GE VERNOVA

Sistema de proteção do transformador T60

Manual de instruções da série UR

Revisão do T60: 6.0x

P/N manual: 1601-0273-X2 (GEK-119542)

E83849
LISTED
IND.CONT. EQ.
52TL

DISTRIBUTED NETWORK PROTOCOL level 2 dnp PASSED Level Two Conformance Tested

REGISTERED ISO 9001

WORLDWIDE 10 YEAR WARRANTY

Copyright © 2025 GE Vernova. Todos os direitos reservados.

Revisão 6.0x do manual de instrução da série UR do sistema de proteção do transformador T60.

EnerVista, EnerVista Launchpad e EnerVista UR Setup são marcas registradas da GE Vernova.

O conteúdo deste manual é propriedade da GE Vernova. Esta documentação é fornecida sob licença e não pode ser reproduzida no todo ou em parte sem a permissão da GE Vernova. O conteúdo deste manual tem finalidade exclusivamente informativa e está sujeito a alterações sem aviso prévio.
Número de peça: 1601-0273-X2 (Abril de 2013)

ADENDO

Este adendo contém informações relacionadas ao Sistema de proteção do transformador T60, versão 6.0x. Este adendo lista alguns itens de informações que aparecem no manual de instruções GEK-119542 (revisão **X2**) mas não estão incluídos nas operações atuais do T60.

As seguintes funções e itens ainda não estão disponíveis na versão atual do relé T60:

- Fontes de sinal SRC 5 e SRC 6.

A versão 4.0x e as versões superiores do relé T60 incluem novo hardware (módulos de CPU e TC/TP).

- Os novos módulos de CPU estão especificados com os seguintes códigos de pedido: 9E, 9G, 9H, 9J, 9K, 9L, 9M, 9N, 9P, 9R e 9S.
- Os novos módulos TC/TP estão especificados com os seguintes códigos de pedido: 8F, 8G, 8H, 8J 8L, 8M, 8N, 8R.

A tabela a seguir mapeia o relacionamento entre a CPU antiga e os módulos TC/TP com as novas versões:

MÓDULO	ANTIGO	NOVO	DESCRIÇÃO
CPU	9A	9E	RS485 e RS485 (Modbus RTU, DNP)
	9C	9G	RS485 e 10Base-F (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP)
	9D	9H	RS485 e 10Base-F redundante (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP)
	---	9J	RS485 e ST 100Base-FX multimodo
	---	9K	RS485 e ST 100Base-FX redundante multimodo
	---	9L	RS485 e SC 100Base-FX monomodo
	---	9M	RS485 e SC 100Base-FX monomodo redundante
	---	9N	RS485 e 10/100Base-T
	---	9P	RS485 e ST 100Base-FX monomodo
	---	9R	RS485 e ST 100Base-FX redundante monomodo
	---	9S	RS485 e Switch Ethernet gerenciado de seis portas
TC/TP	8A	8F	4CT/4VT padrão
	8B	8G	Sensora de terra 4CT/4VT
	8C	8H	8CT padrão
	8D	8J	Sensora de terra 8CT
	--	8L	4CT/4VT padrão com diagnóstico avançado
	--	8M	Sensora de terra 4CT/4VT com diagnóstico avançado
	--	8N	8CT padrão com diagnóstico avançado
	--	8R	Sensora de terra 8CT com diagnóstico avançado

Os novos módulos TC/TP somente podem ser usados com as novas CPUs (9E, 9G, 9H, 9J, 9K, 9L, 9M, 9N, 9P, 9R e 9S), e os módulos TC/TP antigos somente podem ser usados com os módulos de CPU antigos (9A, 9C, 9D). Caso haja disparidade entre a CPU e o módulo de TC/TP, o relé não funcionará e um erro **DSP ERROR** ou **HARDWARE MISMATCH** será exibido.

Todos os outros módulos de entrada/saída são compatíveis com o novo hardware.

Com relação ao firmware, as versões de firmware 4.0x e superiores são compatíveis somente com os novos módulos de CPU e TC/TP. As versões anteriores do firmware (3.4x e anteriores) são compatíveis somente com os módulos antigos de CPU e TC/TP.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO

1.1 PROCEDIMENTOS IMPORTANTES
1.1.1 CUIDADOS E AVISOS 1-1
1.1.2 LISTA DE VERIFICAÇÃO DE INSPEÇÃO 1-1

1.2 VISÃO GERAL DO UR
1.2.1 INTRODUÇÃO AO UR 1-2
1.2.2 ARQUITETURA DO HARDWARE 1-3
1.2.3 ARQUITETURA DO SOFTWARE 1-4
1.2.4 CONCEITOS IMPORTANTES 1-4

1.3 SOFTWARE ENERVISTA UR SETUP
1.3.1 REQUISITOS DO PC 1-5
1.3.2 INSTALAÇÃO 1-5
1.3.3 CONFIGURAÇÃO DO T60 PARA ACESSO AO SOFTWARE 1-7
1.3.4 UTILIZAÇÃO DO RECURSO QUICK CONNECT 1-10
1.3.5 CONEXÃO COM O RELÉ T60 1-15

1.4 HARDWARE DO UR
1.4.1 MONTAGEM E FIAÇÃO 1-17
1.4.2 COMUNICAÇÃO 1-17
1.4.3 VISOR DA PLACA FRONTAL 1-17

1.5 UTILIZAÇÃO DO RELÉ
1.5.1 TECLADO DA PLACA FRONTAL 1-18
1.5.2 NAVEGAÇÃO EM MENU 1-18
1.5.3 HIERARQUIA DE MENU 1-18
1.5.4 ATIVAÇÃO DO RELÉ 1-19
1.5.5 SENHAS DO RELÉ 1-19
1.5.6 PERSONALIZAÇÃO FLEXLOGIC™ 1-19
1.5.7 COMISSIONAMENTO 1-19

2. DESCRIÇÃO DO PRODUTO

2.1 INTRODUÇÃO
2.1.1 VISÃO GERAL 2-1
2.1.2 PEDIDO 2-3
2.1.3 MÓDULOS DE SUBSTITUIÇÃO 2-7

2.2 ESPECIFICAÇÕES
2.2.1 ELEMENTOS DE PROTEÇÃO 2-10
2.2.2 ELEMENTOS PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO 2-14
2.2.3 MONITORAÇÃO 2-15
2.2.4 MEDIÇÃO 2-16
2.2.5 ENTRADAS 2-16
2.2.6 FONTE DE ALIMENTAÇÃO 2-18
2.2.7 SAÍDAS 2-18
2.2.8 COMUNICAÇÃO 2-20
2.2.9 COMUNICAÇÃO ENTRE RELÉS 2-21
2.2.10 CONDIÇÕES AMBIENTAIS 2-22
2.2.11 TESTES DE TIPO 2-22
2.2.12 TESTES DE PRODUÇÃO 2-23
2.2.13 APROVAÇÕES 2-23
2.2.14 MANUTENÇÃO 2-23

3. HARDWARE

3.1 DESCRIÇÃO
3.1.1 RECORTE DO PAINEL 3-1
3.1.2 RETIRADA E INSERÇÃO DE MÓDULO 3-6
3.1.3 LAYOUT DO TERMINAL POSTERIOR 3-8

3.2 FIAÇÃO
3.2.1 FIAÇÃO TÍPICA 3-10
3.2.2 FORÇA DIELÉTRICA 3-11
3.2.3 CONTROLE DE POTÊNCIA 3-11
3.2.4 MÓDULOS TC/TP 3-12
3.2.5 MÓDULOS DO BARRAMENTO DE PROCESSO 3-14
3.2.6 CONTATOS DE ENTRADA E DE SAÍDA 3-14

3.2.7 ENTRADAS/SAÍDAS DO TRANSDUTOR 3-22
3.2.8 PORTA RS232 DA PLACA FRONTAL 3-24
3.2.9 PORTAS DE COMUNICAÇÃO DA CPU 3-24
3.2.10 IRIG-B 3-27

3.3 COMUNICAÇÃO DE ENTRADA/SAÍDA DIRETA
3.3.1 DESCRIÇÃO 3-28
3.3.2 FIBRA: TRANSMISSORES DE LED E ELED 3-30
3.3.3 TRANSMISSORES FIBRA-LASER 3-31
3.3.4 INTERFACE G.703 3-31
3.3.5 INTERFACE RS422 3-35
3.3.6 INTERFACE RS422 E DE FIBRA 3-37
3.3.7 INTERFACE G.703 E DE FIBRA 3-38
3.3.8 INTERFACE IEEE C37.94 3-38
3.3.9 INTERFACE C37.94SM 3-41

3.4 MÓDULOS DO SWITCH ETHERNET GERENCIADO
3.4.1 VISÃO GERAL 3-45
3.4.2 HARDWARE DO MÓDULO DO SWITCH ETHERNET GERENCIADO 3-45
3.4.3 INDICADORES LED DE SWITCH GERENCIADO 3-46
3.4.4 INSTALAÇÃO INICIAL DO MÓDULO SWITCH ETHERNET 3-46
3.4.5 CONFIGURAÇÃO DO MODULO DO SWITCH ETHERNET GERENCIADO 3-51
3.4.6 CARREGAMENTO DE FIRMWARE DO MÓDULO SWITCH DO T60 3-53
3.4.7 ERROS NO AUTOTESTE DO SWITCH ETHERNET 3-55

4. INTERFACES HUMANAS

4.1 INTERFACE DO SOFTWARE ENERVISTA UR SETUP
4.1.1 INTRODUÇÃO 4-1
4.1.2 CRIAÇÃO DE UMA LISTA DE LOCAIS 4-1
4.1.3 VISÃO GERAL DO ENERVISTA UR SETUP 4-1
4.1.4 JANELA PRINCIPAL DO ENERVISTA UR SETUP 4-3

4.2 RECURSOS ESTENDIDOS DO ENERVISTA UR SETUP
4.2.1 MODELOS DE CONFIGURAÇÕES 4-5
4.2.2 PROTEÇÃO E BLOQUEIO DE EQUAÇÕES FLEXLOGIC™ 4-9
4.2.3 CAPACIDADE DE RASTREAMENTO DO ARQUIVO DE AJUSTES 4-12

4.3 INTERFACE DA PLACA FRONTAL
4.3.1 PLACA FRONTAL 4-15
4.3.2 INDICADORES DE LED 4-16
4.3.3 ROTULAGEM PERSONALIZADA DE LEDS 4-19
4.3.4 VISOR 4-25
4.3.5 TECLADO 4-25
4.3.6 CONTROLE A DISJUNTOR 4-25
4.3.7 MENUS 4-27
4.3.8 ALTERAÇÃO DAS CONFIGURAÇÕES 4-28

5. CONFIGURAÇÕES

5.1 VISÃO GERAL
5.1.1 MENU PRINCIPAL DE CONFIGURAÇÕES 5-1
5.1.2 INTRODUÇÃO AOS ELEMENTOS 5-4
5.1.3 INTRODUÇÃO ÀS FONTES DE CA 5-5

5.2 CONFIGURAÇÃO DO PRODUTO
5.2.1 SEGURANÇA 5-8
5.2.2 PROPRIEDADES DO VISOR 5-13
5.2.3 LIMPAR REGISTROS DO RELÉ 5-15
5.2.4 COMUNICAÇÃO 5-16
5.2.5 MAPA MODBUS DO USUÁRIO 5-42
5.2.6 HORA REAL 5-42
5.2.7 RELATÓRIO DE FALHA PROGRAMÁVEL PELO USUÁRIO 5-43
5.2.8 OSCILOGRAFIA 5-44
5.2.9 REGISTRADOR DE DADOS 5-47
5.2.10 DEMANDA 5-48
5.2.11 LEDS PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO 5-50
5.2.12 AUTOTESTES PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO 5-53

5.2.13 BOTÕES PULSADORES DE CONTROLE ... 5-54
5.2.14 BOTÕES PULSADORES-PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO ... 5-56
5.2.15 PARÂMETROS DE ESTADO FLEX ... 5-61
5.2.16 VISORES PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO ... 5-62
5.2.17 ENTRADAS E SAÍDAS DIRETAS ... 5-64
5.2.18 TELEPROTEÇÃO ... 5-72
5.2.19 INSTALAÇÃO ... 5-73

5.3 RECURSOS REMOTOS

5.3.1 CONFIGURAÇÃO DE RECURSOS REMOTOS ... 5-74

5.4 CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA

5.4.1 ENTRADAS DE CA ... 5-75
5.4.2 SISTEMA DE POTÊNCIA ... 5-77
5.4.3 FONTES DE SINAL ... 5-78
5.4.4 TRANSFORMADOR ... 5-80
5.4.5 DISJUNTORES ... 5-93
5.4.6 CHAVES ISOLADORAS ... 5-97
5.4.7 FLEXCURVES™ ... 5-100
5.4.8 UNIDADE DE MEDIÇÃO DO FASOR ... 5-107

5.5 FLEXLOGIC™

5.5.1 INTRODUÇÃO AO FLEXLOGIC™ ... 5-125
5.5.2 REGRAS FLEXLOGIC™ ... 5-137
5.5.3 AVALIAÇÃO FLEXLOGIC™ ... 5-137
5.5.4 EXEMPLO FLEXLOGIC™ ... 5-137
5.5.5 EDITOR DE EQUAÇÃO FLEXLOGIC™ ... 5-142
5.5.6 TEMPORIZADORES FLEXLOGIC™ ... 5-142
5.5.7 FLEXELEMENTS™ ... 5-143
5.5.8 RETENÇÕES NÃO VOLÁTEIS ... 5-147

5.6 ELEMENTOS AGRUPADOS

5.6.1 VISÃO GERAL ... 5-148
5.6.2 GRUPO DE AJUSTE ... 5-148
5.6.3 DISTÂNCIA ... 5-149
5.6.4 DETECÇÃO DE OSCILAÇÃO DO SISTEMA ... 5-167
5.6.5 INVASÃO DE CARGA ... 5-176
5.6.6 ELEMENTOS DO TRANSFORMADOR ... 5-178
5.6.7 CORRENTE DE FASE ... 5-187
5.6.8 CORRENTE DE NEUTRO ... 5-198
5.6.9 CORRENTE DE TERRA ... 5-206
5.6.10 FALHA DE DISJUNTOR ... 5-214
5.6.11 ELEMENTOS DE TENSÃO ... 5-222

5.7 ELEMENTOS DE CONTROLE

5.7.1 VISÃO GERAL ... 5-233
5.7.2 BARRAMENTO DE DISPARO ... 5-233
5.7.3 GRUPOS DE CONFIGURAÇÃO ... 5-235
5.7.4 CHAVE SELETORA ... 5-237
5.7.5 SUBFREQUÊNCIA ... 5-243
5.7.6 SOBREFREQUÊNCIA ... 5-244
5.7.7 VERIFICADOR DE SINCRONISMO ... 5-246
5.7.8 ELEMENTOS DIGITAIS ... 5-250
5.7.9 CONTADORES DIGITAIS ... 5-253
5.7.10 ELEMENTOS DE MONITORAÇÃO ... 5-255

5.8 ENTRADAS E SAÍDAS

5.8.1 CONTATOS DE ENTRADA ... 5-265
5.8.2 ENTRADAS VIRTUAIS ... 5-267
5.8.3 CONTATOS DE SAÍDA ... 5-268
5.8.4 SAÍDAS VIRTUAIS ... 5-271
5.8.5 DISPOSITIVOS REMOTOS ... 5-271
5.8.6 ENTRADAS REMOTAS ... 5-273
5.8.7 ENTRADAS DE STATUS DE PONTO DUPLO REMOTO ... 5-274
5.8.8 SAÍDAS DE REMOTO ... 5-274
5.8.9 REINICIALIZAÇÃO ... 5-275
5.8.10 ENTRADAS E SAÍDAS DIRETAS ... 5-276
5.8.11 ENTRADAS E SAÍDAS DE TELEPROTEÇÃO ... 5-279
5.8.12 ANALÓGICOS GOOSE IEC 61850 ... 5-281
5.8.13 INTEIROS GOOSE IEC 61850 ... 5-282

5.9 ENTRADAS E SAÍDAS DO TRANSDUTOR

5.9.1 ENTRADAS MA CC 5-283
5.9.2 ENTRADAS DE RTD 5-284
5.9.3 ENTRADAS DE RRTD 5-285
5.9.4 SAÍDAS DCMA 5-290

5.10 TESTE

5.10.1 MODO DE TESTE 5-294
5.10.2 FORÇAR CONTATOS DE ENTRADA 5-295
5.10.3 FORÇAR CONTATOS DE SAÍDA 5-296
5.10.4 VALORES DE TESTE DE UNIDADE DE MEDIÇÃO DO FASOR 5-297

6. VALORES REAIS

6.1 VISÃO GERAL

6.1.1 MENU PRINCIPAL DE VALORES REAIS 6-1

6.2 STATUS

6.2.1 CONTATOS DE ENTRADA 6-4
6.2.2 ENTRADAS VIRTUAIS 6-4
6.2.3 ENTRADAS REMOTAS 6-4
6.2.4 ENTRADAS DE TELEPROTEÇÃO 6-5
6.2.5 CONTATOS DE SAÍDA 6-5
6.2.6 SAÍDAS VIRTUAIS 6-6
6.2.7 DISPOSITIVOS REMOTOS 6-6
6.2.8 CONTADORES DIGITAIS 6-7
6.2.9 CHAVES SELETORAS 6-7
6.2.10 ESTADOS FLEX 6-7
6.2.11 ETHERNET 6-7
6.2.12 ENTRADAS DIRETAS 6-8
6.2.13 STATUS DE DISPOSITIVOS DIRETOS 6-8
6.2.14 INTEIROS GOOSE IEC 61850 6-9
6.2.15 STATUS DO PROTOCOLO EGD 6-9
6.2.16 TESTES DE CANAL DE TELEPROTEÇÃO 6-10
6.2.17 SWITCH ETHERNET 6-10

6.3 MEDIÇÃO

6.3.1 CONVENÇÕES DE MEDIÇÃO 6-11
6.3.2 TRANSFORMADOR 6-14
6.3.3 FONTES 6-15
6.3.4 VERIFICADOR DE SINCRONISMO 6-20
6.3.5 FREQUÊNCIA DE RASTREAMENTO 6-20
6.3.6 FLEXELEMENTS™ 6-21
6.3.7 VALORES ANALÓGICOS GOOSE IEC 61580 6-21
6.3.8 UNIDADE DE MEDIÇÃO DO FASOR 6-22
6.3.9 VOLTS POR HERTZ 6-23
6.3.10 FALHA À TERRA RESTRITA 6-23
6.3.11 ENTRADAS E SAÍDAS DO TRANSDUTOR 6-23

6.4 REGISTROS

6.4.1 RELATÓRIOS DE FALHA PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO 6-24
6.4.2 REGISTROS DE EVENTOS 6-24
6.4.3 OSCILOGRAFIA 6-24
6.4.4 REGISTRADOR DE DADOS 6-25
6.4.5 PMU DO FASOR 6-25
6.4.6 MANUTENÇÃO DE DISJUNTOR 6-26

6.5 INFORMAÇÕES SOBRE O PRODUTO

6.5.1 INFORMAÇÃO DO MODELO 6-27
6.5.2 REVISÕES DE FIRMWARE 6-27

7. COMANDOS E DESTINOS

7.1 COMANDOS

7.1.1 MENU DE COMANDOS 7-1
7.1.2 ENTRADAS VIRTUAIS 7-1
7.1.3 APAGAR REGISTROS 7-2
7.1.4 DEFINIR DATA E HORA 7-3

7.1.5 MANUTENÇÃO DO RELÉ 7-3
7.1.6 MONOESTÁVEL DA UNIDADE DE MEDIÇÃO DO FASOR 7-4

7.2 DESTINOS
7.2.1 MENU DE DESTINOS 7-6
7.2.2 MENSAGENS DE DESTINO 7-6
7.2.3 AUTOTESTES DO RELÉ 7-6

8. SEGURANÇA

8.1 SEGURANÇA DE SENHA
8.1.1 VISÃO GERAL 8-1
8.1.2 MENU DE SEGURANÇA DE SENHA 8-2
8.1.3 SENHAS LOCAIS 8-2
8.1.4 SENHAS REMOTAS 8-3
8.1.5 SUPERVISÃO DE ACESSO 8-4
8.1.6 ACESSO DE SEGURANÇA DE PERMISSÃO DUPLA 8-5

8.2 SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE SEGURANÇA ENERVISTA
8.2.1 VISÃO GERAL 8-7
8.2.2 ATIVAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE SEGURANÇA 8-7
8.2.3 ADIÇÃO DE UM NOVO USUÁRIO 8-7
8.2.4 MODIFICAÇÃO DE PRIVILÉGIOS DO USUÁRIO 8-9

9. COMISSIONAMENTO

9.1 TESTE DE CARACTERÍSTICA DIFERENCIAL
9.1.1 DESCRIÇÃO 9-1

9.2 EXEMPLOS DE TESTE DE CARACTERÍSTICA DIFERENCIAL
9.2.1 INTRODUÇÃO 9-4
9.2.2 EXEMPLO DE TESTE 1 9-5
9.2.3 EXEMPLO DE TESTE 2 9-10
9.2.4 EXEMPLO DE TESTE 3 9-11
9.2.5 EXEMPLO DE TESTE 4 9-12

