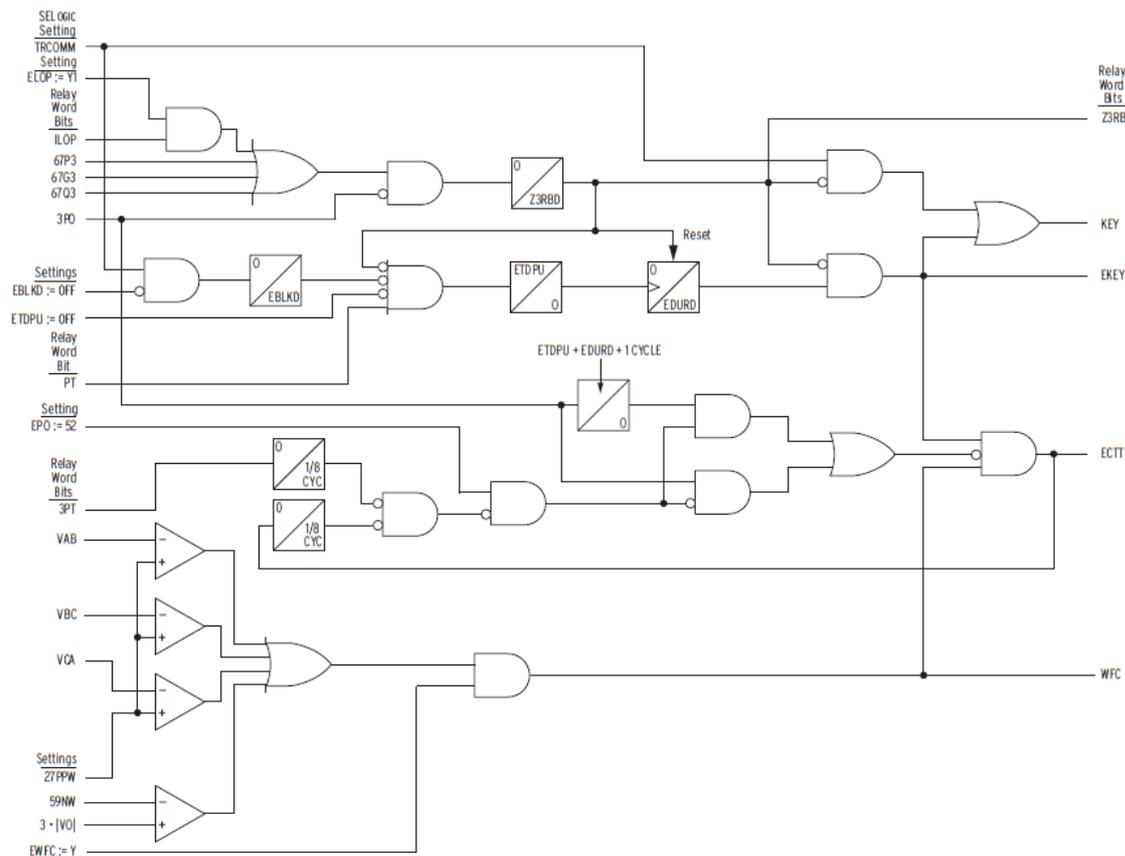


Figura 26 – Lógica POTT

4.5.206. Z3RBD Zone 3 Reverse Block Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo que controlará a duração do bloqueio reverso em caso de operação de zona 3.

Z3RBD: 0,000 a 16000,000 ciclos.

Os fatores que influenciam o ajuste do temporizador Z3RBD são:

- Tempo máximo de operação do disjuntor do terminal remoto.
- Tempo máximo de resete da zona 2 do relé do terminal remoto.
- Tempo máximo de resete do canal de comunicação.

Conservativamente deve-se adicionar uma margem de segurança aos tempos acima. A margem de segurança pode ser o tempo máximo esperado para a abertura do disjuntor operando numa linha paralela sob falta.



Considerando o tempo de resete do canal de comunicação de 1 ciclo, 1 ciclo para o resete da zona 2 e 3 ciclos para abertura do disjuntor, uma falta próxima de um terminal numa linha paralela, poderia ser eliminada em 5 ciclos.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
Z3RBD = 5,000

#### 4.5.207. EBLKD Echo Block Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de bloqueio de sinal de eco.

EBLKD: 0,00 a 16000,00 ciclos ou OFF.

No esquema POTT está incluída uma lógica para “ecoar” o sinal permissivo recebido do terminal remoto, caso o disjuntor local esteja aberto, permitindo a eliminação de faltas no final da linha. Este sinal ecoado permite uma rápida e segura eliminação de faltas internas quando um terminal está aberto.

Nessa lógica, as seguintes condições devem ser verificadas, antes de um sinal recebido ser repetido ou ecoado ao terminal de origem:

- Uma falta reversa não deve ter sido detectada pelo elemento de bloqueio reverso.
- A recepção de sinal permissivo PT deve estar ativa durante certo intervalo de tempo.

O primeiro requisito assegura que as faltas não estão atrás do relé antes da transmissão de sinal permissivo para o terminal remoto (supõem-se que o elemento de zona 2 do terminal remoto detectou a falta e enviou sinal permissivo). O segundo requisito previne o relé de enviar um sinal permissivo para o terminal remoto devido a ruídos no canal de comunicação. Isto também proporciona tempo para a operação dos elementos de bloqueio reverso.

O temporizador de bloqueio de sinal de eco EBLKD bloqueia a lógica de eco após a equação lógica MTCS voltar para estado de repouso, (nenhum sinal permissivo ativo). Este bloqueio evita que o sinal de conversão de eco para trip ECTT seja ativado e também o fechamento de anel de comunicação, que seguiria com a detecção de uma falta em sentido direto.



O ajuste de EBLKD deve ser maior do que a soma dos seguintes tempos:

- Tempo de abertura do disjuntor do terminal remoto: 3 ciclos
- Tempo de duração do trip via canal de comunicação: 1 ciclo.
- Margem de segurança.

Considerando 3 ciclos para a abertura do disjuntor do terminal remoto, 2 ciclos de duração do trip via canal de comunicação e uma margem de segurança de 5 ciclos, temos um tempo de EBLKD = 10 ciclos.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
EBLKD = 10,000

#### 4.5.208. ETDPU Echo Time Delay Pickup (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para envio de sinal de eco.

ETDPU: 0,000 a 16000,000 ciclos ou OFF.

O ajuste do temporizador de retardo de partida do sinal de eco ETDPU, determina o tempo de qualificação do sinal permissivo (diferenciar o sinal permissivo de um ruído). O ajuste típico é de 2 ciclos.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
ETDPU = 2,000

#### 4.5.209. EDURD Echo Duration Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de duração de sinal de eco.

EDURD: 0,000 a 16000,000 ciclos.

Uma vez que o sinal permissivo foi ecoado para o terminal remoto, a sua duração deve ser limitada para prevenir a situação onde ambos os terminais mantêm os canais de sinal permissivo num contínuo “trip chaveado” ou constantemente no estado “ligado”. O temporizador de duração de eco EDURD limita o eco do sinal permissivo em um tempo ajustável. O ajuste de EDURD



deve ser maior do que o tempo de operação do canal de comunicação adicionado ao tempo de atuação do disjuntor remoto.

É desejável manter o sinal permissivo ecoado para o terminal remoto até que a falta seja eliminada. Considerando-se que o tempo de interrupção do disjuntor é de 3 ciclos e que o tempo de operação do canal de comunicação é de 1 ciclo, pode-se ajustar o tempo EDURD em 4,0 ciclos.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
EDURD = 4,000

#### 4.5.210. EWFC Weak-Infeed Trip

Este ajuste define se a função de weak-infeed do relé estará habilitada para operação.

EWFC: Y, N.

O relé SEL-451 possui uma lógica adicional para terminais fracos (weak-infeed), para permitir uma eliminação rápida de faltas, pela abertura de ambos os terminais da linha para faltas próximas ao terminal fraco. O terminal forte pode operar via um sinal permissivo ecoado do terminal fraco. A lógica de fonte fraca gera operação do terminal fraco se todas as condições abaixo forem verdadeiras:

- Um sinal permissivo PT é recebido durante o tempo ETDPU.
- O elemento de subtensão de fase ou de sobretensão residual está operado.
- Nenhum elemento reverso está operado.
- O disjuntor está fechado.

Após estas quatro condições serem confirmadas, a lógica de fonte fraca ativa o sinal de conversão de eco em trip ECTT. O bit ECTT está incluído na lógica de trip, envia um sinal de trip ao disjuntor local.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
EWFC = N



4.5.211. 27PPW Weak Infeed Phase-Phase Undervoltage Pickup (Volts sec)

Este ajuste define o pickup de subtensão fase-fase para o esquema de weak-infeed.

27PPW: 1,0 a 300,0 V.

Um ajuste típico é entre 70 e 80% da tensão nominal fase-fase do sistema no local.

$$27PPW = 0,70 \text{ a } 0,80 \times V_{NOM} [V] \text{ sec}$$

$$27PPW = 0,70 \times 115 = 80,50 [V] \text{ sec}$$

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
27PPW = 80,0

4.5.212. 59NW Weak Infeed Zero-Sequence Overvoltage Pickup (Volts sec)

Este ajuste define o pickup de sobretensão de seqüência zero para a função de weak-infeed.

59NW: 1,0 a 200,0 V.

O ajuste de sobretensão residual deve ser ajustado em aproximadamente duas vezes a tensão 3V0 esperada em condição normal. Com o ajuste do elemento 59NW em duas vezes a tensão 3V0 de regime, o relé medirá somente tensões de seqüência zero resultantes de curtos-circuitos.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
59NW = 5,0

4.5.213. PT1 General Permissive Trip Received (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para a recepção do sinal de trip permissivo.

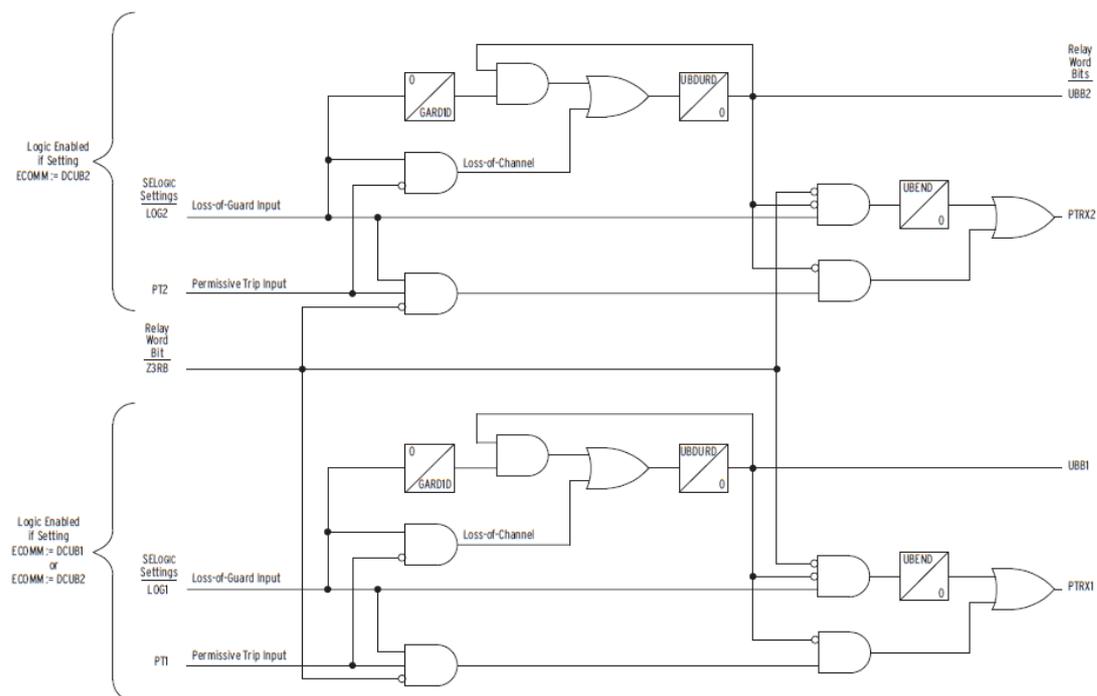
PT1: SELogic Equation.

Quando PT1 é afirmado, o relé pode dar trip de alta velocidade via canal de comunicação.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
PT1 = NA

**DCUB Trip Scheme**



*Figura 27 –Lógica DCUB*

**4.5.214. GARD1D Guard Present Security Time Delay (cycles)**

Este ajuste define um intervalo de tempo após a ativação ou restauração do canal de comunicação para o sinal de trip permissivo, no qual o sinal de guarda deve estar presente antes da ativação do esquema DCUB. Notar que caso o sinal de guarda permaneça ausente, o esquema DCUB permanecerá bloqueado.

GARD1D: 0,000 a 16000,000 ciclos.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.



AJUSTES
GARD1D = 120,000

4.5.215. UBDURD DCUB Disabling Time Delay (cycles)

Este temporizador define o tempo decorrido entre a detecção da perda de sinal de guarda e o bloqueio do esquema DCUB. Quando este temporizador opera, ocorre um selo que mantém o esquema DCUB bloqueado até que ocorra nova detecção de sinal de guarda e tenha decorrido o tempo a justado em GARD1D.

UBDURD: 0,000 a 16000,000 ciclos.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
UBDURD = 180,000

4.5.216. UBEND DCUB Duration Time Delay (cycles)

Este ajuste define o intervalo de tempo em que o sinal de perda de guarda deve estar presente, sem que haja detecção de falta em sentido reverso ou bloqueio do esquema DCUB (UBDURD ativo).

UBEND: 0,000 a 16000,000 ciclos.

O ajuste deve ser o menor possível, porém o suficiente para evitar a atuação no período em que ocorre a transição entre sinal de guarda e sinal de trip, nos casos de atuação normal do esquema de proteção.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
UBEND = 20,000

4.5.217. PT2 Channel 2 Permissive Trip Received (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para a entrada de trip permissivo associada ao esquema DCUB2.

PT2: SELogic Equation.



Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
PT2 = NA

#### 4.5.218. LOG1 Channel 1 Loss-of-guard (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para a perda de guarda, no canal 1, associada aos esquemas DCUB1 e DCUB2.

LOG1: SELogic Equation.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
LOG1 = NA

#### 4.5.219. LOG2 Channel 2 Loss-of-guard (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para a perda de guarda, no canal 2, associada ao esquema DCUB2.

LOG2: SELogic Equation.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
LOG2 = NA

### DCB Trip Scheme

Estes ajustes definem as grandezas que controlarão o funcionamento do esquema de proteção de Bloqueio por Comparação Direcional. Para maiores informações ver Application Guide AG93-06 (Applying the SEL-321 Relay to Directional Comparison Blocking (DCB) Schemes no site [www.selinc.com.br](http://www.selinc.com.br)

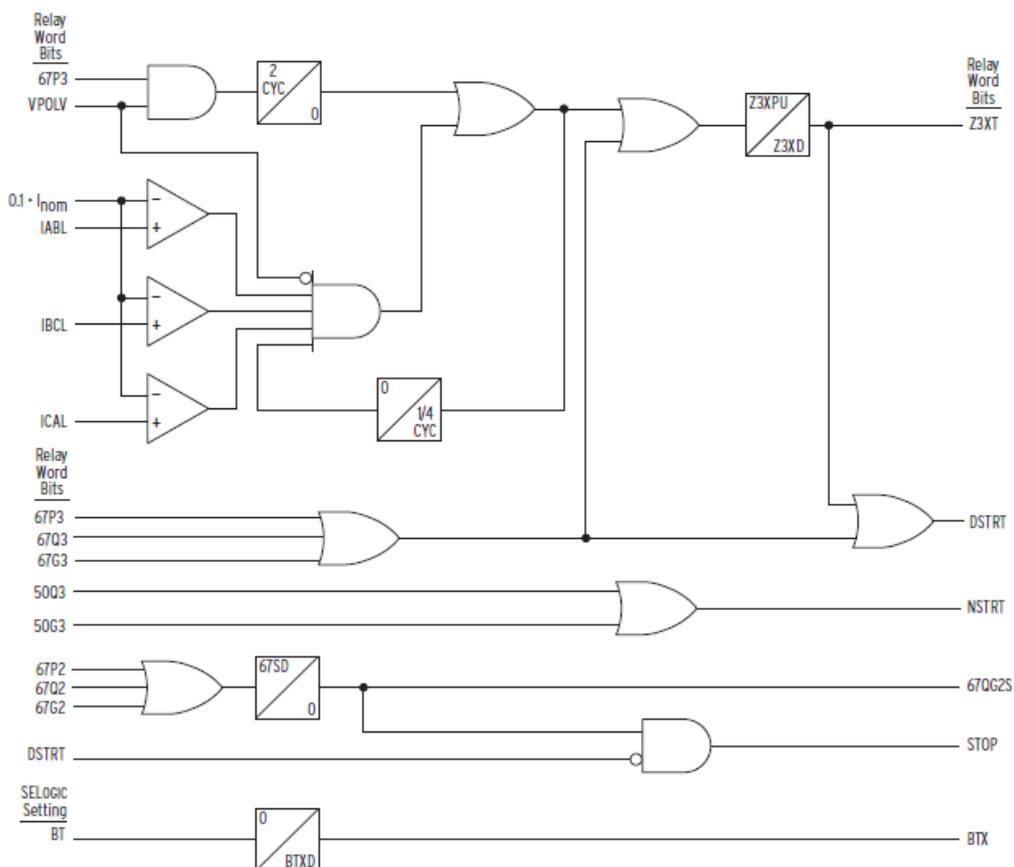


Figura 28 – Lógica DCB

4.5.220. Z3XPU Zone 3 Reverse Pickup Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo da transmissão do sinal de bloqueio dos elementos de zona 3 reversa, para faltas transitórias.

Z3XPU: 0,000 a 16000,000 ciclos.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
Z3XPU = 1,000

4.5.221. Z3XD Zone 3 Reverse Dropout Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de extensão do sinal de bloqueio para os elementos da zona 3 reversa.



Z3XD: 0,00 a 16000,00 ciclos.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
Z3XD = 6,000

4.5.222. BTXD Block Trip Received Extension Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de extensão na recepção do bloqueio de trip.

BTXD: 0,000 a 16000,000 ciclos.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
BTXD = 1,000

4.5.223. 67SD Level 2 Overcurrent Short Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo de operação dos elementos de sobrecorrente de nível 2 (67Q2 e 67G2).

67SD: 0,00 a 60,00 ciclos.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
67SD = 2,000

4.5.224. BT Block Trip Received (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o bloqueio de trip associado ao esquema DCB.

BT: SELogic Equation

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
BT = NA

### Breaker 1 Failure Logic

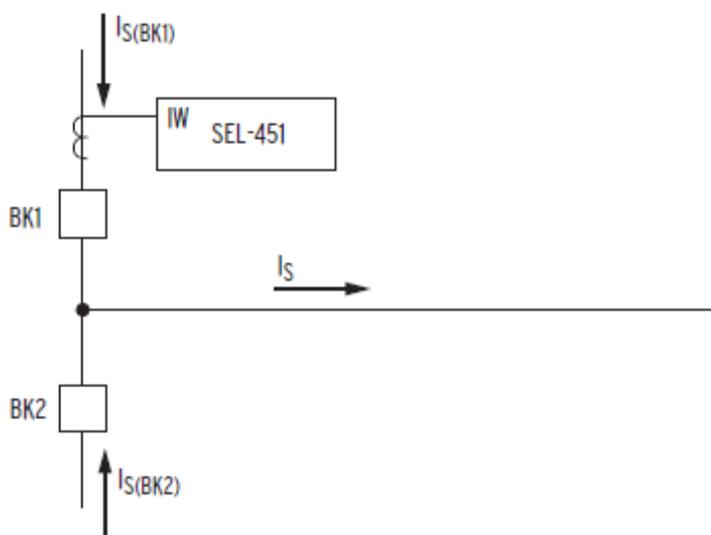
O SEL-451 incorpora um sistema de falha de disjuntor com funções abrangentes. As correntes podem ser monitoradas individualmente em dois disjuntores. A lógica de detecção de pólo aberto de alta velocidade possibilita o ajuste da corrente de *pickup* abaixo do valor da corrente mínima de carga, propiciando sensibilidade sem sacrificar a rapidez do tempo de *dropout*. Mesmo nos casos em que há um atraso para a corrente no secundário do TC cair a zero, devido ao fluxo magnético, a detecção da abertura do disjuntor é efetuada em alta velocidade. Esta função se torna essencial se o esquema de falha do disjuntor for iniciado em todos os circuitos de trip de todos os disjuntores. Com um tempo de reset menor do que um ciclo, os tempos de coordenação são reduzidos, melhorando a estabilidade.

#### 4.5.225. 50FP1 Phase Fault Current Pickup – BK1 (Amps, sec)

Este ajuste define o pickup da corrente de fase para a lógica da proteção de falha do disjuntor 1.

50FP1: 0,50 a 50,00 A.

O ajuste do pickup da corrente (50FP01) deve ser maior que a corrente de carga total ( $I_S$ ) fornecida a partir de Subestação S, através do disjuntor BK1 (ver *Figura 29*) e menor do que a corrente de falta que flui através do disjuntor BK1. Nesse exemplo a corrente de carga total é 3,00 A/sec. e a corrente mínima de defeito ( $I_F$ ), conforme anexo 5.1, é 8,40 A/sec.



*Figura 29* – Correntes de Carga na Estação S

$$50FP1 \geq 1,20 \times I_S \quad [A]sec$$

$$50FP1 \geq 1,20 \times 3,00 \geq 3,60 [A]sec$$

$$50FP1 \leq 0,50 \times I_F \quad [A]sec$$

$$50FP1 \leq 0,50 \times 8,40 = 4,20 [A]sec$$

$$3,60 \leq 50FP1 \leq 4,20 [A]sec$$

AJUSTES
50FP1 = 3,80

#### 4.5.226. BFPU1 Breaker Failure Time Delay – BK1 (cycles)

Este ajuste define o tempo que a entrada do temporizador BFPU1 deve estar continuamente presente, para resultar no trip para múltiplas faltas da lógica da proteção de falha do disjuntor 1. O ajuste recomendado para BFPU1 é a soma dos seguintes tempos:

- Tempo máximo de operação do disjuntor 1 ( $t_{1bk}$ ).
- Tempo máximo de dropout ( $t_{50r}$ ).
- Margem de segurança ( $t_s$ ).

BFPU1: 0,000 a 6000,000 ciclos.

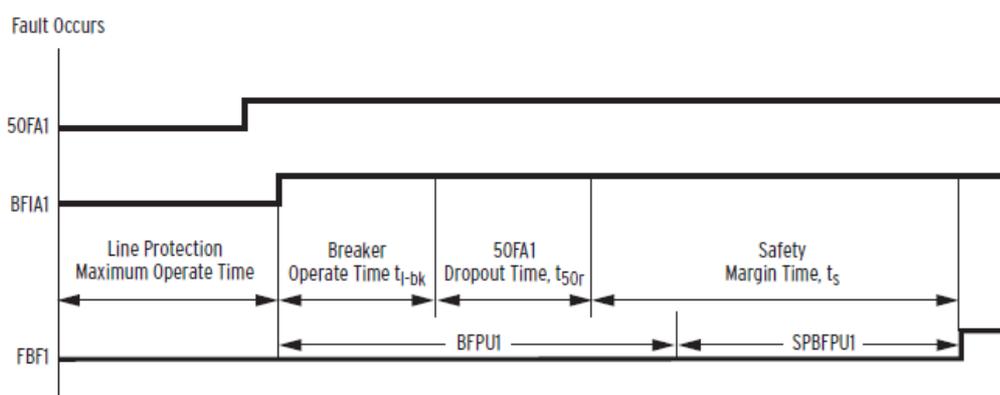


Figura 30 – Ajuste de BFPU1

$$BFPU1 = t_{l_{bk}} + t_{50r} + t_s$$

$$BFPU1 = 3,00 + 1,00 + 6,00 = 10,00 \text{ ciclos}$$

AJUSTES
BFPU1 = 10,000

4.5.227. RTPU1 Retrip Time Delay – BK1 (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para o retrip da lógica da proteção de falha do disjuntor 1.

RTPU1: 0,000 a 6000,000 ciclos.

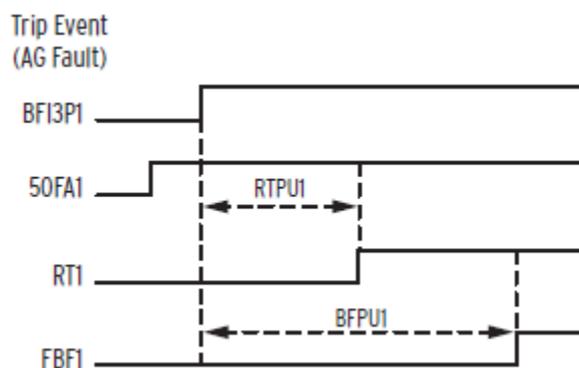


Figura 31 – Ajuste de RTPU1

Nesse exemplo, o tempo de retrip será de 3 ciclos depois do início da falha do disjuntor (BFIA1).

AJUSTES
RTPU1 = 3,000

4.5.228. BFI3P1 Three Pole Breaker Failure Initiate – BK1 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que iniciará a lógica da proteção de falha do disjuntor 1.

BFI3P1: SELogic Equation.

AJUSTES
BFI3P1 = NA

4.5.229. BFIDO1 Breaker Failure Initiate Dropout Delay – BK1 (cycles)

Este ajuste define o tempo até que o sinal de inicialização da lógica de falha do disjuntor 1 desapareça, (ver *Figura 32*).

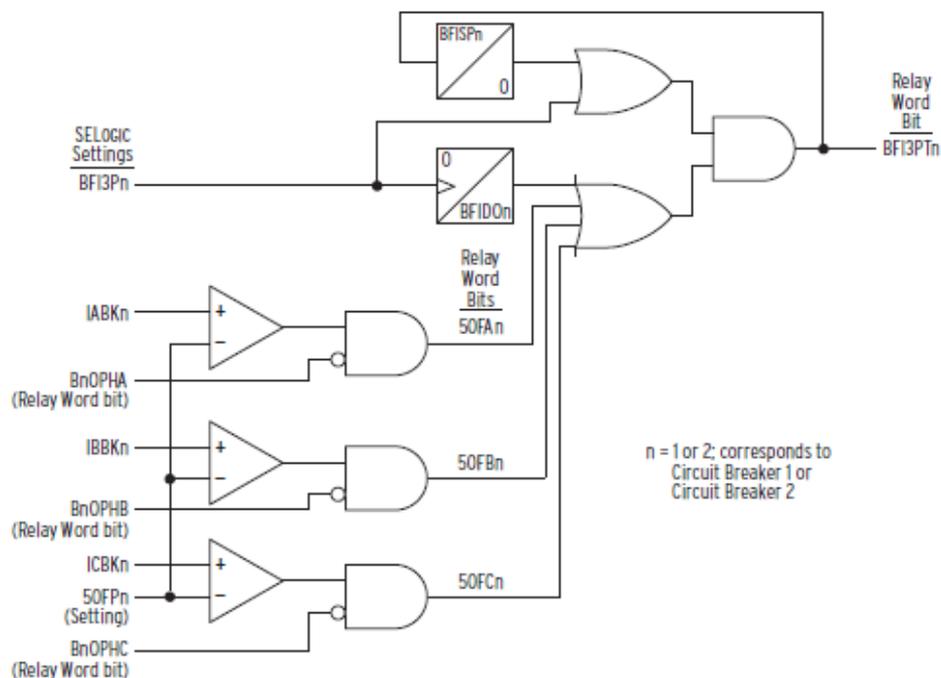
BFIDO1: 0,000 a 1000,000 ciclos.

AJUSTES
BFIDO1 = 3,000

4.5.230. BFISP1 Breaker Failure Initiate Seal-In Delay – BK1 (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para iniciar o selo da lógica de proteção de falha do disjuntor 1.

BFISP1: 0,000 a 1000,000 ciclos.



*Figura 32* – Lógica Seal-In da Proteção de Falha de Disjuntor

<b>AJUSTES</b>
BFISP1 = 4,000

4.5.231. ENCBF1 No Current/Residual Current Logic – BK1

Este ajuste define se a lógica sem corrente da proteção de falha do disjuntor 1 será habilitada para a operação.

Esta lógica é usada para detectar uma falha no disjuntor em um terminal de fonte fraca ou se o disjuntor protegido falha durante uma falta com alta resistência de terra.

ENCBF1: Y, N.

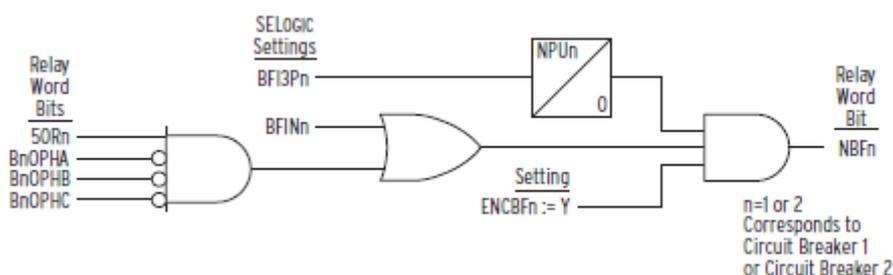


Figura 33 – Lógica Sem Corrente da Proteção de Falha de Disjuntor

<b>AJUSTES</b>
ENCBF1 = N

4.5.232. 50RP1 Residual Current Pickup – BK1 (Amps, sec)

Este ajuste define o pickup da corrente residual para a lógica sem corrente da proteção de falha do disjuntor 1.

50RP1: 0,25 a 50,00 A.

O ajuste deve ser maior que o desequilíbrio máximo do sistema. Normalmente é ajustado em 15 por cento da corrente de carga total.

$$50RP1 \leq 0,15 \times I_s \quad [A]sec$$

$$50RP1 \leq 0,15 \times 3,00 \leq 0,45 [A]sec$$



Como ENCBF1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
50RP1= 0,45

#### 4.5.233. NPU1 No Current Breaker Failure Delay – BK1 (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para a lógica sem corrente da proteção de falha do disjuntor 1.

NPU1: 0,000 a 6000,000 ciclos.

Normalmente esse ajuste é maior que o BFPU1.

Como ENCBF1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
NPU1 = 12,000

#### 4.5.234. BFIN1 No Current Breaker Failure Initiate – BK1 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que iniciará a lógica sem corrente da proteção de falha do disjuntor 1.

BFIN1: SELogic Equation.

Como ENCBF1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
BFIN1= NA

#### 4.5.235. ELCBF1 Load Current Breaker Failure Logic – BK1

Este ajuste define se a lógica com corrente de carga da proteção de falha do disjuntor 1 será habilitada para a operação.