9.3 TESTE DE INIBIÇÃO DE ENTRADA
9.3.1 PROCEDIMENTO DE TESTE DE INIBIÇÃO DE ENTRADA 9-14

9.4 TESTE DE INIBIÇÃO DE SOBRE-EXCITAÇÃO
9.4.1 PROCEDIMENTO DE TESTE DE INIBIÇÃO DE SOBRE-EXCITAÇÃO 9-15

9.5 TESTES DO ELEMENTO DE FREQUÊNCIA
9.5.1 TESTE DOS ELEMENTOS DE SOBREFREQUÊNCIA E SUBFREQUÊNCIA 9-16

9.6 TABELAS DE TESTE DE COMISSIONAMENTO
9.6.1 TESTES DIFERENCIAIS DE RESTRIÇÃO 9-17
9.6.2 TESTES DE INIBIÇÃO DE ENTRADA 9-18
9.6.3 TESTES DE INIBIÇÃO DE SOBRE-EXCITAÇÃO 9-18

A. PARÂMETROS FLEXANALOG E FLEXINTEGER

A.1 LISTAS DE PARÂMETROS
A.1.1 ITENS FLEXANALOG A-1
A.1.2 ITENS FLEXINTEGER A-24

B. COMUNICAÇÃO MODBUS

B.1 PROTOCOLO RTU MODBUS
B.1.1 INTRODUÇÃO B-1
B.1.2 CAMADA FÍSICA B-1
B.1.3 CAMADA DO LINK DE DADOS B-1
B.1.4 ALGORITMO CRC-16 ..... B-2

B.2 CÓDIGOS DE FUNÇÃO MODBUS
B.2.1 CÓDIGOS DE FUNÇÃO SUPORTADOS B-4

B.2.2 VALORES REAIS OU CONFIGURAÇÕES DE LEITURA (CÓDIGO DE FUNÇÃO 03/04H) ... B-4
B.2.3 OPERAÇÃO DE EXECUÇÃO (CÓDIGO DE FUNÇÃO 05H) ... B-5
B.2.4 ARMAZENAR UMA ÚNICA CONFIGURAÇÃO (CÓDIGO DE FUNÇÃO 06H) ... B-5
B.2.5 ARMAZENAR VÁRIAS CONFIGURAÇÕES (CÓDIGO DE FUNÇÃO 10H) ... B-6
B.2.6 RESPOSTAS DE EXCEÇÃO ... B-6

B.3 TRANSFERÊNCIAS DE ARQUIVO
B.3.1 OBTENÇÃO DE ARQUIVOS DO RELÉ VIA MODBUS ... B-7
B.3.2 OPERAÇÃO DE SENHA MODBUS ... B-8

B.4 MAPEAMENTO DA MEMÓRIA
B.4.1 MAPA DE MEMÓRIA MODBUS ... B-10
B.4.2 FORMATOS DE DADOS ... B-69

C. COMUNICAÇÕES IEC 61850

C.1 VISÃO GERAL
C.1.1 INTRODUÇÃO ... C-1
C.1.2 PERFIS DE COMUNICAÇÃO ... C-1

C.2 ORGANIZAÇÃO DE DADOS DO SERVIDOR
C.2.1 VISÃO GERAL ... C-3
C.2.2 GGIO1: VALORES DE STATUS DIGITAL ... C-3
C.2.3 GGIO2: VALORES DE CONTROLE DIGITAL ... C-3
C.2.4 GGIO3: STATUS DIGITAL E VALORES ANALÓGICOS DOS DADOS GOOSE RECEBIDOS ... C-3
C.2.5 GGIO4: VALORES ANALÓGICOS GENÉRICOS MEDIDOS ... C-3
C.2.6 MMXU: VALORES ANALÓGICOS MEDIDOS ... C-4
C.2.7 PROTEÇÃO E OUTROS NÓS LÓGICOS ... C-5

C.3 CARACTERÍSTICAS E CONFIGURAÇÃO DO SERVIDOR
C.3.1 RELATÓRIOS EM BUFFER/SEM BUFFER ... C-7
C.3.2 TRANSFERÊNCIA DE ARQUIVO ... C-7
C.3.3 MARCAÇÃO DE TEMPO E VARREDURA ... C-7
C.3.4 NOME DO DISPOSITIVO LÓGICO ... C-7
C.3.5 LOCAL ... C-8
C.3.6 PREFIXOS DE NOMES DO NÓ LÓGICO ... C-8
C.3.7 TEMPO DE CONEXÃO ... C-8
C.3.8 DADOS NÃO IEC 61850 ... C-8
C.3.9 UTILITÁRIOS DE SOFTWARE DE COMUNICAÇÃO ... C-8

C.4 SERVIÇOS DE EVENTO GENÉRICO DE SUBESTAÇÃO: GSSE E GOOSE
C.4.1 VISÃO GERAL ... C-9
C.4.2 CONFIGURAÇÃO DE GSSE ... C-9
C.4.3 GOOSE FIXO ... C-9
C.4.4 GOOSE CONFIGURÁVEL ... C-10
C.4.5 ENDEREÇO MAC ETHERNET PARA GSSE/GOOSE ... C-12
C.4.6 AJUSTES DE ID GSSE E ID GOOSE ... C-12

C.5 IMPLEMENTAÇÃO DE IEC 61850 VIA ENERVISTA UR SETUP
C.5.1 VISÃO GERAL ... C-13
C.5.2 CONFIGURAÇÃO DE AJUSTES DE IEC 61850 ... C-14
C.5.3 SOBRE ARQUIVOS ICD ... C-16
C.5.4 CRIAÇÃO DE UM ARQUIVO ICD COM O ENERVISTA UR SETUP ... C-19
C.5.5 SOBRE ARQUIVOS SCD ... C-19
C.5.6 IMPORTAÇÃO DE UM ARQUIVO SCD COM O ENERVISTA UR SETUP ... C-22

C.6 CONFORMIDADE COM ACSI
C.6.1 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE COM ACSI BASIC ... C-24
C.6.2 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE COM MODELOS ACSI ... C-24
C.6.3 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE COM SERVIÇOS ACSI ... C-25

C.7 NÓS LÓGICOS
C.7.1 TABELA DE NÓS LÓGICOS ... C-28

D. COMISS. DE IEC 60870-5-104

D.1 PROTOCOLO IEC 60870-5-104

D.1.1 DOCUMENTO DE INTEROPERABILIDADE D-1
D.1.2 LISTA DE PONTOS D-10

E. COMUNICAÇÃO DE DNP

E.1 DOCUMENTO DE PERFIL DO DISPOSITIVO

E.1.1 PERFIL DE DISPOSITIVO DNP V3.00 ..... E-1
E.1.2 TABELA DE IMPLEMENTAÇÕES E-4

E.2 LISTAS DE PONTOS DE DNP

E.2.1 PONTOS DE ENTRADA BINÁRIA E-13
E.2.2 SAÍDA BINÁRIA E DO RELÉ DE CONTROLE E-14
E.2.3 CONTADORES E-15
E.2.4 ENTRADAS ANALÓGICAS E-16

F. DIVERSOS

F.1 NOTAS DE ALTERAÇÃO

F.1.1 HISTÓRICO DE REVISÃO F-1
F.1.2 ALTERAÇÕES NO MANUAL DO T60 ..... F-2

F.2 ABREVIAÇÕES

F.2.1 ABREVIAÇÕES PADRÃO F-13

F.3 GARANTIA

F.3.1 GARANTIA DA GE MULTILIN F-16

ÍNDICE

Leia este capítulo para ajudar a orientá-lo na configuração inicial de seu novo Modelo estruturado do GE Multilin.

1.1.1 CUIDADOS E AVISOS

Antes de tentar instalar ou usar o dispositivo, revise todos os indicadores de segurança neste documento para ajudar a evitar ferimentos, danos ao equipamento ou tempo de inatividade.

Os símbolos de segurança e equipamentos a seguir são usados neste documento.

PERIGO **Indica uma situação perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou ferimentos graves.**

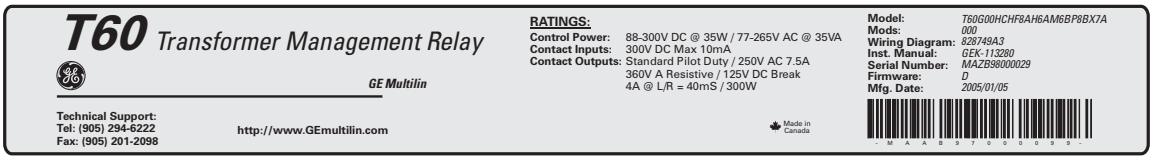
AVISOS Indica uma situação perigosa que, se não for evitada, pode resultar em morte ou ferimentos graves.

CUIDADOS Indica uma situação perigosa que, se não for evitada, pode resultar em ferimentos leves ou moderados.

AVISO Indica práticas não relacionadas a danos pessoais.

1.1.2 LISTA DE VERIFICAÇÃO DE INSPEÇÃO

1. Abra a embalagem do relé e inspecione a unidade para verificar se há danos físicos.
2. Observe a placa de nome traseira e verifique se foi pedido o modelo correto.



828752A1.CDR

Figura 1–1: PLACA DE IDENTIFICAÇÃO TRASEIRA (EXEMPLO)

3. Verifique se os itens a seguir foram incluídos:

- Manual de instruções.
- CD GE EnerVista (inclui o software do EnerVista UR Setup e manuais em formato PDF).
- Parafusos de montagem.

Para obter informações sobre o produto, atualizações do manual de instruções e as últimas atualizações de software, visite o site da GE Digital Energy em http://www.gedigitalenergy.com.

OBSERVAÇÃO

Se houver algum dano físico perceptível ou algum conteúdo listado estiver ausente, entre em contato com a GE Digital Energy imediatamente.

INFORMAÇÕES DE CONTATO E CALL CENTER DA *GE DIGITAL ENERGY* PARA SUPORTE AO PRODUTO:

GE Digital Energy
650 Markland Street
Markham, Ontario
Canada L6C 0M1

TELEFONE: Internacional +1 905 927 7070
Europa/Oriente Médio/África +34 94 4854 88 54
América do Norte (ligação gratuita) 1 800 547 8629
FAX: +1 905 927 5098
E-MAIL: multilin.tech@ge.com
PÁGINA DA WEB: http://www.gedigitalenergy.com/multilin

1.2.1 INTRODUÇÃO AO UR

Historicamente, as funções de proteção, controle e medição de subestações eram realizadas com equipamentos eletromecânicos. Essa primeira geração de equipamentos foi gradualmente substituída por equipamentos eletrônicos analógicos, sendo que a maioria deles emulava a abordagem de função única de seus precursores eletromecânicos. As duas tecnologias exigiam cabeamento e equipamentos auxiliares de alto custo para produzir sistemas funcionais.

Recentemente, os equipamentos eletrônicos digitais começaram a oferecer as funções de proteção, controle e medição. Inicialmente, esse equipamento tinha uma só função ou recursos multifuncionais muito limitados e não reduzia de forma significativa a necessidade de cabeamento e equipamentos auxiliares. No entanto, os relés digitais mais recentes tornaram-se multifuncionais, reduzindo o cabeamento e os equipamentos auxiliares de forma significativa. Esses dispositivos também transferem dados para unidades de controle central e interfaces homem-máquina com o uso de comunicações eletrônicas. As funções realizadas por esses produtos se tornaram tão abrangentes que muitos usuários agora preferem o termo IED (Dispositivo eletrônico inteligente).

É óbvio para os designers de estações que a quantidade de cabos e equipamentos auxiliares instalados nas estações pode ser ainda mais reduzido, até 20% a 70% dos níveis comuns em 1990, para alcançar maior redução de custos. Isso requer a inclusão de mais funções nos IEDs.

Os usuários do equipamento de alimentação também têm interesse em reduzir o custo, aperfeiçoando a qualidade da alimentação e a produtividade das equipes e, naturalmente, em aumentar a confiabilidade e a eficiência do sistema. Esses objetivos são realizados com software usado para executar funções tanto nos níveis da estação quanto de supervisão. O uso destes sistemas está aumentando rapidamente.

São necessárias comunicações em alta velocidade para atender às taxas de transferência de dados exigidas pelos sistemas modernos de controle e monitoração automáticos. Em um futuro próximo, serão necessárias comunicações de velocidade altíssima para a execução da sinalização de proteção com um tempo de resposta de meta de desempenho para um sinal de comando entre dois IEDs, da transmissão à recepção, de menos de 3 milissegundos. Isso foi estabelecido pelo padrão IEC 61850.

Os IEDs com as funcionalidades descritas acima também fornecerão significativamente mais dados do sistema de potência que os disponíveis no momento, aprimorarão as operações e a manutenção e permitirão o uso da configuração adaptativa de sistemas de proteção e controle. Essa nova geração de equipamentos também deverá ser facilmente incorporada em sistemas de automação, tanto no nível da estação quanto no nível empresarial. O relé universal (RU) GE Multilin foi desenvolvido para alcançar esses objetivos.

a) PROJETO BÁSICO DO UR

O UR é um dispositivo digital com uma unidade de processamento central (CPU) que manipula vários tipos de sinais de entrada e de saída. O UR pode comunicar-se por uma rede local (LAN) com uma interface do operador, um dispositivo de programação ou outro dispositivo UR.

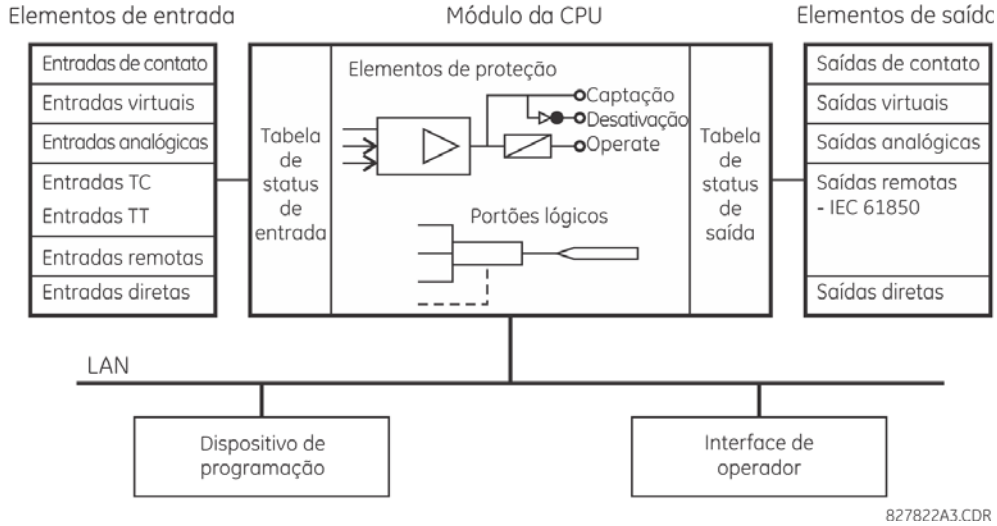


Figura 1–2: UR DIAGRAMA DE BLOCOS CONCEITUAL

O **módulo da CPU** contém o firmware que fornece elementos de proteção na forma de algoritmos lógicos, além de portas lógicas programáveis, temporizadores e retenções para recursos de controle.

Os **elementos de entrada** aceitam diversos sinais analógicos ou digitais do campo. O UR isola e converte esses sinais em sinais lógicos usados pelo relé.

Os **elementos de saída** convertem e isolam os sinais lógicos gerados pelo relé em sinais digitais ou analógicos que podem ser usados para controlar dispositivos de campo.

b) TIPOS DE SINAIS DO UR

Os **contatos de entrada e saída do** são sinais digitais associados a conexões com contatos por fios. Elas são compatíveis com contatos 'molhados' e 'secos'.

As **entradas e saídas virtuais** são sinais digitais associados a sinais lógicos internos da série UR. As entradas virtuais incluem sinais gerados pela interface do usuário local. As saídas virtuais são saídas de equações FlexLogic™ usadas para personalizar o dispositivo. As saídas virtuais também podem atuar como entradas virtuais de equações FlexLogic™.

As **entradas e saídas analógicas** são sinais associados a transdutores, como Detectores de temperatura a resistor (RTDs).

As **entradas TC e TP** referem-se aos sinais analógicos do transformador de corrente (TC) e do transformador de tensão (TP) usados para monitorar a alimentação CA. Os relés da série UR são compatíveis com TCs de 1 A e 5 A.

As **entradas e saídas de remoto** permitem compartilhar informações de estado do ponto digital entre dispositivos remotos da série UR. As saídas de remoto fazem interface com as entradas de remoto de outros dispositivos da série UR. As saídas saída de remoto são operandos FlexLogic™ inseridos em mensagens GSSE e GOOSE da norma IEC 61850.

As **entradas e saídas diretas** permitem compartilhar estados do ponto digital entre diversos IEDs da série UR por uma interface dedicada de fibra (monomodo ou multimodo), RS422 ou G.703. Não é necessário qualquer equipamento de comutação, pois os IEDs são conectados diretamente em uma configuração em anel ou em anel redundante (duplo). Esse recurso é otimizado para velocidade e destina-se a esquemas auxiliados por piloto, aplicações de lógica distribuída ou extensão das funcionalidades de entrada/saída de um chassi de relé único.

1

c) OPERAÇÃO DE VARREDURA DO UR

Os dispositivos da série UR operam em modo de varredura cíclica. O dispositivo lê as entradas em uma tabela de status de entrada, resolve o programa lógico (equação FlexLogic™) e define cada saída para o estado apropriado em uma tabela de status de saída. A execução de todas as tarefas resultantes é acionada por prioridade de interrupção.

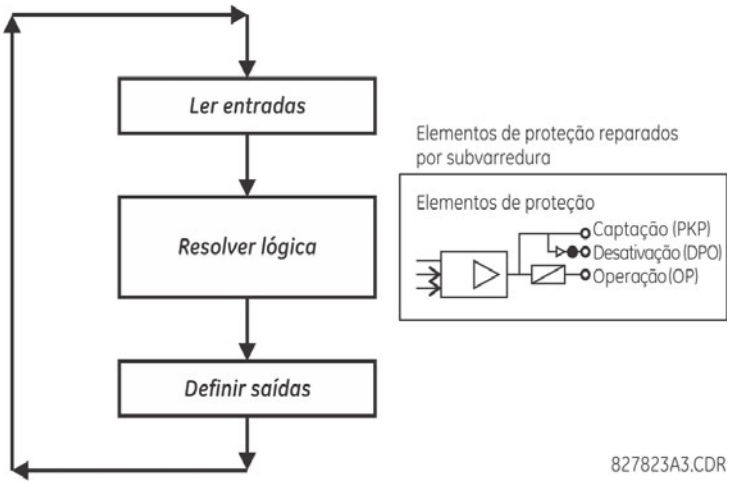


Figura 1–3: OPERAÇÃO DE VARREDURA DA SÉRIE UR

1.2.3 ARQUITETURA DO SOFTWARE

O firmware (software inserido no relé) foi projetado em módulos funcionais que podem ser instalados em qualquer relé conforme necessário. Isso é feito usando técnicas de projeto e programação orientada a objetos (OOD/OOP).

As técnicas orientadas a objetos envolvem o uso de *objetos* e *classes*. Um objeto é definido como “uma entidade lógica que contém dados e um código que manipula esses dados”. Uma classe é a forma generalizada de objetos semelhantes. Usando esse conceito, é possível criar uma classe de proteção com os elementos de proteção como objetos da classe, como sobrecorrente de tempo, sobrecorrente instantânea, diferencial de corrente, subtensão, sobretensão, subfrequência e distância. Esses objetos representam módulos de software totalmente autônomos. O mesmo conceito de objeto–classe pode ser usado para medição, controle de entrada/saída, interface homem–máquina, comunicações ou qualquer entidade funcional do sistema.

A utilização de OOD/OOP na arquitetura de software do T60 propicia as mesmas características da arquitetura de hardware: modularidade, escalabilidade e flexibilidade. O software de aplicação para qualquer dispositivo da série UR (por exemplo, proteção do alimentador, proteção do transformador, proteção de distância) é criado combinando objetos das várias classes de funcionalidade. Isso resulta em uma *aparência comum* em toda a família de aplicações baseadas na plataforma da série UR.

1.2.4 CONCEITOS IMPORTANTES

Conforme descrito acima, a arquitetura dos relés da série UR é diferente dos dispositivos anteriores. Para obter um conhecimento geral deste dispositivo, algumas seções do Capítulo 5 são bastante úteis. As funções mais importantes do relé estão contidas em “elementos”. Uma descrição dos elementos da série UR encontra-se na seção *Introdução aos elementos*, no capítulo 5. Exemplos de elementos simples e parte da organização deste manual encontram-se na seção *Elementos de controle*, no capítulo 5. Uma explicação sobre o uso de entradas de TCs e TPs encontra-se na seção *Introdução a fontes CA*, no capítulo 5. Uma descrição de como os sinais digitais são usados e roteados no relé encontra-se na seção *Introdução ao FlexLogic™*, no capítulo 5.

1.3.1 REQUISITOS DO PC

O teclado e o visor na placa frontal ou a interface do software EnerVista UR Setup podem ser usados para comunicar-se com o relé. A interface do software EnerVista UR Setup é o método preferencial para editar configurações e visualizar valores reais, pois o monitor do PC pode exibir mais informações em um formato compreensível e simples.

Os requisitos mínimos a seguir são necessários para que o software EnerVista UR Setup funcione corretamente em um PC.

- Processador classe Pentium ou superior (Pentium II 300 MHz ou superior recomendado)
- Windows 95, 98, 98SE, ME, NT 4.0 (Service Pack 4 ou superior), 2000, XP
- Internet Explorer 4.0 ou superior
- 128 MB de RAM (256 MB recomendado)
- 200 MB de espaço disponível na unidade do sistema e 200 MB de espaço disponível na unidade de instalação
- Vídeo com exibição de 800 x 600 ou superior em modo high-color (cores de 16 bits)
- Porta RS232 e/ou Ethernet para comunicação com o relé

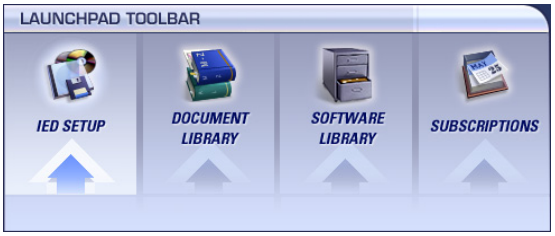
Os modems qualificados a seguir foram testados quanto à compatibilidade com o T60 e o software EnerVista UR Setup.

- FaxModem externo 5686 de 56K da US Robotics
- Sportster externo X2 de 56K da US Robotics
- Modem interno PCTEL 2304WT V.92 MDC

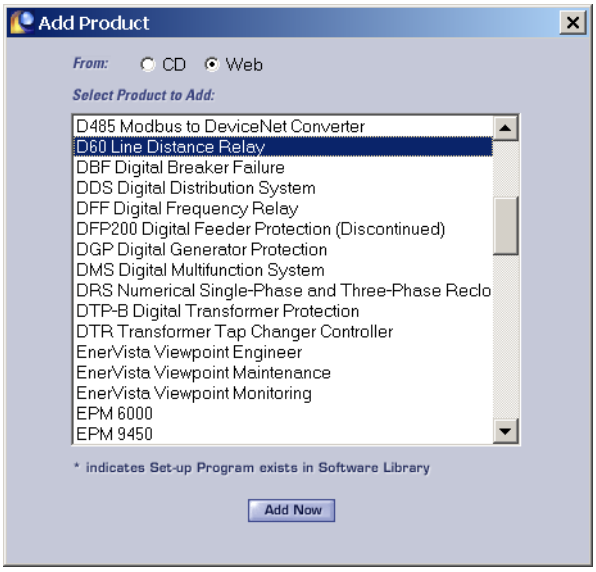
1.3.2 INSTALAÇÃO

Depois de assegurar os requisitos mínimos para usar o EnerVista UR Setup foram atendidos (consulte a seção anterior), use o procedimento a seguir para instalar o EnerVista UR Setup usando o CD do GE EnerVista fornecido.

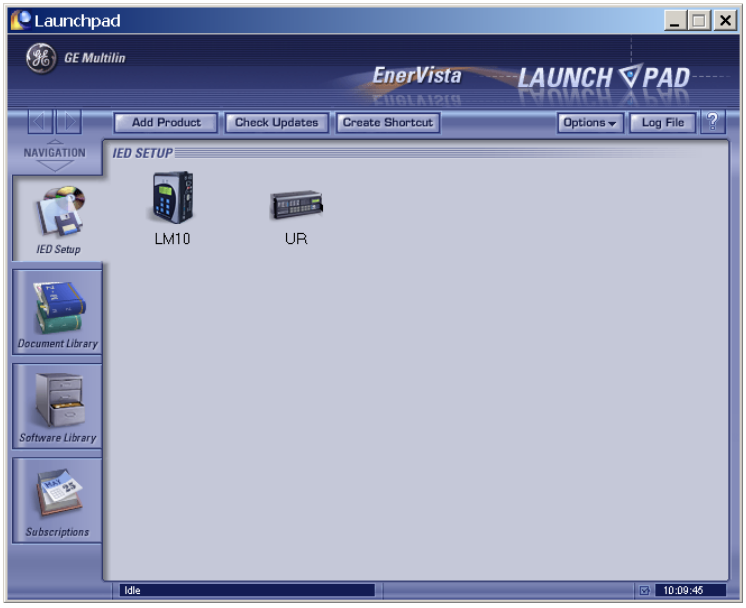
1. Insira o CD do GE EnerVista na sua unidade de CD-ROM.
2. Clique no botão **Install Now** e siga as instruções de instalação para instalar o software EnerVista gratuito.
3. Quando a instalação for concluída, inicie o aplicativo EnerVista Launchpad.
4. Clique na seção **IED Setup** da janela **Launch Pad**.



5. Na janela EnerVista Launch Pad, clique no botão **Add Product** e selecione “Sistema de proteção do transformador T60” na janela Install Software, conforme mostrado a seguir. Selecione a opção “Web” para assegurar que você tenha a versão mais recente do software ou selecione “CD”, se não tiver uma conexão com a Web, e clique no botão **Add Now** para listar os itens de software do T60.



6. O EnerVista Launchpad obterá o software da Web ou do CD e iniciará automaticamente o programa de instalação.
7. Selecione o caminho completo, incluindo o nome do novo diretório no qual o EnerVista UR Setup será instalado.
8. Clique em **Next** para começar a instalação. Os arquivos serão instalados no diretório indicado e o programa de instalação criará ícones e adicionará o EnerVista UR Setup ao menu inicial do Windows automaticamente.
9. Clique em **Finish** para concluir a instalação. O dispositivo da série UR será adicionado à lista de IEDs instalados na janela EnerVista Launchpad, conforme mostrado a seguir.



a) VISÃO GERAL

O usuário pode conectar-se remotamente ao T60 por meio da porta RS485 traseira ou da porta Ethernet traseira, usando um PC que tenha o software EnerVista UR Setup em execução. Também é possível acessar o T60 localmente usando um computador laptop, por meio da porta RS232 do painel frontal ou da porta Ethernet traseira, usando o recurso *Quick Connect*.

- Para configurar o T60 para acesso remoto pelas portas RS485 traseiras, consulte a seção *Configuração da comunicação serial*.
- Para configurar o T60 para acesso remoto pela porta Ethernet traseira, consulte a seção *Configuração da comunicação Ethernet*. É necessário especificar um módulo Ethernet no momento do pedido.
- Para configurar o T60 para acesso local usando um laptop, por meio da porta RS232 frontal ou da porta Ethernet traseira, consulte a seção *Utilização do recurso Quick Connect*. Para a comunicação Ethernet, é necessário especificar um módulo Ethernet no momento do pedido.

b) CONFIGURAÇÃO DE COMUNICAÇÃO SERIAL

Antes de iniciar, verifique se o cabo serial está conectado corretamente aos terminais RS485 na parte traseira do dispositivo. A porta RS232 da placa frontal destina-se ao uso local e não está descrita nesta seção, consulte a seção *Utilização do recurso Quick Connect* para obter detalhes de como configurar a porta RS232.

É necessário um conversor GE Multilin F485 (ou um conversor RS232-em-RS485 compatível). Consulte o manual de instruções do F485 para obter mais detalhes.

1. Verifique se a versão mais recente do software EnerVista UR Setup está instalada (disponível no CD do GE EnerVista ou online, em http://www.gedigitalenergy.com/multilin). Consulte a seção *Instalação de software* para obter detalhes da instalação.
2. Selecione o dispositivo “UR” no EnerVista Launchpad para iniciar EnerVista UR Setup.
3. Clique no botão **Device Setup** para abrir a janela Device Setup e clique no botão **Add Site** para definir um novo local.
4. Insira o nome do local desejado no campo “Site Name”. Se desejar, também é possível inserir uma breve descrição do local juntamente com a ordem de exibição dos dispositivos definidos para o local. Neste exemplo, usaremos “Location 1” como nome do local. Ao concluir, clique no botão **OK**.
5. O novo local será exibido na lista superior esquerda, na janela EnerVista UR Setup. Clique no botão **Device Setup** e selecione o novo local para abrir novamente a janela Device Setup.
6. Clique no botão **Add Device** para definir o novo dispositivo.
7. Insira o nome desejado no campo “Device Name”, e uma descrição (opcional) do local.

8. Selecione “Serial” na lista suspensa **Interface**. Serão exibidos vários parâmetros de interface que devem ser inseridos para obter a comunicação serial correta.

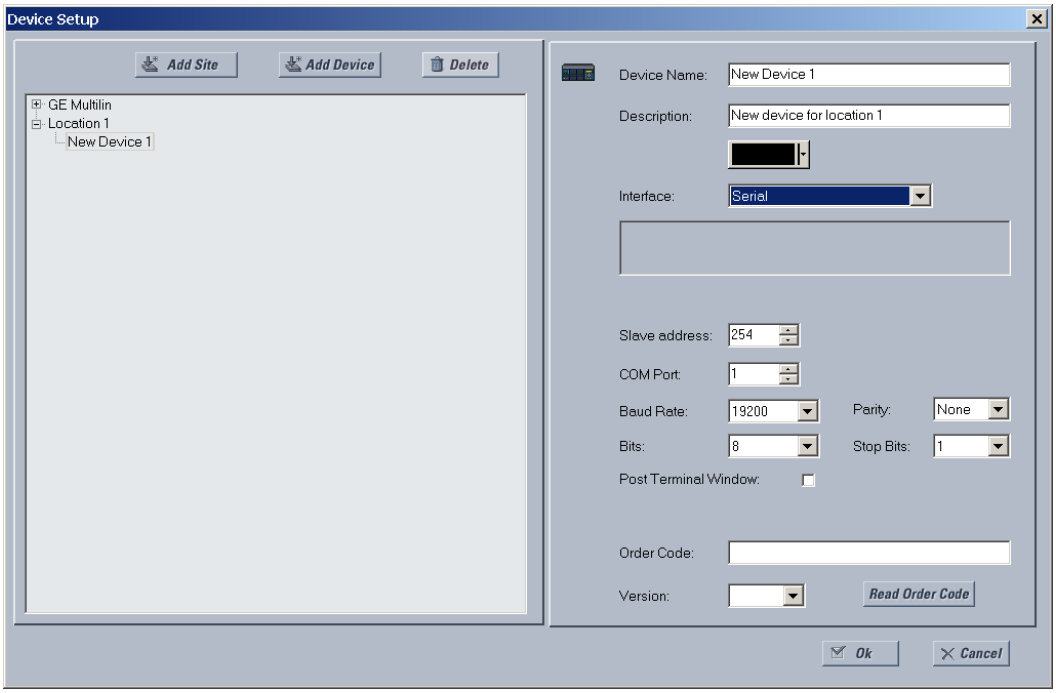


Figura 1–4: CONFIGURAÇÃO DA COMUNICAÇÃO SERIAL

9. Insira as configurações de endereço escravo do relé, porta COM, taxa de transmissão e paridade nos campos correspondentes do menu **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ SERIAL PORTS**.
10. Clique no botão **Read Order Code** para conectar-se ao dispositivo T60 e carregar o código de pedido. Se ocorrer um erro de comunicação, verifique se os valores de comunicação serial do EnerVista UR Setup inseridos na etapa anterior correspondem aos valores de configuração do relé.
11. Clique em “OK” quando o código de pedido do relé for recebido. O novo dispositivo será adicionado à janela Site List (ou à janela Online) localizada no canto superior esquerdo da janela principal do EnerVista UR Setup.

O dispositivo do local agora foi configurado para a comunicação RS232. Continue na seção *Conexão ao T60* para iniciar a comunicação.

c) CONFIGURAÇÃO DE COMUNICAÇÃO ETHERNET

Antes de iniciar, verifique se o cabo de rede Ethernet está conectado corretamente à porta Ethernet na parte traseira do relé. Para configurar o relé para comunicação Ethernet, será necessário definir um local e adicionar o relé como um dispositivo a esse local. O computador e o dispositivo RU deverão estar na mesma sub-rede.

1. Verifique se a versão mais recente do software EnerVista UR Setup está instalada (disponível no CD do GE EnerVista ou online, em http://www.gedigitalenergy.com/multilin). Consulte a seção *Instalação de software* para obter detalhes da instalação.
2. Selecione o dispositivo “UR” no EnerVista Launchpad para iniciar EnerVista UR Setup.
3. Clique no botão **Device Setup** para abrir a janela Device Setup e clique no botão **Add Site** para definir um novo local.
4. Insira o nome do local desejado no campo “Site Name”. Se desejar, também é possível inserir uma breve descrição do local juntamente com a ordem de exibição dos dispositivos definidos para o local. Neste exemplo, usaremos “Location 2” como nome do local. Ao concluir, clique no botão **OK**.
5. O novo local será exibido na lista superior esquerda, na janela EnerVista UR Setup. Clique no botão **Device Setup** e selecione o novo local para abrir novamente a janela Device Setup.
6. Clique no botão **Add Device** para definir o novo dispositivo.
7. Insira o nome desejado no campo “Device Name”, e uma descrição (opcional) do local.

8. Selecione “Ethernet” na lista suspensa **Interface**. Serão exibidos vários parâmetros de interface que devem ser inseridos para obter a funcionalidade Ethernet correta.

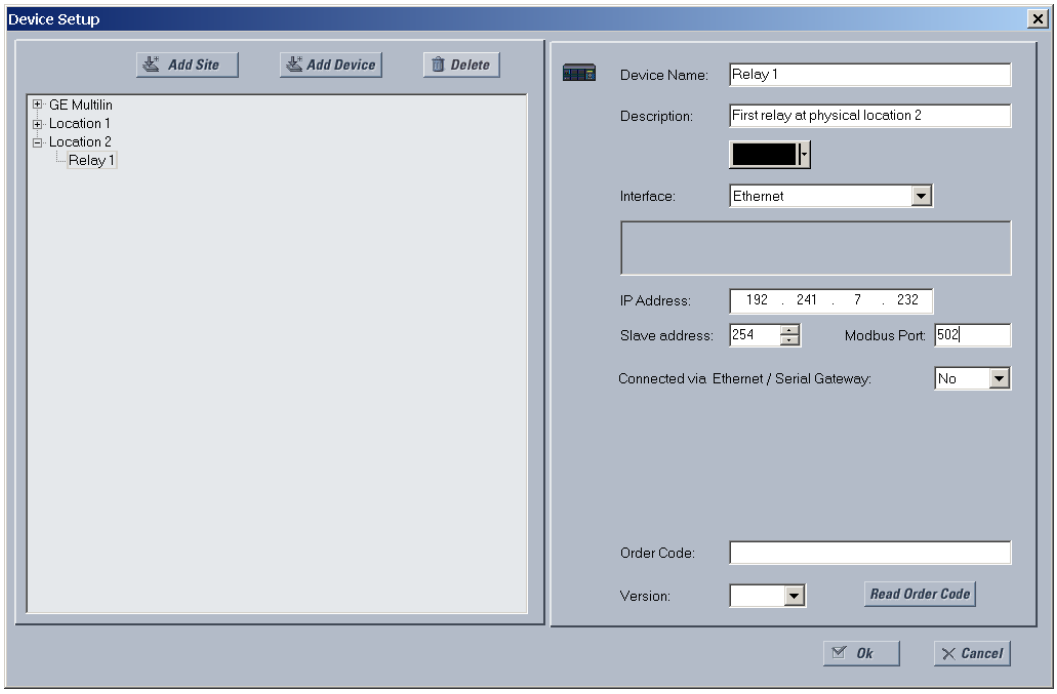


Figura 1–5: CONFIGURAÇÃO DA COMUNICAÇÃO ETHERNET

9. Insira o endereço IP do relé especificado em **SETTINGS** ⇨ **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **NETWORK** ⇨ **IP ADDRESS** no campo “IP Address”.
10. Insira os valores de endereço escravo do relé e endereço da porta Modbus nas configurações correspondentes do menu **SETTINGS** ⇨ **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **MODBUS PROTOCOL**.
11. Clique no botão **Read Order Code** para conectar-se ao dispositivo T60 e carregar o código de pedido. Se ocorrer um erro de comunicação, verifique se os três valores do EnerVista UR Setup inseridos nas etapas anteriores correspondem aos valores de configuração do relé.
12. Clique em **OK** quando o código de pedido do relé for recebido. O novo dispositivo será adicionado à janela Site List (ou à janela Online) localizada no canto superior esquerdo da janela principal do EnerVista UR Setup.

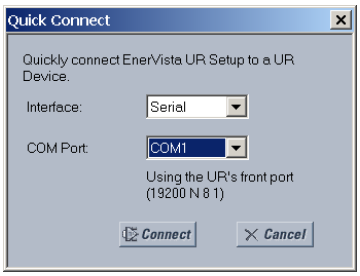
O dispositivo do local agora foi configurado para a comunicação Ethernet. Continue na seção *Conexão ao T60* para iniciar a comunicação.

1.3.4 UTILIZAÇÃO DO RECURSO QUICK CONNECT

a) UTILIZAÇÃO DO RECURSO QUICK CONNECT VIA PORTA RS232 NO PAINEL FRONTAL

Antes de iniciar, verifique se o cabo serial está conectado corretamente entre o computador laptop e a porta RS232 do painel frontal usando um cabo RS232 direto de 9 pinos para 9 pinos.

1. Verifique se a versão mais recente do software EnerVista UR Setup está instalada (disponível no CD do GE EnerVista ou online, em http://www.gedigitalenergy.com/multilin). Consulte a seção *Instalação de software* para obter detalhes da instalação.
2. Selecione o dispositivo "UR" no EnerVista Launchpad para iniciar EnerVista UR Setup.
3. Clique no botão **Quick Connect** para abrir a caixa de diálogo Quick Connect.



4. Selecione a interface **Serial** e a COM Port correta; em seguida, clique em **Connect**.
5. O software EnerVista UR Setup criará um local chamado "Quick Connect" com um dispositivo correspondente, também chamado "Quick Connect", e os exibirá no canto superior esquerdo do visor. Expanda as seções para visualizar os dados diretamente do dispositivo T60.

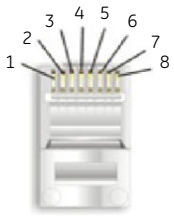
Cada vez que o software EnerVista UR Setup for inicializado, clique no botão **Quick Connect** para estabelecer a comunicação direta com o T60. Isso assegura que a configuração do software EnerVista UR Setup corresponda ao número do modelo T60.

b) UTILIZAÇÃO DO RECURSO QUICK CONNECT VIA PORTAS ETHERNET POSTERIORES

Para usar o recurso Quick Connect para acessar o T60 de um laptop por Ethernet, primeiro atribua um endereço IP ao relé no teclado do painel frontal.

1. Pressione a tecla MENU até o menu SETTINGS ser exibido.
2. Navegue para a configuração **SETTINGS** ⇨ **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **NETWORK** ⇨ **IP ADDRESS**.
3. Insira o endereço IP "1.1.1.1" e selecione a tecla ENTER para salvar o valor.
4. No mesmo menu, selecione a configuração **SUBNET IP MASK**.
5. Insira o endereço IP da sub-rede "255.0.0.0" e pressione a tecla ENTER para salvar o valor.

Em seguida, use um cabo Ethernet cruzado para conectar o laptop à porta Ethernet traseira. A pinagem de um cabo Ethernet cruzado é mostrada a seguir.



EXT. 1		
Pin	Cor do fio	Diagrama
1	Branco/laranja	
2	Laranja	
3	Branco/verde	
4	Azul	
5	Branco/azul	
6	Verde	
7	Branco/marrom	
8	Marrom	

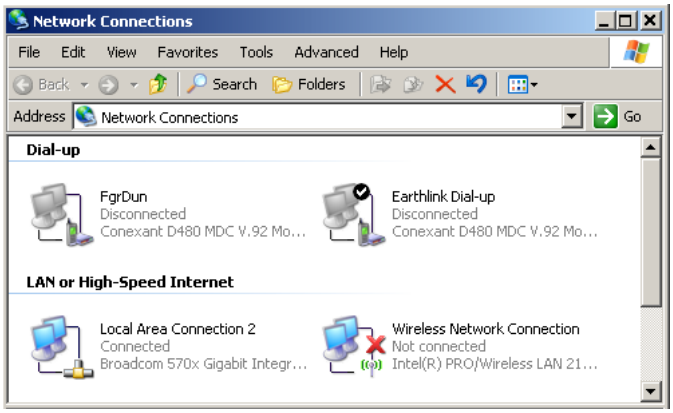
EXT. 2		
Pin	Cor do fio	Diagrama
1	Branco/verde	
2	Verde	
3	Branco/laranja	
4	Azul	
5	Branco/azul	
6	Laranja	
7	Branco/marrom	
8	Marrom	

842799A1.CDR

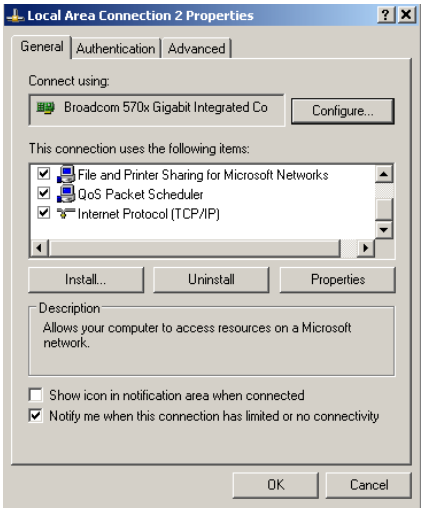
Figura 1–6: LAYOUT DE PINOS DO CABO ETHERNET CRUZADO

Agora, atribua ao computador laptop um endereço IP compatível com o endereço IP do relé.