ELCBF1: Y, N.

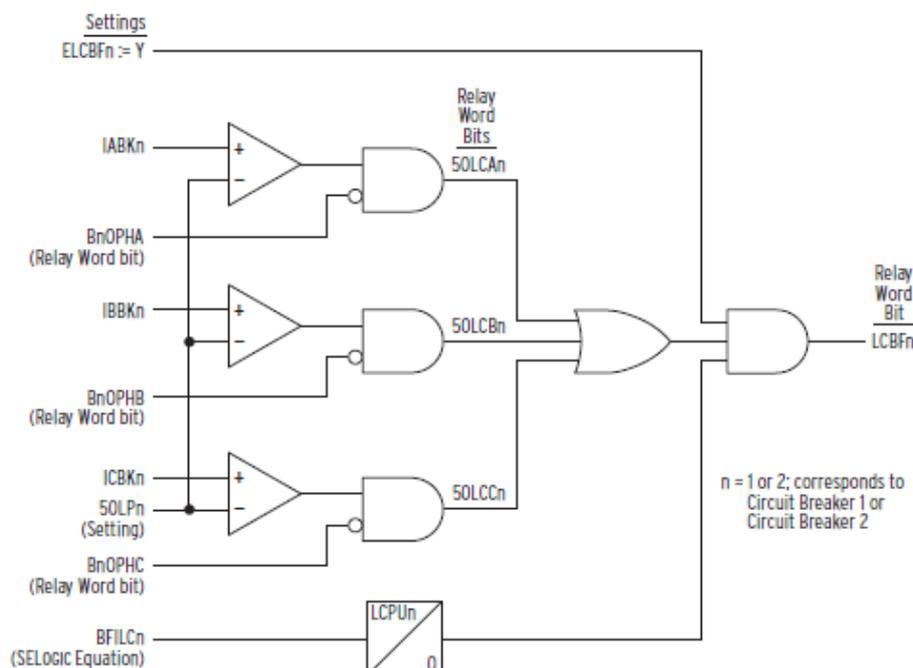


Figura 34 – Lógica Com Corrente de Carga da Proteção de Falha de Disjuntor

<b>AJUSTES</b>
ELCBF1 = N

4.5.236. 50LP1 Phase Load Current Pickup – BK1 (Amps, sec)

Este ajuste define o pickup da corrente para a lógica com corrente de carga da proteção de falha do disjuntor 1.

50LP1: 0,25 a 50,00 A.

Este esquema detecta falhas do disjuntor quando a corrente de abertura do disjuntor é maior do que a definida em 50LP1.

Use a seguinte equação para calcular a corrente de carga para uma determinada linha:

$$I_{CARGA} = V_g \times B_C [A]_{pri}$$

Onde:

$V_g$  = Tensão fase-terra.

$B_C$  = Susceptância capacitiva total da linha



Como ELCBF1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
50LP1= 0,50

#### 4.5.237. LCPU1 Load Pickup Time Delay – BK1 (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para a lógica com corrente de carga da proteção de falha do disjuntor 1.

LCPU1: 0,000 a 6000,000 ciclos.

O ajuste recomendado para LCPU1 é a soma dos seguintes tempos:

- Tempo de operação do disjuntor 1.
- Tempo de dropout da função 50LP1.
- Margem de segurança.

Como ELCBF1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
LCPU1 = 9,000

#### 4.5.238. BFILC1 Breaker Failure Load Current Initiate – BK1 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que iniciará a lógica com corrente de carga da proteção de falha do disjuntor 1.

BFILC1: SELogic Equation.

Como ELCBF1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
BFILC1 = NA

#### 4.5.239. EFOBF1 Flashover Breaker Failure Logic – BK1

Este ajuste define se a lógica flashover da proteção de falha do disjuntor 1 será habilitada para a operação.

EFOBF1: Y, N.

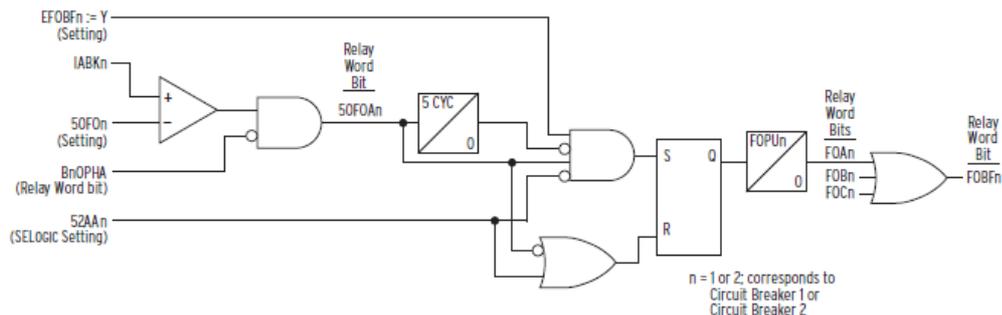


Figura 35 – Lógica Flashover da Proteção de Falha de Disjuntor

<b>AJUSTES</b>
EFOBF1 = N

4.5.240. 50FO1 Flashover Current Pickup – BK1 (Amps, sec)

Este ajuste define o pickup da corrente para a lógica flashover da proteção de falha do disjuntor 1.

50FO1: 0,25 a 50,00 A.

Como EFOBF1: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
50FO1 = 0,50

4.5.241. FOPU1 Flashover Time Delay – BK1 (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para a lógica flashover da proteção de falha do disjuntor 1.

FOPU1: 0,000 a 6000,000 ciclos.

Como EFOBF1: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
FOPU1 = 9,000



4.5.242. BLKFOA1 Block A-Phase Flashover – BK1 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que será usada na detecção de flashover da fase A, na lógica da proteção de falha do disjuntor 1.

BLKFOA1: SELogic Equation.

O fluxo de corrente é usado para detectar quando a abertura de um pólo do disjuntor provoca um flashover. BLKFOA1 é ajustado para TPA ou CLS1 para bloquear proteção flashover por 6 ciclos se ocorrer um trip monopolar na fase A, ou quando o disjuntor BK1 abre.

Como EFOBF1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
BLKFOA1 = NA

4.5.243. BLKFOB1 Block B-Phase Flashover – BK1 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que será usada na detecção de flashover da fase B, na lógica da proteção de falha do disjuntor 1.

BLKFOB1: SELogic Equation.

Como EFOBF1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
BLKFOB1 = NA

4.5.244. BLKFOC1 Block C-Phase Flashover – BK1 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que será usada na detecção de flashover da fase C, na lógica da proteção de falha do disjuntor 1.

BLKFOC1: SELogic Equation.

Como EFOBF1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
BLKFOC1 = NA



4.5.245. BFTR1 Breaker Failure Trip – BK1 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que iniciará o trip da proteção de falha do disjuntor 1.

BFTR1: SELogic Equation.

O trip da proteção de falha do disjuntor 1 será através do Relay Word bit FBF1 (Breaker 1 Breaker Failure).

AJUSTES
BFTR1 = FBF1

4.5.246. BFULTR1 Breaker Failure Unlatch Trip – BK1 (SELogic)

Este ajuste define os elementos que gerarão a abertura do circuito de trip (retirada do selo para variável trip passar para lógica 0), da proteção de falha do disjuntor 1.

BFULTR1: SELogic Equation.

Pode ser uma entrada usada para sinalizar que o trip eliminou a falha do disjuntor com sucesso.

AJUSTES
BFULTR1 = IN107

### Breaker 2 Failure Logic

4.5.247. 50FP2 Phase Fault Current Pickup – BK2 (Amps, sec)

Este ajuste define o pickup da corrente de fase para a lógica da proteção de falha do disjuntor 2.

50FP2: 0,50 a 50,00 A.

O ajuste do pickup da corrente (50FP02) deve ser maior que a corrente de carga total ( $I_S$ ) fornecida a partir de Subestação S, através do disjuntor BK2 (ver *Figura 29*) e menor do que a corrente de falta que flui através do disjuntor BK2. Nesse exemplo a corrente de carga total é 3,00 A/sec. e a corrente mínima de defeito ( $I_F$ ), conforme anexo 5.1, é 8,40 A/sec.

$$50FP2 \geq 1,20 \times I_S \quad [A] \text{sec}$$



$$50FP2 \geq 1,20 \times 3,00 \geq 3,60 [A]sec$$

$$50FP2 \leq 0,50 \times I_F [A]sec$$

$$50FP2 \leq 0,50 \times 8,40 = 4,20 [A]sec$$

$$3,60 \leq 50FP2 \leq 4,20 [A]sec$$

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

AJUSTES
50FP2 = 3,80

#### 4.5.248. BFPU2 Breaker Failure Time Delay – BK2 (cycles)

Este ajuste define o tempo que a entrada do temporizador BFPU2 deve estar continuamente presente, para resultar no trip para múltiplas faltas da lógica da proteção de falha do disjuntor 2. O ajuste recomendado para BFPU2 é a soma dos seguintes tempos:

- Tempo máximo de operação do disjuntor 2 ( $t_{2bk}$ ).
- Tempo máximo de dropout ( $t_{50r}$ ).
- Margem de segurança ( $t_s$ ).

BFPU2: 0,000 a 6000,000 ciclos.

$$BFPU2 = t_{2bk} + t_{50r} + t_s$$

$$BFPU2 = 3,00 + 1,00 + 6,00 = 10,00 \text{ ciclos}$$

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

AJUSTES
BFPU2= 10,000

#### 4.5.249. RTPU2 Retrip Time Delay – BK2 (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para o retrip da lógica da proteção de falha do disjuntor 2.



RTPU2: 0,000 a 6000,000 ciclos.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
RTPU2 = 3,000

4.5.250. BFI3P2 Three Pole Breaker Failure Initiate – BK2 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que iniciará a lógica da proteção de falha do disjuntor 2.

BFI3P2: SELogic Equation.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
BFI3P2 = NA

4.5.251. BFIDO2 Breaker Failure Initiate Dropout Delay – BK2 (cycles)

Este ajuste define o tempo até que o sinal de inicialização da lógica de falha do disjuntor 2 desapareça, (ver *Figura 32*).

BFIDO2: 0,000 a 1000,000 ciclos.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
BFIDO2 = 3,000

4.5.252. BFISP2 Breaker Failure Initiate Seal-In Delay – BK2 (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para iniciar o selo da lógica de proteção de falha do disjuntor 2.

BFISP2: 0,000 a 1000,000 ciclos.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
BFISP2 = 4,000



4.5.253. ENCBF2 No Current/Residual Current Logic – BK2

Este ajuste define se a lógica sem corrente da proteção de falha do disjuntor 2 será habilitada para a operação.

Esta lógica é usada para detectar uma falha no disjuntor em um terminal de fonte fraca ou se o disjuntor protegido falha durante uma falta com alta resistência de terra.

ENCBF2: Y, N.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
ENCBF2 = N

4.5.254. 50RP2 Residual Current Pickup – BK2 (Amps, sec)

Este ajuste define o pickup da corrente residual para a lógica sem corrente da proteção de falha do disjuntor 2.

50RP2: 0,25 a 50,00 A.

O ajuste deve ser maior que o desequilíbrio máximo do sistema. Normalmente é ajustado em 15 por cento da corrente de carga total.

$$50RP2 \leq 0,15 \times I_s \quad [A]sec$$

$$50RP2 \leq 0,15 \times 3,00 \leq 0,45 [A]sec$$

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
50RP2 = 0,45

4.5.255. NPU2 No Current Breaker Failure Delay – BK2 (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para a lógica sem corrente da proteção de falha do disjuntor 2.

NPU2: 0,000 a 6000,000 ciclos.

Normalmente esse ajuste é maior que o BFPU2.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.



<b>AJUSTES</b>
NPU2 = 12,000

4.5.256. BFIN2 No Current Breaker Failure Initiate – BK2 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que iniciará a lógica sem corrente da proteção de falha do disjuntor 2.

BFIN2: SELogic Equation.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
BFIN2= NA

4.5.257. ELCBF2 Load Current Breaker Failure Logic – BK2

Este ajuste define se a lógica com corrente de carga da proteção de falha do disjuntor 2 será habilitada para a operação.

ELCBF2: Y, N.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
ELCBF2 = N

4.5.258. 50LP2 Phase Load Current Pickup – BK2 (Amps, sec)

Este ajuste define o pickup da corrente para a lógica com corrente de carga da proteção de falha do disjuntor 2.

50LP2: 0,25 a 50,00 A.

Este esquema detecta falhas do disjuntor quando a corrente de abertura do disjuntor é maior do que a definida em 50LP2.

Use a seguinte equação para calcular a corrente de carga para uma determinada linha:

$$I_{CARGA} = V_g \times B_C [A]_{pri}$$



Onde:

$V_g$  = Tensão fase-terra.

$B_c$  = Susceptância capacitiva total da linha

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

AJUSTES
50LP2= 0,50

#### 4.5.259. LCPU2 Load Pickup Time Delay – BK2 (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para a lógica com corrente de carga da proteção de falha do disjuntor 2.

LCPU2: 0,000 a 6000,000 ciclos.

O ajuste recomendado para LCPU2 é a soma dos seguintes tempos:

- Tempo de operação do disjuntor 2.
- Tempo de dropout da função 50LP2.
- Margem de segurança.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

AJUSTES
LCPU2 = 9,000

#### 4.5.260. BFILC2 Breaker Failure Load Current Initiate – BK2 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que iniciará a lógica com corrente de carga da proteção de falha do disjuntor 2.

BFILC2: SELogic Equation.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

AJUSTES
BFILC2 = NA



4.5.261. EFOBF2 Flashover Breaker Failure Logic – BK2

Este ajuste define se a lógica flashover da proteção de falha do disjuntor 2 será habilitada para a operação.

EFOBF2: Y, N.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
EFOBF2 = N

4.5.262. 50FO2 Flashover Current Pickup – BK2 (Amps, sec)

Este ajuste define o pickup da corrente para a lógica flashover da proteção de falha do disjuntor 2.

50FO2: 0,25 a 50,00 A.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
50FO2 = 0,50

4.5.263. FOPU2 Flashover Time Delay – BK2 (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para a lógica flashover da proteção de falha do disjuntor 2.

FOPU2: 0,000 a 6000,000 ciclos.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
FOPU2 = 9,000

4.5.264. BLKFOA2 Block A-Phase Flashover – BK2 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que será usada na detecção de flashover da fase A, na lógica da proteção de falha do disjuntor 2.

BLKFOA2: SELogic Equation.



O fluxo de corrente é usado para detectar quando a abertura de um pólo do disjuntor provoca um flashover. BLKFOA2 é ajustado para TPA ou CLS2 para bloquear proteção flashover por 6 ciclos se ocorrer um trip monopolar na fase A, ou quando o disjuntor BK2 abre.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
BLKFOA2 = NA

4.5.265. BLKFOB2 Block B-Phase Flashover – BK2 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que será usada na detecção de flashover da fase B, na lógica da proteção de falha do disjuntor 2.

BLKFOB2: SELogic Equation.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
BLKFOB2 = NA

4.5.266. BLKFOC2 Block C-Phase Flashover – BK2 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que será usada na detecção de flashover da fase C, na lógica da proteção de falha do disjuntor 2.

BLKFOC2: SELogic Equation.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
BLKFOC2 = NA

4.5.267. BFTR2 Breaker Failure Trip – BK2 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que iniciará o trip da proteção de falha do disjuntor 2.

BFTR2: SELogic Equation.



Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
BFTR2 = FBF2

#### 4.5.268. BFULTR2 Breaker Failure Unlatch Trip – BK2 (SELogic)

Este ajuste define os elementos que gerarão a abertura do circuito de trip (retirada do selo para variável trip passar para lógica 0), da proteção de falha do disjuntor 2.

BFULTR2: SELogic Equation.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
BFULTR2 = IN108

## Synchronism Check

### Synchronism Check Element Reference

#### 4.5.269. SYNCP Synchronism Reference

Este ajuste define a entrada de tensão monofásica, designada como referência de tensão na função de verificação de sincronismo.

SYNCP: VAY, VBY, VCY, VAZ, VBZ, VCZ.

As tensões trifásicas de linha são conectadas nas entradas de tensão do relé VAY, VBY e VCY (estas entradas de tensão são utilizadas também para as seguintes funções: 1- localização de falta dos elementos de distância, 2- perda de potencial, 3- invasão de carga e direcionalidade). Apenas uma destas entradas de tensão monofásica é designada para uso na verificação de sincronismo. Com a tensão de referência, o relé determina a magnitude e o ângulo para as tensões de verificação de sincronismo da barra 1 e barra 2 (conectada nas entradas de tensão FAZ e FBZ, respectivamente) com relação à tensão de referência da linha, VAY.

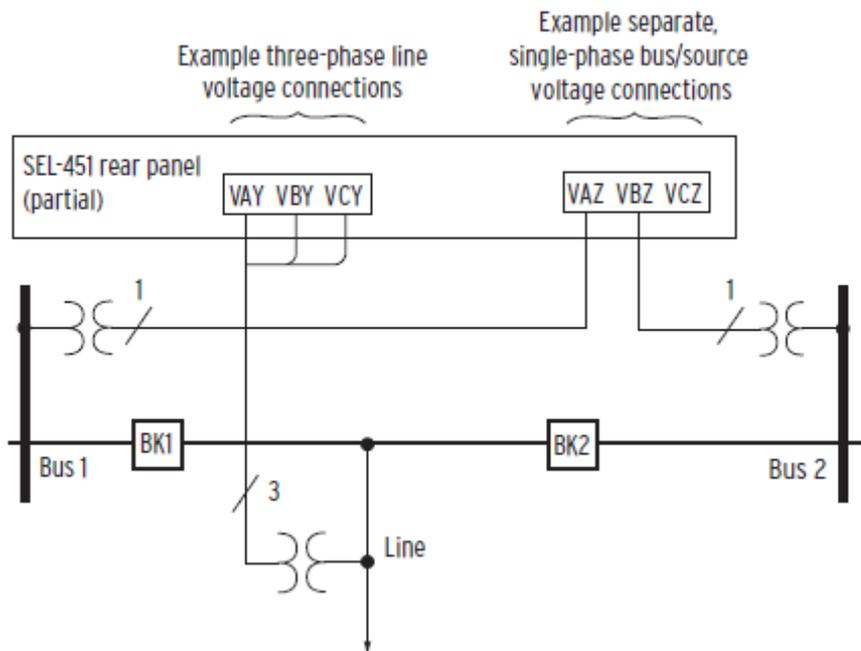


Figura 36 – Exemplo de Conexão de Tensão para Verificação de Sincronismo

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
SYNCP = VAY

#### 4.5.270. 25VL Voltage Window Low Threshold (Volts secondary)

Este ajuste define o limite inferior da janela de tensão que supervisiona a verificação de sincronismo.

25VL: 20,00 a 200,00 V.

Como limite inferior de tensão, podemos considerar um valor de 90% da tensão nominal fase-terra do TP de sincronismo:

$$25VL = 0,90 \times V_{\phi T} = 0,90 \times 115,0 / \sqrt{3} = 59,76 V$$

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
25VL = 60,00



4.5.271. 25VH Voltage Window High Threshold (Volts secondary)

Este ajuste define o limite superior da janela de tensão que supervisiona a verificação de sincronismo.

25VH: 20,00 a 200,00 V.

Como limite superior de tensão, podemos considerar um valor de 120% da tensão nominal fase-terra do TP de sincronismo:

$$25VH = 1,20 \times V_{\phi T} = 1,20 \times 115,0 / \sqrt{3} = 79,67 V$$

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
25VH = 80,00

### Breaker 1 Synchronism Check

4.5.272. SYNCS1 Synchronism Source 1

Este ajuste define a entrada de tensão monofásica, designada como fonte de tensão 1 na função de verificação de sincronismo para o disjuntor 1.

SYNCS1: VAY, VBY, VCY, VAZ, VBZ, VCZ.

A *Figura 36* é um exemplo de conexão de TPs para o relé SEL-451 com dois disjuntores. As tensões monofásicas da barra 1 e barra 2 são conectadas às entradas de tensão do relé VAZ e VBZ respectivamente. Elas podem facilmente ser conectadas em qualquer uma das outras entradas de tensão. A tensão conectada na entrada de tensão VAZ (ajuste SYNCS1: = VAZ) não é necessariamente da fase A da barra 1. Da mesma forma, a tensão conectada na entrada de tensão VBZ (ajuste SYNCS2: = VBZ) não é necessariamente da fase B da barra 2. A conexão pode ser de qualquer tensão fase-neutro ou fase-fase (desde que não ultrapasse a faixa de ajuste de tensão do relé).

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
SYNCS1 = VAZ



#### 4.5.273. KS1M Synchronism Source 1 Ratio Factor

Este ajuste define o fator de correção da relação de tensão da fonte 1, para compensar a magnitude da tensão de fase e compatibilizar com a tensão de sincronismo VS, para a função de verificação de sincronismo do disjuntor 1.

KS1M: 0,10 a 3,00.

Para uma determinada tensão secundária, a tensão fase-fase é um fator de 1,73 ( $\sqrt{3}$ ) vezes a magnitude da tensão fase-neutro. O inverso, tensão fase-neutro é um fator de 0,58 ( $1 / \sqrt{3}$ ) vezes a magnitude da tensão fase-fase. Portanto, você deve compensar a magnitude da tensão da barra 1 VBC com o ajuste KS1M.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
KS1M = 0,58

#### 4.5.274. KS1A Synchronism Source 1 Angle Shift (degrees)

Este ajuste define a alteração no ângulo da tensão da fonte 1 para a função de verificação de sincronismo do disjuntor 1.

KS1A: 0° a 330°.

A *Figura 37* demonstra as possíveis conexões de entrada de tensão (presumindo a rotação de fase ABC). A tensão de referência de verificação de sincronismo (VP) é a partir da tensão da fase A (VA) da linha. Você pode conectar a tensão fase-fase VBC proveniente da barra 1 e conectar a tensão fase-neutro VC da barra 2. Assim, a tensão da barra 1 VBC atrasa a tensão de verificação de sincronismo VP em 90 graus e a tensão da barra 2 VC atrasa a tensão de verificação de sincronismo VP em 240 graus. Para compensar essas diferenças de ângulo, ajustar KS1A para a barra 1.

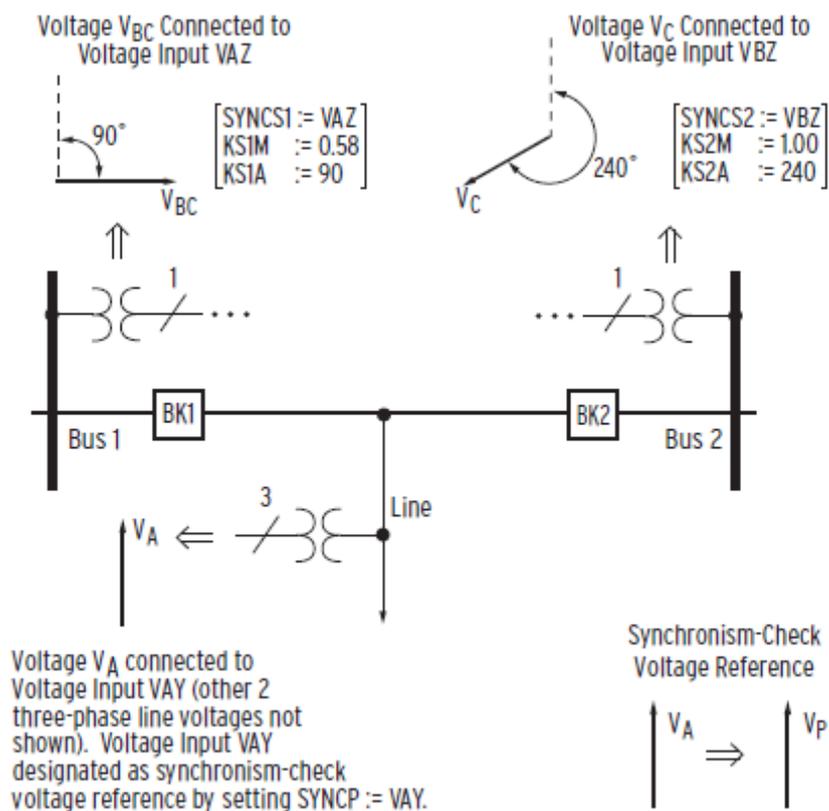


Figura 37 – Tensão de Referência para Verificação de Sincronismo

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
KS1A = 90

#### 4.5.275. 25SFBK1 Maximum Slip Frequency – BK1 (Hz)

Este ajuste define o ângulo máximo de escorregamento de frequência para a função de verificação de sincronismo do disjuntor 1.

25SFBK1: 0,005 a 0,500 Hz ou OFF.

Se o escorregamento de frequência exceder 25SFBK1, a verificação de sincronismo não pode prosseguir através da saída elemento 25A1BK1. A verificação de sincronismo é interrompida porque a saída do elemento 25A1BK1 desafirma e vai para a lógica 0 numa condição de escorregamento de frequência fora da



faixa, independentemente de outras condições de verificação de sincronismo, como magnitudes de tensão são.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
25SFBK1 = 0,050

4.5.276. ANG1BK1 Maximum Angle Diference 1 – BK1 (degrees)

Este ajuste define a diferença máxima no ângulo 1 da frequência, admissível para haver liberação da verificação de sincronismo do disjuntor 1.

ANG1BK1: 3,0° a 80,0°.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
ANG1BK1 = 10,0

4.5.277. ANG2BK1 Maximum Angle Diference 2 – BK1 (degrees)

Este ajuste define a diferença máxima no ângulo 2 da frequência, admissível para haver liberação da verificação de sincronismo do disjuntor 1.

ANG2BK1: 3,0° a 80,0°.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
ANG2BK1 = 10,0

4.5.278. TCLSBK1 Breaker 1 Close Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de fechamento do disjuntor 1 para compensação de ângulo, na função de verificação de sincronismo.

TCLSBK1: 1,00 a 30,00 ciclos.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.



<b>AJUSTES</b>
TCLSBK1 = 8,00

#### 4.5.279. BSYNBK1 Block Synchronism Check – BK1 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que irá gerar o bloqueio das funções de verificação de sincronismo do disjuntor 1. Geralmente, a verificação de sincronismo é inibida enquanto o disjuntor está fechado e durante o tempo em que o relé ativa a saída de trip.

BSYNBK1: SELogic Equation.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
BSYNBK1 = NA

### Breaker 2 Synchronism Check

#### 4.5.280. SYNCS2 Synchronism Source 2

Este ajuste define a entrada de tensão monofásica, designada como fonte de tensão 2 na função de verificação de sincronismo para o disjuntor 2.

SYNCS2: VAY, VBY, VCY, VAZ, VBZ, VCZ.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
SYNCS2 = VBZ

#### 4.5.281. KS2M Synchronism Source 2 Ratio Factor

Este ajuste define o fator de correção da relação de tensão da fonte 2, para compensar a magnitude da tensão de fase e compatibilizar com a tensão de sincronismo VS, para a função de verificação de sincronismo do disjuntor 2.



KS2M: 0,10 a 3,00.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
KS2M = 1,00

4.5.282. KS2A Synchronism Source 2 Angle Shift (degrees)

Este ajuste define a alteração no ângulo da tensão da fonte 2 para a função de verificação de sincronismo do disjuntor 2.

KS2A: 0° a 330°.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
KS2A = 0

4.5.283. ALTS2 Alternative Synchronism Source 2 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que irá determinar quando o relé usará a fonte de tensão alternativa 2 na verificação de sincronismo em lugar da fonte de tensão normal 2 do disjuntor 2.

Quando ALTS2 está na lógica 1, o relé substitui a fonte de tensão alternativa 2 (ASYNCS2) e seu ajustes correspondentes AKS2M e AKS2A para a fonte de tensão normal 2 SYNCS2, KS2M e KS2A. O resultado é a normalização da fonte de tensão VS2 na verificação de sincronismo derivada da fonte alternativa.

ALTS2: SELogic Equation.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
ALTS2 = NA

4.5.284. ASYNCS2 Alternative Synchronism Source 2

Este ajuste define a entrada de tensão monofásica, designada para a fonte de tensão alternativa 2 na função de verificação de sincronismo para o disjuntor 2.



ASYNCS2: VAY, VBY, VCY, VAZ, VBZ, VCZ.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
ASYNCS2 = VCZ

4.5.285. AKS2M Alternative Synchronism Source 2 Ratio Factor

Este ajuste define o fator de correção da relação da fonte de tensão alternativa 2, para compensar a magnitude da tensão de fase e compatibilizar com a tensão de sincronismo VS, para a função de verificação de sincronismo do disjuntor 2.

AKS2M: 0,10 a 3,00.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
AKS2M = 1,00

4.5.286. AKS2A Alternative Synchronism Source 2 Angle Shift (degrees)

Este ajuste define a alteração no ângulo da tensão alternativa da fonte 2 para a função de verificação de sincronismo do disjuntor 2.

AKS2A: 0° a 330°.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
AKS2A = 0

4.5.287. 25SFBK2 Maximum Slip Frequency – BK2 (Hz)

Este ajuste define o ângulo máximo de escorregamento de freqüência para a função de verificação de sincronismo do disjuntor 2.

25SFBK2: 0,005 a 0,500 Hz ou OFF.



Se o escorregamento de freqüência exceder 25SFBK2, a verificação de sincronismo não pode prosseguir através da saída elemento 25A1BK2. A verificação de sincronismo é interrompida porque a saída do elemento 25A1BK2 desafirma e vai para a lógica 0 numa condição de escorregamento de freqüência fora da faixa, independentemente de outras condições de verificação de sincronismo, como magnitudes de tensão são.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
25SFBK2 = 0,050

4.5.288. ANG1BK2 Maximum Angle Diference 1 – BK2 (degrees)

Este ajuste define a diferença máxima no ângulo 1 da freqüência, admissível para haver liberação da verificação de sincronismo do disjuntor 2.

ANG1BK2: 3,0° a 80,0°.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
ANG1BK2 = 10,0

4.5.289. ANG2BK2 Maximum Angle Diference 2 – BK2 (degrees)

Este ajuste define a diferença máxima no ângulo 2 da freqüência, admissível para haver liberação da verificação de sincronismo do disjuntor 2.

ANG2BK2: 3,0° a 80,0°.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
ANG2BK2 = 10,0

4.5.290. TCLSBK2 Breaker 2 Close Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de fechamento do disjuntor 2 para compensação de ângulo, na função de verificação de sincronismo.



TCLSBK2: 1,00 a 30,00 ciclos.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
TCLSBK2 = 8,00

#### 4.5.291. BSYNBK2 Block Synchronism Check – BK2 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que irá gerar o bloqueio das funções de verificação de sincronismo do disjuntor 2. Geralmente, a verificação de sincronismo é inibida enquanto o disjuntor está fechado e durante o tempo em que o relé ativa a saída de trip.

BSYNBK2: SELogic Equation.

Como E25BK1: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
BSYNBK2 = NA

### Reclosing and Manual Closing

O relé SEL-451 inclui ambas as funções de trip e religamento, para um ou dois disjuntores. A função de check de sincronismo é incluída para controle do disjuntor. As entradas de tensão de sincronização e polarização são totalmente programáveis através da lógica de fechamento Linha Morta/Barra Morta, assim como da lógica de fechamento com ângulo zero, para minimizar o esforço imposto ao sistema quando do religamento. Pode ser programado até quatro tentativas de religamento tripolar.

### Recloser and Manual Closing

#### 4.5.292. N3PSHOT Number of Three-Pole Reclosures

Este ajuste ativa o esquema de religamento automático tripolar e define o número de tentativas de religamento tripolar.

N3PSHOT: N, 1 a 4.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.



<b>AJUSTES</b>
N3PSHOT = N

4.5.293. E3PR1 Three-Pole Reclose Enable – BK1 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que ativará a lógica de religamento automático tripolar do disjuntor 1.

E3PR1: SELogic Equation.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
E3PR1 = NA

4.5.294. E3PR2 Three-Pole Reclose Enable – BK2 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que ativará a lógica de religamento automático tripolar do disjuntor 2.

E3PR2: SELogic Equation.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
E3PR2 = NA

4.5.295. TBBKD Time Between Breakers for ARC (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo antes da tentativa de religamento do disjuntor 2, depois do disjuntor 1 ter religado com sucesso. A demora curta previne que ambos os disjuntores feche durante uma falta permanente.

TBBKD: 1 a 99999 ciclos.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
TBBKD = 300



4.5.296. BKCFD Breaker Close Failure Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para considerar a falha no fechamento de qualquer um dos disjuntores.

BKCFD: 1 a 99999 ciclos.

Se houver falha no fechamento do disjuntor após receber o comando de religamento durante o tempo de BKCFD, a lógica de religamento automático do disjuntor vai para bloqueio.

<b>AJUSTES</b>
BKCFD = 300

4.5.297. SLBK1 Lead Breaker = Breaker 1 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que determinará os critérios para o disjuntor 1 ser selecionado como líder, para a lógica de religamento automático.

SLBK1: SELogic Equation.

O ajuste de SLBK1 tem prioridade sobre o ajuste SLBK2; se você deixar ambos os ajustes em 1 ou ambos em 0, disjuntor 1 será o líder.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
SLBK1 = 1

4.5.298. SLBK2 Lead Breaker = Breaker 2 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que determinará os critérios para o disjuntor 2 ser selecionado como líder, para a lógica de religamento automático.

SLBK2: SELogic Equation.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
SLBK2 = NA



4.5.299. FBKCEN Follower Breaker Closing Enable (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que habilitará a lógica de fechamento do disjuntor seguidor, definindo as condições necessárias para o religamento do disjuntor seguidor.

FBKCEN: SELogic Equation.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
FBKCEN = 1

4.5.300. ULCL1 Unlatch Closing for Breaker 1 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que irá gerar a abertura do circuito de fechamento do disjuntor 1, quando os três pólos estão fechados.

ULCL1: SELogic Equation.

AJUSTES
ULCL1 = 52AA1 OR TRIP

4.5.301. ULCL2 Unlatch Closing for Breaker 2 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que irá gerar a abertura do circuito de fechamento do disjuntor 2, quando os três pólos estão fechados.

ULCL2: SELogic Equation.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

AJUSTES
ULCL2 = 52AA2 OR TRIP

4.5.302. 79DTL Recloser Drive to Lockout (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que causará o bloqueio da lógica de religamento automático.

79DTL: SELogic Equation.



Quando 79DTL estiver em lógica 1, o elemento de religamento vai para o estado de bloqueio (bit 79LO = lógica 1) e o led LO do painel frontal do relé ficará acesso.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
79DTL = LOP

#### 4.5.303. 79BRCT Block Reclaim Timer (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que bloqueará a recuperação da contagem de tempo da lógica de religamento automático.

79BRCT: SELogic Equation.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
79BRCT = 3PT

#### 4.5.304. BK1MCL Breaker 1 Manual Close (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que definirá a lógica de fechamento manual do disjuntor 1.

BK1MCL: SELogic Equation.

Neste exemplo a lógica de fechamento manual será ativada através do Relay Word bit CC1 do comando de fechamento do disjuntor 1 (CLOSE 1) ou através do botão de pressão 7 (PB7\_LED: = 52ACL1 AND 52BCL1 AND 52CCL1 # DISJUNTOR 1 FECHADO), condicionada à habilitação do fechamento manual através do biestável PLT04, usado na a programação do botão de pressão 5 (PB5\_LED: = NOT PLT04 # FECHAMENTO MANUAL HABILITADO).

Onde:

PLT05S = PB5\_PUL AND NOT PLT04 # FECHAMENTO  
MANUAL HABILITADO

PLT05R = PB5\_PUL AND PLT04



AJUSTES
BK1MCL = (CC1 OR PB7_PUL) AND PLT04

4.5.305. BK2MCL Breaker 2 Manual Close (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que definirá a lógica de fechamento manual do disjuntor 2.

BK2MCL: SELogic Equation.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

AJUSTES
BK2MCL = NA

4.5.306. 3PMRCD Manual Close Reclaim Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para recuperação da lógica de fechamento manual.

3PMRCD: 1 a 99999 ciclos.

Ao ligar o religamento a lógica vai do estado inicial ao estado de bloqueio. Para um reinício ou mudança de ajustes, a lógica de religamento passa ao estado de início, em seguida vai para o bloqueio se os disjuntores estavam abertos antes de reiniciar ou mudar os ajustes. Se os disjuntores estavam previamente fechados, então a lógica de religamento prossegue através do tempo de 3PMRCD (tempo de recuperação de fechamento manual) e em seguida, vai para o estado pronto.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
3PMRCD = 300

4.5.307. BK1CLSD BK1 Reclose Supervision Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de supervisão de religamento do disjuntor 1.

BK1CLSD: 1 a 99999 ciclos, ou OFF.

Se a supervisão das condições de religamento do disjuntor 1 não ocorrer durante o tempo de BK1CLSD, após o intervalo de tempo da abertura tripolar expirar, a lógica de religamento automático vai a bloqueio.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
BK1CLSD = 60

#### 4.5.308. BK2CLSD BK2 Reclose Supervision Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de supervisão de religamento do disjuntor 2.

BK2CLSD: 1 a 99999 ciclos, ou OFF.

Se a supervisão das condições de religamento do disjuntor 2 não ocorrer durante o tempo de BK2CLSD, após o intervalo de tempo da abertura tripolar expirar, a lógica de religamento automático vai a bloqueio.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
BK2CLSD = 60

### Three-Pole Reclose Settings

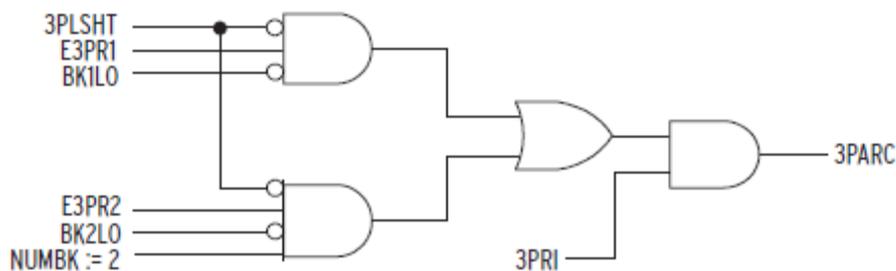


Figura 38 – Lógica de Religamento Tripolar



4.5.309. 3POISC Three-Pole Open Interval Supervision (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para as condições de supervisão do intervalo de abertura tripolar.

3POISC: SELogic Equation.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
3POISC = 1

4.5.310. 3POISD Three-Pole Open Interval Supervision Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo para as condições de supervisão do intervalo de abertura tripolar.

3POISD: 1 a 99999 ciclos, ou OFF.

Se as condições de supervisão não forem cumpridas durante o tempo de 3POISD, o religador vai a bloqueio.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
3POISD = 1

4.5.311. 3POID1 Three-Pole Open Interval 1 Delay (cycles)

Este ajuste define o intervalo de tempo 1 para abertura tripolar.

3POID1: 1 a 99999 ciclos.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
3POID1 = 180

4.5.312. 3POID2 Three-Pole Open Interval 2 Delay (cycles)

Este ajuste define o intervalo de tempo 2 para abertura tripolar.

3POID2: 1 a 99999 ciclos.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.



<b>AJUSTES</b>
3POID2 = 180

4.5.313. 3POID3 Three-Pole Open Interval 3 Delay (cycles)

Este ajuste define o intervalo de tempo 3 para abertura tripolar.

3POID3: 1 a 99999 ciclos.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
3POID3 = 180

4.5.314. 3POID4 Three-Pole Open Interval 4 Delay (cycles)

Este ajuste define o intervalo de tempo 4 para abertura tripolar.

3POID4: 1 a 99999 ciclos.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
3POID4 = 180

4.5.315. 3PFARC Three-Pole Fast ARC Enable (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para habilitar o religamento automático tripolar rápido.

3PFARC: SELogic Equation.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
3PFARC = NA

4.5.316. 3PFOID Three-Pole Fast Open Interval (cycles)

Este ajuste define o intervalo de tempo para abertura tripolar na lógica de religamento automático rápido.



3PFOID: 1 a 99999 ciclos.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
3PFOID = 60

#### 4.5.317. 3PRCD Three-Pole Reclaim Time Delay (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para recuperação da lógica tripolar.

3PRCD: 1 a 99999 ciclos.

Depois do ciclo de religamento com sucesso, o relé vai para o estado de resete após recuperar o tempo de 3PRCD.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
3PRCD = 900

#### 4.5.318. 3PRI Three-Pole Reclose Initiation (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que iniciará o religamento tripolar.

3PRI: SELogic Equation.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
3PRI = 3PT AND NOT SOTFT

#### 4.5.319. 79SKP Skip Reclosing Shot (SELogic)

Este ajuste define o “pulo” de tentativa de religamento.

79SKP: SELogic Equation.

O ajuste de “pulo” de tentativa de religamento 79SKP não executa uma tentativa de religamento programada. Logo, um tempo morto é ignorado e o próximo tempo morto ajustado é usado em seu lugar.



Se 79SKP estiver em lógica 1 no momento de uma partida de religamento bem sucedida, o relé incrementa o contador de tentativas passando para a próxima e então carrega o tempo morto correspondente a esta nova tentativa. Se a nova tentativa é a última tentativa, nenhum tempo morto é considerado e o esquema de religamento vai a bloqueio.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
79SKP = NA

#### 4.5.320. 3P1CLS Three-Pole BK1 Reclose Supervision (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que supervisionará o religamento tripolar do disjuntor 1.

3P1CLS: SELogic Equation.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
3P1CLS = 1

#### 4.5.321. 3P2CLS Three-Pole BK2 Reclose Supervision (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que supervisionará o religamento tripolar do disjuntor 2.

3P2CLS: SELogic Equation.

Como E79: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
3P2CLS = 1

Voltage Elements

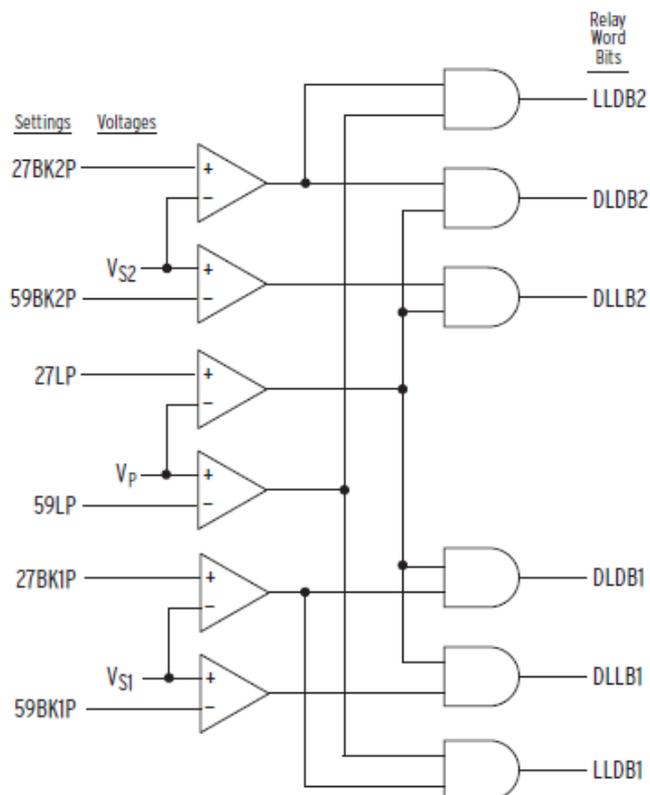


Figura 39 – Lógica para Verificação dos Elementos de Tensão

4.5.322. EVCK Reclosing Voltage Check

Este ajuste define se a verificação dos elementos de tensão para a lógica de religamento automático será habilitada.

EVCK: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
EVCK = N

4.5.323. 27LP Dead Line Voltage (Volts secondary)

Este ajuste define o pickup do elemento de subtensão de fase, para determinar a tensão de linha morta na lógica do religamento automático.



27LP: 1,0 a 200,0 V.

Como EVCK: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
27LP = 14,0

4.5.324. 59LP Live Line Voltage (Volts secondary)

Este ajuste define o pickup do elemento de sobretensão de fase, para determinar a tensão de linha viva na lógica do religamento automático.

59LP: 1,0 a 200,0 V.

Como EVCK: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
59LP = 53,0

4.5.325. 27BK1P Breaker 1 Dead Busbar Voltage (Volts secondary)

Este ajuste define o pickup do elemento de subtensão de fase, para determinar a tensão de barra morta na lógica do religamento automático do disjuntor 1.

27BK1P: 1,0 a 200,0 V.

Como EVCK: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
27BK1P = 14,0

4.5.326. 59BK1P Breaker 1 Live Busbar Voltage (Volts secondary)

Este ajuste define o pickup do elemento de sobretensão de fase, para determinar a tensão de barra viva na lógica do religamento automático do disjuntor 1.

59BK1P: 1,0 a 200,0 V.

Como EVCK: = N, essa função está desabilitada.



<b>AJUSTES</b>
59BK1P = 53,0

4.5.327. 27BK2P Breaker 2 Dead Busbar Voltage (Volts secondary)

Este ajuste define o pickup do elemento de subtensão de fase, para determinar a tensão de barra morta na lógica do religamento automático do disjuntor 2.

27BK2P: 1,0 a 200,0 V.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
27BK2P = 14,0

4.5.328. 59BK2P Breaker 2 Live Busbar Voltage (Volts secondary)

Este ajuste define o pickup do elemento de sobretensão de fase, para determinar a tensão de barra viva na lógica do religamento automático do disjuntor 2.

59BK2P: 1,0 a 200,0 V.

Como NUMBK: = 1, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
59BK2P = 53,0

## Demand Metering

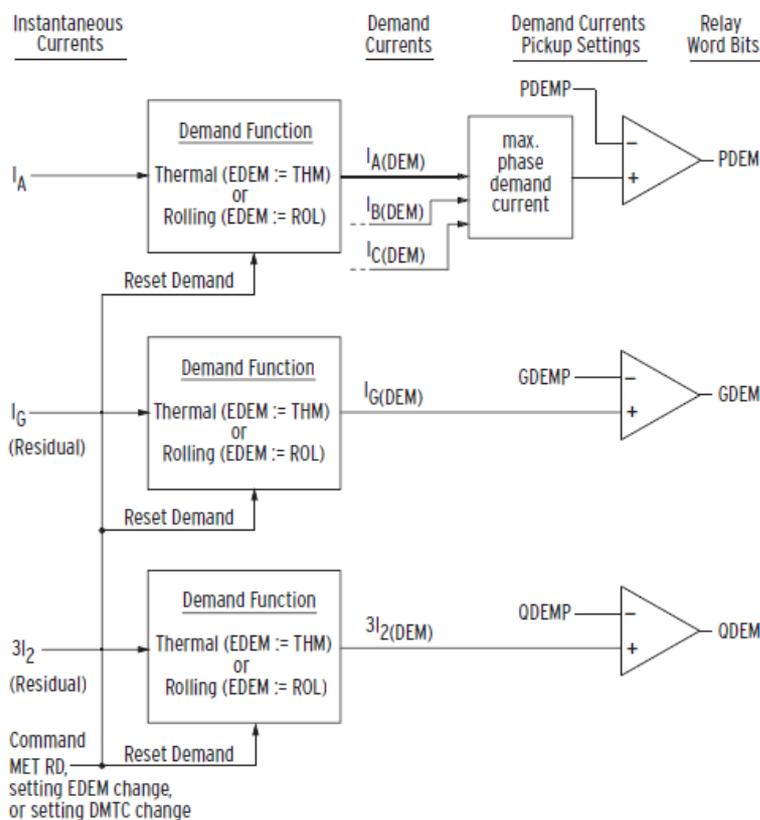


Figura 40 – Lógica dos Elementos de Demanda

### 4.5.329. DMTC Demand Metering Time Constant (minutes)

Este ajuste define a constante de tempo do medidor de demanda de tempo.

DMTC: 5 a 300 minutos.

<b>AJUSTES</b>
DMTC = 15

### 4.5.330. PDEMP Phase Current Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza que controlará o funcionamento do medidor de demanda para as correntes de fase.



PDEMP: 0,50 a 16,00 A ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
PDEMP = OFF

4.5.331. GDEMP Residual Ground Current Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza que controlará o funcionamento do medidor de demanda para as correntes de terra.

GDEMP: 0,50 a 16,00 A ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
GDEMP = OFF

4.5.332. QDEMP Negative-Sequence Current Pickup (Amps secondary)

Este ajuste define a grandeza que controlará o funcionamento do medidor de demanda para as correntes de seqüência negativa.

QDEMP: 0,50 a 16,00 A ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
QDEMP = OFF

### Trip Logic

4.5.333. TR Trip (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic com os elementos que gerarão trip sem verificar outras condições.

TR: SELogic Equation.

Nesse exemplo os elementos que darão trip incondicional são:

- Elemento de sobrecorrente instantâneo de fase (50P2)
- Elemento de sobrecorrente temporizado de fase (51S1T)
- Elemento de sobrecorrente instantâneo de terra (50G1)
- Elemento de sobrecorrente temporizado de terra (51S2T)



- Elemento de sobrecorrente instantâneo de seqüência negativa (50Q1)
- Elemento de sobrecorrente temporizado de seqüência negativa (51S3T)
- Elemento de subtensão (272P1T)
- Elemento de sobretensão (592P1T)

AJUSTES
TR = 50P2 OR 51S1T OR 50G1 OR 51S2T OR 50Q1 OR 51S3T OR 272P1T OR 592P1T

#### 4.5.334. TRCOMM Communications Assisted Trip (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic com os elementos que gerarão trip através da lógica assistida por canal de comunicação.

TRCOMM: SELogic Equation.

Como ECOMM: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
TRCOMM = NA

#### 4.5.335. TRSOTF Switch-Onto-Fault Trip (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic com os elementos que gerarão trip quando do fechamento do disjuntor sob falta (função SOTF).

TRSOTF: SELogic Equation.

AJUSTES
TRSOTF = 50P1

#### 4.5.336. BK1MTR Breaker 1 Manual Trip – BK1 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic com os elementos que gerarão trip manual no disjuntor 1.



BK1MTR: SELogic Equation.

Neste exemplo a lógica de trip manual será ativada através do Relay Word bit OC1 do comando de abertura do disjuntor 1 (OPEN 1) ou através do botão de pressão 8 (PB8\_LED: = NOT 52ACL1 # DISJUNTOR 1 ABERTO).

Onde:

PLT8S = PB8\_PUL AND NOT PLT08 # DISJUNTOR 1 ABERTO

PLT8R = PB8\_PUL AND PLT08

<b>AJUSTES</b>
----------------

BK1MTR = OC1 OR PB8_PUL
-------------------------

#### 4.5.337. BK2MTR Breaker 2 Manual Trip – BK2 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic com os elementos que gerarão trip manual no disjuntor 2.

BK1MTR: SELogic Equation.

Como NUMBK: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
----------------

BK2MTR = NA
-------------

#### 4.5.338. ULTR Unlatch Trip (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic com os elementos que gerarão a abertura do circuito de trip (retirada do selo para variável trip passar para lógica 0).

ULTR: SELogic Equation.

Neste exemplo a abertura do circuito de trip será através do botão Target Resete (TRGTR) no painel frontal do relé.

<b>AJUSTES</b>
----------------

ULTR = TRGTR
--------------



4.5.339. ULMTR1 Unlatch Manual Trip – BK1 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic com os elementos que gerarão a abertura do circuito de trip manual do disjuntor 1 (retirada do selo para variável trip passar para lógica 0).

ULMTR1: SELogic Equation.

AJUSTES
ULMTR1 = NOT 52AA1

4.5.340. ULMTR2 Unlatch Manual Trip – BK2 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic com os elementos que gerarão a abertura do circuito de trip manual do disjuntor 2 (retirada do selo para variável trip passar para lógica 0).

ULMTR2: SELogic Equation.

Como NUMBK: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
ULMTR2 = NA

4.5.341. TULO Trip Unlatch Option

Este ajuste define as condições que gerarão a abertura do circuito de trip nas saídas programadas para trip (retirada do selo para variável trip passar para lógica 0).

TULO: 1 a 4.

Essas condições estão definidas na *Tabela 13*.

Option	Description
1	Unlatch do trip quando o relé detecta que um ou mais pólos do terminal da linha estão abertos, e o Relay Word bit 3PT está desafirmado.
2	Unlatch do trip quando o relé detecta que o(s) contato(s) correspondente(s) 52A de ambos os disjuntores (por exemplo, 52AA1 e 52AA2) estão desafirmado
3	Unlatch do trip quando o relé detecta que as condições para as opções 1 e 2 estão satisfeitas
4	Não execute esta lógica

Tabela 13 – Opções de Ajustes para TULO

<b>AJUSTES</b>
TULO = 3

#### 4.5.342. TDUR3D 3PT Minimum Trip Duration Time Delay (cycles)

Este ajuste define o mínimo tempo que o contato de trip tripolar permanecerá fechado, independentemente do tempo que a função de proteção permaneceu atuada.

TDUR3D: 2,000 a 8000,000 ciclos.

<b>AJUSTES</b>
TDUR3D = 12,000

#### 4.5.343. ER Event Report Trigger Equation (SELogic)

Este ajuste define as condições de partida do registro de eventos (oscilografia) além da ativação do bit TRIP, da partida via comando TRI e através do comando PUL.

ER: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
ER = R_TRIG 51S1 OR R_TRIG 51S2 OR R_TRIG 51S3



## High Impedance Fault Detection

### High Impedance Fault (HIF) Detection

#### 4.5.344. HIFMODE HIF Detection Sensitivity (SELogic)

Este ajuste define a sensibilidade da detecção de faltas de alta impedância.

HIFMODE: SELogic Equation.

Para maiores informações ver Application Guide (*Identificando Faltas de Alta Impedância Ajuste do Algoritmo AST do Relé SEL-451*) no site [www.selinc.com.br](http://www.selinc.com.br).

Como EHIF: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
HIFMODE = 0

#### 4.5.345. HIFER HIF Event Report External Trigger (SELogic)

Este ajuste define as condições de partida do registro de eventos (oscilografia) para faltas de alta impedância.

HIFER: SELogic Equation.

Como EHIF: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
HIFER = 0

## 50G High-Z (HIZ) Fault Detection

Um método adicional e totalmente separado da atividade de detecção de faltas de alta impedância é o método de detecção de sobrecorrente de terra em faltas com alta impedância (50G HIZ). O método de detecção 50G HIZ conta o número de vezes que um elemento de sobrecorrente de terra (50G) é afirmado e desafirmado em um limite de pickup muito baixo dentro de um período de tempo configurável. Essa atividade pode indicar a presença de pequena magnitude de falta com arco no sistema. Um pouco de histerese é embutido no elemento (50G) a fim de minimizar os ruídos no elemento, devido a falta de atividade. O SEL-451 armazena informações de detecção 50G HIZ em um relatório que é obtido com o comando HIZ.

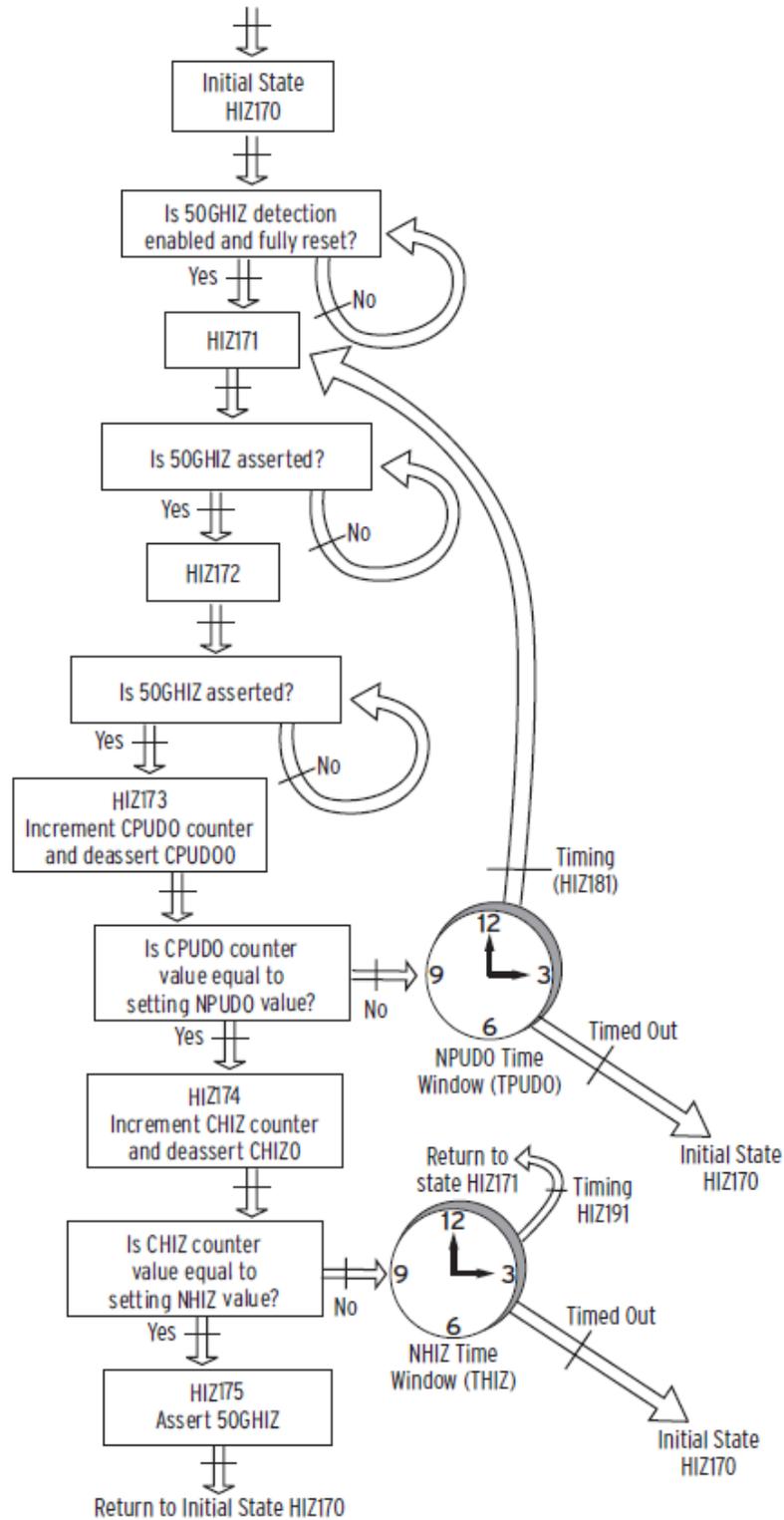


Figura 41 – Lógica de Detecção de Falta de Alta Impedância (50GHIZ)

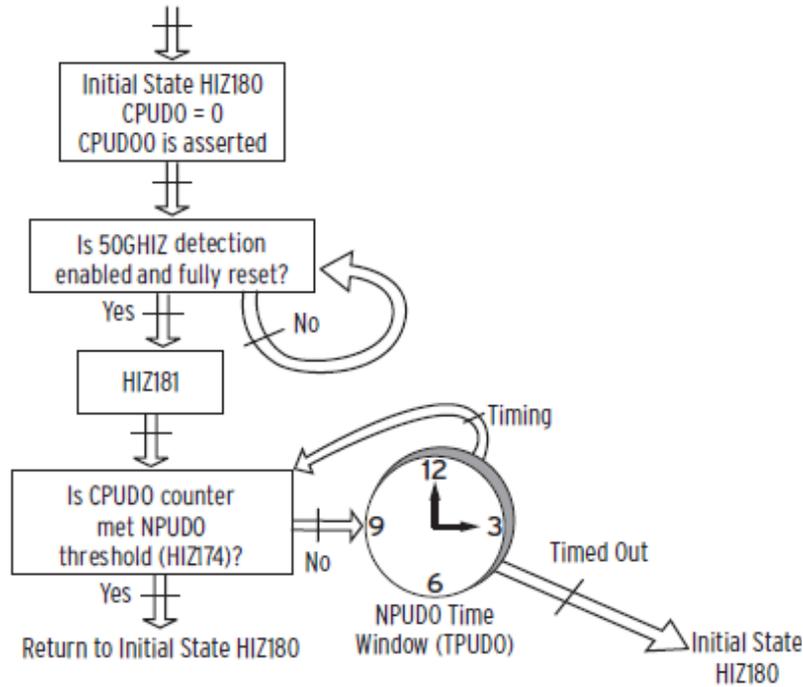


Figura 42 – Lógica do Contador CPUDO

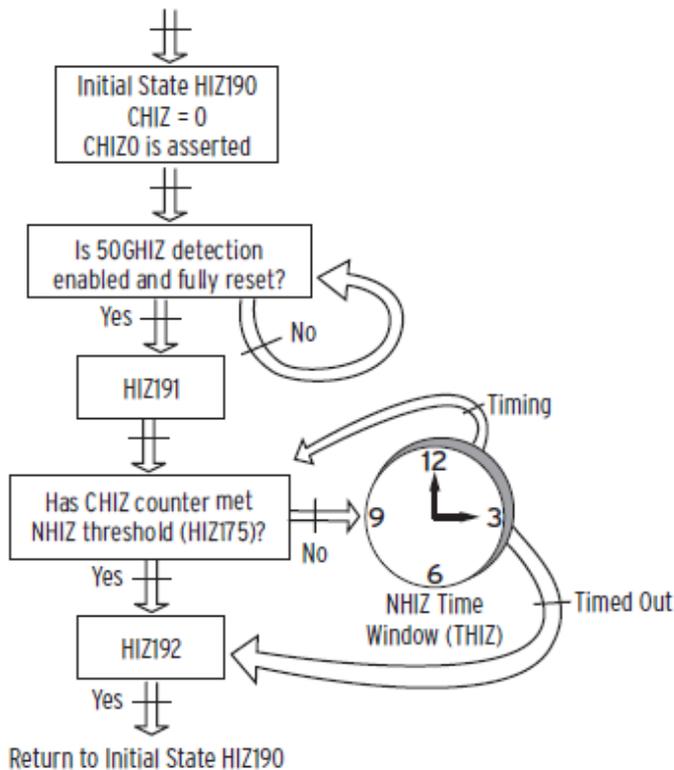


Figura 43 – Lógica do Contador CHIZ



4.5.346. 50GHIZP 50G HIZ Overcurrent Pickup (Amps, sec)

Este ajuste define a grandeza de operação do elemento de sobrecorrente de terra, para detecção de faltas de alta impedância.