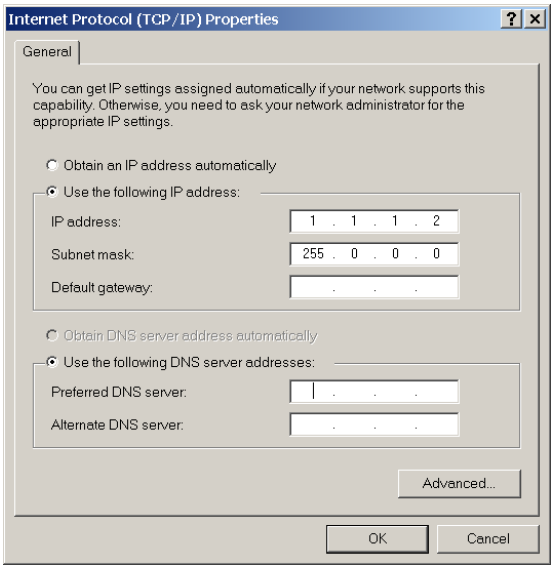
1. Na área de trabalho do Windows, clique com o botão direito do mouse no ícone **My Network Places** e selecione **Properties** para abrir a janela de conexões de rede.



2. Clique com o botão direito do mouse no ícone **Local Area Connection** e selecione **Properties**.



3. Selecione o item **Internet Protocol (TCP/IP)** na lista fornecida e clique no botão **Properties**.



4. Clique na caixa “Use the following IP address”.

5. Preencha o campo **IP address** com os três primeiros números iguais aos do endereço IP do relé T60 e o último número diferente (neste exemplo, 1.1.1.2).
6. Insira uma máscara de sub-rede igual à definida no T60 (neste exemplo, 255.0.0.0).
7. Clique em OK para salvar os valores.

Antes de você continuar, será necessário testar a conexão Ethernet.

1. Abra uma janela do console do Windows, selecionando **Start > Run** no menu Start do Windows e digitando “cmd”.
2. Digite o seguinte comando:

```
C:\WINNT>ping 1.1.1.1
```

3. Se a conexão for bem-sucedida, o sistema retornará as quatro respostas a seguir:

```
Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 1.1.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=255
Reply from 1.1.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=255
Reply from 1.1.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=255
Reply from 1.1.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=255

Ping statistics for 1.1.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip time in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms
```

4. Observe que os valores de `time` e `TTL` irão variar de acordo com a configuração da rede local.

Se a sequência de mensagens a seguir for exibida quando o comando `C:\WINNT>ping 1.1.1.1` for inserido:

```
Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:

Hardware error.
Hardware error.
Hardware error.
Hardware error.

Ping statistics for 1.1.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
Approximate round trip time in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms

Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:
```

Verifique a conexão física entre o T60 e o computador laptop, e confirme o endereço IP programado na configuração **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **NETWORK** ⇨ **IP ADDRESS** e, em seguida, repita a etapa 2 do procedimento acima.

Se a sequência de mensagens a seguir for exibida quando o comando `C:\WINNT>ping 1.1.1.1` for inserido:

```
Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:

Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.

Ping statistics for 1.1.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
Approximate round trip time in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms

Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:
```

Verifique a conexão física entre o T60 e o computador laptop, e confirme o endereço IP programado na configuração **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **NETWORK** ⇨ **IP ADDRESS** e, em seguida, repita a etapa 2 do procedimento acima.

Se a sequência de mensagens a seguir for exibida quando o comando `C:\WINNT>ping 1.1.1.1` for inserido:

```
Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:

Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.

Ping statistics for 1.1.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
Approximate round trip time in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms

Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:
```

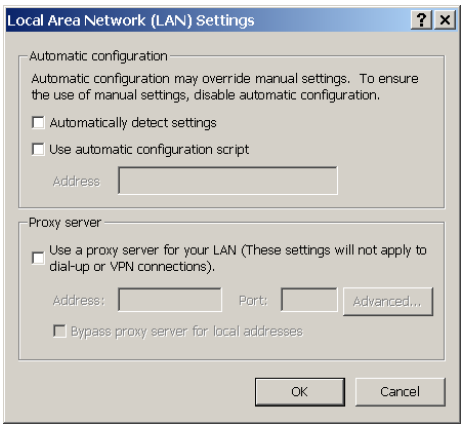
Verifique se o endereço IP está programado no PC local inserindo o comando ipconfig na janela de comando.

```
C:\WINNT>ipconfig

Windows 2000 IP Configuration

Ethernet adapter <F4FE223E-5EB6-4BFB-9E34-1BD7BE7F59FF>:

        Connection-specific DNS suffix. . :
        IP Address. . . . . . . . . . . . : 0.0.0.0
        Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 0.0.0.0
        Default Gateway . . . . . . . . . :

Ethernet adapter Local Area Connection:

        Connection-specific DNS suffix  . :
        IP Address. . . . . . . . . . . . : 1.1.1.2
        Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.0.0.0
        Default Gateway . . . . . . . . . :

C:\WINNT>
```

Talvez seja necessário reiniciar o laptop para que a alteração do endereço IP entre em (Windows 98 ou NT).

Para usar o recurso Quick Connect por meio da porta Ethernet, é necessário desativar todas as configurações de proxy definidas no Internet Explorer.

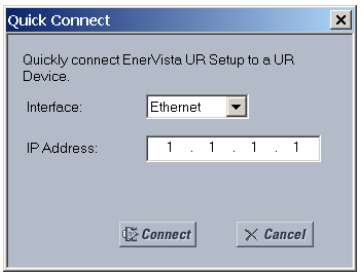
1. Inicie o software do Internet Explorer.
2. Selecione o item de menu **Tools > Internet Options** e clique na guia **Connections**.
3. Clique no botão **LAN Settings** para abrir a janela a seguir.



4. Certifique-se de que a caixa “Use a proxy server for your LAN” não esteja marcada.

Se o computador for usado para conectar-se à Internet, reative as configurações de servidor proxy depois que o laptop for desconectado do relé T60.

1. Verifique se a versão mais recente do software EnerVista UR Setup está instalada (disponível no CD do GE EnerVista ou online, em http://www.gedigitalenergy.com/multilin). Consulte a seção *Instalação de software* para obter detalhes da instalação.
2. Inicie o software do Internet Explorer.
3. Selecione o dispositivo “UR” no EnerVista Launchpad para iniciar EnerVista UR Setup.
4. Clique no botão **Quick Connect** para abrir a caixa de diálogo Quick Connect.

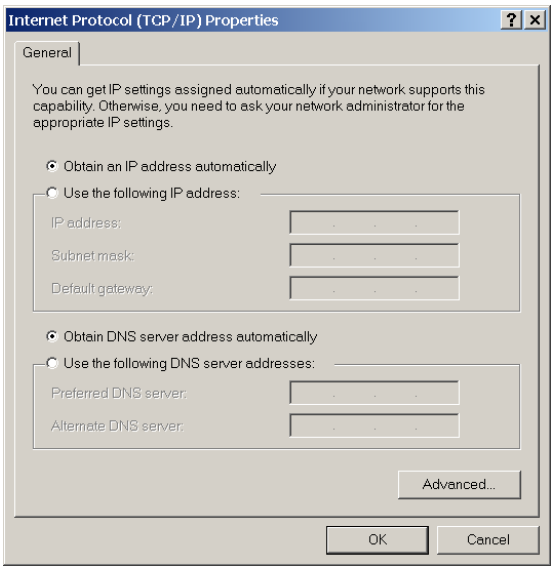


5. Selecione a interface **Ethernet** e insira o endereço IP atribuído ao T60. Em seguida, clique em **Connect**.
6. O software EnerVista UR Setup criará um local chamado “Quick Connect” com um dispositivo correspondente, também chamado “Quick Connect”, e os exibirá no canto superior esquerdo do visor. Expanda as seções para visualizar os dados diretamente do dispositivo T60.

Cada vez que o software EnerVista UR Setup for inicializado, clique no botão **Quick Connect** para estabelecer a comunicação direta com o T60. Isso assegura que a configuração do software EnerVista UR Setup corresponda ao número do modelo T60.

Quando a comunicação direta com o T60 via Ethernet for concluída, faça as seguintes alterações:

1. Na área de trabalho do Windows, clique com o botão direito do mouse no ícone **My Network Places** e selecione **Properties** para abrir a janela de conexões de rede.
2. Clique com o botão direito do mouse no ícone **My Network Places** e selecione o item **Properties**.
3. Selecione o item **Internet Protocol (TCP/IP)** na lista fornecida e clique no botão **Properties**.
4. Defina o computador para “Obtain a relay address automatically”, conforme mostrado a seguir.



Se o computador for usado para conectar-se à Internet, reative as configurações de servidor proxy depois que o laptop for desconectado do relé T60.

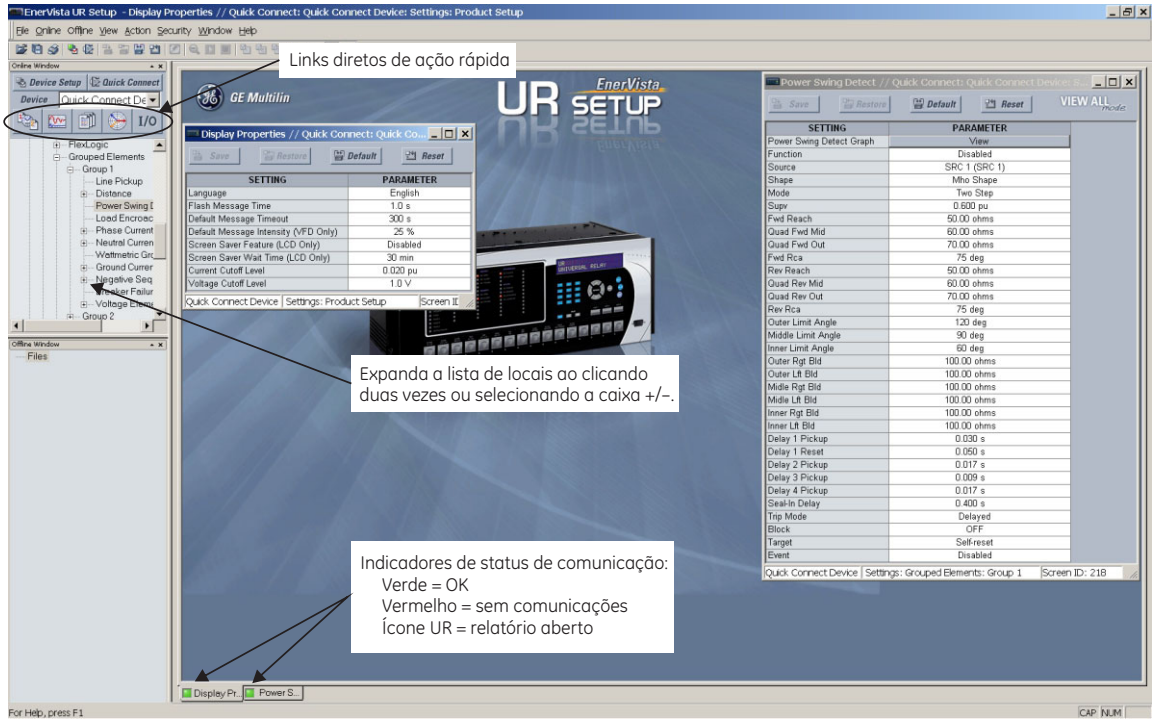
DESCOBERTA AUTOMÁTICA DE DISPOSITIVOS ETHERNET

O software EnerVista UR Setup pode descobrir e comunicar-se automaticamente com todos os IEDs da série UR localizados em uma rede Ethernet.

Usando o recurso Quick Connect, um único clique do mouse disparará o software para detectar automaticamente todos os relés da série UR localizados na rede. O software EnerVista UR Setup continuará então a definir todas as configurações e opções de código de pedido no menu **Device Setup**, com a finalidade de comunicar-se com vários relés. Esse recurso permite que o usuário identifique e interrogue todos os dispositivos da série UR em um local específico.

1.3.5 CONEXÃO COM O RELÉ T60

1. Abra a janela Display Properties por meio da árvores Site List, conforme mostrado a seguir:



842743A3.CDR

2. A janela Display Properties será aberta com um indicador de status na parte inferior esquerda da janela EnerVista UR Setup.
3. Se o indicador de status estiver vermelho, verifique se o cabo de rede Ethernet está conectado corretamente à porta Ethernet na parte traseira do relé e se o relé foi configurado corretamente para a comunicação (etapas A e B anteriores).

   Se um ícone de relé for exibido no lugar do indicador de status, será aberto um relatório (como um registro de oscilografia ou de evento). Feche o relatório para reexibir o indicador de status verde.
4. Agora, as configurações de Display Properties podem ser editadas, impressas ou alteradas de acordo com as especificações do usuário.

OBSERVAÇÃO

Consulte o capítulo 4 deste manual e o Arquivo de ajuda do EnerVista UR Setup para obter mais informações sobre o uso da interface do software EnerVista UR Setup.

LINKS DIRETOS DE AÇÃO RÁPIDA

O software EnerVista UR Setup tem vários botões novos de ação rápida que oferecem aos usuários acesso imediato a diversas funções que são executadas com frequência ao usar relés T60. Na janela Online, os usuários podem selecionar qual relé deve ser interrogado em uma janela suspensa e clicar no botão correspondente à ação que desejam executar. As seguintes funções de ação rápida estão disponíveis:

- Exibir o registro de eventos do T60.
- Exibir o último registro de oscilografia gravado.
- Exibir o status de todas as entradas e saídas do T60.
- Exibir todos os valores de medição do T60.
- Exibir o resumo de proteção do T60.
- Gerar um relatório de serviço.

1.4.1 MONTAGEM E FIAÇÃO

Consulte o capítulo 3: Hardware para obter instruções detalhadas de montagem e fiação. Examine todos os sinais de **AVISO** e **CUIDADO** com atenção.

1.4.2 COMUNICAÇÃO

O EnerVista UR Setup software comunica-se com o relé pela porta RS232 da placa frontal ou as portas RS485/Ethernet do painel traseiro. Para a comunicação pela porta RS232 da placa frontal, é usado um cabo serial *direto* padrão. O terminal macho DB-9 é conectado ao relé e o terminal fêmea DB-9 ou DB-25 é conectado à porta COM1 ou COM2 do PC, conforme descrito na seção *Portas de comunicação da CPU* do capítulo 3.

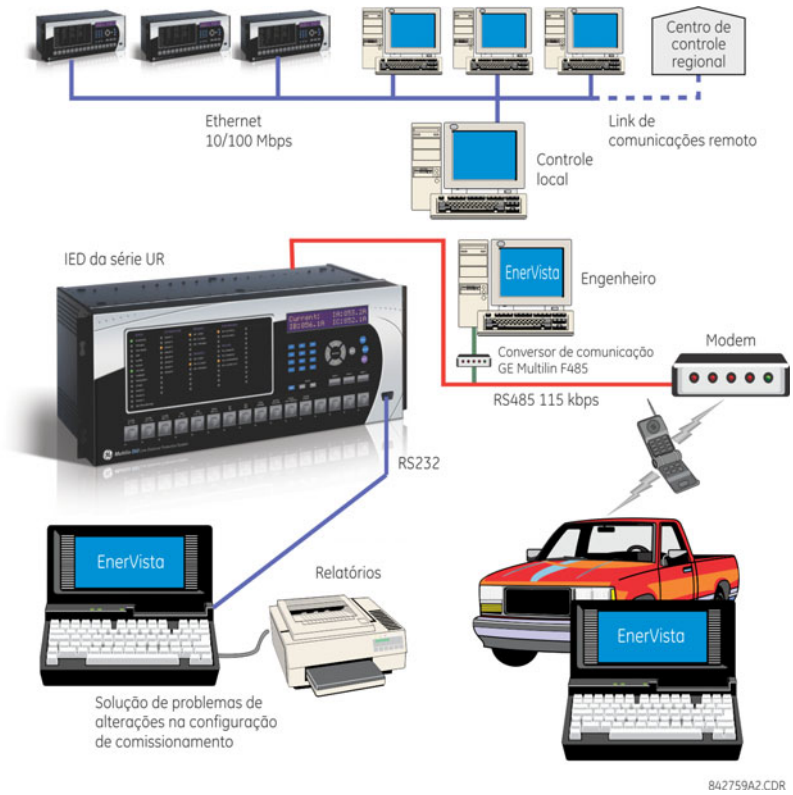


Figura 1–7: OPÇÕES DE COMUNICAÇÃO DO RELÉ

Para a comunicação pela porta RS485 traseira do T60 a partir de uma porta RS232 do PC, é necessária a caixa de conversor GE Multilin RS232/RS485. Esse dispositivo (número de catálogo F485) é conectado ao computador usando um cabo serial "direto". Um par torcido blindado (AWG 20, 22 ou 24) conecta o conversor F485 à porta de comunicação traseira do T60. Os terminais do conversor (+, –, GND) são conectados aos terminais do módulo de comunicação (+, –, COM) do T60. Consulte os detalhes de opções na seção *Portas de comunicação da CPU*, no capítulo 3. A linha deve ser terminada com uma rede R-C (ou seja, 120 Ω, 1 nF), conforme descrito no capítulo 3.

1.4.3 VISOR DA PLACA FRONTAL

Todas as mensagens são exibidas em um LCD iluminado de 2 × 20 para que sejam visíveis em condições de baixa iluminação. Enquanto o teclado e o visor não estiverem sendo usados ativamente, o visor usará como padrão as mensagens definidas pelo usuário. Qualquer mensagem acionada por eventos de alta prioridade substituirá a mensagem padrão e será exibida no visor.

1.5.1 TECLADO DA PLACA FRONTAL

As mensagens do visor são organizadas em páginas com os seguintes títulos: Actual values, Settings, Commands e Targets. A tecla MENU permite navegar por essas páginas. Cada página de título é dividida ainda em subgrupos lógicos.

A tecla MESSAGE permite navegar pelos subgrupos. A rolagem da tecla VALUE aumenta ou diminui os valores das configurações numéricas, quando no modo de programação. Essas teclas também rolam por valores alfanuméricos no modo de edição de texto. Como opção, os valores também podem ser inseridos usando o teclado numérico.

A tecla de decimal inicia e avança para o próximo caractere no modo de edição de texto ou insere um ponto decimal. A tecla HELP pode ser pressionada a qualquer momento para obter mensagens de ajuda contextual. A tecla ENTER armazena os valores de configurações alterados.

1.5.2 NAVEGAÇÃO EM MENU

Pressione a tecla MENU para selecionar a página de exibição do cabeçalho desejado (menu de nível superior). O título do cabeçalho pisca momentaneamente seguido por um item de menu da página de exibição de cabeçalho. Cada vez que a tecla MENU é pressionada, ocorre um avanço através das seguintes páginas de cabeçalho principais:

- Valores reais.
- Configurações.
- Comandos.
- Destinos.
- Visores do usuário (quando ativados).

1.5.3 HIERARQUIA DE MENU

As mensagens de configuração e de valor reais são organizadas hierarquicamente. As páginas de exibição de cabeçalho são indicadas por caracteres de barra de rolagem dupla (■■) e as páginas de subcabeçalho são indicadas por caracteres de barra de rolagem simples (■). As páginas de exibição de cabeçalho representam o nível mais alto da hierarquia e as páginas de exibição de subcabeçalho estão abaixo desse nível. As teclas MESSAGE UP e DOWN movem-se por um grupo de cabeçalhos, subcabeçalhos, valores de configuração ou valores reais. Ao pressionar continuamente a tecla MESSAGE RIGHT a partir de uma exibição de cabeçalho, são exibidas informações específicas da categoria do cabeçalho. Por outro lado, ao pressionar continuamente a tecla MESSAGE LEFT a partir de uma exibição de valor de ajuste ou valor real, retorna-se à exibição de cabeçalho.

1.5.4 ATIVAÇÃO DO RELÉ

O padrão de fábrica do relé é o estado “Not Programmed”. Isso funciona como proteção contra a instalação de um relé cujas configurações não foram inseridas. Quando ligado com êxito, o LED Trouble estará aceso e o LED In Service estará apagado. O relé no estado “Not Programmed” bloqueará a sinalização de todos os relés de saída. Essas condições permanecerão iguais até o relé ser colocado explicitamente no estado “Programmed”.

Selecione a mensagem de menu **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ INSTALLATION ⇨ RELAY SETTINGS**

```
RELAY SETTINGS:
Not Programmed
```

Para colocar o relé no estado “Programmed”, pressione alguma das teclas VALUE uma vez e pressione ENTER. O LED Trouble da placa frontal será apagado e o LED In Service será aceso. As configurações do relé podem ser programadas manualmente (consulte o *Capítulo 5*) usando o teclado da placa frontal ou remotamente (consulte o arquivo de ajuda do EnerVista UR Setup) usando a interface do software EnerVista UR Setup.