50GHIZP: 0,25 a 100,00 ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
50GHIZP = OFF

4.5.347. NPUDO 50G HIZ Element Pickup/Dropout Counts

Este ajuste estabelece um limite que o contador CPUDO deve satisfazer para que o elemento 50G HIZ detecte faltas de alta impedância.

NPUDO: 1 a 1000.

Como 50GHIZP: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
NPUDO = 10

4.5.348. TPUDO NPUDO Time Window (sec)

Este ajuste estabelece uma janela de tempo dentro da qual o contador CPUDO deve atingir o limite de NPUDO. Se CPUDO alcançar NPUDO dentro de TPUDO, contador CHIZ é incrementado (HIZ174, *Figura 41*). Se isso não acontecer, o contador CPUDO é resetado (HIZ180, *Figura 42*) e a lógica de detecção de faltas de alta impedância recomeça.

TPUDO: 0,01 a 20,00 segundos.

Como 50GHIZP: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
TPUDO = 2,00



#### 4.5.349. NHIZ HIZ Counts

Este ajuste estabelece um limite que o contador CHIZ deve atingir para que 50G HIZ continue na detecção de faltas de alta impedância.

NHIZ: 1 a 1000.

Como 50GHIZP: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
NHIZ = 100

#### 4.5.350. THIZ NHIZ Time Window (sec)

Este ajuste estabelece uma janela de tempo dentro da qual o contador CHIZ deve atingir o limite de NHIZ. Se CHIZ alcança NHIZ dentro de THIZ, o Relay Word bit 50G HIZA é afirmado (HIZ175, *Figura 41*) e trava.

THIZ: 1,00 a 200,00 segundos.

Como 50GHIZP: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
THIZ = 60,00

#### 4.5.351. NHIZR HIZ Counts Reporting Threshold

Este ajuste estabelece um limite separado para as entradas onde serão gerados os relatórios HIZ.

NHIZR: 1 a 1000.

Como 50GHIZP: = N, essa função está desabilitada.

AJUSTES
NHIZR = 95

#### 4.5.352. HIZRST HIZ Alarm Reset (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que reseta o alarme da função de detecção de faltas de alta impedância (50GHIZA).



HIZRST: 1 a 1000.

Como 50GHIZP: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
HIZRST = 0

### Protection Logic 1

O relé SEL-451 oferece 250 linhas de programação de forma livre, utilizando equações de controle SELogic, para elaboração de lógicas de proteção.

O ajuste de fábrica apresenta algumas lógicas:

- 1:  $PLT01S := PB1\_PUL \text{ AND NOT } PLT01 \text{ \# GROUND ENABLED}$
- 2:  $PLT01R := PB1\_PUL \text{ AND } PLT01$
- 3:  $PLT02S := PB2\_PUL \text{ AND NOT } PLT02 \text{ \# RECLOSE ENABLED}$
- 4:  $PLT02R := PB2\_PUL \text{ AND } PLT02 \text{ OR NOT } PLT04 \text{ \# HOT LINE TAG DISABLES RECLOSE}$
- 5:  $PLT03S := PB3\_PUL \text{ AND NOT } PLT03 \text{ \# REMOTE ENABLED}$
- 6:  $PLT03R := PB3\_PUL \text{ AND } PLT03$
- 7:  $PLT04S := PB5\_PUL \text{ AND NOT } PLT04$
- 8:  $PLT04R := PB5\_PUL \text{ AND } PLT04 \text{ \# HOT LINE TAG (WHEN DEASSERTED)}$
- 9:  $PLT05S := PB6\_PUL \text{ AND NOT } PLT05 \text{ \# AUX}$
- 10:  $PLT05R := PB6\_PUL \text{ AND } PLT05$
- 11:  $PLT06S := PB10PUL \text{ AND NOT } PLT06 \text{ \# RELAY TEST MODE}$
- 12:  $PLT06R := PB10PUL \text{ AND } PLT06$
- 13:  $PSV01 := 51S1 \text{ OR } 51S2 \text{ OR } 50P1$
- 14:  $PCT01PU := 3.000$
- 15:  $PCT01DO := 0.000$
- 16:  $PCT01IN := PSV01 \text{ \# FOR INST TARGET LED}$



## 4.6. Automation Logic

### Automation 1 - 10

O relé SEL-451 oferece 1000 linhas (10 blocos de 100 linhas) de programação de forma livre, utilizando equações de controle SELogic, para elaboração de lógicas de automação.

O relé executa a programação de cada bloco sequencialmente do primeiro até o último bloco. Não é necessário ocupar um bloco completamente antes de começar usar o seguinte.

Exemplo de utilização de lógica de automação:

# Determinar se qualquer fase é maior do que 500 kV

# Fase A

AMV010 := **VAFIM/1000** # VA em kV

ASV010 := **AMV010 > 13** # Ajustar se maior do que 500 kV

# Fase B

AMV010 := **VBFIM/1000** # VB em kV

ASV011 := **AMV010 > 13** # Ajustar se maior do que 500 Kv

# Fase C

AMV010 := **VCFIM/1000** # VC em kV

ASV012 := **AMV010 > 13** # Ajustar se maior do que 500 Kv

# Combinação de resultados das fases

ASV013 := ASV010 OR ASV011 OR ASV012

## 4.7. Outputs

### Main Board

#### Main Board Outputs

##### 4.7.1. OUT101 Main Board Output OUT101 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o contato de saída OUT101.

OUT101: SELogic Equation.



AJUSTES
OUT101 = T3P1 AND NOT PLT06 # TRIP NO DISJUNTOR 1

4.7.2. OUT102 Main Board Output OUT102 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o contato de saída OUT102.

OUT102: SELogic Equation.

AJUSTES
OUT102 = T3P1 AND NOT PLT06 # TRIP EXTRA NO DISJUNTOR 1

4.7.3. OUT103 Main Board Output OUT103 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o contato de saída OUT103.

OUT103: SELogic Equation.

AJUSTES
OUT103 = BK1CL AND NOT PLT06 # COMANDO DE FECHAMENTO DO DISJUNTOR 1

4.7.4. OUT104 Main Board Output OUT104 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o contato de saída OUT104.

OUT104: SELogic Equation.

AJUSTES
OUT104 = NA

4.7.5. OUT105 Main Board Output OUT105 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o contato de saída OUT105.



OUT105: SELogic Equation.

AJUSTES
OUT105 = NA

4.7.6. OUT106 Main Board Output OUT106 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o contato de saída OUT106.

OUT106: SELogic Equation.

AJUSTES
OUT106 = NA

4.7.7. OUT107 Main Board Output OUT107 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o contato de saída OUT107.

OUT107: SELogic Equation.

AJUSTES
OUT107 = PLT03 # RELE EM MODO DE TESTE

4.7.8. OUT108 Main Board Output OUT108 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o contato de saída OUT108.

OUT108: SELogic Equation.

AJUSTES
OUT108 = NOT (SALARM OR HALARM) # ALARMES



## Interface Board Outputs

### Interface Board # 1

#### 4.7.9. OUTnnn Interface Board 1 Output OUTnnn (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o contato de saída OUTnnn (com nnn de 201 a 215).

OUTnnn: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
OUTnnn = NA

### Interface Board # 2

#### 4.7.10. OUTnnn Interface Board 2 Output OUTnnn (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o contato de saída OUTnnn (com nnn de 301 a 315).

OUTnnn: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
OUTnnn = NA

## Remote Analog Outputs

#### 4.7.11. RAOnn Remote Analog Output nn (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para os contatos de saída analógicas remotas RAOnn (com nnn de 01 a 64).

Estas saídas podem ser usadas para transmitir valores analógicos através de mensagens GOOSE. Para isso, deve ser criadas equações de controle SELogic para atribuir valores internos do relé para pontos de RAO, a fim de transmiti-los via GOOSE.

RAOnn: SELogic Equation.

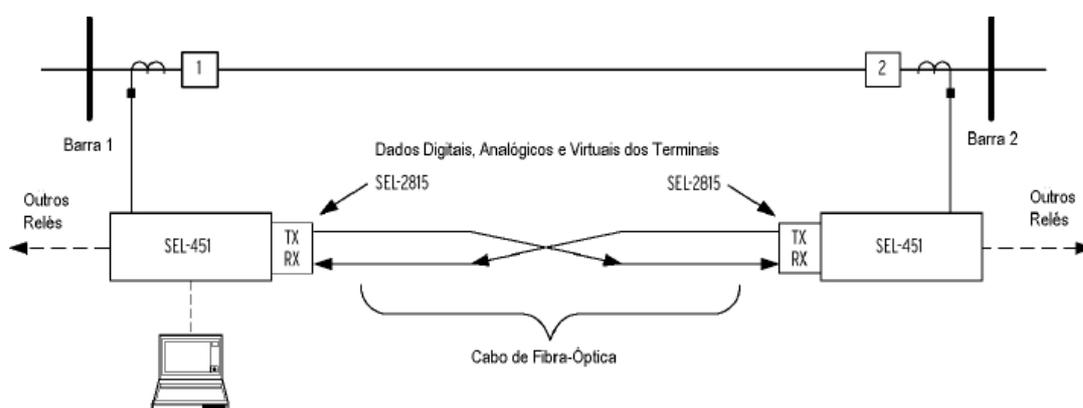
<b>AJUSTES</b>
RAOnn = NA

### Mirrored Bits Transmit Equations

A tecnologia de comunicação MIRRORED BITS, patenteada pela SEL, possibilita a comunicação digital bidirecional entre relés (*Figura 44*). No relé SEL-451, os MIRRORED BITS podem operar simultaneamente em quaisquer duas portas seriais para possibilitar a operação em sistemas de potência de três terminais.

Essa tecnologia de comunicação digital bidirecional cria saídas adicionais (MIRRORED BITS transmitidos) e entradas adicionais (MIRRORED BITS recebidos) para cada porta serial operando no modo de comunicação MIRRORED BITS. As informações transmitidas podem incluir dados digitais, analógicos e virtuais dos terminais. O terminal virtual possibilita o acesso do operador aos relés remotos através do relé local. Esses MIRRORED BITS podem ser usados para transmitir informações entre os terminais da linha, melhorando a coordenação e agilizando a abertura. Eles também reduzem o tempo total de operação dos esquemas de teleproteção, eliminando a necessidade de fechamento de contatos de saída, bem como o repique (“*debounce*”) das entradas digitais. Use os recursos da comunicação MIRRORED BITS através de duas portas para esquemas de teleproteção de alta velocidade aplicados a linhas de transmissão de três terminais.

Estes ajustes definem as lógicas necessárias para a ativação da transmissão de sinais via MIRRORED BITS. Estão disponíveis no relé dois conjuntos MIRRORED BITS chamados de canal A e canal B. Cada lógica pode ser programada para uma série elementos e equações SELogic.



**Figura 44 – A Comunicação Integrada Propicia Proteção, Monitoramento e Controle Confiáveis, assim como o Acesso em um Terminal a Ambos os Relés Através de uma Conexão**



### Channel A Equations

#### 4.7.12. TMBnA Mirrored Bit n Channel A (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para transmissão do MIRRORRED BIT n (com n de 1 a 8) do canal A.

TMBnA: SELogic Equation.

AJUSTES
TMBnA = NA

### Channel B Equations

#### 4.7.13. TMBnB Mirrored Bit n Channel B (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para transmissão do MIRRORRED BIT n (com n de 1 a 8) do canal B.

TMBnB: SELogic Equation

AJUSTES
TMBnB = NA

## 4.8. Front Panel

### Display do Painel Frontal

O display de cristal líquido (LCD) exibe as informações dos eventos, medição, ajustes e estado da autodiagnose do relé. Os LEDs de sinalização indicam as informações das sinalizações do relé conforme mostrado na *Figura 45* e detalhado na *Tabela 14*.

O LCD é controlado pelos botões de pressão de navegação, mensagens automáticas geradas pelo relé e pontos do display digitais e analógicos programados pelo usuário. O Display Circular faz a varredura nos pontos de alarme, pontos do display e telas de medição. Se não houver nenhum ponto ativo, o relé faz a varredura através dos displays das telas de medição de *rms* e da fundamental. Cada tela de exibição permanece pelo tempo programado pelo usuário (1–15 s) antes que a varredura do display continue. Qualquer mensagem gerada pelo relé devido a uma condição de alarme tem precedência sobre o Display Circular.



O painel frontal contém uma tela do LCD de 3" x 3", 128 x 128 pixels; 26 LEDs de sinalização; e oito botões de pressão com LEDs de sinalização das funções de controle local. Configure qualquer um dos oito botões de pressão de ação direta para navegar diretamente em qualquer item do menu da IHM. Visualize rapidamente os eventos, pontos de alarme ou pontos do display.

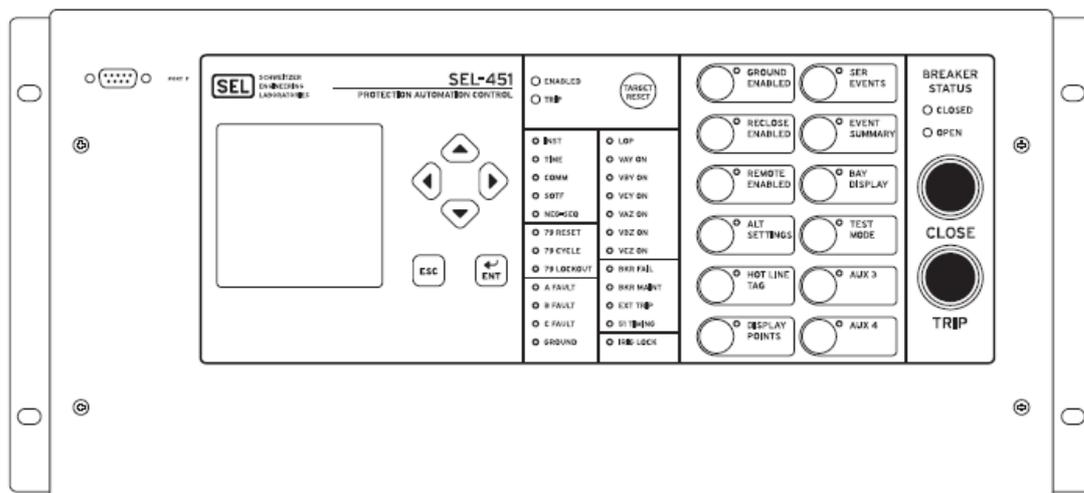


Figura 45 – Painel Frontal com 12 Pushbuttons e LEDs Configuráveis

### LEDs de Sinalização de Estado e Trip

O relé SEL-451 possui 24 LEDs programáveis para indicação de estado e trip, assim como oito botões de pressão programáveis para controle de ações diretas no painel frontal.

O relé SEL-451 tem um painel frontal versátil que pode ser personalizado para atender às necessidades do usuário. Use as equações de controle SELLogic e as etiquetas configuráveis tipo “slide-in” do painel frontal para alterar a função e a identificação dos LEDs de sinalização e dos LEDs e botões de pressão de controle do operador. O conjunto de etiquetas em branco tipo “slide-in” é fornecido com o relé SEL-451. As funções são facilmente configuráveis através do software *AcSELeRator QuickSet*. As etiquetas podem ser impressas numa impressora a laser usando os modelos fornecidos com o relé ou escritas à mão nas etiquetas fornecidas em branco.



Label	Function
ENABLED, TRIP	Operational
INST, TIME, COMM, SOTF, NEG-SEQ	Trip Type
79 RESET, 79 CYCLE, 79 LOCKOUT	Reclosure Status
A FAULT, B FAULT, C FAULT, GROUND	Phase(s) or Ground
LOP, VAY ON, VBY ON, VCY ON, VAZ ON <sup>a</sup> , VBZ ON <sup>a</sup> , VCZ ON <sup>a</sup>	Voltage Status
BKR FAIL <sup>a</sup> , BKR MAINT <sup>a</sup> , EXT TRIP <sup>a</sup> , 51 TIMING <sup>a</sup>	Miscellaneous Status
IRIG LOCKED <sup>a</sup>	Clock Status

<sup>a</sup> Only available in 24 LED models.

Tabela 14 – Descrição do LEDs de Sinalização

#### 4.8.1. FP\_TO Front Panel Display Time-Out (minutes)

Este ajuste define o tempo em que o display do painel frontal retornará para o display padrão, após o último comando recebido pelo relé.

FP\_TO: 1 a 60 minutos ou OFF.

AJUSTES
FP_TO = 15

#### 4.8.2. EN\_LEDC Enable LED Asserted Color

O ajuste ENABLED LED indica que o relé está ativo e o ajuste EN\_LEDC determina a cor do referido LED. R = Red (Vermelho) ou G = Green (Verde).

EN\_LEDC: R, G.

AJUSTES
EN_LEDC = G

#### 4.8.3. TR\_LEDC Trip LED Asserted Color

O ajuste TRIP LED indica que houve um evento de trip e o ajuste TR\_LEDC determina a cor do referido LED. R = Red (Vermelho) ou G = Green (Verde).



TR\_LEDC: R, G.

<b>AJUSTES</b>
TR_LEDC = R

## Pushbuttons

### Pushbuttons LEDs

#### 4.8.4. PB1\_LED Pushbutton LED 1 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 1, quando pressionado o Pushbutton (botão de pressão) 1.

PB1\_LED: SELogic Equation.

A programação de fábrica usa o Pushbutton 1 para habilitar ou desabilitar o trip dos elementos de sobrecorrente de terra.

<b>AJUSTES</b>
PB1_LED = PLT01 # GROUND ENABLED

#### 4.8.5. PB2\_LED Pushbutton LED 2 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 2, quando pressionado o Pushbutton (botão de pressão) 2.

PB2\_LED: SELogic Equation.

A programação de fábrica usa o Pushbutton 2 para habilitar ou desabilitar a função de religamento.

<b>AJUSTES</b>
PB2_LED = PLT02 # RECLOSE ENABLED

#### 4.8.6. PB3\_LED Pushbutton LED 3 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 3, quando pressionado o Pushbutton (botão de pressão) 3.

PB3\_LED: SELogic Equation.



A programação de fábrica usa o Pushbutton 3 para habilitar ou desabilitar o controle remoto.

<b>AJUSTES</b>
PB3_LED = PLT03 # REMOTE ENABLED

4.8.7. PB4\_LED Pushbutton LED 4 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 4, quando pressionado o Pushbutton (botão de pressão) 4.

PB4\_LED: SELogic Equation.

A programação de fábrica usa o Pushbutton 4 para alterar o grupo de ajustes.

<b>AJUSTES</b>
PB4_LED = NOT SG1 # ALT SETTINGS

4.8.8. PB5\_LED Pushbutton LED 5 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 5, quando pressionado o Pushbutton (botão de pressão) 5.

PB5\_LED: SELogic Equation.

A programação de fábrica usa o Pushbutton 5 para habilitar ou desabilitar a função de hot-line tag.

<b>AJUSTES</b>
PB5_LED = NOT PLT04 # HOT LINE TAG

4.8.9. PB6\_LED Pushbutton LED 6 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 6, quando pressionado o Pushbutton (botão de pressão) 6.

PB6\_LED: SELogic Equation.

A programação de fábrica usa o Pushbutton 6 para os displays points.



**AJUSTES**

PB6\_LED = PB6 # DISPLAY POINTS

4.8.10. PB7\_LED Pushbutton LED 7 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 7, quando pressionado o Pushbutton (botão de pressão) 7.

PB7\_LED: SELogic Equation.

A programação de fábrica usa o Pushbutton 7 para os eventos SER.

**AJUSTES**

PB7\_LED = PB7 # SER EVENTS

4.8.11. PB8\_LED Pushbutton LED 8 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 8, quando pressionado o Pushbutton (botão de pressão) 8.

PB8\_LED: SELogic Equation.

A programação de fábrica usa o Pushbutton 8 para os resumos de eventos.

**AJUSTES**

PB8\_LED = PB8 # EVENT SUMMARY

4.8.12. PB9\_LED Pushbutton LED 9 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 9, quando pressionado o Pushbutton (botão de pressão) 9.

PB9\_LED: SELogic Equation.

A programação de fábrica usa o Pushbutton 9 para os diagramas dos bays.

**AJUSTES**

PB9\_LED = PB9 # BAY DISPLAY



4.8.13. PB10LED Pushbutton LED 10 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 10, quando pressionado o Pushbutton (botão de pressão) 10.

PB10LED: SELogic Equation.

A programação de fábrica usa o Pushbutton 10 para habilitar ou desabilitar o relé no modo de teste.

<b>AJUSTES</b>
PB10LED = PLT06 # TEST MODE

4.8.14. PB11LED Pushbutton LED 11 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 11, quando pressionado o Pushbutton (botão de pressão) 11.

PB11LED: SELogic Equation.

A programação de fábrica usa o Pushbutton 11 para o fechamento do disjuntor.

<b>AJUSTES</b>
PB11LED = 52ACL1 # BREAKR CLOSED

4.8.15. PB12LED Pushbutton LED 12 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 12, quando pressionado o Pushbutton (botão de pressão) 12.

PB12LED: SELogic Equation.

A programação de fábrica usa o Pushbutton 12 para a abertura do disjuntor.

<b>AJUSTES</b>
PB12LED = NOT(52ACL1 # BREAKER OPEN

4.8.16. PB1\_COL PB1\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED do Pushbutton 1. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).



PB1\_COL: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Amarelo e OFF para o LED do Pushbutton 1.

<b>AJUSTES</b>
PB1_COL = AO

4.8.17. PB2\_COL PB2\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED do Pushbutton 2. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

PB2\_COL: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Amarelo e OFF para o LED do Pushbutton 2.

<b>AJUSTES</b>
PB2_COL = AO

4.8.18. PB3\_COL PB3\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED do Pushbutton 3. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

PB3\_COL: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Amarelo e OFF para o LED do Pushbutton 3.

<b>AJUSTES</b>
PB3_COL = AO

4.8.19. PB4\_COL PB4\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED do Pushbutton 4. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

PB4\_COL: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.



A programação de fábrica usa Amarelo e OFF para o LED do Pushbutton 4.

<b>AJUSTES</b>
PB4_COL = AO

4.8.20. PB5\_COL PB5\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED do Pushbutton 5. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

PB5\_COL: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Amarelo e OFF para o LED do Pushbutton 5.

<b>AJUSTES</b>
PB5_COL = AO

4.8.21. PB6\_COL PB6\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED do Pushbutton 6. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

PB6\_COL: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Amarelo e OFF para o LED do Pushbutton 6.

<b>AJUSTES</b>
PB6_COL = AO

4.8.22. PB7\_COL PB7\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED do Pushbutton 7. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

PB7\_COL: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.



A programação de fábrica usa Amarelo e OFF para o LED do Pushbutton 7.

<b>AJUSTES</b>
PB7_COL = AO

4.8.23. PB8\_COL PB8\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED do Pushbutton 8. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

PB8\_COL: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Amarelo e OFF para o LED do Pushbutton 8.

<b>AJUSTES</b>
PB8_COL = AO

4.8.24. PB9\_COL PB9\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED do Pushbutton 9. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

PB9\_COL: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Amarelo e OFF para o LED do Pushbutton 9.

<b>AJUSTES</b>
PB9_COL = AO

4.8.25. PB10COL PB10LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED do Pushbutton 10. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

PB10COL: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.



A programação de fábrica usa Amarelo e OFF para o LED do Pushbutton 10.

<b>AJUSTES</b>
PB10COL = AO

4.8.26. PB11COL PB11LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED do Pushbutton 11. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

PB11COL: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Amarelo e OFF para o LED do Pushbutton 11.

<b>AJUSTES</b>
PB11COL = AO

4.8.27. PB12COL PB12LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED do Pushbutton 12. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

PB12COL: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Amarelo e OFF para o LED do Pushbutton 12.

<b>AJUSTES</b>
PB12COL = AO

### Target LEDs

4.8.28. T1\_LED Target LED 1 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 1.

T1\_LED: SELogic Equation.



O LED 1 será usado para sinalizar o trip dos elementos instantâneos.

AJUSTES
T1_LED = PSV01 AND NOT PCT01Q # INST

4.8.29. T1LEDL Target LED 1 Latch

Este ajuste define se o LED 1 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T1LEDL: Y, N.

AJUSTES
T1LEDL = Y

4.8.30. T1LEDC T1\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 1. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T1LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 1.

AJUSTES
T1LEDC = RO

4.8.31. T2\_LED Target LED 2 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 2.

T2\_LED: SELogic Equation.

O LED 2 será usado para sinalizar o trip dos elementos temporizados.

AJUSTES
T2_LED = 51S1T OR 51S2T OR 51S3T



4.8.32. T2LEDL Target LED 2 Latch

Este ajuste define se o LED 2 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T2LEDL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
T2LEDL = Y

4.8.33. T2LEDC T2\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 2. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T2LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 2.

<b>AJUSTES</b>
T2LEDC = RO

4.8.34. T3\_LED Target LED 3 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 3.

T3\_LED: SELogic Equation.

O LED 3 será usado para sinalizar o trip dos elementos assistidos por comunicação (teleproteção).

<b>AJUSTES</b>
T3_LED = COMPRM # COMM

4.8.35. T3LEDL Target LED 3 Latch

Este ajuste define se o LED 3 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T3LEDL: Y, N.



<b>AJUSTES</b>
T3LEDL = Y

4.8.36. T3LEDC T3\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 3. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T3LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 3.

<b>AJUSTES</b>
T3LEDC = RO

4.8.37. T4\_LED Target LED 4 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 4.

T4\_LED: SELogic Equation.

O LED 4 será usado para sinalizar o trip do chaveamento sob falta.

<b>AJUSTES</b>
T4_LED = SOTFT # SOTF

4.8.38. T4LEDL Target LED 4 Latch

Este ajuste define se o LED 4 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T4LEDL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
T4LEDL = Y



4.8.39. T4LEDC T4\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 4. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T4LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 4.

AJUSTES
T4LEDC = RO

4.8.40. T5\_LED Target LED 5 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 5.

T5\_LED: SELogic Equation.

O LED 5 será usado para sinalizar o trip do elemento de seqüência negativa.

AJUSTES
T5_LED = 0 # NEG-SEQ

4.8.41. T5LEDL Target LED 5 Latch

Este ajuste define se o LED 5 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T5LEDL: Y, N.

AJUSTES
T5LEDL = Y

4.8.42. T5LEDC T5\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 5. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T5LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.



A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 5.

<b>AJUSTES</b>
T5LEDC = RO

4.8.43. T6\_LED Target LED 6 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 6.

T6\_LED: SELogic Equation.

O LED 6 será usado para sinalizar o reset da função de religamento.

<b>AJUSTES</b>
T6_LED = BK1RS # 79 RESET

4.8.44. T6LEDL Target LED 6 Latch

Este ajuste define se o LED 6 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T6LEDL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
T6LEDL = N

4.8.45. T6LEDC T6\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 6. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T6LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 6.

<b>AJUSTES</b>
T6LEDC = RO



4.8.46. T7\_LED Target LED 7 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 7.

T7\_LED: SELogic Equation.

O LED 7 será usado para sinalizar o ciclo da função de religamento.

AJUSTES
T7_LED = 79CY3 # 79 CYCLE

4.8.47. T7LEDL Target LED 7 Latch

Este ajuste define se o LED 7 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T7LEDL: Y, N.

AJUSTES
T7LEDL = N

4.8.48. T7LEDC T7\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 7. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T7LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 7.

AJUSTES
T7LEDC = RO

4.8.49. T8\_LED Target LED 8 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 8.

T8\_LED: SELogic Equation.



O LED 8 será usado para sinalizar o bloqueio da função de religamento.

<b>AJUSTES</b>
T8_LED = BK1LO # 79 LOCKOUT

4.8.50. T8LEDL Target LED 8 Latch

Este ajuste define se o LED 8 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T8LEDL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
T8LEDL = N

4.8.51. T8LEDC T8\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 8. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T8LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 8.

<b>AJUSTES</b>
T8LEDC = RO

4.8.52. T9\_LED Target LED 9 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 9.

T9\_LED: SELogic Equation.

O LED 9 será usado para sinalizar o trip dos elementos da fase A.

<b>AJUSTES</b>
T9_LED = PHASE_A



4.8.53. T9LEDL Target LED 9 Latch

Este ajuste define se o LED 9 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T9LEDL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
T9LEDL = Y

4.8.54. T9LEDC T9\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 9. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T9LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 9.

<b>AJUSTES</b>
T9LEDC = RO

4.8.55. T10\_LED Target LED 10 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 10.

T10\_LED: SELogic Equation.

O LED 9 será usado para sinalizar o trip dos elementos da fase B.

<b>AJUSTES</b>
T10_LED = PHASE_B

4.8.56. T10LEDL Target LED 10 Latch

Este ajuste define se o LED 10 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.



T10LEDL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
T10LEDL = Y

4.8.57. T10LEDC T10\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 10. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T10LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 10.

<b>AJUSTES</b>
T10LEDC = RO

4.8.58. T11\_LED Target LED 11 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 11.

T11\_LED: SELogic Equation.

O LED 11 será usado para sinalizar o trip dos elementos da fase C.

<b>AJUSTES</b>
T11_LED = PHASE_C

4.8.59. T11LEDL Target LED 11 Latch

Este ajuste define se o LED 11 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T11LEDL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
T11LEDL = Y



4.8.60. T11LEDC T11\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 11. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T11LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 11.

<b>AJUSTES</b>
T11LEDC = RO

4.8.61. T12\_LED Target LED 12 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 12.

T12\_LED: SELogic Equation.

O LED 12 será usado para sinalizar o trip dos elementos de terra.

<b>AJUSTES</b>
T12_LED = GROUND

4.8.62. T12LEDL Target LED 12 Latch

Este ajuste define se o LED 12 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T12LEDL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
T12LEDL = Y

4.8.63. T12LEDC T12\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 12. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T12LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.



A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 12.

<b>AJUSTES</b>
T12LEDC = RO

4.8.64. T13\_LED Target LED 13 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 13.

T13\_LED: SELogic Equation.

O LED 13 será usado para sinalizar a condição de perda de potencial.

<b>AJUSTES</b>
T13_LED = LOP

4.8.65. T13LEDL Target LED 13 Latch

Este ajuste define se o LED 13 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T13LEDL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
T13LEDL = N

4.8.66. T13LEDC T13\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 13. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T13LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 13.

<b>AJUSTES</b>
T13LEDC = RO



4.8.67. T14\_LED Target LED 14 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 14.

T14\_LED: SELogic Equation.

O LED 14 será usado para sinalizar o estado da tensão da fase A do terminal Y.

AJUSTES
T14_LED = VAFIM > 55,000 # VAY ON

4.8.68. T14LEDL Target LED 14 Latch

Este ajuste define se o LED 14 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T14LEDL: Y, N.

AJUSTES
T14LEDL = N

4.8.69. T14LEDC T14\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 14. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T14LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 14.

AJUSTES
T14LEDC = RO

4.8.70. T15\_LED Target LED 15 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 15.

T15\_LED: SELogic Equation.



O LED 15 será usado para sinalizar o estado da tensão da fase B do terminal Y.

AJUSTES
T15_LED = VBFIM > 55,000 # VBY ON

4.8.71. T15LEDL Target LED 15 Latch

Este ajuste define se o LED 15 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T15LEDL: Y, N.

AJUSTES
T15LEDL = N

4.8.72. T15LEDC T15\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 15. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T15LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 15.

AJUSTES
T15LEDC = RO

4.8.73. T16\_LED Target LED 16 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 16.

T16\_LED: SELogic Equation.

O LED 16 será usado para sinalizar o estado da tensão da fase C do terminal Y.

AJUSTES
T16_LED = VCFIM > 55,000 # VCY ON



4.8.74. T16LEDL Target LED 16 Latch

Este ajuste define se o LED 16 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T16LEDL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
T16LEDL = N

4.8.75. T16LEDC T16\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 16. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T16LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 16.

<b>AJUSTES</b>
T16LEDC = RO

4.8.76. T17\_LED Target LED 17 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 17.

T17\_LED: SELogic Equation.

O LED 17 será usado para sinalizar o estado da tensão da fase A do terminal Z.

<b>AJUSTES</b>
T17_LED = VAZM > 55,000 # VAZ ON

4.8.77. T17LEDL Target LED 17 Latch

Este ajuste define se o LED 17 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.



T17LEDL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
T17LEDL = N

4.8.78. T17LEDC T17\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 17. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T17LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 17.

<b>AJUSTES</b>
T17LEDC = RO

4.8.79. T18\_LED Target LED 18 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 18.

T18\_LED: SELogic Equation.

O LED 18 será usado para sinalizar o estado da tensão da fase B do terminal Z.

<b>AJUSTES</b>
T18_LED = VBZM > 55,000 # VBZ ON

4.8.80. T18LEDL Target LED 18 Latch

Este ajuste define se o LED 18 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T18LEDL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
T18LEDL = N



4.8.81. T18LEDC T18\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 18. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T18LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 18.

<b>AJUSTES</b>
T18LEDC = RO

4.8.82. T19\_LED Target LED 19 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 19.

T19\_LED: SELogic Equation.

O LED 19 será usado para sinalizar o estado da tensão da fase C do terminal Z.

<b>AJUSTES</b>
T18_LED = VCZM > 55,000 # VCZ ON

4.8.83. T19LEDL Target LED 19 Latch

Este ajuste define se o LED 19 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T19LEDL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
T19LEDL = N

4.8.84. T19LEDC T19\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 19. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).



T19LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 19.

<b>AJUSTES</b>
T19LEDC = RO

4.8.85. T20\_LED Target LED 20 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 20.

T20\_LED: SELogic Equation.

O LED 20 será usado para sinalizar o trip de falha do disjuntor 1.

<b>AJUSTES</b>
T20_LED = BFTRIP1

4.8.86. T20LEDL Target LED 20 Latch

Este ajuste define se o LED 20 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T20LEDL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
T20LEDL = N

4.8.87. T20LEDC T20\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 20. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T20LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 20.

<b>AJUSTES</b>
T20LEDC = RO



4.8.88. T21\_LED Target LED 21 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 21.

T21\_LED: SELogic Equation.

O LED 21 será usado para sinalizar a monitoração do contato do disjuntor 1.

AJUSTES
T21_LED = B1BCWAL

4.8.89. T21LEDL Target LED 21 Latch

Este ajuste define se o LED 21 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T21LEDL: Y, N.

AJUSTES
T21LEDL = N

4.8.90. T21LEDC T21\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 21. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T21LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 21.

AJUSTES
T21LEDC = RO

4.8.91. T22\_LED Target LED 22 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 22.

T22\_LED: SELogic Equation.



O LED 22 será usado para sinalizar a condição de trip externo.

AJUSTES
T22_LED = 0 # EXT_TRIP

4.8.92. T22LEDL Target LED 22 Latch

Este ajuste define se o LED 22 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T22LEDL: Y, N.

AJUSTES
T22LEDL = Y

4.8.93. T22LEDC T22\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 22. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T22LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 22.

AJUSTES
T22LEDC = RO

4.8.94. T23\_LED Target LED 23 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 23.

T23\_LED: SELogic Equation.

O LED 2 será usado para sinalizar o trip dos elementos de sobrecorrente temporizados.

AJUSTES
T23_LED = 51S1 OR 51S2 OR 51S3



4.8.95. T23LEDL Target LED 23 Latch

Este ajuste define se o LED 23 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T23LEDL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
T23LEDL = N

4.8.96. T23LEDC T23\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 23. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T23LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 23.

<b>AJUSTES</b>
T23LEDC = RO

4.8.97. T24\_LED Target LED 24 (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que acionará o LED 24.

T24\_LED: SELogic Equation.

O LED 24 será usado para sinalizar quando o relé detectar sincronização externa menor que 500 ns.

<b>AJUSTES</b>
T24_LED = TIRIG # IRIG SIGNAL LOCKED

4.8.98. T24LEDL Target LED 24 Latch

Este ajuste define se o LED 24 permanecerá iluminado depois de acionado, necessitando o resete pelo usuário.

T24LEDL: Y, N.



<b>AJUSTES</b>
T24LEDL = N

4.8.99. T24LEDC T24\_LED Assert & Deassert Color

Este ajuste determina as cores para os estados de afirmado e desafirmado do LED 24. As opções são: vermelho (R), verde (G), âmbar ou amarelo (A) ou OFF (O).

T24LEDC: AG, AO, AR, GA, GO, GR, AO, OG, OR, RA, RG, RO.

A programação de fábrica usa Vermelho e OFF para o LED 24.

<b>AJUSTES</b>
T24LEDC = RO

**Selectable Screens**

4.8.100. SCROLD Front Panel Display Update Rate (seconds)

Este ajuste define o tempo de atualização dos valores exibidos no display do relé.

SCROLD: 1 a 15 segundos, ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
SCROLD = 5

4.8.101. RMS\_V RMS Line Voltage Screen

Este ajuste define se a tela com as medições rms de tensão da linha, será habilitada.

RMS\_V: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
RMS_V = Y



4.8.102. RMS\_I RMS Line Current Screen

Este ajuste define se a tela com as medições rms de corrente da linha, será habilitada.

RMS\_I: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
RMS_I = Y

4.8.103. RMS\_VPP RMS Line Voltage Phase to Phase Screen

Este ajuste define se a tela com as medições rms de tensão fase-fase da linha, será habilitada.

RMS\_VPP: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
RMS_VPP = Y

4.8.104. RMS\_W RMS Active Power Screen

Este ajuste define se a tela com as medições rms de potência ativa, será habilitada.

RMS\_W: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
RMS_W = Y

4.8.105. FUNDVAR Fundamental Reactive Power Screen

Este ajuste define se a tela com as medições de potência reativa fundamental, será habilitada.

FUNDVAR: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FUNDVAR = Y



4.8.106. RMS\_VA RMS Apparent Power Screen

Este ajuste define se a tela com as medições rms de potência aparente, será habilitada.

RMS\_VA: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
RMS_VA = Y

4.8.107. RMS\_PF RMS Power Factor Screen

Este ajuste define se a tela com as medições rms de fator de potência, será habilitada.

RMS\_PF: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
RMS_PF = Y

4.8.108. RMS\_BK1 RMS Breaker 1 Currents Screen

Este ajuste define se a tela com as medições rms de corrente do disjuntor 1, será habilitada.

RMS\_BK1: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
RMS_BK1 = Y

4.8.109. RMS\_BK2 RMS Breaker 2 Currents Screen

Este ajuste define se a tela com as medições rms de corrente do disjuntor 2, será habilitada.

RMS\_BK2: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
RMS_BK2 = N



4.8.110. STA\_BAT Station Battery Screen

Este ajuste define se a tela com as medições de tensão de bateria da subestação, será habilitada.

STA\_BAT: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
STA_BAT = Y

4.8.111. FUND\_VI Fundamental Voltage and Current Screen

Este ajuste define se a tela com as medições de tensão e corrente fundamental, será habilitada.

FUND\_VI: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FUND_VI = Y

4.8.112. FUNDSEQ Fundamental Sequence Quantities Screen

Este ajuste define se a tela com as medições de quantidades de seqüência fundamental, será habilitada.

FUNDSEQ: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FUNDSEQ = Y

4.8.113. FUND\_BK Fundamental Breaker Currents Screen

Este ajuste define se a tela com as medições de corrente fundamental do disjuntor, será habilitada.

FUND\_BK: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FUND_BK = Y



#### 4.8.114. ONELINE One Line Bay Control Diagram

Este ajuste define se a tela com diagrama de controle de bay, será habilitada.

ONELINE: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
ONELINE = Y

### Selectable Operator Pushbuttons

Estes ajustes permitem a qualquer operador programar os pushbuttons de controle para exibir uma categoria de tela HMI (human machine interface) particular. As categorias de tela HMI disponível são: Pontos de Alarmes (Alarm Points – AP), Exibição de Pontos (Display Points – DP), Resumos de Eventos (Event Summaries – EVE), Registrador Seqüencial de Eventos (Sequential Events Recorder – SER) e controle de Bay (Bay Control – BC).

#### 4.8.115. PBnn\_HMI Pushbutton nn HMI Screen

Este ajuste define as categorias de tela HMI que será usada no Pushbutton nn (com nn de 01 a 12).

PBnn\_HMI: OFF, AP, DP, EVE, SER, BC.

AP = Alarm Points

DP = Display Points

EVE = Event Summaries

SER = SER HMI Display

BC = BAY CONTROL

<b>AJUSTES</b>
PBnn_HMI = OFF

### Event Display

#### 4.8.116. DISP\_ER Enable HMI Auto Display of Event Summaries

Este ajuste define se o resumo do relatório de eventos definido pelo usuário, será exibido automaticamente.



DISP\_ER: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
DISP_ER = Y

#### 4.8.117. TYPE\_ER Types of Events for HMI Auto Display

Este ajuste define os tipos de resumos de relatório de eventos que serão exibidos automaticamente.

Selecionando ALL, serão exibidos todos os tipos de evento e selecionando TRIP serão exibidos somente os tipos de evento que incluem a afirmação do Word bit TRIP.

TYPE\_ER: ALL, TRIP.

<b>AJUSTES</b>
TYPE_ER = ALL

#### 4.8.118. NUM\_ER Operator Pushbutton Events to Display

Este ajuste define o número de resumos de relatório de eventos, que serão exibidos automaticamente.

Este ajuste estará disponível se pelo menos um pushbutton de controle (PBn\_HMI) estiver ajustado em EVE (Event Summaries).

Por exemplo, se existem seis faltas registradas no relé e o ajuste NUM\_ER = 3, o relé exibe somente os últimos três resumos de faltas.

NUM\_ER: 1 a 100.

<b>AJUSTES</b>
NUM_ER = 10

### Display Points and Aliases

#### 4.8.119. DP\_ELEnn Display Point nn

Este ajuste define a mensagem nn (com nn de 01 a 96), que será exibida na tela de LCD do painel frontal do relé.



O formato de ajuste é mostrado na *Tabela 15* (Booleana).

DP\_ELEnn: *Tabela 15*.

Label	Prompt	Default Value
[Relay Word Bit Name]	Name of any element in element store	None
[Alias]	String of ASCII characters except double quotation marks <sup>b</sup>	None
[Set String]	String of ASCII characters except double quotation marks	None
[Clear String]	String of ASCII characters except double quotation marks	None
[Text Size]	S for single, D for double	S

<sup>a</sup> Relay Word Bit Name, "Alias," "Set String," "Clear String", "Text Size."

<sup>b</sup> Total length of Boolean Display Point is 20 characters; 19 characters of ASCII string with 1 character reserved for an "="

*Tabela 15* – Formato Booleana

### ➤ Exemplo de criação de um Display Point

Este exemplo é baseado em um disjuntor tripolar. O Relay Word bit 52AA1 será afirmado quando o disjuntor 1 estiver na posição fechado. IN109 afirmará quando o disjuntor 1 estiver em uma condição de alarme. B2IAFIM é a magnitude instantânea filtrada para a corrente da Fase A para o disjuntor 2.

Nos ajustes do painel frontal (**SET F**), insira o seguinte, a continuação do cursor da linha 1 do Display Points and Aliases:

- 1: 1,"Disjuntor 1"
- 2: 52AA1,," --Fechado--",," --Aberto--"
- 3: 0
- 4: 0,"Disjuntor BK1 SF6 Gas"
- 5: IN109,," --Alarme--",," --Normal--"
- 6: 1
- 7: 1,"Disjuntor 2"
- 8: B2IAFIM,," A PH={6.1,1} A pri"
- 9: IN109,,"SF6 ALARME", D

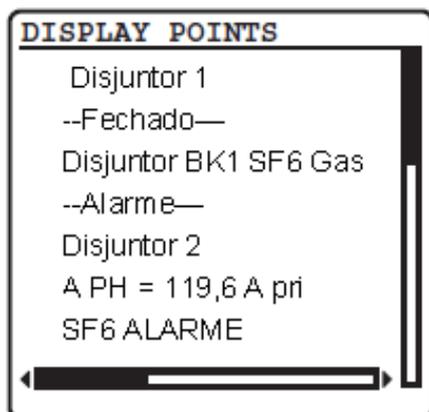


Figura 46 – Tela de Pontos de Exibição

<b>AJUSTES</b>
DP_ELEnn =

## Local Control

### Local Control and Aliases

O relé SEL-451 oferece grande flexibilidade para o controle do sistema de potência, através de 32 funções de controle local. Usando o menu LOCAL CONTROL no painel frontal, pode-se realizar as seguintes funções:

- Trip e fechamento de disjuntores (requer password)
- Incluir terminais (IN) ou retirar de serviço (OUT)
- Testar as saídas do relé (requer password)

#### 4.8.120. LB\_ELEnn Local Bit nn

Este ajuste define a função do local bit nn (com nn de 01 a 32), que será exibida na tela de LCD do painel frontal do relé.

O formato de ajuste é mostrado na *Tabela 16* (Booleana).

LB\_ELEnn: *Tabela 16*.

Label	Prompt	Default Value
[Local Bit number]	Valid Local Bit number (LB01, for example)	None
[Alias Name]	String up to 20 printable ASCII characters except double quotation marks	None
[Alias for Set State]	String up to 20 printable ASCII characters except double quotation marks	None
[Alias for Clear State]	String up to 20 printable ASCII characters except double quotation marks	None
[Pulse Enable]	Pulse Local Bit (Y, N)	N

<sup>a</sup> Local Bit, Local Name, Local Set State, Local Clear State, Pulse Enable.

Tabela 16 – Local Control

<b>AJUSTES</b>
LB_ELEnn =

### Local Bit SELogic

### Local Bit Supervision

#### 4.8.121. LB\_SPnn Local Bit Supervision (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic da supervisão do local bit nn (com nn de 01 a 32). A *Figura 47* mostra a lógica que supervisiona a operação de todos os Local bits (Set, Clear, Pulse).

LB\_SPnn: SELogic Equation.

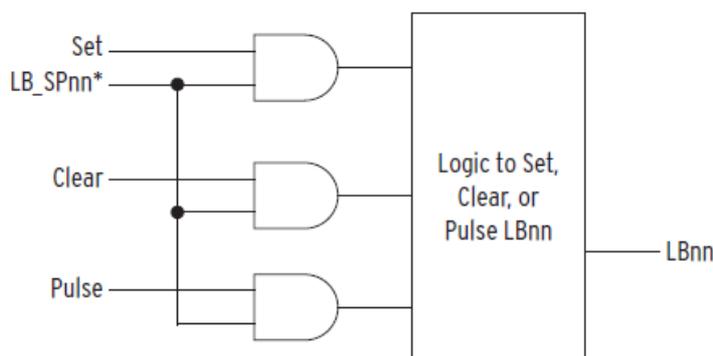


Figura 47 – Lógica de Supervisão dos Local Bit

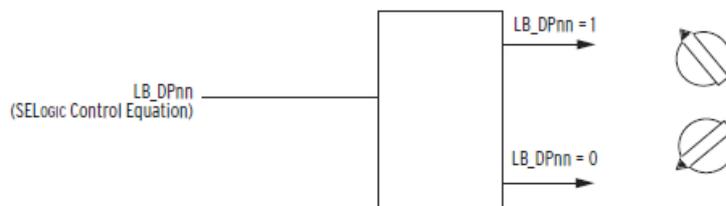
<b>AJUSTES</b>
LB_SPnn = 1

### Local Bit Status Display

#### 4.8.122. LB\_DPnn Local Bit Status Display (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic do estado do local bit nn (com nn de 01 a 32). Por exemplo, quando LB01 é afirmado (muda para lógica 1), então LB\_DP01 também é afirmado e muda a chave de controle para a posição “1”. Reciprocamente, quando LB01 é desafirmado (muda para lógica 0), então LB\_DP01 também é desafirmado, e muda a chave para a posição “0”, como mostrada na *Figura 48*.

LB\_DPnn: SELogic Equation.



*Figura 48* – Estado dos Local Bit

<b>AJUSTES</b>
LB_DPnn = LBnn

### SER Parameters

#### 4.8.123. SER\_PP 5 Events per SER Event page? (Y for 5, N for 3)

Este ajuste define o número de eventos por tela. Por default, 3 eventos SER são mostrados em cada tela. Você pode mudar para 5 eventos por tela ajustando SER\_PP para Y. Isso fará com que o nome do elemento e informações de estado sejam mostrados na mesma linha, com o nome do elemento truncado para 10 caracteres e o estado truncado para 8 caracteres.

SER\_PP: Y, N.



<b>AJUSTES</b>
SER_PP = N

#### 4.9. Report

##### SER Chatter Criteria

##### 4.9.1. ESERDEL Automatic Removal of Chattering SER Points

Este ajuste define se a função de remoção automática de registros, no Registrador Seqüencial de Eventos (SER) será habilitada.

ESERDEL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
ESERDEL = N

##### SER Chatter Criteria

##### 4.9.2. SRDLCNT Number of Counts Before Automatic Removal

Este ajuste define o número de registros, no Registrador Seqüencial de Eventos (SER) antes da remoção automática.

SRDLCNT: 2 a 20 registros.

Como ESERDEL: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
SRDLCNT = 5

##### 4.9.3. SRDLTIM Time for Automatic Removal (Seconds)

Este ajuste define o intervalo de tempo onde o relé compara as mudanças de estado de cada item nos registros de eventos. Quando um item mudar de estado mais que o definido no ajuste (SRDLCNT) num intervalo de tempo (SRDLTIM), o relé automaticamente remove estes Relay Word bits dos registros do SER. Uma vez apagada a gravação, o item será ignorado pelos próximos nove intervalos. No nono intervalo, haverá nova verificação e se não houve novas mudanças, será reinsertado na



gravação automaticamente, no começo do décimo intervalo.

SRDLTIM: 0,1 a 30,0 segundos.

Como ESERDEL: = N, essa função está desabilitada.

<b>AJUSTES</b>
SRDLTIM = 1,0

## SER Points and Aliases

### SER Points

#### 4.9.4. SITMnnn SER Points and Aliases, Point nnn

Este ajuste programa o elemento nnn do relé (com nnn de 001 a 250) que ativa um registro SER. Estes triggers, ou pontos, podem incluir controle de entrada ou controle de saída, de mudança de estado, elementos de pickup e dropout, e assim por diante. É possível também mudar os nomes dos elementos e entrar com nomes descritivos.

O formato de ajuste é mostrado na *Tabela 17*.

SITMnnn: *Tabela 17*.

Label	Prompt	Default Value
[Relay Word Bit]	Label of any element in element store	None
[Reporting Name]	Alphanumeric string up to 20 characters <sup>a</sup>	None
[Set State Name]	Alphanumeric string up to 20 characters <sup>a</sup>	Asserted
[Clear State Name]	Alphanumeric string up to 20 characters <sup>a</sup>	Deasserted
[HMI Alarm]	Y,N	N

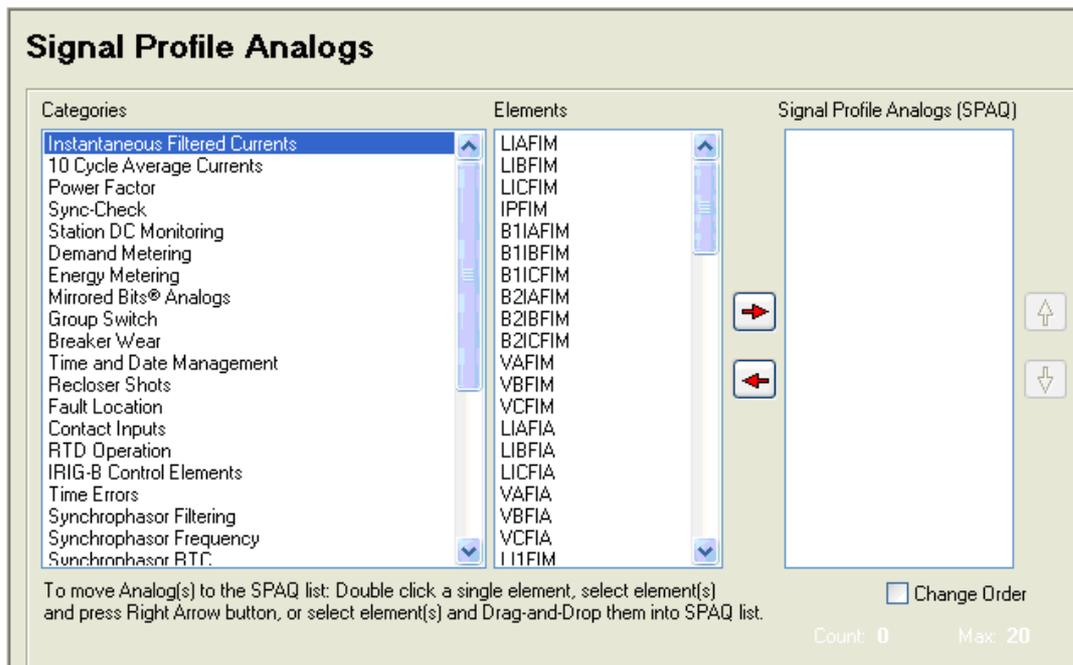
<sup>a</sup> Allowed characters are all printable ASCII characters except double quotes.

*Tabela 17 – Ajustes dos Pontos SER*

<b>AJUSTES</b>
SITMnnn =

### Signal Profile Analog Quantities

Este ajuste possibilita entrar em qualquer quantidade analógica disponível no relé conforme lista de Quantidade Analógica, (ver Apêndice B: Quantidades analógicas) no manual de instrução do relé.



### Signal Profile

#### 4.9.5. SPAR Signal Profile Acquisition Rate (minutes)

Este ajuste define a taxa de aquisição desejada para as quantidades analógicas.

SPAR: 1, 5, 15, 30, 60 minutos.

<b>AJUSTES</b>
SPAR = 15

#### 4.9.6. SPEN Signal Profile Enable (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic usada para especificar as condições sob as quais o perfil das quantidades analógicas deve acontecer. Se não existir nenhuma condição, o ajuste de SPEN deve ser NA, que desabilita a função.



SPEN: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
SPEN = NA

## Event Reporting

### 4.9.7. SRATE Sample Rate of Event Report (kHz)

Este ajuste define a taxa de amostragem que o relé registra por segundo.

SRATE: 1, 2, 4, 8 kHz.

A taxa de amostragem eficaz e o comprimento do relatório de evento estão associados da seguinte maneira:

- Amostras de 8 kHz – 3,00 segundos do relatório de eventos
- Amostras de 4 kHz – 6,00 segundos do relatório de eventos
- Amostras de 2 kHz – 12,00 segundos do relatório de eventos
- Amostras de 1 kHz – 24,00 segundos do relatório de eventos

A *Tabela 18*, mostra o número máximo de eventos que o relé armazena em memória não volátil, dependendo da taxa de amostragem SRATE. Esse número pode variar 10 por cento dependendo do uso da memória de relé.

Event Report Length	Maximum Number of Stored Reports			
	8 kHz	4 kHz	2 kHz	1 kHz
0.25 seconds	128	170	203	239
0.50 seconds	71	98	123	149
1.0 seconds	37	54	68	84
3.0 seconds	13	19	24	31
6.0 seconds	N/A	9	12	16
12.0 seconds	N/A	N/A	6	8
24.0 seconds	N/A	N/A	N/A	4

*Tabela 18* – Capacidade de Armazenamento de Eventos



<b>AJUSTES</b>
SRATE = 2

4.9.8. LER Length of Event Report (seconds)

Este ajuste define o comprimento de cada registro de eventos. Para cada relatório, o relé armazena em memória não volátil os mais recentes dados de evento. O número de eventos salvos será menor quanto maior for o comprimento do registro de eventos, por exemplo, se LER = 0,50 (30 ciclos em 60 Hz ou 25 ciclos em 50 Hz) o relé pode armazenar 71 registros de eventos com resolução de 8000 amostras/segundo.

LER: 0,25 a 12,00 segundos.

A *Tabela 19*, mostra a faixa de ajustes de LER e PRE para cada taxa de amostragem SRATE.

Label	Description	Range	Default
SRATE	Effective sample rate of event report	1, 2, 4, 8 kHz	2 kHz
<b>SRATE = 8 kHz</b>			
LER	Length of event report	0.25–3.00 seconds	0.5 seconds
PRE	Length of prefault	0.05–2.95 seconds	0.1 seconds
<b>SRATE = 4 kHz</b>			
LER	Length of event report	0.25–6.00 seconds	0.5 seconds
PRE	Length of prefault	0.05–5.95 seconds	0.1 seconds
<b>SRATE = 2 kHz</b>			
LER	Length of event report	0.25–12.00 seconds	0.5 seconds
PRE	Length of prefault	0.05–11.95 seconds	0.1 seconds
<b>SRATE = 1 kHz</b>			
LER	Length of event report	0.25–24.00 seconds	0.5 seconds
PRE	Length of prefault	0.05–23.95 seconds	0.1 seconds

*Tabela 19* – Faixa de Ajustes de LER e PRE dependendo do ajuste SRATE

<b>AJUSTES</b>
LER = 0,50

4.9.9. PRE Length of Pre-Fault (seconds)

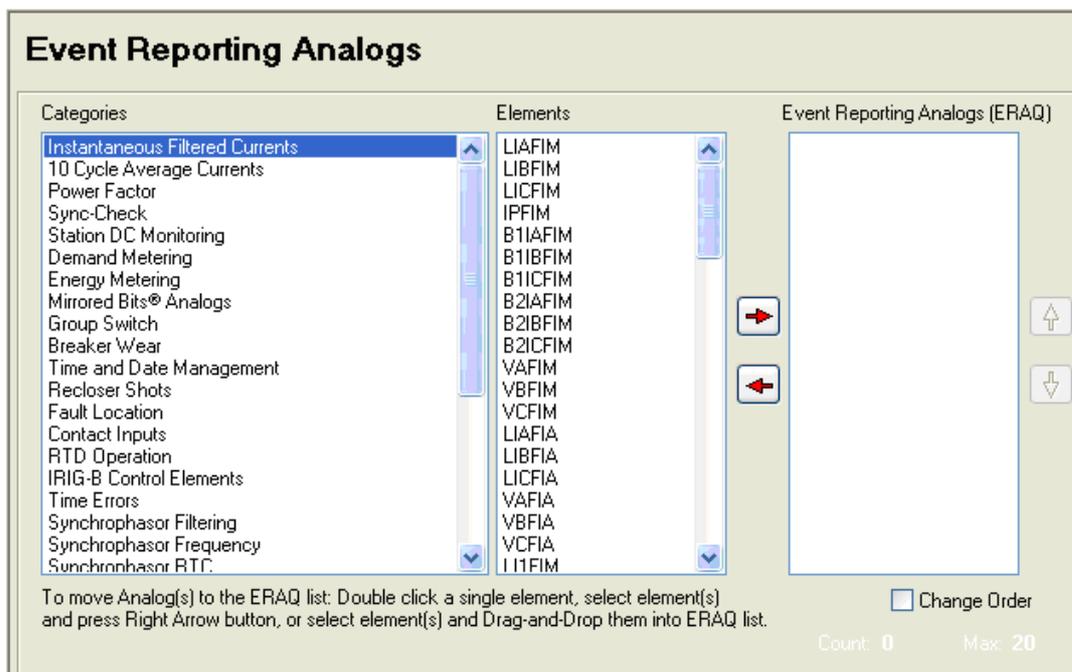
Este ajuste define o comprimento do período de pré-falta.

PRE: 0,05 a 11,95 segundos.

<b>AJUSTES</b>
PRE = 0,10

**Event Reporting Analog Quantities**

Este ajuste possibilita adicionar no relatório de evento qualquer quantidade analógica disponível no relé conforme lista de Quantidade Analógica, (ver Apêndice B: Quantidades analógicas) no manual de instrução do relé.



**Event Reporting Digitals**

Este ajuste possibilita incluir na parte digital do relatório de evento até 800 Relay Word bit, (ver Apêndice A: Relay Word bit) no manual de instrução do relé.