1.5.5 SENHAS DO RELÉ

É recomendável configurar senhas para cada nível de segurança e atribuí-las a pessoas específicas. Existem dois níveis de acesso de segurança de senha do usuário, COMMAND e SETTING:

1. COMMAND

O nível de acesso COMMAND restringe as alterações de configurações pelo usuário, mas permite que ele execute as seguintes operações:

- alterar o estado de entradas virtuais
- limpar registros de evento
- limpar registros de oscilografia
- operar botões pulsadores programáveis pelo usuário

2. SETTING

O nível de acesso SETTING permite que o usuário faça qualquer alteração em qualquer um dos valores de configuração.

Consulte a seção Alteração de configurações, no Capítulo 4, para obter instruções completas de configuração de senhas de níveis de segurança.

1.5.6 PERSONALIZAÇÃO FLEXLOGIC™

É necessário editar a equação FlexLogic™ para configurar a lógica definida pelo usuário a fim de personalizar as operações do relé. Consulte a seção *FlexLogic™* no capítulo 5 para obter mais detalhes.

1.5.7 COMISSIONAMENTO

Os testes de comissionamento estão incluídos no capítulo *Comissionamento* deste manual.

O T60 exige uma manutenção mínima quando em serviço. Como o T60 é um relé baseado em microprocessador, suas características não são alteradas ao longo do tempo. Dessa forma, não é necessário nenhum outro teste funcional.

Além disso, o T60 realiza diversos autotestes contínuos e toma as medidas necessárias em caso de erros importantes (consulte a seção *Autotestes do relé* no capítulo 7 para obter detalhes). Contudo, é recomendável programar a manutenção do T60 com outras manutenções do sistema. Essa manutenção pode envolver manutenção em serviço, fora de serviço ou não programada.

Manutenção em serviço:

1. Verificação visual da integridade dos valores analógicos, como tensão e corrente (em comparação com outros dispositivos no sistema correspondente).
2. Verificação visual de alarmes ativos, mensagens do visor do relé e indicações de LED.
3. Teste do LED.

4. Inspeção visual de danos, corrosão, poeira ou fios soltos.
5. Download do arquivo do registrador de eventos com posterior análise de eventos.

Manutenção fora de serviço:

1. Verificação da firmeza das conexões da fiação.
2. Teste de injeção e verificação da precisão de medição dos valores analógicos (correntes, tensões, RTDs, entradas analógicas). É necessário equipamento de teste calibrado.
3. Verificação de configuração dos elementos de proteção (injeção de valores analógicos ou verificação visual das entradas do arquivo de ajuste em relação à programação de configurações do relé).
4. Verificação de contatos de entrada e saída. Este teste pode ser realizado por imposição direta de alteração de estado ou como parte do teste funcional do sistema.
5. Inspeção visual de danos, corrosão ou poeira.
6. Download do arquivo do registrador de eventos com posterior análise de eventos.
7. Teste do LED e verificação de continuidade do botão pulsador.

Manutenção não programada, como durante um problema que cause a interrupção do sistema:

1. Verifique no relatório do registrador de eventos e de oscilografia ou falhas a operação correta de entradas, saídas e elementos.

Se for concluído que há problemas no relé ou em um de seus módulos, entre em contato com a GE Multilin para obter atendimento imediato.

2.1.1 VISÃO GERAL

O Sistema de proteção do transformador T60 é um relé baseado em microprocessador para proteção de transformadores de energia trifásica pequenos, médios e grandes. O relé pode ser configurado com um máximo de quatro entradas de corrente trifásica e quatro entradas de corrente de terra e pode atender aplicações com enrolamentos do transformador conectados entre dois disjuntores, como em um barramento em anel ou em configurações de disjuntor e meio. O T60 faz a compensação de desvio de fase e magnitude internamente, eliminando requisitos para conexões de TCs externos e TCs auxiliares.

O elemento diferencial percentual é o dispositivo de proteção principal no T60. A proteção diferencial instantânea, volt por hertz, falha à terra restrita e muitos elementos de proteção baseados em frequência, tensão e corrente também são incorporados. O T60 inclui 16 comparadores universais totalmente programáveis, ou FlexElements™, que oferecem a flexibilidade adicional permitindo que o usuário personalize suas próprias funções de proteção que respondem a todos os sinais medidos ou calculados pelo relé.

As funções de medição do T60 incluem RMS e fasores reais para correntes e tensões, harmônicas e DHT atuais, componentes simétricos, frequência, potência, fator de potência e energia.

Os recursos de diagnóstico incluem um registrador de eventos capaz de armazenar 1024 eventos com indicação horária, oscilografia capaz de armazenar até 64 registros com acionador programável, taxa de conteúdo e amostragem e aquisição com registrador de dados de até 16 canais, com conteúdo programável e taxa de amostragem. O relógio interno usado para a indicação horária pode ser sincronizado com um sinal IRIG-B ou via protocolo SNTP pela porta Ethernet. Essa indicação precisa de hora permite que a sequência de eventos seja determinada em todo o sistema. Os eventos também podem ser programados (via equações FlexLogic™) para disparar a captura de dados de oscilografia, que pode ser definida para registrar os parâmetros medidos antes e depois do evento para visualização em um computador pessoal (PC). Essas ferramentas reduzem significativamente o tempo de solução de problemas e simplificam a geração de relatórios em caso de falha do sistema.

Uma porta RS232 da placa frontal pode ser usada para conectar a um PC para a programação de configurações e o monitoramento dos valores reais. Vários módulos de comunicação estão disponíveis. Duas portas RS485 traseiras permitem o acesso independente das equipes de operação e de engenharia. Todas as portas seriais usam o protocolo RTU Modbus®. As portas RS485 podem ser conectadas aos computadores do sistema com taxas de transmissão de até 115,2 kbps. A porta RS232 tem uma taxa de transmissão fixa de 19,2 kbps. Os módulos de comunicação opcionais incluem uma interface Ethernet 10/100Base-F, que pode ser usada para fornecer comunicações rápidas e confiáveis em ambientes ruidosos. Uma outra opção fornece duas portas de fibra óptica 10/100Base-F para redundância. A porta Ethernet oferece suporte aos protocolos IEC 61850, Modbus®/TCP e TFTP e permite acesso ao relé por meio de qualquer navegador da Web padrão (páginas da Web do T60). O protocolo IEC 60870-5-104 é suportado na porta Ethernet. DNP 3,0 e IEC 60870-5-104 não podem ser ativados ao mesmo tempo.

Os IEDs do T60 usam a tecnologia de memória flash, que permite a atualização em campo à medida que novos recursos são adicionados. O *diagrama de única linha* a seguir ilustra a funcionalidade do relé usando números de dispositivo ANSI (American National Standards Institute, Instituto Padrão Nacional Americano).

Tabela 2–1: NÚMEROS E FUNÇÕES DO DISPOSITIVO

NÚMERO DO DISPOSITIVO	FUNÇÃO
21G	Distância à terra
21P	Distância de fase
24	Volts por hertz
25	Verificador de sincronismo (opcional)
27P	Subtensão de fase
27X	Subtensão auxiliar
49	Sobrecarga térmica (RTD)
50/87	Sobrecorrente diferencial instantânea
50BF	Falha de disjuntor
50G	Sobrecorrente instantânea à terra
50N	Sobrecorrente instantânea no neutro
50P	Sobrecorrente instantânea de fase
51G	Sobrecorrente temporizada à terra

NÚMERO DO DISPOSITIVO	FUNÇÃO
51N	Sobrecorrente temporizada de neutro
51P	Sobrecorrente temporizada de fase
59N	Sobretensão de neutro
59P	Sobretensão de fase
59X	Sobretensão auxiliar
67N	Sobrecorrente direcional de neutro
67P	Sobrecorrente direcional de fase
68	Bloqueio de oscilação do sistema
78	Disparo por perda de sincronismo
81O	Sobrefrequência
81U	Subfrequência
87G	Falha à terra restrita
87T	Diferencial do transformador

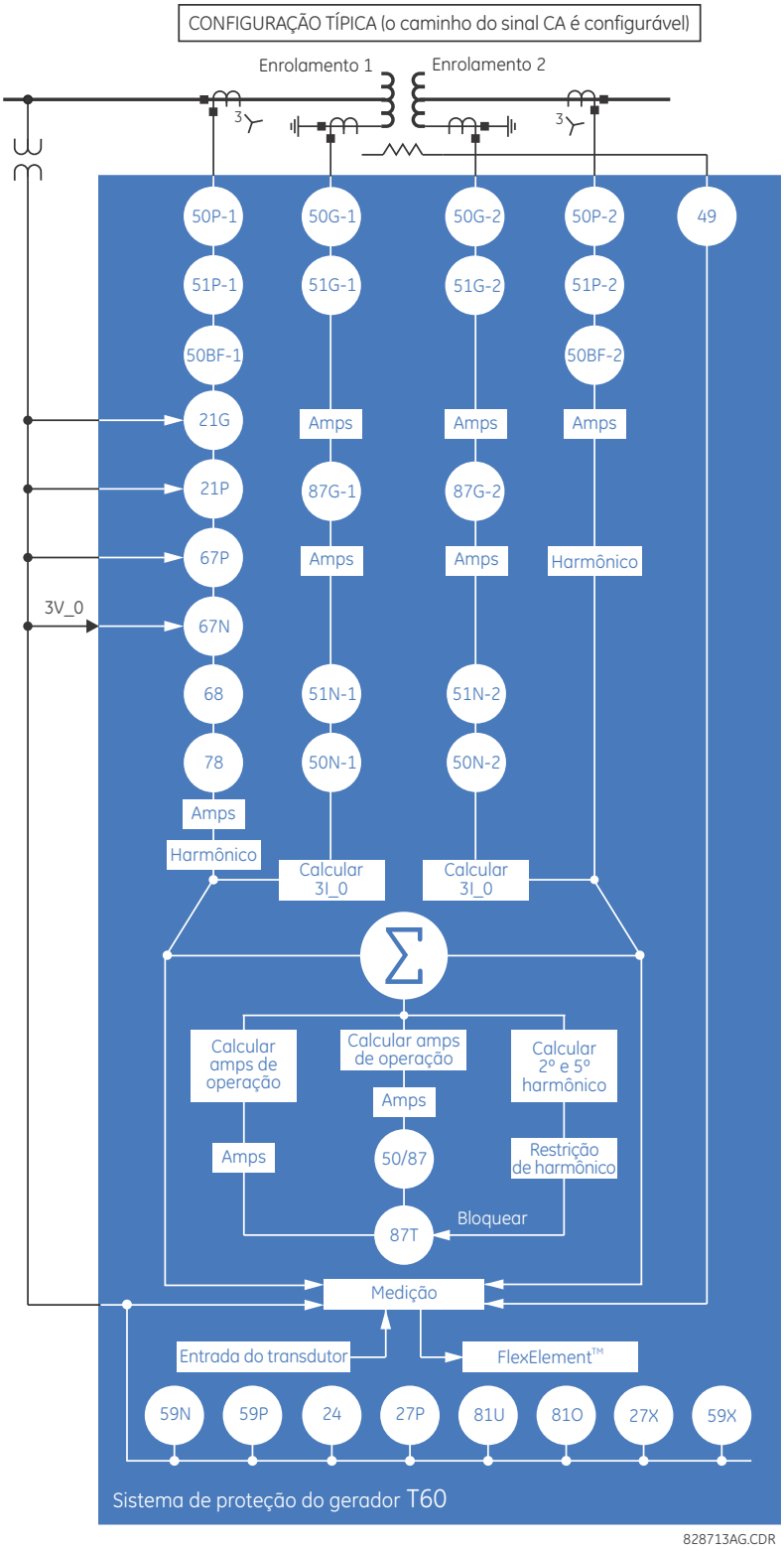


Figura 2–1: DIAGRAMA DE ÚNICA LINHA

Tabela 2–2: OUTRAS FUNÇÕES DO DISPOSITIVO

FUNÇÃO	FUNÇÃO	FUNÇÃO
Corrente de centelhamento de disjuntor I^2t	FlexElements™ (16)	Sincronização de tempo em SNTP
Controle a disjuntor	Equações FlexLogic™	Entradas e saídas do transdutor
Breaker restrike	Comunicação IEC 61850 (opcional)	Fator de envelhecimento do transformador
Contatos de entrada (até 96)	Invasão de carga	Temperatura do ponto mais quente do transformador
Contatos de saída (até 64)	Medida: corrente, tensão, potência, fator de potência, energia, frequência, harmônicas, DHT	Perda de vida útil do transformador
Botões pulsadores de controle		Barramento de disparo
Registrador de dados	Comunicação Modbus	Visores programáveis pelo usuário
Contadores digitais (8)	Mapa Modbus do usuário	Relatórios de falha programáveis pelo usuário
Elementos digitais (48)	Retenções não voláteis	LEDs programáveis pelo usuário
Entradas e saídas diretas (32)	Chave seletora não volátil	Botões pulsadores programáveis pelo usuário
Desconexão de switches	Oscilografia	Autotestes programáveis pelo usuário
Protocolo DNP 3.0 ou IEC 60870-5-104	Entradas do RTD de remoto	Entradas virtuais (64)
Protocolo EGD (Ethernet Global Data) - opcional	Entradas de RTD	Saídas virtuais (96)
Registrador de eventos	Grupos de ajuste (6)	Falha de fusível do TP

2.1.2 PEDIDO

a) VISÃO GERAL

O T60 está disponível como uma unidade de montagem horizontal em rack de 19 polegadas ou como uma unidade vertical de tamanho reduzido (¾) e consiste nos seguintes módulos: fonte de alimentação, CPU, TC/TP, entrada e saída digital, entrada e saída de transdutor e comunicação entre relés. Cada um desses módulos pode ser fornecido com algumas configurações especificadas no momento do pedido. As informações necessárias para especificar completamente o relé são fornecidas nas tabelas a seguir (consulte o capítulo 3 para obter todos os detalhes sobre os módulos do relé).

OBSERVAÇÃO

Os códigos de pedido estão sujeitos a alteração sem aviso prévio. Consulte a página de pedidos da GE Multilin em http://www.gedigitalenergy.com/multilin/order.htm para obter os detalhes mais recentes sobre opções de pedidos do T60.

A estrutura dos códigos de pedido depende da opção de montagem (horizontal ou vertical) e do tipo de módulos TC/TP (módulos TC/TP regulares ou módulos HardFiber). As opções de código de pedido são descritas nas subseções a seguir.

b) CÓDIGOS DE PEDIDO COM TCS E TPS TRADICIONAIS

Os códigos de pedido das unidades de montagem horizontal com TCs e TPs tradicionais são mostrados a seguir.

OBSERVAÇÃO

Os seguintes recursos não estão disponíveis quando o T60 é encomendado com três módulos TC/TP: corrente de centelhamento de disjuntor, invasão de carga e falha de disjuntor.

2

Tabela 2–3: CÓDIGOS DE PEDIDO DO T60 (UNIDADES HORIZONTAIS)

T60	-	*	**	-	*	*	-	F	**	-	H	**	-	M	**	-	P	**	-	U	**	-	W/X	**	Montagem horizontal de tamanho total
UNIDADE BASE	T60																								Unidade base
CPU		E																							RS485 e RS485
		G																							RS485 e ST 10Base-F multimodo
		H																							RS485 e ST 10Base-F redundante multimodo
		J																							RS485 e ST 100Base-FX multimodo
		K																							RS485 e ST 100Base-FX redundante multimodo
		S																							RS485 e Switch Ethernet gerenciado de seis portas
SOFTWARE			00																						Nenhuma opção de software
			01																						EGD (Ethernet Global Data); não disponível para CPUs Tipo E
			03																						IEC 61850; não disponível para CPUs Tipo E
			04																						EGD (Ethernet Global Data) e IEC 61850; não disponíveis para CPUs Tipo E
			10																						Synchrocheck
			11																						Verificador de sincronismo e IEC 61850; não disponível para CPUs tipo E
			20																						Cinco enrolamentos (sem falha de disjuntor)
			21																						Cinco enrolamentos e protocolo de dados globais Ethernet (EGD) (sem falha de disjuntor)
			22																						Cinco enrolamentos e protocolo IEC 61850 (sem falha de disjuntor)
			23																						Cinco enrolamentos, protocolo de dados globais Ethernet (EGD) e protocolo IEC 61850 (sem falha de disjuntor)
			33																						PMU e verificador de sincronismo
			34																						PMU, protocolo IEC 61850, e verificador de sincronismo
MONTAGEM/REVESTIMENTO					H																				Horizontal (rack de 19")
					A																				Horizontal (rack de 19") com revestimento para ambiente adverso
PLACA FRONTAL/VISOR						C																			Visor em inglês
						D																			Visor em francês
						R																			Visor em russo
						A																			Visor em chinês
						P																			Visor em inglês com 4 botões pulsadores programáveis pequenos e 12 grandes
						G																			Visor em francês com 4 botões pulsadores programáveis pequenos e 12 grandes
						S																			Visor em russo com 4 botões pulsadores programáveis pequenos e 12 grandes
						B																			Visor em chinês com 4 botões pulsadores programáveis pequenos e 12 grandes
						K																			Painel frontal aprimorado com visor em inglês
						M																			Painel frontal aprimorado com visor em francês
						Q																			Painel frontal aprimorado com visor em russo
						U																			Painel frontal aprimorado com visor em chinês
						L																			Painel frontal aprimorado com visor em inglês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
						N																			Painel frontal aprimorado com visor em francês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
						T																			Painel frontal aprimorado com visor em russo e botões pulsadores programáveis pelo usuário
						V																			Painel frontal aprimorado com visor em chinês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
						W																			Painel frontal aprimorado com visor em turco
						Y																			Painel frontal aprimorado com visor em turco e botões pulsadores programáveis pelo usuário
FONTE DE ALIMENTAÇÃO							H																		Fonte de alimentação de 125/250 VCA/CC
(a fonte redundante deve							H																	RH	125/250 VCA/CC com fonte de alimentação redundante de 125/250 VCA/CC
ser do mesmo tipo da fonte principal)							L																		Fonte de alimentação de 24 a 48 V (somente CC)
							L																	RL	24 a 48 V (somente CC) com fonte de alimentação redundante de 24 a 48 VCC
MÓDULOS TC/TP								8F				8F				8F				8F					4CT/4VT padrão
								8G				8G				8G				8G					Sensora de terra 4CT/4VT
								8H				8H				8H				8H					8CT padrão
								8J				8J				8J				8J					Sensora de terra 8CT
								8L				8L				8L				8L					4CT/4VT padrão com diagnóstico avançado
								8M				8M				8M				8M					Sensora de terra 4CT/4VT com diagnóstico avançado
								8N				8N				8N				8N					8CT padrão com diagnóstico avançado
								8R				8R				8R				8R					Sensora de terra 8CT com diagnóstico avançado
ENTRADAS/SAÍDAS DIGITAIS										XX		XX		XX		XX		XX		XX					Nenhum módulo
										4A		4A		4A		4A		4A		4A					4 saídas MOSFET de estado sólido (sem monitoração)
										4B		4B		4B		4B		4B		4B					4 saídas MOSFET de estado sólido (tensão com corrente opcional)
										4C		4C		4C		4C		4C		4C					4 saídas MOSFET de estado sólido (corrente com tensão opcional)
										4D		4D		4D		4D		4D		4D					16 entradas digitais com autolimpeza
										4L		4L		4L		4L		4L		4L					14 saídas com retenção Form-A (sem monitoração)
										67		67		67		67		67		67					8 saídas Form-A (sem monitoração)
										6A		6A		6A		6A		6A		6A					2 saídas Form-A (tensão com corrente opcional) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
										6B		6B		6B		6B		6B		6B					2 saídas Form-A (tensão com corrente opcional) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
										6C		6C		6C		6C		6C		6C					8 saídas Form-C
										6D		6D		6D		6D		6D		6D					16 entradas digitais
										6E		6E		6E		6E		6E		6E					4 saídas Form-C, 8 entradas digitais
										6F		6F		6F		6F		6F		6F					8 saídas Fast Form-C
										6G		6G		6G		6G		6G		6G					4 saídas Form-A (tensão com corrente opcional), 8 entradas digitais
										6H		6H		6H		6H		6H		6H					6 saídas Form-A (tensão com corrente opcional), 4 entradas digitais
										6K		6K		6K		6K		6K		6K					4 saídas Form-C e 4 saídas Fast Form-C
										6L		6L		6L		6L		6L		6L					2 saídas Form-A (corrente com tensão opcional) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
										6M		6M		6M		6M		6M		6M					2 saídas Form-A (corrente com tensão opcional) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
										6N		6N		6N		6N		6N		6N					4 saídas Form-A (corrente com tensão opcional), 8 entradas digitais
										6P		6P		6P		6P		6P		6P					6 saídas Form-A (corrente com tensão opcional), 4 entradas digitais
										6R		6R		6R		6R		6R		6R					2 saídas Form-A (sem monitoração) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
										6S		6S		6S		6S		6S		6S					2 saídas Form-A (sem monitoração) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
										6T		6T		6T		6T		6T		6T					4 saídas Form-A (sem monitoração), 8 entradas digitais
										6U		6U		6U		6U		6U		6U					6 saídas Form-A (sem monitoração), 4 entradas digitais
										6V		6V		6V		6V		6V		6V					2 saídas Form-A, 1 saída Form-C, 2 saídas com retenção Form-A (sem monitoração), 8 entradas digitais
ENTRADAS/SAÍDAS										5A		5A		5A		5A		5A		5A					4 entradas dcmA, 4 saídas dcmA (somente um módulo 5A é permitido)
DO TRANSDUTOR										5C		5C		5C		5C		5C		5C					8 entradas do RTD
(selecionar um máximo de 3 por unidade)										5D		5D		5D		5D		5D		5D					4 entradas do RTD, 4 saídas dcmA (somente um módulo 5D é permitido)
										5E		5E		5E		5E		5E		5E					4 entradas do RTD, 4 entradas dcmA
										5F		5F		5F		5F		5F		5F					8 entradas dcmA
COMUNICAÇÃO																				2A					C37.94SM, 1.300 nm, monomodo, ELED, monomodo de 1 canal
ENTRE RELÉS																				2B					C37.94SM, 1.300 nm, monomodo, ELED, monomodo de 2 canais
(selecione no máximo 1 por unidade)																				2E					Duas fases, canal único
																				2F					Duas fases, canal duplo
																				2G					IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimodo, LED, 1 canal
																				2H					IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimodo, LED, 2 canais
																					2S				Switch Ethernet gerenciado de seis portas com fonte de alimentação de alta tensão (110 a 250 VCC/100 a 240 VCA)
																					2T				Switch Ethernet gerenciado de seis portas com fonte de alimentação de baixa tensão (48 VCC)
																				72	72				1.550 nm, monomodo, LASER, 1 canal
																				73	73				1.550 nm, monomodo, LASER, 2 canais
																				74	74				Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.550 nm, monomodo, LASER
																				75	75				Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.550 nm, monomodo, LASER
																				76	76				IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimodo, LED, 1 canal
																				77	77				IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimodo, LED, 2 canais
																				7A	7A				820 nm, multimodo, LED, 1 canal
																				7B	7B				1.300 nm, multimodo, LED, 1 canal
																				7C	7C				1.300 nm, monomodo, ELED, 1 canal
																				7D	7D				1.300 nm, monomodo, LASER, 1 canal
																				7E	7E				Canal 1 - G.703; Canal 2 - 820 nm, multimodo
																				7F	7F				Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, multimodo
																				7G	7G				Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo ELED
																				7H	7H				820 nm, multimodo, LED, 2 canais
																				7I	7I				1.300 nm, multimodo, LED, 2 canais
																				7J	7J				1.300 nm, monomodo, ELED, 2 canais
																				7K	7K				1.300 nm, monomodo, LASER, 2 canais
																				7L	7L				Canal 1 - RS422; Canal 2 - 820 nm, multimodo, LED
																				7M	7M				Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, multimodo, LED
																				7N	7N				Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo, ELED
																				7P	7P				Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo, LASER
																				7Q	7Q				Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo LASER
																				7R	7R				G.703, 1 canal
																				7S	7S				G.703, 2 canais
																				7T	7T				RS422, 1 canal
																				7W	7W				RS422, 2 canais

Os códigos de pedido das unidades de montagem vertical de tamanho reduzido com TCs e TPs tradicionais são mostrados a seguir.