### Event Reporting Digitals

ERDG Utilization: 31% 

Relay Word Category	Relay Word Bits	Event Reporting Digitals (ERDG)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Enable and Tripping Bits</li> <li>Distance Elements</li> <li>Directional Elements</li> <li>Overcurrent Elements</li> <li>Synchronism Check Elements</li> <li>Reclosing Elements</li> <li>Miscellaneous Logic Elements</li> <li>Trip Logic Elements</li> <li>Pilot Tripping Elements</li> <li>Breaker 1 Failure</li> <li>Breaker 2 Failure</li> <li>52 Status and Open Phase Detector</li> <li>Breaker Monitoring</li> <li>RTD Status Bits</li> <li>Battery Monitor</li> <li>Metering Elements</li> <li>Open and Close</li> <li>Local Bits</li> <li>Remote Bits</li> <li>Settings Group Bits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;Blank Column&gt;</li> <li>RLY_EN [EN]</li> <li>TRIPLED</li> <li>INST [TLED_1]</li> <li>TIME [TLED_2]</li> <li>COMM [TLED_3]</li> <li>SOTF [TLED_4]</li> <li>NEG_SEQ [TLED_5]</li> <li>79_RST [TLED_6]</li> <li>79_CYC [TLED_7]</li> <li>79_LO [TLED_8]</li> <li>A_FAULT [TLED_9]</li> <li>B_FAULT [TLED_10]</li> <li>C_FAULT [TLED_11]</li> <li>GND [TLED_12]</li> <li>LOPTN [TLED_13]</li> <li>V&amp;Y_ON [TLED_14]</li> <li>VBY_ON [TLED_15]</li> <li>VCY_ON [TLED_16]</li> <li>V&amp;Z_ON [TLED_17]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>T3P1</li> <li>T3P2</li> <li>#</li> <li>VPOLV</li> <li>ZLOAD</li> <li>LOP</li> <li>#</li> <li>F32P</li> <li>R32P</li> <li>#</li> <li>32QF</li> <li>32QR</li> <li>32VE</li> <li>32GF</li> <li>32GR</li> <li>#</li> <li>SOTFT</li> <li>#</li> <li>50P1</li> <li>50P2</li> </ul>

Change Order of Digitals

To create a custom report move Relay Word Bit(s) from Relay Word Bits list to ERDG list: Double click a single bit, select bit(s) and press Right Arrow button, or select bit(s) and Drag-and-Drop them into ERDG list.

To add blank column(s) to the event report: Double click <Blank Column> in the Relay Word Bits list, select <Blank Column> and press the Right Arrow button, or Drag-and-drop <Blank Column> into ERDG list.

To change the order of bit(s) in the report: Check "Change Order of Digitals" check box, select bit to move, press Up or Down Arrow buttons or select bit and Drag-and-Drop bit to new location in ERDG list.

## 4.10. Port F

### Protocol Selection and Communication Settings

#### Protocol Selection

##### 4.10.1. EPORT Enable Port

Esse ajuste define se a porta frontal será habilitada.

EPORT: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
EPORT = Y



#### 4.10.2. MAXACC Maximum Access Level

Esse ajuste define o nível máximo de acesso permitido através da porta frontal.

MAXACC: 1, B, P, A, O, 2, C.

<b>AJUSTES</b>
MAXACC = C

#### 4.10.3. PROTO Protocol

Esse ajuste define o protocolo de comunicação da porta de comunicação frontal. Pode-se ajustar para SEL (protocolo padrão ASCII para comunicação com o relé), DNP (para comunicação com o relé via protocolo DNP3.0), PMU (sincrofasores em conformidade com a norma IEEE C37.118), MBA (protocolo de comunicação via MIRRORED BITS do grupo A, usado em equipamentos mais antigos), MBB (protocolo de comunicação via MIRRORED BITS do grupo B, usado em equipamentos mais antigos) e RTD (medição de temperatura).

PROTO: SEL, DNP, MBA, MBB, RTD, PMU.

<b>AJUSTES</b>
PROTO = SEL

### Communication Settings

#### 4.10.4. MBT Using Pulsar 9600 Modem?

Esse ajuste define se o modem de pulsar será habilitado. Quando habilitado, o ajuste da velocidade (SPEED) fica indisponível, e o baud é fixado em 9600. Este ajuste fica escondido e forçado para N quando PROTO = SEL, RTD, PMU e DNP.

MBT: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
MBT = N



4.10.5. SPEED Data Speed (bps)

Esse ajuste define a taxa de transmissão de sinal.

SPEED: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 bauds.

<b>AJUSTES</b>
SPEED = 9600

4.10.6. DATABIT Data bits

Esse ajuste define o número de bits de dados.

DATABIT: 7, 8.

<b>AJUSTES</b>
DATABIT = 8

4.10.7. PARITY Parity

Esse ajuste define o tipo de paridade utilizada na transmissão de dados.

PARITY: O (Odd paridade par), E (Even paridade ímpar) ou N (None sem paridade).

<b>AJUSTES</b>
PARITY = N

4.10.8. STOPBIT Stop Bits

Este ajuste define o número de bits de parada.

STOPBIT: 1, 2.

<b>AJUSTES</b>
STOPBIT = 1



#### 4.10.9. RTSCTS Enable Hardware Handshaking

Este ajuste habilita a comunicação com o relé. Com RTSCTS em Y, o relé não enviará caracteres até que a entrada CTS esteja ativa. Também, se o relé estiver impossibilitado de receber caracteres, ele não disponibiliza a linha RTS. O ajuste RTSCTS não é aplicável na porta serial (RS485) ou na portas configuradas com o protocolo LMD.

RTSCTS: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
RTSCTS = N

### SEL Protocol

#### SEL Protocol Settings

#### 4.10.10. TIMEOUT Port Time-Out (minutes)

Este ajuste define o tempo de inatividade da porta. Quando PROTO = MBA, MBB, PMU e RTD, fica escondido e ajustado em OFF.

TIMEOUT: 1 a 60 minutos ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
TIMEOUT = 5

#### 4.10.11. AUTO Send Auto-Messages to Port

Esse ajuste permite a transmissão automática de mensagens para a porta serial. Quando PROTO = DNP, MBA, MBB, PMU e RTD, fica escondido e ajustado em N.

AUTO: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
AUTO = Y



4.10.12. FASTOP Enable Fast Operate Messages

Este ajuste define se as mensagens “FAST OPERATE” será habilitada. Quando PROTO = DNP e RTD, fica escondido e ajustado em N.

FASTOP: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FASTOP = Y

4.10.13. TERTIM1 Initial Delay – Disconnect Sequence (seconds)

Este ajuste define o tempo de duração que o canal deve ficar inativo para iniciar a verificação de desconexão.

TERTIM1: 0 a 600 segundos.

<b>AJUSTES</b>
TERTIM1 = 1

4.10.14. TERSTRN Termination String – Disconnect Sequence

Este ajuste define a equação lógica que determina o término da comunicação transparente.

TERSTRN: 9 caracteres máximo.

<b>AJUSTES</b>
TERSTRN = \005

4.10.15. TERTIM2 Final Delay – Disconnect Sequence (seconds)

Este ajuste define o tempo de duração que o canal deve ficar inativo para ser considerado desconectado.

TERTIM2: 0 a 600 segundos.

<b>AJUSTES</b>
TERTIM2 = 0



### Fast Message Read Data Access

#### 4.10.16. FMRENAB Enable Fast Message Read Data Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados das mensagens "FAST MESSAGE" será habilitado.

FMRENAB: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRENAB = Y

#### 4.10.17. FMRLCL Enable Local Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados locais das mensagens "FAST MESSAGE" será habilitado.

FMRLCL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRLCL = Y

#### 4.10.18. FMRMTR Enable Meter Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados de medição das mensagens "FAST MESSAGE" será habilitado.

FMRMTR: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRMTR = Y

#### 4.10.19. FMRDMND Enable Demand Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados de demanda das mensagens "FAST MESSAGE" será habilitado.

FMRDMND: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRDMND = Y



4.10.20. FMRTAR Enable Target Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados dos Relay Word bit/Target das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRTAR: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRTAR = Y

4.10.21. FMRHIS Enable History Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados do histórico de eventos das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRHIS: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRHIS = Y

4.10.22. FMRBRKR Enable Breaker Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados dos disjuntores das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRBRKR: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRBRKR = Y

4.10.23. FMRSTAT Enable Status Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras do dados de diagnóstico do relé das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRSTAT: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRSTAT = Y



4.10.24. FMRANA Enable Analog Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados analógicos das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRANA: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRANA = Y

**DNP Protocol**

**Address and Classes**

4.10.25. DNPADR DNP Address

Este ajuste define o endereço do relé para acessos via protocolo DNP3.0.

DNPADR: 0 a 65519.

<b>AJUSTES</b>
DNPADR = 0

4.10.26. DNPID DNP ID for Object 0, Variation 246

Este ajuste define a identificação do relé para acessos via protocolo DNP3.0.

DNPID: 20 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
DNPID = RELE1-DNP

4.10.27. ECLASSB Class for Binary Event Data

Este ajuste define o método desejado para a recepção de eventos que contenham dados binários numa conexão DNP3.0.

ECLASSB: 1 a 3 ou OFF.



<b>AJUSTES</b>
ECLASSB = 1

#### 4.10.28. ECLASSC Class for Counter Event Data

Este ajuste define o método desejado para a recepção de eventos que contenham dados de contadores numa conexão DNP3.0.

ECLASSC: 1 a 3 ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
ECLASSC = OFF

#### 4.10.29. ECLASSA Class for Analog Event Data

Este ajuste define o método desejado para a recepção de eventos que contenham dados analógicos numa conexão DNP3.0.

ECLASSA: 1 a 3 ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
ECLASSA = 2

#### 4.10.30. ECLASSV Class for Virtual Terminal Data

Este ajuste define o método desejado para a recepção de eventos de um terminal virtual numa conexão DNP3.0.

ECLASSV: 1 a 3 ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
ECLASSV = OFF



## Settings

### 4.10.31. TIMERQ Time-Set Request Interval (minutes)

Este ajuste define o tempo de sincronismo para aquisição de dados.

TIMERQ: 1 a 32767 minutos, I, M.

M = incapacita o relé de solicitar o tempo de sincronização, mas permite aceitar e aplicar o tempo de sincronização para mensagens do relé mestre.

I = incapacita o relé de solicitar o tempo de sincronização e nem permite aceitar e aplicar o tempo de sincronização para mensagens do relé mestre

<b>AJUSTES</b>
TIMERQ = I

### 4.10.32. DECPLA Currents Scaling Decimal Places

Este ajuste define quantas casas decimais serão usadas para a unidade de corrente.

DECPLA: 0 a 3 casas decimais.

<b>AJUSTES</b>
DECPLA = 1

### 4.10.33. DECPLV Voltages Scaling Decimal Places

Este ajuste define quantas casas decimais serão usadas para a unidade de tensão.

DECPLV: 0 a 3 casas decimais.

<b>AJUSTES</b>
DECPLV = 1



4.10.34. DECPLM Miscellaneous Scaling Decimal Places

Este ajuste define quantas casas decimais serão usadas para as demais unidades.

DECPLM: 0 a 3 casas decimais.

<b>AJUSTES</b>
DECPLM = 1

4.10.35. STIMEO Select/Operate Time-Out (seconds)

Este ajuste define o tempo máximo de seleção / operação.

STIMEO: 0 a 60 segundos.

<b>AJUSTES</b>
STIMEO = 1

4.10.36. DRETRY Data Link Retries

Este ajuste define o número de tentativas de conexão de dados.

DRETRY: 0 a 15 ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
DRETRY = 3

4.10.37. DTIMEO Data Link Time-Out (seconds)

Este ajuste define o tempo máximo para tentativas de conexão de dados.

DTIMEO: 0,0 a 30,0 segundos.

<b>AJUSTES</b>
DTIMEO = 1,0



4.10.38. MINDLY Minimum Delay from DCD to Tx (seconds)

Este ajuste define o tempo mínimo deste o DCD até a transmissão.

MINDLY: 0,00 a 1,00 segundo.

<b>AJUSTES</b>
MINDLY = 0,05

4.10.39. MAXDLY Maximun Delay from DCD to Tx (seconds)

Este ajuste define o tempo máximo deste o DCD até a transmissão.

MAXDLY: 0,00 a 1,00 segundo.

<b>AJUSTES</b>
MAXDLY = 0,10

4.10.40. PREDLY Settle Time-RTS On to Tx (seconds)

Este ajuste define o tempo de estabelecimento desde RTS ligado até a transmissão.

PREDLY: 0,00 a 30,00 segundos ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
PREDLY = 0,00

4.10.41. PSTDLY Settle Time-Tx to RTS Off (seconds)

Este ajuste define o tempo de estabelecimento desde a transmissão até RTS desligado.

PSTDLY: 0,00 a 30,00 segundos.

<b>AJUSTES</b>
PSTDLY = 0,00



#### 4.10.42. DNPCL Enable Control Operations

Este ajuste define se as operações de controle serão habilitadas.

DNPCL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
DNPCL = Y

#### 4.10.43. AIVAR Default Variation for Analog Inputs

Este ajuste define o número de variação padrão para as entradas analógicas.

Os ajustes antigos permitiam escolher variações entre 16 bits e 32 bits. Os novos ajustes permitem escolher qualquer uma das seis variações válidas de entrada analógica. O ajuste antigo de 16 é equivalente a 2 e 32 é equivalente a 1.

AIVAR: 1 a 6.

<b>AJUSTES</b>
AIVAR = 2

#### 4.10.44. ANADBA Analog Reporting Deadband for Currents

Este ajuste define a banda morta de eventos analógicos de corrente.

ANADBA: 0 a 32767 contagens.

<b>AJUSTES</b>
ANADBA = 100

#### 4.10.45. ANADBV Analog Reporting Deadband for Voltages

Este ajuste define a banda morta de eventos analógicos de tensão.

ANADBV: 0 a 32767 contagens.

<b>AJUSTES</b>
ANADBV = 100



4.10.46. ANADBM Analog Reporting Deadband

Este ajuste define a banda morta de eventos analógicos para as demais unidades.

ANADBM: 0 a 32767 contagens.

<b>AJUSTES</b>
ANADBM = 100

4.10.47. ETIMEO Event Data Confirmation Time-Out (seconds)

Este ajuste define o tempo máximo para confirmação dos dados do evento.

ETIMEO: 1 a 50 segundos.

<b>AJUSTES</b>
ETIMEO = 2

4.10.48. UNSOL Enable Unsolicited Reporting

Este ajuste define se o relatório de eventos não solicitados será habilitado.

UNSOL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
UNSOL = N

4.10.49. PUNSOL Enable Unsolicited Reporting at Power-up

Este ajuste define se o relatório de eventos não solicitados será habilitado ao energizar o relé.

PUNSOL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
PUNSOL = N



4.10.50. REPADR DNP Address to Report to

Este ajuste define o endereço ao qual o DNP deve se reportar.

REPADR: 0 a 65519.

<b>AJUSTES</b>
REPADR = 1

4.10.51. NUMEVE Number of Events to Transmit on

Este ajuste define o número de eventos não solicitados que será transmitido pelo relé.

NUMEVE: 1 a 200.

<b>AJUSTES</b>
NUMEVE = 10

4.10.52. AGEEVE Age of Oldest Event to Transmit on (seconds)

Este ajuste define a duração do evento não solicitado mais antigo, para iniciar a transmissão de dados.

AGEEVE: 0 a 99999 segundos.

<b>AJUSTES</b>
AGEEVE = 2

4.10.53. URETRY Unsolicited Message Max Retry Attempts

Este ajuste define o número máximo que pode repetir as tentativas para mensagens não solicitadas.

URETRY: 2 a 10.

<b>AJUSTES</b>
URETRY = 3



4.10.54. UTIMEO Unsolicited Message Offline Time-Out (Seconds)

Este ajuste define o tempo máximo para confirmação de mensagens off line não solicitadas.

UTIMEO: 1 a 5000 segundos.

<b>AJUSTES</b>
UTIMEO = 60

**Modem Settings**

4.10.55. MODEM Modem Connected to Port

Este ajuste define se existe algum modem conectado na porta.

MODEM: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
MODEM = N

4.10.56. MSTR Modem Startup String (30 Characters max)

Este ajuste define a série de até 30 caracteres ASCII, que inicializam o modem, enviando vários tipos de comando.

MSTR: 30 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
MSTR = E0X0&D0S0=4

4.10.57. PH\_NUM1 Phone Number for Dial-Out (30 Characters max)

Este ajuste define o número do telefone 1 (30 caracteres) para inicialização do modem.

PH\_NUM1: 30 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
PH_NUM1 = TEL NUM 1



4.10.58. PH\_NUM2 Backup Phone Number for Dial-Out (30 Characters max)

Este ajuste define o número do telefone 2 de backup (30 caracteres) para inicialização do modem.

PH\_NUM2: 30 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
PH_NUM2 = TEL NUM 2

4.10.59. RETRY1 Retry Attempts for Phone 1 Dial-Out

Este ajuste define o número de repetição de tentativas de ligação do telefone 1 para inicialização do modem.

RETRY1: 1 a 20.

<b>AJUSTES</b>
RETRY1 = 5

4.10.60. RETRY2 Retry Attempts for Phone 2 Dial-Out

Este ajuste define o número de repetição de tentativas de ligação do telefone 2 para inicialização do modem.

RETRY2: 1 a 20.

<b>AJUSTES</b>
RETRY2 = 5

4.10.61. MDTIME Time to Attempt Dial (seconds)

Este ajuste define o tempo da tentativa de ligação do telefone para inicialização do modem.

MDTIME: 5 a 300 segundos.

<b>AJUSTES</b>
MDTIME = 60



#### 4.10.62. MDRET Time Between Dial-Out Attempts (seconds)

Este ajuste define o tempo de espera entre as tentativa de inicializar a conexão do modem via telefone, passado o tempo de MDTIME e não realizado a conexão.

MDRET: 5 a 3600 segundos.

<b>AJUSTES</b>
MDRET = 120

### Mirrored Bits Protocol

#### Settings

#### 4.10.63. TX\_ID Mirrored Bits ID of This Device

Esse ajuste identifica o endereço de transmissão de MIRRORED BITS. O ajuste de TX\_ID no relé local deve ser compatível com o ajuste de TX\_ID no relé do terminal remoto. Isto significa que um relé TX\_ID = 1 transmite para o relé TX\_ID = 1.

TX\_ID: 1 a 4.

<b>AJUSTES</b>
TX_ID = 1

#### 4.10.64. RX\_ID Mirrored Bits ID of Device Receiving From

Esse ajuste identifica o endereço de recepção de MIRRORED BITS. O ajuste de RX\_ID no relé local deve ser compatível com o ajuste de RX\_ID no relé do terminal remoto. Isto significa que um relé RX\_ID = 2 receba do relé RX\_ID = 2.

RX\_ID: 1 a 4.

<b>AJUSTES</b>
RX_ID = 2



4.10.65. RBADPU Outage Duration to Set RBAD (seconds)

Este elemento indica quanto tempo um erro de canal pode perdurar antes que o elemento RBAD seja ativado. RBAD é desativado quando os erros de canal são corrigidos.

RBADPU: 1 a 10000 segundos.

<b>AJUSTES</b>
RBADPU = 10

4.10.66. CBADPU Channel Unavailability to Set CBAD (ppm)

Este ajuste determina a relação entre o tempo em que o canal está falhado e o tempo total do canal antes do elemento CBAD ser ativado. Os tempos usados para este cálculo são os disponíveis nos registros COMM.

CBADPU: 1 a 100000 partes por milhão.

<b>AJUSTES</b>
CBADPU = 20000

4.10.67. TXMODE Transmission Mode (N-Normal, P-Paced)

Este ajuste determina o modo de transmissão, Normal ou Pausado.

TXMODE: N, P.

<b>AJUSTES</b>
TXMODE = N

4.10.68. MBNUM Number of Mirrored Bits Channels

Este ajuste define o número do canal de comunicação dos Mirrored Bits que será usado.

MBNUM: 0 a 8.

<b>AJUSTES</b>
MBNUM = 8



4.10.69. MBTIME Accept Mirrored Bits Time Synchronization

Este ajuste define se o tempo de sincronização dos Mirrored Bits será habilitado.

MBTIME: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
MBTIME = N

4.10.70. MBNUMAN Number of Analog Channels

Este ajuste define o número de canais de dados analógicos para os Mirrored Bits.

MBNUMAN: 0 a 7.

<b>AJUSTES</b>
MBNUMAN = 0

4.10.71. MBNUMVT Number of Virtual Terminal Channels

Este ajuste define o número de canais de terminais virtuais para os Mirrored Bits.

MBNUMVT: 0 a 7 ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
MBNUMVT = OFF

**Mirrored Bits Digital Channels**

4.10.72. RMBnFL RMBn Channel Fail State

Esse ajuste determina o estado do MIRRORRED BITS n (com n de 1 a 8), quando é detectado um erro de transmissão.

RMBnFL: 0, 1, P.

0 = em caso de perda do canal de comunicação o MIRRORRED BIT associado assume o estado lógico 0.



1 = em caso de perda do canal de comunicação o MIRRORED BIT associado assume o estado lógico 1.

P = em caso de perda do canal de comunicação o MIRRORED BIT associado mantém o estado lógico que possuía antes da perda do canal

<b>AJUSTES</b>
RMBnFL = P

#### 4.10.73. RMBnPU RMBn Pickup Time

Estes temporizadores de pickup (com n de 1 a 8) supervisionam a transferência de dados recebidos ou valores assumidos, retardando a partida e a reposição dos respectivos MIRRORED BITS através de tempos de segurança.

RMBnPU: 1 a 8 milissegundos.

<b>AJUSTES</b>
RMBnPU = 1

#### 4.10.74. RMBnDO RMBn Dropout Time

Estes temporizadores de dropout (com n de 1 a 8) supervisionam a transferência de dados recebidos ou valores assumidos, retardando a partida e a reposição dos respectivos MIRRORED BITS através de tempos de segurança.

RMBnDO: 1 a 8 milissegundos.

<b>AJUSTES</b>
RMBnDO = 1

### Mirrored Bits Analog Channels

#### 4.10.75. MBANAn Selection for Analog Channel n

Esse ajuste determina a quantidade analógica que será supervisionada pelo canal n (com n de 1 a 7).

MBANAn: Quantidade analógica.



<b>AJUSTES</b>
MBANAn =

### RTD Protocol

#### 4.10.76. RTDNUM RTD Number of Inputs

Este ajuste define o número de entradas de RTD que serão utilizadas.

RTDNUM: 0 a 12.

<b>AJUSTES</b>
RTDNUM = 12

### RTD Protocol Settings

#### 4.10.77. RTDnnTY RTD nn Type

Este ajuste define na entrada nn (com nn de 01 a 12), o tipo do RTD do grupo configurável: 100-ohm platina (PT100), 100-ohm níquel (NI100), 120-ohm níquel (NI120) ou 10-ohm cobre (CU10).

RTDnnTY: NA, PT100, NI100, NI120, CU10.

<b>AJUSTES</b>
RTDnnTY = PT100

### PMU Protocol

#### 4.10.78. PMUMODE PMU Mode

Este ajuste define o modo de operação da porta configurada para dados de sincrofasor. Servidor (fonte de dados), Cliente A ou Cliente B (consumidor de dados).

PMUMODE: CLIENTA, CLIENTB, SERVER.

<b>AJUSTES</b>
PMUMODE = SERVER



#### 4.10.79. RTCID Remote PMU Hardware ID

Este ajuste identifica o relé remoto. Quando o SEL-451 está operando como um cliente para os dados de sincrofasor (PMUMODE = CLIENTA ou CLIENTB), só aceitará receber mensagem que contenha este ID. Assim, este ID deve ser compatível com o ID configurado no relé remoto.

RTCID: 1 a 65534.

<b>AJUSTES</b>
RTCID = 1

### 4.11. Ports 1, 2, 3

#### Protocol Selection and Communication Settings

##### Protocol Selection

#### 4.11.1. EPORT Enable Port

Esse ajuste define se as portas 1, 2, 3 serão habilitadas.

EPORT: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
EPORT = Y

#### 4.11.2. MAXACC Maximum Access Level

Esse ajuste define o nível máximo de acesso permitido através das portas 1, 2, 3.

MAXACC: 1, B, P, A, O, 2, C.

<b>AJUSTES</b>
MAXACC = C

#### 4.11.3. PROTO Protocol

Esse ajuste define o protocolo de comunicação da porta de comunicação. Pode-se ajustar para SEL (protocolo padrão ASCII



para comunicação com o relé), DNP (para comunicação com o relé via protocolo DNP3.0), MBA (protocolo de comunicação via MIRRORED BITS do grupo A, usado em equipamentos mais antigos), RTD (protocolo de medição de temperatura) e PMU (protocolo de sincrofasores em conformidade com a norma IEEE C37.118).

PROTO: SEL, DNP, MBA, RTD, PMU.

<b>AJUSTES</b>
PROTO = SEL

### **Communications Settings**

#### 4.11.4. MBT Using Pulsar 9600 Modem?

Esse ajuste define se o modem de pulsar será habilitado. Quando habilitado, o ajuste da velocidade (SPEED) fica indisponível, e o baud é fixado em 9600. Este ajuste fica escondido e forçado para N quando PROTO = SEL, RTD, PMU e DNP.

MBT: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
MBT = N

#### 4.11.5. SPEED Data Speed (bps)

Esse ajuste define a taxa de transmissão de sinal.

SPEED: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 bauds.

<b>AJUSTES</b>
SPEED = 9600

#### 4.11.6. DATABIT Data bits

Esse ajuste define o número de bits de dados.

DATABIT: 7, 8.



<b>AJUSTES</b>
DATABIT = 8

#### 4.11.7. PARITY Parity

Esse ajuste define o tipo de paridade utilizada na transmissão de dados.

PARITY: O (Odd paridade par), E (Even paridade ímpar) ou N (None sem paridade).

<b>AJUSTES</b>
PARITY = N

#### 4.11.8. STOPBIT Stop Bits

Este ajuste define o número de bits de parada.

STOPBIT: 1, 2.

<b>AJUSTES</b>
STOPBIT = 1

#### 4.11.9. RTSCTS Enable Hardware Handshaking

Este ajuste habilita a comunicação com o relé. Com RTSCTS em Y, o relé não enviará caracteres até que a entrada CTS esteja ativa. Também, se o relé estiver impossibilitado de receber caracteres, ele não disponibiliza a linha RTS.

RTSCTS: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
RTSCTS = N



## SEL Protocol

### SEL Protocol Settings

#### 4.11.10. TIMEOUT Port Time-Out (minutes)

Este ajuste define o tempo de inatividade da porta. Quando PROTO = MBA, MBB, PMU e RTD, fica escondido e ajustado em OFF.

TIMEOUT: 1 a 60 minutos ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
TIMEOUT = 5

#### 4.11.11. AUTO Send Auto-Messages to Port

Esse ajuste permite a transmissão automática de mensagens para a porta serial. Quando PROTO = DNP, MBA, MBB, PMU e RTD, fica escondido e ajustado em N.

AUTO: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
AUTO = Y

#### 4.11.12. FASTOP Enable Fast Operate Messages

Este ajuste define se as mensagens "FAST OPERATE" será habilitada. Quando PROTO = DNP e RTD, fica escondido e ajustado em N.

FASTOP: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FASTOP = Y

#### 4.11.13. TERTIM1 Initial Delay – Disconnect Sequence (seconds)

Este ajuste define o tempo de duração que o canal deve ficar inativo para iniciar a verificação de desconexão.

TERTIM1: 0 a 600 segundos.



<b>AJUSTES</b>
TERTIM1 = 1

4.11.14. TERSTRN Termination String – Disconnect Sequence

Este ajuste define a equação lógica que determina o término da comunicação transparente.

TERSTRN: 9 caracteres máximo.

<b>AJUSTES</b>
TERSTRN = \005

4.11.15. TERTIM2 Final Delay – Disconnect Sequence (seconds)

Este ajuste define o tempo de duração que o canal deve ficar inativo para ser considerado desconectado.

TERTIM2: 0 a 600 segundos.

<b>AJUSTES</b>
TERTIM2 = 0

**Fast Message Read Data Access**

4.11.16. FMRENAB Enable Fast Message Read Data Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRENAB: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRENAB = Y

4.11.17. FMRLCL Enable Local Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados locais das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.



FMRLCL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRLCL = Y

4.11.18. FMRMTR Enable Meter Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados de medição das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRMTR: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRMTR = Y

4.11.19. FMRDMND Enable Demand Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados de demanda das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRDMND: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRDMND = Y

4.11.20. FMRTAR Enable Target Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados dos Relay Word bit/Target das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRTAR: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRTAR = Y

4.11.21. FMRHIS Enable History Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados do histórico de eventos das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.



FMRHIS: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRHIS = Y

4.11.22. FMRBRKR Enable Breaker Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados dos disjuntores das mensagens "FAST MESSAGE" será habilitado.

FMRBRKR: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRBRKR = Y

4.11.23. FMRSTAT Enable Status Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras do dados de diagnóstico do relé das mensagens "FAST MESSAGE" será habilitado.

FMRSTAT: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRSTAT = Y

4.11.24. FMRANA Enable Analog Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados analógicos das mensagens "FAST MESSAGE" será habilitado.

FMRANA: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRANA = Y



## DNP Protocol

### Address and Classes

#### 4.11.25. DNPADR DNP Address

Este ajuste define o endereço do relé para acessos via protocolo DNP3.0.

DNPADR: 0 a 65519.

<b>AJUSTES</b>
DNPADR = 0

#### 4.11.26. DNPID DNP ID for Object 0, Variation 246

Este ajuste define a identificação do relé para acessos via protocolo DNP3.0.

DNPID: 20 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
DNPID = RELE1-DNP

#### 4.11.27. ECLASSB Class for Binary Event Data

Este ajuste define o método desejado para a recepção de eventos que contenham dados binários numa conexão DNP3.0.

ECLASSB: 1 a 3 ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
ECLASSB = 1

#### 4.11.28. ECLASSC Class for Counter Event Data

Este ajuste define o método desejado para a recepção de eventos que contenham dados de contadores numa conexão DNP3.0.

ECLASSC: 1 a 3 ou OFF.



<b>AJUSTES</b>
ECLASSC = OFF

#### 4.11.29. ECLASSA Class for Analog Event Data

Este ajuste define o método desejado para a recepção de eventos que contenham dados analógicos numa conexão DNP3.0.

ECLASSA: 1 a 3 ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
ECLASSA = 2

#### 4.11.30. ECLASSV Class for Virtual Terminal Data

Este ajuste define o método desejado para a recepção de eventos de um terminal virtual numa conexão DNP3.0.

ECLASSV: 1 a 3 ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
ECLASSV = OFF

### Settings

#### 4.11.31. TIMERQ Time-Set Request Interval (minutes)

Este ajuste define o tempo de sincronismo para aquisição de dados.

TIMERQ: 1 a 32767 minutos, I, M.

M = incapacita o relé de solicitar o tempo de sincronização, mas permite aceitar e aplicar o tempo de sincronização para mensagens do relé mestre.

I = incapacita o relé de solicitar o tempo de sincronização e nem permite aceitar e aplicar o tempo de sincronização para mensagens do relé mestre.



<b>AJUSTES</b>
TIMERQ = 1

4.11.32. DECPLA Currents Scaling Decimal Places

Este ajuste define quantas casas decimais serão usadas para a unidade de corrente.

DECPLA: 0 a 3 casas decimais.

<b>AJUSTES</b>
DECPLA = 1

4.11.33. DECPLV Voltages Scaling Decimal Places

Este ajuste define quantas casas decimais serão usadas para a unidade de tensão.

DECPLV: 0 a 3 casas decimais.

<b>AJUSTES</b>
DECPLV = 1

4.11.34. DECPLM Miscellaneous Data Scaling Decimal Places

Este ajuste define quantas casas decimais serão usadas para os dados das demais unidades.

DECPLM: 0 a 3 casas decimais.

<b>AJUSTES</b>
DECPLM = 1

4.11.35. STIMEO Select/Operate Time-Out (seconds)

Este ajuste define o tempo máximo de seleção / operação.

STIMEO: 0 a 60 segundos.



<b>AJUSTES</b>
STIMEO = 1

4.11.36. DRETRY Data Link Retries

Este ajuste define o número de tentativas de conexão de dados.

DRETRY: 0 a 15 ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
DRETRY = 3

4.11.37. DTIMEO Data Link Time-Out (seconds)

Este ajuste define o tempo máximo para tentativas de conexão de dados.

DTIMEO: 0,0 a 30,0 segundos.

<b>AJUSTES</b>
DTIMEO = 1,0

4.11.38. MINDLY Minimum Delay from DCD to Tx (seconds)

Este ajuste define o tempo mínimo deste o DCD até a transmissão.

MINDLY: 0,00 a 1,00 segundo.

<b>AJUSTES</b>
MINDLY = 0,05

4.11.39. MAXDLY Maximun Delay from DCD to Tx (seconds)

Este ajuste define o tempo máximo deste o DCD até a transmissão.

MAXDLY: 0,00 a 1,00 segundo.



<b>AJUSTES</b>
MAXDLY = 0,10

4.11.40. PREDLY Settle Time-RTS On to Tx (seconds)

Este ajuste define o tempo de estabelecimento desde RTS ligado até a transmissão.

PREDLY: 0,00 a 30,00 segundos ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
PREDLY = 0,00

4.11.41. PSTDLY Settle Time-Tx to RTS Off (seconds)

Este ajuste define o tempo de estabelecimento desde a transmissão até RTS desligado.

PSTDLY: 0,00 a 30,00 segundos.

<b>AJUSTES</b>
PSTDLY = 0,00

4.11.42. DNPCL Enable Control Operations

Este ajuste define se as operações de controle serão habilitadas.

DNPCL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
DNPCL = Y

4.11.43. AIVAR Default Variation for Analog Inputs

Este ajuste define o número de variação padrão para as entradas analógicas.



Os ajustes antigos permitiam escolher variações entre 16 bits e 32 bits. Os novos ajustes permitem escolher qualquer uma das seis variações válidas de entrada analógica. O ajuste antigo de 16 é equivalente a 2 e 32 é equivalente a 1.

AIVAR: 1 a 6.

<b>AJUSTES</b>
AIVAR = 2

#### 4.11.44. ANADBA Analog Reporting Deadband for Currents

Este ajuste define a banda morta de eventos analógicos de corrente.

ANADBA: 0 a 32767 contagens.

<b>AJUSTES</b>
ANADBA = 100

#### 4.11.45. ANADBV Analog Reporting Deadband for Voltages

Este ajuste define a banda morta de eventos analógicos de tensão.

ANADBV: 0 a 32767 contagens.

<b>AJUSTES</b>
ANADBV = 100

#### 4.11.46. ANADBM Analog Reporting Deadband

Este ajuste define a banda morta de eventos analógicos para as demais unidades.

ANADBM: 0 a 32767 contagens.

<b>AJUSTES</b>
ANADBM = 100



4.11.47. ETIMEO Event Data Confirmation Time-Out (seconds)

Este ajuste define o tempo máximo para confirmação dos dados do evento.

ETIMEO: 1 a 50 segundos.

<b>AJUSTES</b>
ETIMEO = 2

4.11.48. UNSOL Enable Unsolicited Reporting

Este ajuste define se o relatório de eventos não solicitados será habilitado.

UNSOL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
UNSOL = N

4.11.49. PUNSOL Enable Unsolicited Reporting at Power-up

Este ajuste define se o relatório de eventos não solicitados será habilitado ao energizar o relé.

PUNSOL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
PUNSOL = N

4.11.50. REPADR DNP Address to Report to

Este ajuste define o endereço ao qual o DNP deve se reportar.

REPADR: 0 a 65519.

<b>AJUSTES</b>
REPADR = 1



4.11.51. NUMEVE Number of Events to Transmit on

Este ajuste define o número de eventos não solicitados que será transmitido pelo relé.

NUMEVE: 1 a 200.

<b>AJUSTES</b>
NUMEVE = 10

4.11.52. AGEEVE Age of Oldest Event to Transmit on (seconds)

Este ajuste define a duração do evento não solicitado mais antigo, para iniciar a transmissão de dados.

AGEEVE: 0 a 99999 segundos.

<b>AJUSTES</b>
AGEEVE = 2

4.11.53. URETRY Unsolicited Message Max Retry Attempts

Este ajuste define o número máximo que pode repetir as tentativas para mensagens não solicitadas.

URETRY: 2 a 10.

<b>AJUSTES</b>
URETRY = 3

4.11.54. UTIMEO Unsolicited Message Offline Time-Out (Seconds)

Este ajuste define o tempo máximo para confirmação de mensagens off line não solicitadas.

UTIMEO: 1 a 5000 segundos.

<b>AJUSTES</b>
UTIMEO1 = 60



### Modem Settings

#### 4.11.55. MODEM Modem Connected to Port

Este ajuste define se existe algum modem conectado na porta.

MODEM: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
MODEM = N

#### 4.11.56. MSTR Modem Startup String (30 Characters max)

Este ajuste define a série de até 30 caracteres ASCII, que inicializam o modem, enviando vários tipos de comando.

MSTR: 30 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
MSTR = E0X0&D0S0=4

#### 4.11.57. PH\_NUM1 Phone Number for Dial-Out (30 Characters max)

Este ajuste define o número do telefone 1 (30 caracteres) para inicialização do modem.

PH\_NUM1: 30 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
PH_NUM1 = TEL NUM 1

#### 4.11.58. PH\_NUM2 Backup Phone Number for Dial-Out (30 Characters max)

Este ajuste define o número do telefone 2 de backup (30 caracteres) para inicialização do modem.

PH\_NUM2: 30 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
PH_NUM2 = TEL NUM 2



4.11.59. RETRY1 Retry Attempts for Phone 1 Dial-Out

Este ajuste define o número de repetição de tentativas de ligação do telefone 1 para inicialização do modem.

RETRY1: 1 a 20.

<b>AJUSTES</b>
RETRY1 = 5

4.11.60. RETRY2 Retry Attempts for Phone 2 Dial-Out

Este ajuste define o número de repetição de tentativas de ligação do telefone 2 para inicialização do modem.

RETRY2: 1 a 20.

<b>AJUSTES</b>
RETRY2 = 5

4.11.61. MDTIME Time to Attempt Dial (seconds)

Este ajuste define o tempo da tentativa de ligação do telefone para inicialização do modem.

MDTIME: 5 a 300 segundos.

<b>AJUSTES</b>
MDTIME = 60

4.11.62. MDRET Time Between Dial-Out Attempts (seconds)

Este ajuste define o tempo de espera entre as tentativa de inicializar a conexão do modem via telefone, passado o tempo de MDTIME e não realizado a conexão.

MDRET: 5 a 3600 segundos.

<b>AJUSTES</b>
MDRET = 120



## Mirrored Bits Protocol

### Settings

#### 4.11.63. TX\_ID Mirrored Bits ID of This Device

Esse ajuste identifica o endereço de transmissão de MIRRORED BITS. O ajuste de TX\_ID no relé local deve ser compatível com o ajuste de TX\_ID no relé do terminal remoto. Isto significa que um relé TX\_ID = 1 transmite para o relé TX\_ID = 1.

TX\_ID: 1 a 4.

<b>AJUSTES</b>
TX_ID = 1

#### 4.11.64. RX\_ID Mirrored Bits ID of Device Receiving From

Esse ajuste identifica o endereço de recepção de MIRRORED BITS. O ajuste de RX\_ID no relé local deve ser compatível com o ajuste de RX\_ID no relé do terminal remoto. Isto significa que um relé RX\_ID = 2 receba do relé RX\_ID = 2.

RX\_ID: 1 a 4.

<b>AJUSTES</b>
RX_ID = 2

#### 4.11.65. RBADPU Outage Duration to Set RBAD (seconds)

Este elemento indica quanto tempo um erro de canal pode perdurar antes que o elemento RBAD seja ativado. RBAD é desativado quando os erros de canal são corrigidos.

RBADPU: 1 a 10000 segundos.

<b>AJUSTES</b>
RBADPU = 10



4.11.66. CBADPU Channel Unavailability to Set CBAD (ppm)

Este ajuste determina a relação entre o tempo em que o canal está falhado e o tempo total do canal antes do elemento CBAD ser ativado. Os tempos usados para este cálculo são os disponíveis nos registros COMM.

CBADPU: 1 a 100000 partes por milhão.

<b>AJUSTES</b>
CBADPU = 20000

4.11.67. TXMODE Transmission Mode (N-Normal, P-Paced)

Este ajuste determina o modo de transmissão, Normal ou Pausado.

TXMODE: N, P.

<b>AJUSTES</b>
TXMODE = N

4.11.68. MBNUM Number of Mirrored Bits Channels

Este ajuste define o número do canal de comunicação dos Mirrored Bits que será usado.

MBNUM: 0 a 8.

<b>AJUSTES</b>
MBNUM = 8

4.11.69. MBTIME Accept Mirrored Bits Time Synchronization

Este ajuste define se o tempo de sincronização dos Mirrored Bits será habilitado.

MBTIME: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
MBTIME = N



#### 4.11.70. MBNUMAN Number of Analog Channels

Este ajuste define o número de canais de dados analógicos para os Mirrored Bits.

MBNUMAN: 0 a 7.

<b>AJUSTES</b>
MBNUMAN = 0

#### 4.11.71. MBNUMVT Number of Virtual Terminal Channels

Este ajuste define o número de canais de terminais virtuais para os Mirrored Bits.

MBNUMVT: 0 a 7 ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
MBNUMVT = OFF

### Mirrored Bits Digital Channels

#### 4.11.72. RMBnFL RMBn Channel Fail State

Esse ajuste determina o estado do MIRRORRED BITS n (com n de 1 a 8), quando é detectado um erro de transmissão.

RMBnFL: 0, 1, P.

0 = em caso de perda do canal de comunicação o MIRRORRED BIT associado assume o estado lógico 0.

1 = em caso de perda do canal de comunicação o MIRRORRED BIT associado assume o estado lógico 1.

P = em caso de perda do canal de comunicação o MIRRORRED BIT associado mantém o estado lógico que possuía antes da perda do canal

<b>AJUSTES</b>
RMBnFL = P



4.11.73. RMBnPU RMBn Pickup Time

Estes temporizadores de pickup (com n de 1 a 8) supervisionam a transferência de dados recebidos ou valores assumidos, retardando a partida e a reposição dos respectivos MIRRORRED BITS através de tempos de segurança.

RMBnPU: 1 a 8 milissegundos.

<b>AJUSTES</b>
RMBnPU = 1

4.11.74. RMBnDO RMBn Dropout Time

Estes temporizadores de dropout (com n de 1 a 8) supervisionam a transferência de dados recebidos ou valores assumidos, retardando a partida e a reposição dos respectivos MIRRORRED BITS através de tempos de segurança.

RMBnDO: 1 a 8 milissegundos.

<b>AJUSTES</b>
RMBnDO = 1

**Mirrored Bits Analog Channels**

4.11.75. MBANAn Selection for Analog Channel n

Esse ajuste determina a quantidade analógica que será supervisionada pelo canal n (com n de 1 a 7).

MBANAn: Quantidade analógica.

<b>AJUSTES</b>
MBANAn =

**RTD Protocol**

4.11.76. RTDNUM RTD Number of Inputs

Este ajuste define o número de entradas de RTD que serão utilizadas.



RTDNUM: 0 a 12.

<b>AJUSTES</b>
RTDNUM = 12

## RTD Protocol Settings

### 4.11.77. RTDnnTY RTD nn Type

Este ajuste define na entrada nn (com nn de 01 a 12), o tipo do RTD do grupo configurável: 100-ohm platina (PT100), 100-ohm níquel (NI100), 120-ohm níquel (NI120) ou 10-ohm cobre (CU10).

RTDnnTY: NA, PT100, NI100, NI120, CU10.

<b>AJUSTES</b>
RTDnnTY = PT100

## PMU Protocol

### PMU Protocol Settings

#### 4.11.78. PMUMODE PMU Mode

Este ajuste define o modo de operação da porta configurada para dados de sincrofasor. Servidor (fonte de dados), Cliente A ou Cliente B (consumidor de dados).

PMUMODE: CLIENTA, CLIENTB, SERVER.

<b>AJUSTES</b>
PMUMODE = SERVER

#### 4.11.79. RTCID Remote PMU Hardware ID

Este ajuste identifica o relé remoto. Quando o SEL-487E está operando como um cliente para os dados de sincrofasor (PMUMODE = CLIENTA ou CLIENTB), só aceitará receber mensagem que contenha este ID. Assim, este ID vede ser compatível com o ID configurado no relé remoto.



RTCID: 1 a 65534.

<b>AJUSTES</b>
RTCID = 1

#### 4.12. Port 5

##### Protocol Selection

##### 4.12.1. EPORT Enable Port

Esse ajuste define se a porta 5 será habilitada.

EPORT: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
EPORT = Y

##### 4.12.2. MAXACC Maximum Access Level

Esse ajuste define o nível máximo de acesso permitido através da porta 5.

MAXACC: 1, B, P, A, O, 2, C.

<b>AJUSTES</b>
MAXACC = C

##### 4.12.3. PROTO Protocol

Esse ajuste define o protocolo de comunicação da porta de comunicação. Pode-se ajustar para SEL (protocolo padrão ASCII para comunicação com o relé), DNP (para comunicação com o relé via protocolo DNP3.0), MBA (protocolo de comunicação via MIRRORED BITS do grupo A, usado em equipamentos mais antigos), RTD (protocolo de medição de temperatura) e PMU (protocolo de sincrofasores em conformidade com a norma IEEE C37.118).

PROTO: SEL, DNP, MBA, RTD, PMU.



<b>AJUSTES</b>
PROTO = SEL

## SEL Protocol

### SEL Protocol Settings

#### 4.12.4. TIMEOUT Port Time-Out (minutes)

Este ajuste define o tempo de inatividade da porta. Quando PROTO = MBA, MBB, PMU e RTD, fica escondido e ajustado em OFF.

TIMEOUT: 1 a 60 minutos ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
TIMEOUT = 5

#### 4.12.5. AUTO Send Auto-Messages to Port

Esse ajuste permite a transmissão automática de mensagens para a porta serial..

AUTO: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
AUTO = Y

#### 4.12.6. FASTOP Enable Fast Operate Messages

Este ajuste define se as mensagens "FAST OPERATE" será habilitada.

FASTOP: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FASTOP = Y



4.12.7. TERTIM1 Initial Delay – Disconnect Sequence (seconds)

Este ajuste define o tempo de duração que o canal deve ficar inativo para iniciar a verificação de desconexão.

TERTIM1: 0 a 600 segundos.

<b>AJUSTES</b>
TERTIM1 = 1

4.12.8. TERSTRN Termination String – Disconnect Sequence

Este ajuste define a equação lógica que determina o término da comunicação transparente.

TERSTRN: 9 caracteres máximo.

<b>AJUSTES</b>
TERSTRN = \005

4.12.9. TERTIM2 Final Delay – Disconnect Sequence (seconds)

Este ajuste define o tempo de duração que o canal deve ficar inativo para ser considerado desconectado.

TERTIM2: 0 a 600 segundos.

<b>AJUSTES</b>
TERTIM2 = 0

**Fast Message Read Data Access**

4.12.10. FMRENAB Enable Fast Message Read Data Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRENAB: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRENAB = Y



4.12.11. FMRLCL Enable Local Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados locais das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRLCL: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRLCL = Y

4.12.12. FMRMTR Enable Meter Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados de medição das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRMTR: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRMTR = Y

4.12.13. FMRDMND Enable Demand Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados de demanda das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRDMND: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRDMND = Y

4.12.14. FMRTAR Enable Target Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados dos Relay Word bit/Target das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRTAR: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRTAR = Y



4.12.15. FMRHIS Enable History Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados do histórico de eventos das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRHIS: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRHIS = Y

4.12.16. FMRBRKR Enable Breaker Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados dos disjuntores das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRBRKR: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRBRKR = Y

4.12.17. FMRSTAT Enable Status Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras do dados de diagnóstico do relé das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRSTAT: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRSTAT = Y

4.12.18. FMRANA Enable Analog Region for Fast Message Access

Este ajuste define se o acesso às leituras dos dados analógicos das mensagens “FAST MESSAGE” será habilitado.

FMRANA: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FMRANA = Y



## IP Configuration

### 4.12.19. IPADDR Device IP Address/CIDR Prefix (w, x, y, z/t)

Este ajuste define o endereço na rede local do Protocolo de Internet (IP), contendo uma série de quatro valores separados por períodos.

IPADDR: 15 caracteres.

AJUSTES
IPADDR = 192.168.1.2/24

### 4.12.20. DEFRTTR Default Router (w, x, y, z)

Este ajuste é usado para determinar como comunicar com nodos em outras redes locais. O relé se comunica através de uma rota default, para enviar dados para nodos em outras redes locais.

DEFRTTR: 15 caracteres.

AJUSTES
DEFRTTR = 192.168.1.1

### 4.12.21. ETCPKA Enable TCP Keep-Alive

Este ajuste habilita a função “Keep-Alive” do protocolo Modbus TCP.

“Keep-Alive” é uma mensagem enviada de um equipamento para outro, para verificar se a ligação entre os dois está a funcionando.

ETCPKA: Y, N.

AJUSTES
ETCPKA = Y

### 4.12.22. KAIDLE TCP Keep-Alive Idle Range (Seconds)

Este ajuste determina o tempo de espera sem atividade detectada, antes de enviar um pacote de “Keep-Alive”.

KAIDLE: 1 a 20 segundos.



<b>AJUSTES</b>
KAIDLE = 10

#### 4.12.23. KAINTV TCP Keep-Alive Interval Range (Seconds)

Este ajuste determina o tempo de espera entre o envio de pacotes de “Keep-Alive”, e depois de não receber nenhuma resposta do pacote de “Keep-Alive” anterior.

KAINTV: 1 a 20 segundos.

<b>AJUSTES</b>
KAINTV = 1

#### 4.12.24. KACNT TCP Keep-Alive Count Range

Este ajuste determina o número máximo de pacotes de “Keep-Alive”, que serão enviados.

KACNT: 1 a 20.

<b>AJUSTES</b>
KACNT = 6

#### 4.12.25. NETMODE Operating Mode

Este ajuste define o modo de operação da rede Ethernet.

NETMODE: FIXED, FAILOVER, SWITCHED.

FIXED = Somente a interface selecionada pelo NETPORT está ativa.

FAILOVER = É verificado automaticamente a falha da rede Ethernet.

SWITCHED = O chaveamento interno conecta uma única pilha de Ethernet dentro do relé para duas portas externas de Ethernet

<b>AJUSTES</b>
NETMODE = FAILOVER



4.12.26. NETPORT Primary Network Port

Este ajuste habilita a porta primária da rede Ethernet.

NETPORT: Portas C e D.

<b>AJUSTES</b>
NETPORT = C

4.12.27. SECPOR Secondary Network Port

Este ajuste habilita a porta secundária da rede Ethernet.

SECPOR: Portas C e D.

<b>AJUSTES</b>
SECPOR = C

4.12.28. FTIME Network Port Fail-Over Time (milliseconds)

Este ajuste define o tempo que determina a falha de rede Ethernet na porta primária.

FTIME: 5 a 65535 milissegundos.

<b>AJUSTES</b>
FTIME = 5

4.12.29. NETASPD Port 5A Speed (Mbps)

Este ajuste define a velocidade da transferência de dados através da porta 5A.

NETASPD: AUTO, 10, 100 Mbps.

<b>AJUSTES</b>
NETASPD = AUTO



4.12.30. NETBSPD Port 5B Speed (Mbps)

Este ajuste define a velocidade da transferência de dados através da porta 5B.

NETBSPD: AUTO, 10, 100 Mbps.

<b>AJUSTES</b>
NETBSPD = AUTO

4.12.31. NETCSPD Port 5C Speed (Mbps)

Este ajuste define a velocidade da transferência de dados através da porta 5C.

NETCSPD: AUTO, 10, 100 Mbps.

<b>AJUSTES</b>
NETCSPD = AUTO

4.12.32. NETDSPD Port 5D Speed (Mbps)

Este ajuste define a velocidade da transferência de dados através da porta 5D.

NETDSPD: AUTO, 10, 100 Mbps.

<b>AJUSTES</b>
NETDSPD = AUTO

### **FTP Configuration**

4.12.33. FTPSERV Enable FTP Server

Este ajuste define se o servidor FTP (File Transfer Protocol) ou protocolo de transferência de arquivos, será habilitado.

FTPSERV: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FTPSERV = N



4.12.34. FTPCBAN FTP Connect Banner

Este ajuste define a conexão com o protocolo FTP.

FTPCBAN: 254 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
FTPCBAN = FTP SERVER:

4.12.35. FTPIDLE FTP Idle Time-Out (minutes)

Este ajuste determina o tempo para considerar a porta do FTP inativa.

FTPIDLE: 5 a 255 minutos.

<b>AJUSTES</b>
FTPIDLE = 5

4.12.36. FTPANMS Enable Anonymous FTP Login

Este ajuste define se o acesso ao servidor FTP através de uma pessoa anônima, que não exige um password, será habilitado.

FTPANMS: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
FTPANMS = N

4.12.37. FTPAUSR Associate Anonymous User Access Rights with User

Neste ajuste o usuário define o nível de acesso ao servidor FTP, que a pessoa anônima terá direito.

FTPAUSR: 0, 1, B, P, A, O, 2.

<b>AJUSTES</b>
FTPAUSR = 0



### Telnet Configurition

#### 4.12.38. ETELNET Enable Telnet

Este ajuste define se o protocolo Telnet da rede de comunicação Ethernet, será habilitado.

ETELNET: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
ETELNET = Y

#### 4.12.39. TCBAN Telnet Connect Banner

Este ajuste define a conexão com o servidor através do protocolo telnet.

TCBAN: 254 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
TCBAN = TERMINAL SERVER:

#### 4.12.40. TPORT Telnet Port

Este ajuste define o número da porta de Telnet.

TPORT: 1025 a 65534, 23.

<b>AJUSTES</b>
TPORT = 23

#### 4.12.41. TIDLE Telnet Port Time-Out (minutes)

Este ajuste determina o tempo para considerar a porta de telnet inativa.

TIDLE: 1 a 30 minutos.

<b>AJUSTES</b>
TIDLE = 15



### IEC 61850 Configuration

#### 4.12.42. E61850 Enable IEC 61850 Protocol

Este ajuste define se o protocolo de comunicação IEC 61850 via Ethernet, será habilitado.

E61850: Y, N.

AJUSTES
E61850 = Y

#### 4.12.43. EGSE Enable IEC 61850 GSE

Este ajuste define se o envio de mensagem GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) será habilitado.

EGSE: Y, N.

AJUSTES
EGSE = N

### DNP Protocol Settings

#### 4.12.44. EDNP Enable DNP Sessions

Este ajuste define o número de sessões do protocolo DNP3 que serão habilitados na rede Ethernet.

EDNP: 0 a 6.

AJUSTES
EDNP = 2

### DNP Protocol Settings

#### 4.12.45. DNPADR DNP Address

Este ajuste define o endereço do relé para acessos via protocolo DNP3.0 na rede Ethernet.



DNPADR: 0 a 65519.

<b>AJUSTES</b>
DNPADR = 0

#### 4.12.46. DNPPNUM DNP Port Number for TCP and UDP

Este ajuste identifica o número da porta DNP para os protocolos de transporte TCP e UDP.

DNPPNUM: 1025 a 65534.

<b>AJUSTES</b>
DNPPNUM = 20000

#### 4.12.47. DNPID DNP ID for Object 0, Variation 246

Este ajuste define a identificação do relé para acessos via protocolo DNP3.0 na rede Ethernet.

DNPID: 20 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
DNPID = RELE1-DNP

### Ethernet DNP Master n Configuration

#### 4.12.48. DNPIPn IP Address for Master n (w, x, y, z)

Este ajuste define o endereço (IP) do protocolo DNP para o mestre n (com n de 1 a 6), contendo uma série de quatro valores separados por períodos.

DNPIPn: 20 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
DNPIPn = 192.168.1.101



4.12.49. DNPTRn Transport Protocol for Master n

Este ajuste define o protocolo de transporte para o mestre n (com n de 1 a 6).

DNPTRn: TCP, UDP.

<b>AJUSTES</b>
DNPTRn = TCP

4.12.50. DNPUDPn UDP Response Port Number for Master n

Este ajuste define o número da porta de resposta do protocolo de transporte UDP para o mestre n (com n de 1 a 6).

DNPUPn: 1025 a 65534, REQ.

<b>AJUSTES</b>
DNPUPn = 20000

4.12.51. DNPMPAn DNP Session Map for Master n

Este ajuste define a sessão do mapa do protocolo DNP para o mestre n (com n de 1 a 6).

DNPMPAn: 1 a 5.

<b>AJUSTES</b>
DNPMPAn = 1

4.12.52. CLASSBn Class for Binary Event Data for Master n

Este ajuste define o método desejado para a recepção de eventos que contenham dados binários numa conexão DNP3.0 para o mestre n (com n de 1 a 6).

CLASSBn: 1 a 3 ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
CLASSBn = 1



4.12.53. CLASSCn Class for Counter Event Data for Master n

Este ajuste define o método desejado para a recepção de eventos que contenham dados de contadores numa conexão DNP3.0 para o mestre n (com n de 1 a 6).

CLASSCn: 1 a 3 ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
CLASSCn = OFF

4.12.54. CLASSAn Class for Analog Event Data for Master n

Este ajuste define o método desejado para a recepção de eventos que contenham dados analógicos numa conexão DNP3.0 para o mestre n (com n de 1 a 6).

CLASSAn: 1 a 3 ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
CLASSAn = 2

4.12.55. TIMERQn Time-Set Request Interval for Master n (minutes)

Este ajuste define o tempo de sincronismo para aquisição de dados para o mestre n (com n de 1 a 6).

TIMERQn: 1 a 32767 minutos, I, M.

M = incapacita o relé de solicitar o tempo de sincronização, mas permite aceitar e aplicar o tempo de sincronização para mensagens do relé mestre.

I = incapacita o relé de solicitar o tempo de sincronização e nem permite aceitar e aplicar o tempo de sincronização para mensagens do relé mestre.

<b>AJUSTES</b>
TIMERQn = 1



4.12.56. DECPLAn Currents Scaling Decimal Places for Master n

Este ajuste define quantas casas decimais serão usadas para a unidade de corrente para o mestre n (com n de 1 a 6).

DECPLAn: 0 a 3 casas decimais.

<b>AJUSTES</b>
DECPLAn = 1

4.12.57. DECPLVn Voltages Scaling Decimal Places for Master n

Este ajuste define quantas casas decimais serão usadas para a unidade de tensão para o mestre n (com n de 1 a 6).

DECPLVn: 0 a 3 casas decimais.

<b>AJUSTES</b>
DECPLVn = 1

4.12.58. DECPLMn Miscellaneous Data Scaling Decimal Places for Master n

Este ajuste define quantas casas decimais serão usadas para os dados das demais unidades para o mestre n (com n de 1 a 6).

DECPLMn: 0 a 3 casas decimais.

<b>AJUSTES</b>
DECPLMn = 1

4.12.59. STIMEOn Time-Set Select/Operate Time-Out for Master n (sec)

Este ajuste define o tempo máximo de seleção / operação para o mestre n (com n de 1 a 6).

STIMEOn: 0 a 60 segundos.

<b>AJUSTES</b>
STIMEOn = 1



4.12.60. DNPINAn Seconds to Send Data Link Heartbeat for Master n

Este ajuste define o tempo de espera para enviar Heartbeat inativo para o mestre n (com n de 1 a 6).

O Heartbeat pode ser considerado o núcleo do ambiente de alta disponibilidade, pois é sua a responsabilidade de monitorar os servidores em produção e, em caso de falha, realizar automaticamente os procedimentos para preservar o funcionamento do sistema como um todo.

Através de um meio de comunicação, que pode ser Ethernet ou Serial, um servidor redundante verifica a disponibilidade do servidor em produção enviando-lhe uma mensagem e exigindo a resposta. Essa checagem é feita entre as duas instâncias do Heartbeat instaladas nos dois servidores. Se por algum motivo o servidor em produção não responder, ele será considerado indisponível, e então o Heartbeat do servidor redundante automaticamente providencia a configuração e inicialização dos serviços locais, além de outros recursos, como o endereço IP, partições de disco.

DNPINAn: 0 a 7200 segundos.

<b>AJUSTES</b>
DNPINAn = 120

4.12.61. DNPCLn Enable Control Operations for Master n

Este ajuste define se os controles Operacionais para o mestre n (com n de 1 a 6), será habilitado.

DNPCLn: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
DNPCLn = Y

4.12.62. AIVARn Default Variation for Analog Inputs for Master n

Este ajuste define o número de variação padrão para as entradas analógicas para o mestre n (com n de 1 a 6).

AIVARn: 1 a 6.