Tabela 2–4: CÓDIGOS DE PEDIDO DO T60 (UNIDADES VERTICAIS DE TAMANHO REDUZIDO)

	T60	-	*	**	-	*	*	*	-	F	**	-	H	**	-	M	**	-	P/R	**	
UNIDADE BASE	T60																				Montagem vertical de tamanho reduzido (consulte a observação em relação ao encaixe de P/R abaixo)
																					Unidade base
CPU			E																		RS485 e RS485
			G																		RS485 e ST 10Base-F multimodo
			H																		RS485 e ST 10Base-F redundante multimodo
			J																		RS485 e ST 100Base-FX multimodo
			K																		RS485 e ST 100Base-FX redundante multimodo
SOFTWARE				00																	Nenhuma opção de software
				01																	EGD (Ethernet Global Data); não disponível para CPUs Tipo E
				03																	IEC 61850; não disponível para CPUs Tipo E
				04																	EGD (Ethernet Global Data) e IEC 61850; não disponíveis para CPUs Tipo E
				10																	Synchrocheck
				11																	Verificador de sincronismo e IEC 61850; não disponível para CPUs tipo E
				20																	Cinco enrolamentos (sem falha de disjuntor)
				21																	Cinco enrolamentos e protocolo de dados globais Ethernet (EGD) (sem falha de disjuntor)
				22																	Cinco enrolamentos e protocolo IEC 61850 (sem falha de disjuntor)
				23																	Cinco enrolamentos, protocolo de dados globais Ethernet (EGD) e protocolo IEC 61850 (sem falha de disjuntor)
				33																	PMU e verificador de sincronismo
				34																	PMU, protocolo IEC 61850, e verificador de sincronismo
MONTAGEM/REVESTIMENTO						V															Vertical (rack de 3/4)
						B															Vertical (rack de 3/4) com revestimento para ambiente adverso
PLACA FRONTAL/VISOR							F														Visor em inglês
							D														Visor em francês
							R														Visor em russo
							A														Visor em chinês
							K														Painel frontal aprimorado com visor em inglês
							M														Painel frontal aprimorado com visor em francês
							Q														Painel frontal aprimorado com visor em russo
							U														Painel frontal aprimorado com visor em chinês
							L														Painel frontal aprimorado com visor em inglês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
							N														Painel frontal aprimorado com visor em francês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
							T														Painel frontal aprimorado com visor em russo e botões pulsadores programáveis pelo usuário
							V														Painel frontal aprimorado com visor em chinês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
							W														Painel frontal aprimorado com visor em turco
							Y														Painel frontal aprimorado com visor em turco e botões pulsadores programáveis pelo usuário
FONTE DE ALIMENTAÇÃO								H													Fonte de alimentação de 125/250 VCA/CC
								L													Fonte de alimentação de 24 a 48 V (somente CC)
MÓDULOS TC/TP										8F						8F					4CT/4VT padrão
										8G						8G					Sensora de terra 4CT/4VT
										8H						8H					8CT padrão
										8J						8J					Sensora de terra 8CT
										8L						8L					4CT/4VT padrão com diagnóstico avançado
										8M						8M					Sensora de terra 4CT/4VT com diagnóstico avançado
										8N						8N					8CT padrão com diagnóstico avançado
										8R						8R					Sensora de terra 8CT com diagnóstico avançado
ENTRADAS/SAÍDAS DIGITAIS													XX			XX			XX		Nenhum módulo
													4A			4A			4A		4 saídas MOSFET de estado sólido (sem monitoração)
													4B			4B			4B		4 saídas MOSFET de estado sólido (tensão com corrente opcional)
													4C			4C			4C		4 saídas MOSFET de estado sólido (corrente com tensão opcional)
													4D			4D			4D		16 entradas digitais com autolimpeza
													4L			4L			4L		14 saídas com retenção Form-A (sem monitoração)
													67			67			67		8 saídas Form-A (sem monitoração)
													6A			6A			6A		2 saídas Form-A (tensão com corrente opcional) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
													6B			6B			6B		2 saídas Form-A (tensão com corrente opcional) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
													6C			6C			6C		8 saídas Form-C
													6D			6D			6D		16 entradas digitais
													6E			6E			6E		4 saídas Form-C, 8 entradas digitais
													6F			6F			6F		8 saídas Fast Form-C
													6G			6G			6G		4 saídas Form-A (tensão com corrente opcional), 8 entradas digitais
													6H			6H			6H		6 saídas Form-A (tensão com corrente opcional), 4 entradas digitais
													6K			6K			6K		4 saídas Form-C e 4 saídas Fast Form-C
													6L			6L			6L		2 saídas Form-A (corrente com tensão opcional) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
													6M			6M			6M		2 saídas Form-A (corrente com tensão opcional) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
													6N			6N			6N		4 saídas Form-A (corrente com tensão opcional), 8 entradas digitais
													6P			6P			6P		6 saídas Form-A (corrente com tensão opcional), 4 entradas digitais
													6R			6R			6R		2 saídas Form-A (sem monitoração) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
													6S			6S			6S		2 saídas Form-A (sem monitoração) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
													6T			6T			6T		4 saídas Form-A (sem monitoração), 8 entradas digitais
													6U			6U			6U		6 saídas Form-A (sem monitoração), 4 entradas digitais
													6V			6V			6V		2 saídas Form-A, 1 saída Form-C, 2 saídas com retenção Form-A (sem monitoração), 8 entradas digitais
ENTRADAS/SAÍDAS DO TRANSDUTOR (selecionar um máximo de 3 por unidade)													5A			5A			5A		4 entradas dcmA, 4 saídas dcmA (somente um módulo 5A é permitido)
													5C			5C			5C		8 entradas do RTD
													5D			5D			5D		4 entradas do RTD, 4 saídas dcmA (somente um módulo 5D é permitido)
													5E			5E			5E		4 entradas do RTD, 4 entradas dcmA
													5F			5F			5F		8 entradas dcmA
COMUNICAÇÃO ENTRE RELÉS (selecione no máximo 1 por unidade)																			2A		C37.94SM, 1.300 nm, monomodo, ELED, monomodo de 1 canal
																			2B		C37.94SM, 1.300 nm, monomodo, ELED, monomodo de 2 canais
																			2E		Duas fases, canal único
																			2F		Duas fases, canal duplo
																			2G		IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimodo, LED, 1 canal
																			2H		IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimodo, LED, 2 canais
																			72		1.550 nm, monomodo, LASER, 1 canal
																			73		1.550 nm, monomodo, LASER, 2 canais
																			74		Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.550 nm, monomodo, LASER
																			75		Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.550 nm, monomodo, LASER
																			76		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimodo, LED, 1 canal
																			77		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimodo, LED, 2 canais
																			7A		820 nm, multimodo, LED, 1 canal
																			7B		1.300 nm, multimodo, LED, 1 canal
																			7C		1.300 nm, monomodo, ELED, 1 canal
																			7D		1.300 nm, monomodo, LASER, 1 canal
																			7E		Canal 1 - G.703; Canal 2 - 820 nm, multimodo
																			7F		Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, multimodo
																			7G		Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo ELED
																			7H		820 nm, multimodo, LED, 2 canais
																			7I		1.300 nm, multimodo, LED, 2 canais
																			7J		1.300 nm, monomodo, ELED, 2 canais
																			7K		1.300 nm, monomodo, LASER, 2 canais
																			7L		Canal 1 - RS422; Canal 2 - 820 nm, multimodo, LED
																			7M		Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, multimodo, LED
																			7N		Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo, ELED
																			7P		Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo, LASER
																			7Q		Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo LASER
																			7R		G.703, 1 canal
																			7S		G.703, 2 canais
																			7T		RS422, 1 canal
																			7W		RS422, 2 canais

c) CÓDIGOS DE PEDIDO COM MÓDULOS DO BARRAMENTO DE PROCESSO

Os códigos de pedido das unidades de montagem horizontal com o módulo do barramento de processo são mostrados a seguir.

Tabela 2–5: CÓDIGOS DE PEDIDO DO T60 (UNIDADES HORIZONTAIS COM BARRAMENTO DE PROCESSO)

	T60	- *	**	- *	*	*	- F **	- H **	- M **	- P **	- U **	- W/X **	Montagem horizontal de tamanho total
UNIDADE BASE	T60												Unidade base
CPU		E											RS485 e RS485
		G											RS485 e ST 10Base-F multimodo
		H											RS485 e ST 10Base-F redundante multimodo
		J											RS485 e ST 100Base-FX multimodo
		K											RS485 e ST 100Base-FX redundante multimodo
SOFTWARE			00										Nenhuma opção de software
			01										EGD (Ethernet Global Data); não disponível para CPUs Tipo E
			03										IEC 61850; não disponível para CPUs Tipo E
			04										EGD (Ethernet Global Data) e IEC 61850; não disponíveis para CPUs Tipo E
			10										Synchrocheck
			11										Verificador de sincronismo e IEC 61850; não disponível para CPUs tipo E
			20										Cinco enrolamentos (sem falha de disjuntor)
			21										Cinco enrolamentos e protocolo de dados globais Ethernet (EGD) (sem falha de disjuntor)
			22										Cinco enrolamentos e protocolo IEC 61850 (sem falha de disjuntor)
			23										Cinco enrolamentos, protocolo de dados globais Ethernet (EGD) e protocolo IEC 61850 (sem falha de disjuntor)
			33										PMU e verificador de sincronismo
			34										PMU, protocolo IEC 61850, e verificador de sincronismo
MONTAGEM/REVESTIMENTO				H									Horizontal (rack de 19")
				A									Horizontal (rack de 19") com revestimento para ambiente adverso
PLACA FRONTAL/VISOR					C								Visor em inglês
					D								Visor em francês
					R								Visor em russo
					A								Visor em chinês
					P								Visor em inglês com 4 botões pulsadores programáveis pequenos e 12 grandes
					G								Visor em francês com 4 botões pulsadores programáveis pequenos e 12 grandes
					S								Visor em russo com 4 botões pulsadores programáveis pequenos e 12 grandes
					B								Visor em chinês com 4 botões pulsadores programáveis pequenos e 12 grandes
					K								Painel frontal aprimorado com visor em inglês
					M								Painel frontal aprimorado com visor em francês
					Q								Painel frontal aprimorado com visor em russo
					U								Painel frontal aprimorado com visor em chinês
					L								Painel frontal aprimorado com visor em inglês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
					N								Painel frontal aprimorado com visor em francês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
					T								Painel frontal aprimorado com visor em russo e botões pulsadores programáveis pelo usuário
					V								Painel frontal aprimorado com visor em chinês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
FONTE DE ALIMENTAÇÃO						H							Fonte de alimentação de 125/250 VCA/CC
(a fonte redundante deve						H						RH	125/250 VCA/CC com fonte de alimentação redundante de 125/250 VCA/CC
ser do mesmo tipo da fonte principal)						L							Fonte de alimentação de 24 a 48 V (somente CC)
						L						RL	24 a 48 V (somente CC) com fonte de alimentação redundante de 24 a 48 VCC
MÓDULO DO BARRAMENTO DE PROCESSO								81					Módulo do barramento de processo digital de oito portas
ENTRADAS/SAÍDAS DIGITAIS							XX		XX	XX	XX	XX	Nenhum módulo
										4A	4A		4 saídas MOSFET de estado sólido (sem monitoração)
										4B	4B		4 saídas MOSFET de estado sólido (tensão com corrente opcional)
										4C	4C		4 saídas MOSFET de estado sólido (corrente com tensão opcional)
										4D	4D		16 entradas digitais com autolimpeza
										4L	4L		14 saídas com retenção Form-A (sem monitoração)
										67	67		8 saídas Form-A (sem monitoração)
										6A	6A		2 saídas Form-A (tensão com corrente opcional) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
										6B	6B		2 saídas Form-A (tensão com corrente opcional) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
										6C	6C		8 saídas Form-C
										6D	6D		16 entradas digitais
										6E	6E		4 saídas Form-C, 8 entradas digitais
										6F	6F		8 saídas Fast Form-C
										6G	6G		4 saídas Form-A (tensão com corrente opcional), 8 entradas digitais
										6H	6H		6 saídas Form-A (tensão com corrente opcional), 4 entradas digitais
										6K	6K		4 saídas Form-C e 4 saídas Fast Form-C
										6L	6L		2 saídas Form-A (corrente com tensão opcional) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
										6M	6M		2 saídas Form-A (corrente com tensão opcional) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
										6N	6N		4 saídas Form-A (corrente com tensão opcional), 8 entradas digitais
										6P	6P		6 saídas Form-A (corrente com tensão opcional), 4 entradas digitais
										6R	6R		2 saídas Form-A (sem monitoração) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
										6S	6S		2 saídas Form-A (sem monitoração) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
										6T	6T		4 saídas Form-A (sem monitoração), 8 entradas digitais
										6U	6U		6 saídas Form-A (sem monitoração), 4 entradas digitais
										6V	6V		2 saídas Form-A, 1 saída Form-C, 2 saídas com retenção Form-A (sem monitoração), 8 entradas digitais
COMUNICAÇÃO											2A	2A	C37.94SM, 1.300 nm, monomodo, ELED, monomodo de 1 canal
ENTRE RELÉS											2B	2B	C37.94SM, 1.300 nm, monomodo, ELED, monomodo de 2 canais
(selecione no máximo 1 por unidade)											2E	2E	Duas fases, canal único
											2F	2F	Duas fases, canal duplo
											2G	2G	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimodo, LED, 1 canal
											2H	2H	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimodo, LED, 2 canais
											72	72	1.550 nm, monomodo, LASER, 1 canal
											73	73	1.550 nm, monomodo, LASER, 2 canais
											74	74	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.550 nm, monomodo, LASER
											75	75	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.550 nm, monomodo, LASER
											76	76	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimodo, LED, 1 canal
											77	77	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimodo, LED, 2 canais
											7A	7A	820 nm, multimodo, LED, 1 canal
											7B	7B	1.300 nm, multimodo, LED, 1 canal
											7C	7C	1.300 nm, monomodo, ELED, 1 canal
											7D	7D	1.300 nm, monomodo, LASER, 1 canal
											7E	7E	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 820 nm, multimodo
											7F	7F	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, multimodo
											7G	7G	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo ELED
											7H	7H	820 nm, multimodo, LED, 2 canais
											7I	7I	1.300 nm, multimodo, LED, 2 canais
											7J	7J	1.300 nm, monomodo, ELED, 2 canais
											7K	7K	1.300 nm, monomodo, LASER, 2 canais
											7L	7L	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 820 nm, multimodo, LED
											7M	7M	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, multimodo, LED
											7N	7N	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo, ELED
											7P	7P	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo, LASER
											7Q	7Q	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo LASER
											7R	7R	G.703, 1 canal
											7S	7S	G.703, 2 canais
											7T	7T	RS422, 1 canal
											7W	7W	RS422, 2 canais

Os códigos de pedido das unidades de montagem vertical de tamanho reduzido com o módulo do barramento de processo são mostrados a seguir.

Tabela 2–6: CÓDIGOS DE PEDIDO DO T60 (UNIDADES VERTICAIS DE TAMANHO REDUZIDO COM BARRAMENTO DE PROCESSO)

	T60	-	*	**	-	*	*	-	F	**	-	H	**	-	M	**	-	P/R	**	
																				Montagem vertical de tamanho reduzido (consulte a observação em relação ao encaixe de P/R abaixo)
UNIDADE BASE	T60																			Unidade base
CPU			E																	RS485 e RS485
			G																	RS485 e ST 10Base-F multimodo
			H																	RS485 e ST 10Base-F redundante multimodo
			J																	RS485 e ST 100Base-FX multimodo
			K																	RS485 e ST 100Base-FX redundante multimodo
SOFTWARE				00																Nenhuma opção de software
				01																EGD (Ethernet Global Data); não disponível para CPUs Tipo E
				03																IEC 61850; não disponível para CPUs Tipo E
				04																EGD (Ethernet Global Data) e IEC 61850; não disponíveis para CPUs Tipo E
				10																Synchrocheck
				11																Verificador de sincronismo e IEC 61850; não disponível para CPUs tipo E
				20																Cinco enrolamentos (sem falha de disjuntor)
				21																Cinco enrolamentos e protocolo de dados globais Ethernet (EGD) (sem falha de disjuntor)
				22																Cinco enrolamentos e protocolo IEC 61850 (sem falha de disjuntor)
				23																Cinco enrolamentos, protocolo de dados globais Ethernet (EGD) e protocolo IEC 61850 (sem falha de disjuntor)
				33																PMU e verificador de sincronismo
				34																PMU, protocolo IEC 61850, e verificador de sincronismo
MONTAGEM/REVESTIMENTO					V															Vertical (rack de 3/4)
					B															Vertical (rack de 3/4) com revestimento para ambiente adverso
PLACA FRONTAL/VISOR						F														Visor em inglês
						D														Visor em francês
						R														Visor em russo
						A														Visor em chinês
						K														Painel frontal aprimorado com visor em inglês
						M														Painel frontal aprimorado com visor em francês
						Q														Painel frontal aprimorado com visor em russo
						U														Painel frontal aprimorado com visor em chinês
						L														Painel frontal aprimorado com visor em inglês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
						N														Painel frontal aprimorado com visor em francês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
						T														Painel frontal aprimorado com visor em russo e botões pulsadores programáveis pelo usuário
						V														Painel frontal aprimorado com visor em chinês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
FONTE DE ALIMENTAÇÃO							H													Fonte de alimentação de 125/250 VCA/CC
							L													Fonte de alimentação de 24 a 48 V (somente CC)
MÓDULO DO BARRAMENTO DE PROCESSO													81							Módulo do barramento de processo digital de oito portas
ENTRADAS/SAÍDAS DIGITAIS										XX			XX			XX			XX	Nenhum módulo
																4A				4 saídas MOSFET de estado sólido (sem monitoração)
																4B				4 saídas MOSFET de estado sólido (tensão com corrente opcional)
																4C				4 saídas MOSFET de estado sólido (corrente com tensão opcional)
																4D				16 entradas digitais com autolimpeza
																4L				14 saídas com retenção Form-A (sem monitoração)
																67				8 saídas Form-A (sem monitoração)
																6A				2 saídas Form-A (tensão com corrente opcional) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
																6B				2 saídas Form-A (tensão com corrente opcional) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
																6C				8 saídas Form-C
																6D				16 entradas digitais
																6E				4 saídas Form-C, 8 entradas digitais
																6F				8 saídas Fast Form-C
																6G				4 saídas Form-A (tensão com corrente opcional), 8 entradas digitais
																6H				6 saídas Form-A (tensão com corrente opcional), 4 entradas digitais
																6K				4 saídas Form-C e 4 saídas Fast Form-C
																6L				2 saídas Form-A (corrente com tensão opcional) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
																6M				2 saídas Form-A (corrente com tensão opcional) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
																6N				4 saídas Form-A (corrente com tensão opcional), 8 entradas digitais
																6P				6 saídas Form-A (corrente com tensão opcional), 4 entradas digitais
																6R				2 saídas Form-A (sem monitoração) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
																6S				2 saídas Form-A (sem monitoração) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
																6T				4 saídas Form-A (sem monitoração), 8 entradas digitais
																6U				6 saídas Form-A (sem monitoração), 4 entradas digitais
																6V				2 saídas Form-A, 1 saída Form-C, 2 saídas com retenção Form-A (sem monitoração), 8 entradas digitais
COMUNICAÇÃO ENTRE RELÉS (selecione no máximo 1 por unidade)																			2A	C37.94SM, 1.300 nm, monomodo, ELED, monomodo de 1 canal
																			2B	C37.94SM, 1.300 nm, monomodo, ELED, monomodo de 2 canais
																			2E	Duas fases, canal único
																			2F	Duas fases, canal duplo
																			2G	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimodo, LED, 1 canal
																			2H	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimodo, LED, 2 canais
																			72	1.550 nm, monomodo, LASER, 1 canal
																			73	1.550 nm, monomodo, LASER, 2 canais
																			74	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.550 nm, monomodo, LASER
																			75	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.550 nm, monomodo, LASER
																			76	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimodo, LED, 1 canal
																			77	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimodo, LED, 2 canais
																			7A	820 nm, multimodo, LED, 1 canal
																			7B	1.300 nm, multimodo, LED, 1 canal
																			7C	1.300 nm, monomodo, ELED, 1 canal
																			7D	1.300 nm, monomodo, LASER, 1 canal
																			7E	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 820 nm, multimodo
																			7F	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, multimodo
																			7G	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo ELED
																			7H	820 nm, multimodo, LED, 2 canais
																			7I	1.300 nm, multimodo, LED, 2 canais
																			7J	1.300 nm, monomodo, ELED, 2 canais
																			7K	1.300 nm, monomodo, LASER, 2 canais
																			7L	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 820 nm, multimodo, LED
																			7M	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, multimodo, LED
																			7N	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo, ELED
																			7P	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo, LASER
																			7Q	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo LASER
																			7R	G.703, 1 canal
																			7S	G.703, 2 canais
																			7T	RS422, 1 canal
																			7W	RS422, 2 canais

2.1.3 MÓDULOS DE SUBSTITUIÇÃO

Os módulos de substituição podem ser encomendados separadamente conforme mostrado abaixo. Ao pedir um módulo ou uma placa frontal de CPU de substituição, forneça o número de série de sua unidade existente.

OBSERVAÇÃO

Talvez nem todos os módulos de substituição sejam aplicáveis ao relé T60. Somente os módulos especificados nos códigos de pedido estão disponíveis como módulos de substituição.

OBSERVAÇÃO

Os códigos dos módulos de substituição estão sujeitos a alteração sem aviso prévio. Consulte a página de pedidos da GE Multilin em http://www.gedigitalenergy.com/multilin/order.htm para obter os detalhes mais recentes sobre opções de pedidos do T60.

Os códigos de pedido dos módulos de substituição das unidades de montagem horizontais são mostrados a seguir.

Tabela 2–7: CÓDIGOS DE PEDIDO PARA MÓDULOS DE SUBSTITUIÇÃO, UNIDADES HORIZONTAIS

UR	-	*	-	*	
POWER SUPPLY		1H			125/250 VCA/CC
(fonte redundante disponível somente em unidades		1L			24 a 48 V (somente CC)
horizontais; deve ser do mesmo tipo da fonte principal)		RH			125/250 V CA/CC redundante
		RH			De 24 a 48 V redundante (somente CC)
CPU		9E			RS485 e RS485 (Modbus RTU, DNP 3.0)
		9G			RS485 e 10Base-F (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
		9H			RS485 e 10Base-F redundante (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
		9J			RS485 e ST 100Base-FX multimodo (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
		9K			RS485 e ST 100Base-FX redundante multimodo (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
		9N			RS485 e 10/100Base-T
		9S			RS485 e Switch Ethernet gerenciado de seis portas
PLACA FRONTAL/VISOR		3C			Placa frontal horizontal com teclado e visor em inglês
		3D			Placa frontal horizontal com teclado e visor em francês
		3R			Placa frontal horizontal com teclado e visor em russo
		3A			Placa frontal horizontal com teclado e visor em chinês
		3P			Placa frontal horizontal com teclado, botões pulsadores programáveis pelo usuário e visor em inglês
		3G			Placa frontal horizontal com teclado, botões pulsadores programáveis pelo usuário e visor em francês
		3S			Placa frontal horizontal com teclado, botões pulsadores programáveis pelo usuário e visor em russo
		3B			Placa frontal horizontal com teclado, botões pulsadores programáveis pelo usuário e visor em chinês
		3K			Painel frontal aprimorado com visor em inglês
		3M			Painel frontal aprimorado com visor em francês
		3Q			Painel frontal aprimorado com visor em russo
		3U			Painel frontal aprimorado com visor em chinês
		3L			Painel frontal aprimorado com visor em inglês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
		3N			Painel frontal aprimorado com visor em francês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
		3T			Painel frontal aprimorado com visor em russo e botões pulsadores programáveis pelo usuário
		3V			Painel frontal aprimorado com visor em chinês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
ENTRADAS E SAÍDAS DIGITAIS		4A			4 saídas MOSFET de estado sólido (sem monitoração)
		4B			4 saídas MOSFET de estado sólido (tensão com corrente opcional)
		4C			4 saídas MOSFET de estado sólido (corrente com tensão opcional)
		4D			16 entradas digitais com autolimpeza
		4L			14 saídas com retenção Form-A (sem monitoração)
		67			8 saídas Form-A (sem monitoração)
		6A			2 saídas Form-A (tensão com corrente opcional) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
		6B			2 saídas Form-A (tensão com corrente opcional) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
		6C			8 saídas Form-C
		6D			16 entradas digitais
		6E			4 saídas Form-C, 8 entradas digitais
		6F			8 saídas Fast Form-C
		6G			4 saídas Form-A (tensão com corrente opcional), 8 entradas digitais
		6H			6 saídas Form-A (tensão com corrente opcional), 4 entradas digitais
		6K			4 saídas Form-C e 4 saídas Fast Form-C
		6L			2 saídas Form-A (corrente com tensão opcional) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
		6M			2 saídas Form-A (corrente com tensão opcional) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
		6N			4 saídas Form-A (corrente com tensão opcional), 8 entradas digitais
		6P			6 saídas Form-A (corrente com tensão opcional), 4 entradas digitais
		6R			2 saídas Form-A (sem monitoração) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
		6S			2 saídas Form-A (sem monitoração) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
		6T			4 saídas Form-A (sem monitoração), 8 entradas digitais
		6U			6 saídas Form-A (sem monitoração), 4 entradas digitais
		6V			2 saídas Form-A, 1 saída Form-C, 2 saídas com retenção Form-A (sem monitoração), 8 entradas digitais
MÓDULOS TC/TP		8F			4CT/4VT padrão
		8G			Sensora de terra 4CT/4VT
(NÃO DISPONÍVEIS PARA O C30)		8H			8CT padrão
		8J			Sensora de terra 8CT
		8L			4CT/4VT padrão com diagnóstico avançado
		8M			Sensora de terra 4CT/4VT com diagnóstico avançado
		8N			8CT padrão com diagnóstico avançado
		8R			Sensora de terra 8CT com diagnóstico avançado
COMUNICAÇÃO ENTRE RELÉS		2A			C37.94SM, 1.300 nm, monomodo, ELED, monomodo de 1 canal
		2B			C37.94SM, 1.300 nm, monomodo, ELED, monomodo de 2 canais
		2E			Duas fases, canal único
		2F			Duas fases, canal duplo
		2G			IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimodo, LED, 1 canal
		2H			IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimodo, LED, 2 canais
		2S			Switch Ethernet gerenciado de seis portas com fonte de alimentação de alta tensão (110 a 250 VCC/100 a 240 VCA)
		2T			Switch Ethernet gerenciado de seis portas com fonte de alimentação de baixa tensão (48 VCC)
		72			1.550 nm, monomodo, LASER, 1 canal
		73			1.550 nm, monomodo, LASER, 2 canais
		74			Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.550 nm, monomodo, LASER
		75			Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.550 nm, monomodo, LASER
		76			IEEE C37.94, 820 nm, multimodo, LED, 1 canal
		77			IEEE C37.94, 820 nm, multimodo, LED, 2 canais
		7A			820 nm, multimodo, LED, 1 canal
		7B			1.300 nm, multimodo, LED, 1 canal
		7C			1.300 nm, monomodo, ELED, 1 canal
		7D			1.300 nm, monomodo, LASER, 1 canal
		7E			Canal 1 - G.703; Canal 2 - 820 nm, multimodo
		7F			Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, multimodo
		7G			Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo ELED
		7H			820 nm, multimodo, LED, 2 canais
		7I			1.300 nm, multimodo, LED, 2 canais
		7J			1.300 nm, monomodo, ELED, 2 canais
		7K			1.300 nm, monomodo, LASER, 2 canais
		7L			Canal 1 - RS422; Canal 2 - 820 nm, multimodo, LED
		7M			Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, multimodo, LED
		7N			Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo, ELED
		7P			Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo, LASER
		7Q			Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo LASER
		7R			G.703, 1 canal
		7S			G.703, 2 canais
		7T			RS422, 1 canal
		7W			RS422, 2 canais
ENTRADAS/SAÍDAS		5A			4 entradas dcmA, 4 saídas dcmA (somente um módulo 5A é permitido)
DO TRANSDUTOR		5C			8 entradas do RTD
		5D			4 entradas do RTD, 4 saídas dcmA (somente um módulo 5D é permitido)
		5E			4 entradas dcmA, 4 entradas do RTD
		5F			8 entradas dcmA

Os códigos de pedido dos módulos de substituição das unidades de montagem verticais de tamanho reduzido são mostrados a seguir.

Tabela 2–8: CÓDIGOS DE PEDIDO PARA MÓDULOS DE SUBSTITUIÇÃO, UNIDADES VERTICAIS

UR - ** - *		
FONTE DE ALIMENTAÇÃO	1H	125/250 VCA/CC
	1L	24 a 48 V (somente CC)
CPU	9E	RS485 e RS485 (Modbus RTU, DNP 3.0)
	9G	RS485 e 10Base-F (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
	9H	RS485 e 10Base-F redundante (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
	9J	RS485 e ST 100Base-FX multimodo (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
	9K	RS485 e ST 100Base-FX redundante multimodo (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
	9N	RS485 e 10/100Base-T
PLACA FRONTAL/VISOR	3F	Placa frontal vertical com teclado e visor em inglês
	3D	Placa frontal vertical com teclado e visor em francês
	3R	Placa frontal vertical com teclado e visor em russo
	3K	Placa frontal vertical com teclado e visor em chinês
	3K	Painel frontal aprimorado com visor em inglês
	3M	Painel frontal aprimorado com visor em francês
	3Q	Painel frontal aprimorado com visor em russo
	3U	Painel frontal aprimorado com visor em chinês
	3L	Painel frontal aprimorado com visor em inglês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
	3N	Painel frontal aprimorado com visor em francês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
	3T	Painel frontal aprimorado com visor em russo e botões pulsadores programáveis pelo usuário
	3V	Painel frontal aprimorado com visor em chinês e botões pulsadores programáveis pelo usuário
ENTRADAS/SAÍDAS DIGITAIS	4A	4 saídas MOSFET de estado sólido (sem monitoração)
	4B	4 saídas MOSFET de estado sólido (tensão com corrente opcional)
	4C	4 saídas MOSFET de estado sólido (corrente com tensão opcional)
	4D	16 entradas digitais com autolimpeza
	4L	14 saídas com retenção Form-A (sem monitoração)
	67	8 saídas Form-A (sem monitoração)
	6A	2 saídas Form-A (tensão com corrente opcional) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
	6B	2 saídas Form-A (tensão com corrente opcional) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
	6C	8 saídas Form-C
	6D	16 entradas digitais
	6E	4 saídas Form-C, 8 entradas digitais
	6F	8 saídas Fast Form-C
	6G	4 saídas Form-A (tensão com corrente opcional), 8 entradas digitais
	6H	6 saídas Form-A (tensão com corrente opcional), 4 entradas digitais
	6K	4 saídas Form-C e 4 saídas Fast Form-C
	6L	2 saídas Form-A (corrente com tensão opcional) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
	6M	2 saídas Form-A (corrente com tensão opcional) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
	6N	4 saídas Form-A (corrente com tensão opcional), 8 entradas digitais
	6P	6 saídas Form-A (corrente com tensão opcional), 4 entradas digitais
	6R	2 saídas Form-A (sem monitoração) e 2 saídas Form-C, 8 entradas digitais
	6S	2 saídas Form-A (sem monitoração) e 4 saídas Form-C, 4 entradas digitais
	6T	4 saídas Form-A (sem monitoração), 8 entradas digitais
	6U	6 saídas Form-A (sem monitoração), 4 entradas digitais
	6V	2 saídas Form-A, 1 saída Form-C, 2 saídas com retenção Form-A (sem monitoração), 8 entradas digitais
MÓDULOS TC/TP	8F	4CT/4VT padrão
	8G	Sensora de terra 4CT/4VT
(NÃO DISPONÍVEIS PARA O C30)	8H	8CT padrão
	8J	Sensora de terra 8CT
	8L	4CT/4VT padrão com diagnóstico avançado
	8M	Sensora de terra 4CT/4VT com diagnóstico avançado
	8N	8CT padrão com diagnóstico avançado
	8R	Sensora de terra 8CT com diagnóstico avançado
COMUNICAÇÃO ENTRE RELÉS	2A	C37.94SM, 1.300 nm, monomodo, ELED, monomodo de 1 canal
	2B	C37.94SM, 1.300 nm, monomodo, ELED, monomodo de 2 canais
	2E	Duas fases, canal único
	2F	Duas fases, canal duplo
	2G	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimodo, LED, 1 canal
	2H	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimodo, LED, 2 canais
	72	1.550 nm, monomodo, LASER, 1 canal
	73	1.550 nm, monomodo, LASER, 2 canais
	74	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.550 nm, monomodo, LASER
	75	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.550 nm, monomodo, LASER
	76	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimodo, LED, 1 canal
	77	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimodo, LED, 2 canais
	7A	820 nm, multimodo, LED, 1 canal
	7B	1.300 nm, multimodo, LED, 1 canal
	7C	1.300 nm, monomodo, ELED, 1 canal
	7D	1.300 nm, monomodo, LASER, 1 canal
	7E	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 820 nm, multimodo
	7F	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, multimodo
	7G	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo ELED
	7H	820 nm, multimodo, LED, 2 canais
	7I	1.300 nm, multimodo, LED, 2 canais
	7J	1.300 nm, monomodo, ELED, 2 canais
	7K	1.300 nm, monomodo, LASER, 2 canais
	7L	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 820 nm, multimodo, LED
	7M	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, multimodo, LED
	7N	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo, ELED
	7P	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo, LASER
	7Q	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1.300 nm, monomodo LASER
	7R	G.703, 1 canal
	7S	G.703, 2 canais
	7T	RS422, 1 canal
	7W	RS422, 2 canais
ENTRADAS/SAÍDAS DO TRANSDUTOR	5A	4 entradas dcmA, 4 saídas dcmA (somente um módulo 5A é permitido)
	5C	8 entradas do RTD
	5D	4 entradas do RTD, 4 saídas dcmA (somente um módulo 5D é permitido)
	5E	4 entradas dcmA, 4 entradas do RTD
	5F	8 entradas dcmA

AS ESPECIFICAÇÕES ESTÃO SUJEITAS A ALTERAÇÃO SEM AVISO PRÉVIO

2.2.1 ELEMENTOS DE PROTEÇÃO

OBSERVAÇÃO

Os tempos operacionais a seguir incluem o tempo de ativação de um contato de saída Form-A nominal de disparo, exceto se houver indicação contrária. Os operandos FlexLogic™ de um elemento específico são 4 ms mais rápidos. Isso deve ser levado em consideração ao utilizar o FlexLogic™ para a interconexão com outros elementos de proteção ou controle do relé, criar equações FlexLogic™ ou fazer a interface com outros IEDs ou dispositivos do sistema de potência via comunicação ou contatos de saída diferentes.

DIFERENCIAL PERCENTUAL

Característica: Restrição diferencial predefinida
Número de zonas: 2
Captação mínima: 0,05 a 1,00 pu em etapas de 0,001
Faixa da inclinação 1: 15 a 100% em etapas de 1%
Faixa da inclinação 2: 50 a 100% em etapas de 1%
Ponto de joelho 1: 1,0 a 2,0 pu em etapas de 0,0001
Ponto de joelho 2: 2,0 a 30,0 pu em etapas de 0,0001
2° nível de inibição da harmônica: 1,0 a 40,0% em etapas de 0,1
2ª função de inibição da harmônica: Adaptativo, Tradicional, Desativado
2° modo de inibição da harmônica: Por fase, 2 de 3, Média
5ª faixa de inibição da harmônica: 1,0 a 40,0% em etapas de 0,1
Tempos de operação:
Inibições da harmônica selecionadas: 20 a 30 ms em 60 Hz; 20 a 35 ms em 50 Hz
Nenhuma inibição de harmônica selecionada: 5 a 20 ms
Nível de rearme: 97% a 98% da operação
Precisão do nível: ±0,5% de leitura ou ±1% do nominal (o que for maior)

DIFERENCIAL INSTANTÂNEO

Nível de operação: 2,00 a 30,00 pu em etapas de 0,01
Nível de rearme: 97% a 98% da operação
Precisão do nível: ±0,5% de leitura ou ±1% do nominal (o que for maior)
Tempo de operação: < 20 ms em 3 × captação em 60 Hz

DISTÂNCIA DE FASE

Característica: mho (com polarização de memória ou desvio) ou quad (com polarização de memória ou não direcional), selecionável individualmente por zona
Número de zonas: 3
Direcionalidade: direto, inverso ou não direcional por zona
Alcance (Ω secundária): 0,02 a 500,00 Ω em etapas de 0,01
Precisão do alcance: ±5% incluindo o efeito de transientes CVT até um SIR de 30
Distância:
  Ângulo de característica: 30 a 90° em etapas de 1
  Ângulo de limite do comparador: 30 a 90° em etapas de 1
Supervisão direcional:
  Ângulo de característica: 30 a 90° em etapas de 1
  Ângulo de limite: 30 a 90° em etapas de 1
Difusor direito (somente Quadrilateral):
  Alcance: 0,02 a 500 Ω em etapas de 0,01
  Ângulo de característica: 60 a 90° em etapas de 1
Difusor esquerdo (somente Quadrilateral):
  Alcance: 0,02 a 500 Ω em etapas de 0,01
  Ângulo de característica: 60 a 90° em etapas de 1
Atraso de tempo: 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001
Precisão da temporização: ±3% ou ±4 ms, o que for maior
Supervisão de corrente:
  Nível: corrente de linha-a-linha
  Captação: 0,050 a 30,000 pu em etapas de 0,001
  Desoperação: 97 a 98%
Duração da memória: 5 a 25 ciclos em etapas de 1
Local do TP: todos os transformadores em triângulo-estrela e em estrela-triângulo
Local do TC: todos os transformadores em triângulo-estrela e em estrela-triângulo
Captação de supervisão de tensão (aplicações de compensação em série): 0 to 5,000 pu em etapas de 0,001
Tempo de operação: 1 a 1,5 ciclo (típico)
Tempo de reinicialização: 1 ciclo de alimentação (típico)

DISTÂNCIA DA TERRA

Característica: Mho (com polarização de memória ou desvio) ou Quad (com polarização de memória ou não direcional), selecionável individualmente por zona
Polarização da reatância: corrente de sequência negativa ou de sequência zero
Ângulo de não homogeneidade: –40 a 40° em etapas de 1
Número de zonas: 3
Direcionalidade: direto, inverso ou não direcional por zona
Alcance (Ω secundária): 0,02 a 500,00 Ω em etapas de 0,01
Precisão do alcance: ±5% incluindo o efeito de transientes CVT até um SIR de 30
Ângulo de característica de distância: 30 a 90° em etapas de 1
Ângulo de limite do comparador de distância: 30 a 90° em etapas de 1
Supervisão direcional:
- Ângulo de característica: 30 a 90° em etapas de 1
- Ângulo de limite: 30 a 90° em etapas de 1

Compensação de sequência zero
- Magnitude Z0/Z1: 0,00 a 10,00 em etapas de 0,01
- Ângulo Z0/Z1: –90 a 90° em etapas de 1