<b>AJUSTES</b>
AIVAR <sub>n</sub> = 2

4.12.63. ANADBA<sub>n</sub> Analog Reporting Deadband for Currents for Master n

Este ajuste define a banda morta de eventos analógicos de corrente para o mestre n (com n de 1 a 6).

ANADBA<sub>n</sub>: 0 a 32767 contagens.

<b>AJUSTES</b>
ANADBA <sub>n</sub> = 100

4.12.64. ANADBV<sub>n</sub> Analog Reporting Deadband for Voltages for Master n

Este ajuste define a banda morta de eventos analógicos de tensão para o mestre n (com n de 1 a 6).

ANADBV<sub>n</sub>: 0 a 32767 contagens.

<b>AJUSTES</b>
ANADBV <sub>n</sub> = 100

4.12.65. ANADBM<sub>n</sub> Analog Reporting Deadband for Master n

Este ajuste define a banda morta de eventos analógicos para as demais unidades para o mestre n (com n de 1 a 6).

ANADBM<sub>n</sub>: 0 a 32767 contagens.

<b>AJUSTES</b>
ANADBM <sub>n</sub> = 100

4.12.66. ETIMEO<sub>n</sub> Event Data Confirmation Time-Out for Master n (sec)

Este ajuste define o tempo máximo para confirmação dos dados do evento para o mestre n (com n de 1 a 6).

ETIMEO<sub>n</sub>: 1 a 50 segundos.



<b>AJUSTES</b>
ETIMEOn = 2

4.12.67. UNSOLn Enable Unsolicited Reporting for Master n

Este ajuste define se o relatório de eventos não solicitados para o mestre n (com n de 1 a 6), será habilitado.

UNSOLn: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
UNSOLn = N

4.12.68. PUNSOLn Enable Unsolicited Reporting at Power-up for Master n

Este ajuste define se o relatório de eventos não solicitados para o mestre n (com n de 1 a 6), será habilitado ao energizar o relé.

PUNSOLn: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
PUNSOLn = N

4.12.69. REPADRn DNP Address to Report to for Master n

Este ajuste define o endereço ao qual o DNP deve se reportar para o mestre n (com n de 1 a 6).

REPADRn: 0 a 65519.

<b>AJUSTES</b>
REPADRn = 1

4.12.70. NUMEVEN Number of Events to Transmit on for Master n

Este ajuste define o número de eventos não solicitados para o mestre n (com n de 1 a 6), que será transmitido pelo relé.

NUMEVEN: 1 a 200.



<b>AJUSTES</b>
NUMEVEN = 10

4.12.71. AGEEVEN Age of Oldest Event to Transmit on for Master 1 (sec)

Este ajuste define a duração do evento não solicitado mais antigo para o mestre n (com n de 1 a 6), para iniciar a transmissão de dados.

AGEEVE1: 0 a 99999 segundos.

<b>AJUSTES</b>
AGEEVEN = 2

4.12.72. URETRYn Unsolicited Message Max Retry Attempts for Master n

Este ajuste define o número máximo que pode repetir as tentativas para mensagens não solicitadas para o mestre n (com n de 1 a 6).

URETRYn: 2 a 10.

<b>AJUSTES</b>
URETRYn = 3

4.12.73. UTIMEOn Unsolicited Message Offline Time-Out for Master n (sec)

Este ajuste define o tempo máximo para confirmação de mensagens off line não solicitadas para o mestre n (com n de 1 a 6).

UTIMEOn: 1 a 5000 segundos.

<b>AJUSTES</b>
UTIMEOn = 60



### Phasor Measurement Settings

#### 4.12.74. EPMIP Enable Synchrophasor Over Ethernet

Este ajuste define se o protocolo de sincrofasor será habilitado na rede Ethernet.

EPMIP: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
EPMIP = N

### PMU Output Configuration 1

#### 4.12.75. PMOTS1 PMU Output 1 Transport Scheme

Este ajuste define o esquema de transporte para o protocolo de sincrofasor, através da saída 1.

PMOTS1: OFF, TCP, UDP\_S, UDP\_T, UDP\_U.

<b>AJUSTES</b>
PMOTS1 = OFF

#### 4.12.76. PMOIPA1 PMU Output 1 Client (Remote) IP Address (w, x, y, z)

Este ajuste define o endereço (IP) do cliente remoto do protocolo de sincrofasor, através da saída 1.

PMOIPA1:

<b>AJUSTES</b>
PMOIPA1 = 192.168.1.3

#### 4.12.77. PMOTCP1 PMU Output 1 TCP/IP (Local) Port

Este ajuste define o endereço (IP) local do protocolo de transporte TCP, através da saída 1.

PMOTCP1: 1025 a 65534.



<b>AJUSTES</b>
PMOTCP1 = 4712

4.12.78. PMOUDP1 PMU Output 1 UDP/IP (Remote) Port

Este ajuste define o endereço (IP) remoto do protocolo de transporte UDP, através da saída 1.

PMOUDP1: 1025 a 65534.

<b>AJUSTES</b>
PMOUDP1 = 4713

**PMU Output Configuration 2**

4.12.79. PMOTS2 PMU Output 2 Transport Scheme

Este ajuste define o esquema de transporte para o protocolo de sincrofasor, através da saída 2.

PMOTS2: OFF, TCP, UDP\_S, UDP\_T, UDP\_U.

<b>AJUSTES</b>
PMOTS2 = OFF

4.12.80. PMOIPA2 PMU Output 2 Client (Remote) IP Address (w, x, y, z)

Este ajuste define o endereço (IP) do cliente remoto do protocolo de sincrofasor, através da saída 2.

PMOIPA2:

<b>AJUSTES</b>
PMOIPA2 = 192.168.1.4

4.12.81. PMOTCP2 PMU Output 2 TCP/IP (Local) Port

Este ajuste define o endereço (IP) local do protocolo de transporte TCP, através da saída 2.

PMOTCP2: 1025 a 65534.



<b>AJUSTES</b>
PMOTCP2 = 4722

#### 4.12.82. PMOUDP2 PMU Output 2 UDP/IP (Remote) Port

Este ajuste define o endereço (IP) remoto do protocolo de transporte UDP, através da saída 2.

PMOUDP2: 1025 a 65534.

<b>AJUSTES</b>
PMOUDP1 = 4713

### 4.13. DNP MAP Settings 1, 2, 3, 4, 5

#### DNP Default Map Enables

##### 4.13.1. DNPBID Use Default DNP Map for Binary Inputs

Este ajuste define se o mapa DNP default para as entradas binárias, será habilitado.

DNPBID: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
DNPBID = Y

##### 4.13.2. DNPBOD Use Default DNP Map for Binary Outputs

Este ajuste define se o mapa DNP default para as saídas binárias, será habilitado.

DNPBOD: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
DNPBOD = Y

##### 4.13.3. DNPCOD Use Default DNP Map for Counters

Este ajuste define se o mapa DNP default para os contadores, será habilitado.



DNPCOD: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
DNPCOD = Y

4.13.4. DNPAID Use Default DNP Map for Analog Inputs

Este ajuste define se o mapa DNP default para as entradas analógicas, será habilitado.

DNPPAID: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
DNPPAID = Y

4.13.5. DNPAOD Use Default DNP Map for Analog Outputs

Este ajuste define se o mapa DNP default para as saídas analógicas, será habilitado.

DNPAOD: Y, N.

<b>AJUSTES</b>
DNPAOD = Y

4.13.6. MINDIST Minimum Fault Location to Capture

Este ajuste define a localização mínima da falta para captura do evento.

MINDIST: -10000,0 a 10000,0 ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
MINDIST = OFF

4.13.7. MAXDIST Maximum Fault Location to Capture

Este ajuste define a localização máxima da falta para captura do evento.



MAXDIST: -10000,0 a 10000,0 ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
MAXDIST = OFF

### Binary Input Map

#### 4.13.8. BI\_nnn Binary Input nnn

Este ajuste define o mapa DNP das entradas binárias nnn (com nnn de 1 a 400). Esse mapa estará liberado se DNPBID: = N.

<b>AJUSTES</b>
BI_nnn =

### Binary Output Map

#### 4.13.9. BO\_nn Binary Output nn

Este ajuste define o mapa DNP das saídas binárias nn (com nn de 1 a 70). Esse mapa estará liberado se DNPBOD: = N.

<b>AJUSTES</b>
BO_nn =

### Counters Map

#### 4.13.10. CO\_nn Counters nn

Este ajuste define o mapa DNP dos contadores nn (com nn de 1 a 20). Esse mapa estará liberado se DNPCOD: = N.

<b>AJUSTES</b>
CO_nn =



### Analog Input Map

#### 4.13.11. AI\_nnn Analog Input nnn

Este ajuste define o mapa DNP das entradas analógicas nnn (com nnn de 1 a 200). Esse mapa estará liberado se DNPAID: = N.

<b>AJUSTES</b>
AI_nnn =

### Analog Output Map

#### 4.13.12. AO\_nnn Binary Output nnn

Este ajuste define o mapa DNP das saídas binárias nnn (com nnn de 1 a 100). Esse mapa estará liberado se DNPAOD: = N.

<b>AJUSTES</b>
AO_nn =

### Bay Control

O relé SEL-451 permite a exibição de configurações de bay na tela do painel frontal, com a desconexão e controle da capacidade do disjuntor para mais de 25 tipos de bays pré definido pelo usuário.

### Mimic

#### 4.13.13. MIMIC Busbar One-Line Screen Number

Este ajuste seleciona um dos 25 diagramas disponíveis que pode ser exibido na tela do relé. Além da configuração, o diagrama mostra também as quantidades analógicas do referido bay.

MIMIC: 1 a 25.

<b>AJUSTES</b>
MIMIC = 9

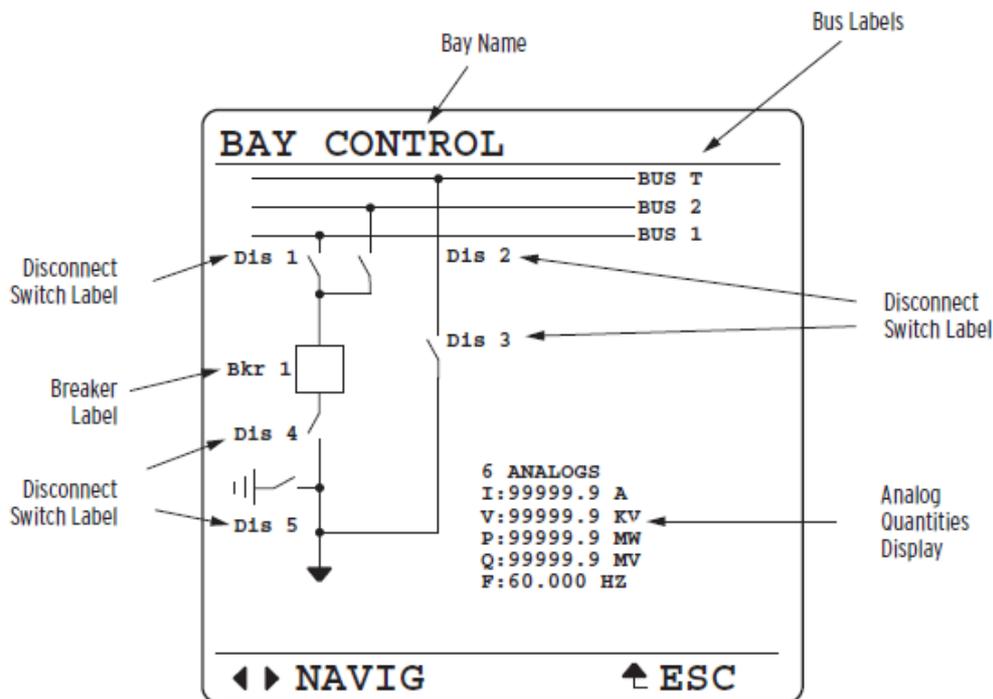


Figura 49 – Diagrama de Controle de Bay

4.13.14. BAYNAME Bay Name (characters)

Este ajuste define o nome do bay do diagrama correspondente.

BAYNAME: 20 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
BAYNAME = BAY 9

4.13.15. LOCAL Local Control

Este ajuste define a equação de controle SELogic para acionar disjuntor, operar barramentos e simular trips .

LOCAL: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
LOCAL = NOT PLT03



## Bus Names

### 4.13.16. BUSNAM1 Busbar 1 Name

Este ajuste define o nome da barra 1 do diagrama correspondente.

BUSNAM1: 7 a 40 caracteres.

AJUSTES
BUSNAM1 = BARRA 1

### 4.13.17. BUSNAM2 Busbar 2 Name

Este ajuste define o nome da barra 2 do diagrama correspondente.

BUSNAM2: 7 a 40 caracteres.

AJUSTES
BUSNAM2 = BARRA 2

## Breaker # 1

### 4.13.18. B1HMINM Breaker 1 HMI Name

Este ajuste define o nome do disjuntor 1 do diagrama correspondente.

B1HMINM: 3 a 17 caracteres.

AJUSTES
B1HMINM = DJ 1

### 4.13.19. B1CTLNM Breaker 1 Control Screen Name

Este ajuste descreve o disjuntor 1 para as funções de controle no diagrama correspondente.

B1CTLNM: 15 caracteres.



<b>AJUSTES</b>
B1CTLNM = DISJUNTOR 1

#### 4.13.20. 521CLSM Breaker 1 Close Status

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o monitoramento do estado fechado do disjuntor 1.

521CLSM: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
521CLSM = 52ACL1

#### 4.13.21. 521\_ALM Breaker 1 Alarm Status

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o monitoramento do estado de alarme do disjuntor 1.

521\_ALM: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
521_ALM = 52AAL1

### Breaker # 2

#### 4.13.22. B2HMINM Breaker 2 HMI Name

Este ajuste define o nome do disjuntor 2 do diagrama correspondente.

B2HMINM: 3 a 17 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
B2HMINM = DJ 2

#### 4.13.23. B2CTLNM Breaker 2 Control Screen Name

Este ajuste descreve o disjuntor 2 para as funções de controle no diagrama correspondente.



B2CTLNM: 15 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
B2CTLNM = DISJUNTOR 2

#### 4.13.24. 522CLSM Breaker 2 Close Status

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o monitoramento do estado fechado do disjuntor 2.

522CLSM: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
522CLSM = 52ACL2

#### 4.13.25. 522\_ALM Breaker 2 Alarm Status

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o monitoramento do estado de alarme do disjuntor 2.

522\_ALM: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
522_ALM = 52AAL2

### Disconnect # 1

#### 4.13.26. D01HMIN Disconnect 1 HMI Name

Este ajuste define o nome da chave seccionadora 1 do diagrama correspondente.

D01HMIN: 3 a 17 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
D01HMIN = D1



4.13.27. D01CTLN Disconnect 1 Control Screen Name

Este ajuste define o nome da chave seccionadora 1 para as funções de controle do diagrama correspondente.

D01CTLN: 15 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
D01CTLN = BB 1

4.13.28. 89AM01 Disconnect 1 N/O Contact Input (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para a indicação de estado do contato auxiliar tipo “a” (normalmente aberto) da chave seccionadora 1, usado na monitoração das operações de abertura e fechamento.

89AM01: SELogic Equation

<b>AJUSTES</b>
89AM01 = IN103

4.13.29. 89BM01 Disconnect 1 N/C Contact (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para a indicação de estado do contato auxiliar tipo “b” (normalmente fechado) da chave seccionadora 1, usado na monitoração das operações de abertura e fechamento.

89BM01: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
89BM01 = IN104

4.13.30. 89ALP01 DSnn Alarm Pickup Delay (cyc)

Este ajuste define o tempo para operação de abertura ou fechamento da chave seccionadora 1. Decorrido esse tempo e a operação não foi completada com sucesso, o relé irá gerar um alarme.

89ALP01: 1 a 99999 ciclos.



<b>AJUSTES</b>
89ALP01 = 300

4.13.31. 89CCN01 Disconnect 1 Remote Close Control (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o comando de fechamento remoto da chave seccionadora 1.

89CCN01: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
89CCN01 = 89CC01

4.13.32. 89OCN01 Disconnect 1 Remote Open Control (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o comando de abertura remota da chave seccionadora 1.

89OCN01: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
89OCN01 = 89OC01

4.13.33. 89CST01 Disconnect 1 Close Seal-In Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para iniciar o selo de fechamento da lógica da chave seccionadora 1.

89CST01: 1 a 99999 ciclos, ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
89CST01= 280

4.13.34. 89CIT01 Disconnect 1 Close Immobility Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo de imobilidade no fechamento da lógica da chave seccionadora 1.

89CIT01: 1 a 99999 ciclos, ou OFF.



<b>AJUSTES</b>
89CIT01 = 20

4.13.35. 89CRS01 Disconnect 1 Close Reset (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o resete da lógica de fechamento da chave seccionadora 1.

89CRS01: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
89CRS01 = 89CL01 OR 89CSI01

4.13.36. 89CBL01 Disconnect 1 Close Block (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que fornece um método personalizado para bloquear o início do comando de fechamento da chave seccionadora 1.

89CBL01: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
89CBL01 = NA

4.13.37. 89OST01 Disconnect 1 Open Seal-In Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para iniciar o selo de abertura da lógica da chave seccionadora 1.

89OST01: 1 a 99999 ciclos, ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
89OST01= 280

4.13.38. 89OIT01 Disconnect 1 Open Immobility Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo de imobilidade na abertura da lógica da chave seccionadora 1.

89OIT01: 1 a 99999 ciclos, ou OFF.



AJUSTES
89OIT01 = 20

4.13.39. 89ORS01 Disconnect 1 Open Reset (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o resete da lógica de fechamento da chave seccionadora 1.

89ORS01: SELogic Equation.

AJUSTES
89ORS01 = 89OPN01 OR 89OSI01

4.13.40. 89OBL01 Disconnect 1 Open Block (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que fornece um método personalizado para bloquear o início do comando de abertura da chave seccionadora 1.

89OBL01: SELogic Equation.

AJUSTES
89OBL01 = NA

4.13.41. 89CIR01 Disconnect 1 Close Immobility Time Reset (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o resete da imobilidade no fechamento da lógica da chave seccionadora 1.

89CIR01: SELogic Equation.

AJUSTES
89CIR01 = NOT 89OPN01

4.13.42. 89OIR01 Disconnect 1 Open Immobility Time Reset (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o resete da imobilidade na abertura da lógica da chave seccionadora 1.

89OIR01: SELogic Equation.



<b>AJUSTES</b>
89OIR01 = NOT 89CL01

## Disconnect # 2

### 4.13.43. D02HMIN Disconnect 2 HMI Name

Este ajuste define o nome da chave seccionadora 2 do diagrama correspondente.

D02HMIN: 3 a 17 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
D02HMIN = D2

### 4.13.44. D02CTLN Disconnect 2 Control Screen Name

Este ajuste define o nome da chave seccionadora 2 para as funções de controle do diagrama correspondente.

D02CTLN: 15 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
D02CTLN = BB 2

### 4.13.45. 89AM02 Disconnect 2 N/O Contact Input (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para a indicação de estado do contato auxiliar tipo "a" (normalmente aberto) da chave seccionadora 2, usado na monitoração das operações de abertura e fechamento.

89AM02: SELogic Equation

<b>AJUSTES</b>
89AM02 = 1



4.13.46. 89BM02 Disconnect 2 N/C Contact (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para a indicação de estado do contato auxiliar tipo “b” (normalmente fechado) da chave seccionadora 2, usado na monitoração das operações de abertura e fechamento.

89BM02: SELogic Equation.

AJUSTES
89BM02 = 0

4.13.47. 89ALP02 DSnn Alarm Pickup Delay (cyc)

Este ajuste define o tempo para operação de abertura ou fechamento da chave seccionadora 2. Decorrido esse tempo e a operação não foi completada com sucesso, o relé irá gerar um alarme.

89ALP02: 1 a 99999 ciclos.

AJUSTES
89ALP02 = 300

4.13.48. 89CCN02 Disconnect 2 Remote Close Control (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o comando de fechamento remoto da chave seccionadora 2.

89CCN02: SELogic Equation.

AJUSTES
89CCN02 = 89CC02

4.13.49. 89OCN02 Disconnect 2 Remote Open Control (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o comando de abertura remota da chave seccionadora 2.

89OCN02: SELogic Equation.



AJUSTES
89OCN02 = 89OC02

4.13.50. 89CST02 Disconnect 2 Close Seal-In Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para iniciar o selo de fechamento da lógica da chave seccionadora 2.

89CST02: 1 a 99999 ciclos, ou OFF.

AJUSTES
89CST02= 280

4.13.51. 89CIT02 Disconnect 2 Close Immobility Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo de imobilidade no fechamento da lógica da chave seccionadora 2.

89CIT02: 1 a 99999 ciclos, ou OFF.

AJUSTES
89CIT02 = 20

4.13.52. 89CRS02 Disconnect 2 Close Reset (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o resete da lógica de fechamento da chave seccionadora 2.

89CRS02: SELogic Equation.

AJUSTES
89CRS02 = 89CL02 OR 89CSI02

4.13.53. 89CBL02 Disconnect 2 Close Block (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que fornece um método personalizado para bloquear o início do comando de fechamento da chave seccionadora 2.

89CBL02: SELogic Equation.



<b>AJUSTES</b>
89CBL02 = NA

4.13.54. 89OST02 Disconnect 2 Open Seal-In Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para iniciar o selo de abertura da lógica da chave seccionadora 2.

89OST02: 1 a 99999 ciclos, ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
89OST02= 280

4.13.55. 89OIT02 Disconnect 2 Open Immobility Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo de imobilidade na abertura da lógica da chave seccionadora 2.

89OIT02: 1 a 99999 ciclos, ou OFF.

<b>AJUSTES</b>
89OIT02 = 20

4.13.56. 89ORS02 Disconnect 2 Open Reset (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o resete da lógica de fechamento da chave seccionadora 2.

89ORS02: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
89ORS02 = 89OPN02 OR 89OSI02

4.13.57. 89OBL02 Disconnect 2 Open Block (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que fornece um método personalizado para bloquear o início do comando de abertura da chave seccionadora 2.

89OBL02: SELogic Equation.



<b>AJUSTES</b>
89OBL02 = NA

4.13.58. 89CIR02 Disconnect 2 Close Immobility Time Reset (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o resete da imobilidade no fechamento da lógica da chave seccionadora 2.

89CIR02: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
89CIR02 = NOT 89OPN02

4.13.59. 89OIR02 Disconnect 2 Open Immobility Time Reset (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o resete da imobilidade na abertura da lógica da chave seccionadora 2.

89OIR02: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
89OIR02 = NOT 89CL02

### Disconnect # 3

4.13.60. D03HMIN Disconnect 3 HMI Name

Este ajuste define o nome da chave seccionadora 3 do diagrama correspondente.

D03HMIN: 3 a 17 caracteres.

<b>AJUSTES</b>
D03HMIN = D3

4.13.61. D03CTLN Disconnect 3 Control Screen Name

Este ajuste define o nome da chave seccionadora 3 para as funções de controle do diagrama correspondente.

D03CTLN: 15 caracteres.



<b>AJUSTES</b>
D03CTLN = BB 3

4.13.62. 89AM03 Disconnect 3 N/O Contact Input (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para a indicação de estado do contato auxiliar tipo “a” (normalmente aberto) da chave seccionadora 3, usado na monitoração das operações de abertura e fechamento.

89AM03: SELogic Equation

<b>AJUSTES</b>
89AM03 = 1

4.13.63. 89BM03 Disconnect 3 N/C Contact (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para a indicação de estado do contato auxiliar tipo “b” (normalmente fechado) da chave seccionadora 3, usado na monitoração das operações de abertura e fechamento.

89BM03: SELogic Equation.

<b>AJUSTES</b>
89BM03 = 0

4.13.64. 89ALP03 DSnn Alarm Pickup Delay (cyc)

Este ajuste define o tempo para operação de abertura ou fechamento da chave seccionadora 3. Decorrido esse tempo e a operação não foi completada com sucesso, o relé irá gerar um alarme.

89ALP03: 1 a 99999 ciclos.

<b>AJUSTES</b>
89ALP03 = 300



4.13.65. 89CCN03 Disconnect 3 Remote Close Control (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o comando de fechamento remoto da chave seccionadora 3.

89CCN03: SELogic Equation.

AJUSTES
89CCN03 = 89CC03

4.13.66. 89OCN03 Disconnect 3 Remote Open Control (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o comando de abertura remota da chave seccionadora 3.

89OCN03: SELogic Equation.

AJUSTES
89OCN03 = 89OC03

4.13.67. 89CST03 Disconnect 3 Close Seal-In Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para iniciar o selo de fechamento da lógica da chave seccionadora 3.

89CST03: 1 a 99999 ciclos, ou OFF.

AJUSTES
89CST03= 280

4.13.68. 89CIT03 Disconnect 3 Close Immobility Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo de imobilidade no fechamento da lógica da chave seccionadora 3.

89CIT03: 1 a 99999 ciclos, ou OFF.

AJUSTES
89CIT03 = 20



4.13.69. 89CRS03 Disconnect 3 Close Reset (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o resete da lógica de fechamento da chave seccionadora 3.

89CRS03: SELogic Equation.

AJUSTES
89CRS03 = 89CL03 OR 89CSI03

4.13.70. 89CBL03 Disconnect 3 Close Block (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que fornece um método personalizado para bloquear o início do comando de fechamento da chave seccionadora 3.

89CBL03: SELogic Equation.

AJUSTES
89CBL03 = NA

4.13.71. 89OST03 Disconnect 2 Open Seal-In Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo para iniciar o selo de abertura da lógica da chave seccionadora 3.

89OST03: 1 a 99999 ciclos, ou OFF.

AJUSTES
89OST03= 280

4.13.72. 89OIT03 Disconnect 3 Open Immobility Time (cycles)

Este ajuste define o tempo de retardo de imobilidade na abertura da lógica da chave seccionadora 3.

89OIT03: 1 a 99999 ciclos, ou OFF.

AJUSTES
89OIT03 = 20



4.13.73. 89ORS03 Disconnect 3 Open Reset (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o resete da lógica de fechamento da chave seccionadora 3.

89ORS03: SELogic Equation.

AJUSTES
89ORS03 = 89OPN03 OR 89OSI03

4.13.74. 89OBL03 Disconnect 3 Open Block (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic que fornece um método personalizado para bloquear o início do comando de abertura da chave seccionadora 3.

89OBL03: SELogic Equation.

AJUSTES
89OBL03 = NA

4.13.75. 89CIR03 Disconnect 3 Close Immobility Time Reset (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o resete da imobilidade no fechamento da lógica da chave seccionadora 3.

89CIR03: SELogic Equation.

AJUSTES
89CIR03 = NOT 89OPN03

4.13.76. 89OIR03 Disconnect 3 Open Immobility Time Reset (SELogic)

Este ajuste define a equação de controle SELogic para o resete da imobilidade na abertura da lógica da chave seccionadora 3.

89OIR03: SELogic Equation.

AJUSTES
89OIR03 = NOT 89CL03



**4.14. Notes**

**Notes 1 to 100**

Todos os procedimentos relevantes podem ser registrados nesta seção.

## 5. ANEXOS

## 5.1. Anexo I

## 5.1.1. Curto-circuito na barra BBB 500 kV (Condição Mínima)

**CURTO-CIRCUITO**

Curto-Circuito: Barra BBB 500 kV

Condição: Mínima



## 5.1.2. Curto-circuito na barra BBB 500 kV (Condição Normal)

**CURTO-CIRCUITO**

Curto-Circuito: Barra BBB 500 kV

Condição: Normal





5.1.3. Curto-circuito na barra BBB 500 kV (Condição Máxima)

**CURTO-CIRCUITO**

Curto-Circuito: Barra BBB 500 kV  
Condição: Máxima



5.1.4. Curto-circuito na barra AAA 500 kV (Condição Mínima)

**CURTO-CIRCUITO**

Curto-Circuito: Barra AAA 500 kV  
Condição: Mínima





5.1.5. Curto-circuito na barra AAA 500 kV (Condição Normal)

**CURTO-CIRCUITO**

Curto-Circuito: Barra AAA 500 kV  
Condição: Normal



5.1.6. Curto-circuito na barra AAA 500 kV (Condição Máxima)

**CURTO-CIRCUITO**

Curto-Circuito: Barra AAA 500 kV  
Condição: Máxima





## 6. REFERÊNCIAS

1 – MANUAL DE INSTRUÇÕES SEL-451

Schweitzer Engineering Laboratories, Inc

2 – Application Guide AG2004-08 (*Ungrounded Shunt Capacitor Bank Protection Scheme Using the SEL-451 Relay*)

Jacob Reidt

3 – Application Guide AG2000-05 [*Improvements to the Loss-of-Potential (LOP) Function in the SEL-321*]

Jeff Roberts

Ralph Folkers

Schweitzer Engineering Laboratories, Inc.

4 – Technical Papers TP\_6268 (*Distance Relay Response to Transformer Energization: Problems and Solutions*)

Satish Samineni

Joe Mooney

Schweitzer Engineering Laboratories

P.E.

5 – Application Guide AG2005-07 (*Guidelines for Applying Load-Encroachment Element for Overcurrent Supervision*)

George E. Alexander

Schweitzer Engineering Laboratories, Inc

6 – Application Guide AG93-10 (*The SEL-321 Relay Load-Encroachment Function Setting Guidelines*)

John J. Kumm

Schweitzer Engineering Laboratories, Inc

7 – Application Guide AG95-29 [*Applying the SEL-321 Relay to Permissive Overreaching Transfer Trip (POTT) Schemes*]

Armando Guzman

Jeff Roberts

Karl Zimmerman

Schweitzer Engineering Laboratories, Inc



8 – Application Guide AG96-19 [*Applying the SEL-321 Relay to Directional Comparison Unblocking (DCUB) Schemes*]

Dean Hardister

Schweitzer Engineering Laboratories, Inc

9 – Application Guide AG93-06 [*Applying the SEL-321 Relay to Directional Comparison Blocking (DCB) Schemes*]

Schweitzer Engineering Laboratories, Inc

10 – Application Guide (*Identificando Falhas de Alta Impedância Ajuste do Algoritmo AST do Relé SEL-451*)

Rogério Moraes

11 – Application Guide AG2000-18 (*Grounded Shunt Capacitor Bank Protection Scheme Using SEL-287V and SEL-352 Relays*)

Schweitzer Engineering Laboratories, Inc

12 – *Proteção de Banco de Capacitores Sem Fusíveis usando Relés Digitais*

Demetrios A. Tziouvaras

Malkiat S. Dhillon

Schweitzer Engineering Laboratories,

Inc Pacific Gas and Electric Co

13 – Application Guide AG2000-18 (*Grounded Shunt Capacitor Bank Protection Scheme Using SEL-287V and SEL-352 Relays*)

Mirek Wronski