Compensação mútua de sequência zero
- Magnitude Z0M/Z1: 0,00 a 7,00 em etapas de 0,01
- Ângulo Z0M/Z1: –90 a 90° em etapas de 1

Difusor direito (somente Quadrilateral):
- Alcance: 0,02 a 500 Ω em etapas de 0,01
- Ângulo de característica: 60 a 90° em etapas de 1

Difusor esquerdo (somente Quadrilateral):
- Alcance: 0,02 a 500 Ω em etapas de 0,01
- Ângulo de característica: 60 a 90° em etapas de 1

Atraso de tempo: 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001
Precisão da temporização: ±3% ou ±4 ms, o que for maior
Supervisão de corrente:
- Nível: corrente neutra (3I_0)
- Captação: 0,050 a 30,000 pu em etapas de 0,001
- Desoperação: 97 a 98%

Duração da memória: 5 a 25 ciclos em etapas de 1
Captação de supervisão de tensão (aplicações de compensação em série): 0 to 5,000 pu em etapas de 0,001
Tempo de operação: 1 a 1,5 ciclo (típico)
Tempo de reinicialização: 1 ciclo de alimentação (típico)

FALHA À TERRA RESTRITA

Captação: 0,005 a 30,000 pu em etapas de 0,001
Desoperação: 97% a 98% da operação
Inclinação: 0 a 100% em etapas de 1%
Atraso de operação: 0 a 600,00 s em etapas de 0,01
Atraso de desoperação: 0 a 600,00 s em etapas de 0,01
Tempo de operação: <1 ciclo do sistema de potência

TOC DE FASE/NEUTRO/DE TERRA

Corrente: Fasor ou RMS
Nível de operação: 0,000 a 30,000 pu em etapas de 0,001
Nível de desoperação: 97% a 98% da operação
Precisão de nível:
- para 0,1 a 2,0 × TC: ±0,5% de leitura ou ±0,4% do nominal (o que for maior)
- para > 2,0 × TC: ±1,5% de leitura > 2,0 × classificação do TC

Formas de curva: moderadamente/muito/extremamente inversa IEEE; A/B/C e inversa curta IEC (e BS); inversa, curta/muito/extremamente inversa GE IAC; I^2t; FlexCurves™ (programáveis); tempo definido (curva de base de 0,01 s)
Multiplicador de curva: Temporizador = 0,00 a 600,00 em etapas de 0,01
Tipo de reinicialização: Instantâneo/Sincronizado (por IEEE)
Precisão da temporização: Operação a > 1,03 × captação efetiva ±3,5% do tempo de operação ou ±½ ciclo (o que for maior)

IOC DE FASE/NEUTRO/DE TERRA

Nível de operação: 0,000 a 30,000 pu em etapas de 0,001
Nível de rearme: 97% a 98% da operação
Precisão de nível:
- 0,1 a 2,0 × Classificação do TC: ±0,5% de leitura ou ±0,4% do nominal (o que for maior)
- > 2,0 × Classificação do TC: ±1,5% de leitura

Acima do alcance: <2%
Atraso de operação: 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01
Atraso da reinicialização: 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01
Tempo de operação: <16 ms em 3 × captação em 60 Hz (IOC de fase/terra)
<20 ms em 3 × captação em 60 Hz (IOC neutro)
Precisão da temporização: Operação a 1,5 × captação ±3% ou ±4 ms (o que for maior)

SOBRECORRENTE DIRECIONAL DE FASE

Conexão do relé: 90° (quadratura)
Tensão da quadratura: Seq. fase ABC: fase A (V_{BC}), fase B (V_{CA}), fase C (V_{AB}); seq. de fase ACB: fase A (V_{CB}), fase B (V_{AC}), fase C (V_{BA})
Limiar de tensão de polarização: 0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001
Limiar de sensibilidade de corrente: 0,05 pu
Ângulo de característica: 0 a 359° em etapas de 1
Precisão do ângulo: ±2°
Tempo de operação (operandos FlexLogic™):
Disparo (carga inversa, falha direta): < 12 ms, geralmente
Bloqueio (carga direta, falha inversa): < 8 ms, geralmente

SOBRECORRENTE DIRECIONAL DO NEUTRO

Direcionalidade: Coexistência de direto e inverso
Polarização: Tensão, Corrente, Dual
Tensão de polarização: V_0 ou VX
Corrente de polarização: IG
Corrente de operação: I_0
Detecção de nível: 3 × (|I_0| – *K* × |I_1|), IG
Independente para direto e inverso
Restrição, *K*: 0,000 a 0,500 em etapas de 0,001
Ângulo de característica: –90 a 90° em etapas de 1
Ângulo limite: 40 a 90° em etapas de 1, independente para direto e inverso
Precisão do ângulo: ±2°
Impedância de referência: 0,00 a 250,00 Ω em etapas de 0,01
Nível de operação:0,002 a 30,000 pu em etapas de 0,01
Nível de desoperação: 97 a 98%
Tempo de operação: < 16 ms em 3 × captação em 60 Hz

SUBTENSÃO DE FASE

Nível de operação: 0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001
Nível de rearme: 102% a 103% da operação
Precisão de nível: ±0,5% de leitura de 10 a 208 V
Formas de curva: GE IAV Inverso;
tempo definido (curva básica de 0,1 s)
Multiplicador de curva: Temporizador = 0,00 a 600,00 em etapas de 0,01
Precisão da temporização: Operação a < 0,90 × operação ±3,5% do tempo de operação ou ±4 ms (o que for maior)

SUBTENSÃO AUXILIAR

Nível de operação: 0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001
Nível de rearme: 102% a 103% da operação
Precisão de nível: ±0,5% de leitura de 10 a 208 V
Formas de curva: Tempo definido, inverso GE IAV
Multiplicador de curva: Temporizador = 0 a 600,00 em etapas de 0,01
Precisão da temporização:±3% do tempo de operação ou ±4 ms (o que for maior)

SOBRETENSÃO DE FASE

Tensão: Somente fasor
Nível de operação: 0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001
Nível de rearme: 97% a 98% da operação
Precisão de nível: ±0,5% de leitura de 10 a 208 V
Atraso de operação: 0,00 a 600,00 em etapas de 0,01 s
Tempo de operação: < 30 ms em 1,10 × operação em 60 Hz
Precisão da temporização:±3% ou ±4 ms (o que for maior)

SOBRETENSÃO DO NEUTRO

Nível de operação: 0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001
Nível de rearme: 97% a 98% da operação
Precisão de nível: ±0,5% de leitura de 10 a 208 V
Atraso de operação: 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01 (tempo definido) ou curva definida pelo usuário
Atraso da reinicialização: 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01
Precisão da temporização:±3% ou ±20 ms (o que for maior)
Tempo de operação: < 30 ms em 1,10 × operação em 60 Hz

SOBRETENSÃO AUXILIAR

Nível de operação: 0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001
Nível de rearme: 97% a 98% da operação
Precisão de nível: ±0,5% de leitura de 10 a 208 V
Atraso de operação: 0 a 600,00 s em etapas de 0,01
Atraso da reinicialização: 0 a 600,00 s em etapas de 0,01
Precisão da temporização:±3% do tempo de operação ou ±4 ms (o que for maior)
Tempo de operação: < 30 ms em 1,10 × operação em 60 Hz

VOLTS POR HERTZ

Tensão: Somente fasor
Nível de operação: 0,80 a 4,00 em etapas de 0,01 pu V/Hz
Nível de rearme: 97% a 98% da operação
Precisão de nível: ±0,02 pu
Curvas de temporização: Tempo definido; Inversa A, B e C, FlexCurves™ A, B, C e D
Multiplicador de TD: 0,05 a 600,00 s em etapas de 0,01
Atraso da reinicialização: 0,0 a 1000,0 s em etapas de 0,1
Precisão da temporização: ±3% ou ±15 ciclos (o que for maior) para valores superiores a 1,1 × operação

TEMPERATURA DO PONTO MAIS QUENTE DO TRANSFORMADOR

Quantidade de operação:temperatura calculada em °C
Nível de operação: 50 a 300°C em etapas de 1
Nível de desativação: 1°C abaixo da captação
Atraso de operação: 0 a 30000 min. em etapas de 1

FATOR DE ENVELHECIMENTO DO TRANSFORMADOR

Quantidade de operação:fator de aceleração de envelhecimento calculado (pu)
Nível de operação: 1 a 10 pu em etapas de 0,1
Atraso de operação: 0 a 30000 min. em etapas de 1

PERDA DE VIDA ÚTIL DO TRANSFORMADOR

Quantidade de operação:perda de vida útil do transformador acumulada calculada, em horas
Nível de operação: 0 a 500000 horas em etapas de 1

SUBFREQUÊNCIA

Sinal mínimo: 0,10 a 1,25 pu em etapas de 0,01
Nível de operação: 20,00 a 65,00 Hz em etapas de 0,01
Nível de desoperação: operação + 0,03 Hz
Precisão de nível: ±0,001 Hz
Retardo de tempo: 0 a 65,535 s em etapas de 0,001
Precisão do temporizador: ±3% ou 4 ms, o que for maior
Tempo de operação: normalmente 4 ciclos com alteração a 0,1 Hz/s
normalmente 3,5 ciclos com alteração a 0,3 Hz/s
normalmente 3 ciclos com alteração a 0,5 Hz/s

Os tempos típicos são tempos de operação incluindo variáveis como instância de alteração de frequência, método de teste, etc., e podem variar em ±0,5 ciclos.

SOBREFREQUÊNCIA

Nível de operação: 20,00 a 65,00 Hz em etapas de 0,01
Nível de desoperação: operação – 0,03 Hz
Precisão de nível: ±0,001 Hz
Retardo de tempo: 0 a 65,535 s em etapas de 0,001
Precisão do temporizador: ±3% ou 4 ms, o que for maior
Tempo de operação: normalmente 4 ciclos com alteração a 0,1 Hz/s
normalmente 3,5 ciclos com alteração a 0,3 Hz/s
normalmente 3 ciclos com alteração a 0,5 Hz/s

Os tempos típicos são tempos de operação incluindo variáveis como instância de alteração de frequência, método de teste, etc., e podem variar em ±0,5 ciclos.

FALHA DE DISJUNTOR

Modo: 1 polo, 3 polos
Supervisão de corrente: fase, neutro corrente
Captação de superv. de corrente: 0,001 a 30,000 pu em etapas de 0,001
Desoperação da superv. de corrente: 97 a 98% da captação
Precisão da superv. de corrente:
0,1 a 2,0 × Classificação do TC: ±0,75% de leitura ou ±2% do nominal (o que for maior)
acima de 2 × classificação do TC: ±2,5% de leitura

CORRENTE DE CENTELHAMENTO DE DISJUNTOR

Princípio: acumula serviço de disjuntor (I^2t) e mede a duração da falha
Iniciação: programável por fase de qualquer operando FlexLogic™
Compensação para relés auxiliares: 0 a 65,535 s em etapas de 0,001
Limiar de alarme: 0 a 50000 ciclos de kA2 em etapas de 1
Precisão de duração da falha: 0,25 de um ciclo de alimentação
Disponibilidade: 1 por banco de TC com, no mínimo, 2

REARME DE DISJUNTOR

Princípio: detecção de condição de sobrecorrente de alta frequência de ¼ ciclo após a abertura de disjuntor
Disponibilidade: um por módulo TC/TP (não incluindo os módulos 8Z)
Nível de operação: 0,1 a 2,00 pu em etapas de 0,01
Atraso da reinicialização: 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001

VERIFICADOR DE SINCRONISMO

Diferença máx. de tensão: 0 a 400000 V em etapas de 1
Diferença máx. do ângulo: 0 a 100° em etapas de 1
Diferença máx. de freq.: 0,00 a 2,00 Hz em etapas de 0,01
Histerese para dif. freq. máx.: 0,00 a 0,10 Hz em etapas de 0,01
Função de fonte inoperante: None, LV1 & DV2, DV1 & LV2, DV1 or DV2, DV1 xor DV2, DV1 & DV2
(L = Live, D = Dead)

DETECÇÃO DE OSCILAÇÃO DO SISTEMA

Funções: Bloco de oscilação do sistema, Disparo por perda de sincronismo
Característica: Mho ou Quadrilateral
Impedância medida: Sequência positiva
Modos de bloqueio/disparo: 2 ou 3 etapas
Modo de disparo: Adiantado ou Atrasado
Supervisão de corrente:
Nível de operação: 0,050 a 30,000 pu em etapas de 0,001
Nível de rearme: 97% a 98% da operação
Alcance direto/reverso (Ω s): 0,10 a 500,00 Ω em etapas de 0,01
Difusores esquerdo e direito (Ω s): 0,10 a 500,00 Ω em etapas de 0,01
Precisão da impedância: ±5%
Impedâncias de ângulos direto/reverso: 40 a 90° em etapas de 1
Precisão do ângulo: ±2°
Ângulos de limite da característica: 40 a 140° em etapas de 1
Temporizadores: 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001
Precisão da temporização: ±3% ou ±4 ms, o que for maior

INVASÃO DE CARGA

Responde a: Quantidades de sequências positivas
Tensão mínima: 0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001
Alcance (Ω s): 0,02 a 250,00 Ω em etapas de 0,01
Precisão da impedância: ±5%
Ângulo: 5 a 50° em etapas de 1
Precisão do ângulo: ±2°
Atraso de operação: 0 a 65,535 s em etapas de 0,001
Atraso da reinicialização: 0 a 65,535 s em etapas de 0,001
Precisão de tempo: ±3% ou ±4 ms, o que for maior
Tempo de operação: < 30 ms a 60 Hz

PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA TÉRMICA

Curvas de sobrecarga térmica: Curva IEC 255-8

Corrente base: 0,20 a 3,00 pu em etapas de 0,01

Fator de sobrecarga (*k*): 1,00 a 1,20 pu em etapas de 0,05

Constante do tempo de disparo:0 a 1000 min. em etapas de 1

Constante do tempo de reinicialização:0 a 1000 min. em etapas de 1

Tempo mínimo de reinicialização:0 a 1000 min. em etapas de 1

Precisão da temporização (curva fria): ±100 ms ou 2%, o que for maior

Precisão da temporização (curva quente): ±500 ms ou 2%, o que for maior para $I_p < 0,9 \times k \times I_b$ e $I / (k \times I_b) > 1,1$

PROTEÇÃO DO RTD DE REMOTO

Nível de operação: 1 a 200°C

Nível de desoperação: 2°C da operação

Atraso de tempo: <10 s

Elementos: disparo e alarme

BARRAMENTO DE DISPARO (DISPARO SEM FLEXLOGIC™)

Número de elementos: 6

Número de entradas: 16

Tempo de operação: <2 ms a 60 Hz

Precisão de tempo: ±3% ou 10 ms, o que for maior

2.2.2 ELEMENTOS PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO

FLEXLOGIC™

Linguagem de programação:Reverse Polish Notation com visualização gráfica (teclado programável)

Linhas de código: 512

Variáveis internas: 64

Operações permitidas: NOT, XOR, OR (2 a 16 entradas), AND (2 a 16 entradas), NOR (2 a 16 entradas), NAND (2 a 16 entradas), latch (reinicialização-dominante), detectores de extremidade, temporizadores

Entradas: qualquer variável lógica, contato ou entrada virtual

Número de temporizadores:32

Atraso da captação: 0 a 60000 (ms, s, min) em etapas de 1

Atraso de desoperação: 0 a 60000 (ms, s, min) em etapas de 1

FLEXCURVES™

Número: 4 (A a D)

Pontos de reinicialização:40 (0 a 1 de captação)

Pontos de operação: 80 (1 a 20 de captação)

Atraso de tempo: 0 a 65535 ms em etapas de 1

ESTADOS FLEX

Número: até 256 variáveis lógicas agrupadas sob 16 endereços Modbus

Capacidade de programação:qualquer variável lógica, contato ou entrada virtual

FLEXELEMENTS™

Número de elementos: 16

Sinal de operação: qualquer valor real analógico ou dois valores em modo diferencial

Modo do sinal de operação:valor com sinal ou absoluto

Modo de operação: nível, em triângulo

Direção do comparador: sobre, sub

Nível de operação: –90,000 a 90,000 pu em etapas de 0,001

Histerese: 0,1 a 50,0% em etapas de 0,1

dt em triângulo: 20 ms até 60 dias

Atraso de operação e desoperação:0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001

RETENÇÕES NÃO VOLÁTEIS

Tipo: inicialização-dominante ou reinicialização-dominante

Número: 16 (individualmente programados)

Saída: armazenada na memória não volátil

Sequência de execução: como entrada antes de proteção, controle e FlexLogic™

LEDS PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO

Número: 48 mais disparo e alarme

Capacidade de programação:a partir de qualquer variável lógica, contato ou entrada virtual

Modo de reinicialização: reinicialização automática ou retido

TESTE DO LED

Iniciação: a partir de qualquer entrada digital ou condição programável pelo usuário

Número de testes: 3, podem ser interrompidos a qualquer momento

Duração do teste completo:aproximadamente 3 minutos

Sequência de teste 1: todos os LEDs acesos

Sequência de teste 2: todos os LEDs desligados, um LED ligado por vez durante 1 s

Sequência de teste 3: todos os LEDs ligados, um LED desligado por vez durante 1 s

VISORES PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO

Número de visores: 16

Linhas do visor: 2 × 20 caracteres alfanuméricos

Parâmetros: até 5, qualquer endereço de registrador Modbus

Chamar e percorrer: teclado ou qualquer condição programável pelo usuário, incluindo botões pulsadores

BOTÕES PULSADORES DE CONTROLE

Número de botões pulsadores:7

Operação: acionar operando FlexLogic™

BOTÕES PULSADORES PROGRAMÁVEIS

PELO USUÁRIO (OPCIONAL)

Número de botões pulsadores:12 (placa frontal padrão); 16 (placa frontal aprimorada)
Modo: reinicialização automática, retido
Mensagem do visor: 2 linhas de 20 caracteres cada
Temporizador de desativação:0,00 a 60,00 s em etapas de 0,05
Temporizador de reinicialização automática:0,2 a 600,0 s em etapas de 0,1
Temporizador de suspensão:0,0 a 10,0 s em etapas de 0,1

CHAVE SELETORA

Número de elementos: 2
Limite da posição superior:1 a 7 em etapas de 1
Modo de seleção: tempo limite ou reconhecimento
Tempo de tempo limite: 3,0 a 60,0 s em etapas de 0,1
Controles de entrada: ascendente e 3 bits
Modo de inicialização: restauração a partir de uma memória não volátil ou sincronização com um controle de entrada de 3 bits ou com o modo de sincronização/restauração

ELEMENTOS DIGITAIS

Número de elementos: 48
Sinal de operação: qualquer operando FlexLogic™
Atraso de operação: 0,000 a 999999,999 s em etapas de 0,001
Atraso de desoperação: 0,000 a 999999,999 s em etapas de 0,001
Precisão da temporização:±3% ou ±4 ms, o que for maior

2.2.3 MONITORAÇÃO

OSCILOGRAFIA

Máximo de registros: 64
Taxa de amostragem: 64 amostras por ciclo de energia
Disparadores: qualquer captação, desativação ou operação de elemento; mudança de estado de entrada digital; mudança de estado de saída digital; equação FlexLogic™
Dados: canais de entrada CA; estado do elemento; estado da entrada digital; estado da saída digital
Armazenamento de dados:na memória não volátil

REGISTRADOR DE EVENTOS

Capacidade: 1024 eventos
Estampa de tempo: até 1 microssegundo
Disparadores: qualquer captação, desativação ou operação de elemento; mudança de estado de entrada digital; mudança de estado de saída digital; eventos de autoteste
Armazenamento de dados:na memória não volátil

RELATÓRIO DE FALHA PROGRAMÁVEL PELO USUÁRIO

Número de elementos: 2
Disparo pré-falha: qualquer operando FlexLogic™
Disparador de falha: qualquer operando FlexLogic™
Quantidades do gravador: 32 (qualquer valor FlexAnalog)

REGISTRADOR DE DADOS

Número de canais: 1 a 16
Parâmetros: qualquer valor real analógico disponível
Taxa de amostragem: 15 a 3600000 ms em etapas de 1
Disparo: qualquer operando FlexLogic™
Modo: contínuo ou acionado
Capacidade de armazenamento: (NN é dependente de memória)

Taxa de 1 segundo:
01 canal para NN dias
16 canais para NN dias
↓
Taxa de 60 minutos:
01 canal para NN dias
16 canais para NN dias

UNIDADE DE MEDIÇÃO DO FASOR

Formato de saída: conforme a norma IEEE C37.118
Número de canais: 14 fasor de sincronizaçãoes, 8 analógicos, 16 digitais
TVE (erro total do vetor) <1%
Disparo: frequência, tensão, corrente, potência, taxa de variação da frequência, definido pelo usuário
Taxa de relatório: 1, 2, 5, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 50 ou 60 vezes por segundo
Número de clientes: Um pela porta TCP/IP, dois pelas portas UDP/IP
Faixas CA: conforme indicado nas seções de especificações apropriadas
Formato de relatório de rede: Número inteiro de 16 bits ou número de ponto flutuante IEEE de 32 bits
Estilo de relatório de rede: coordenadas retangulares (reais e imaginárias) ou polares (magnitude e ângulo)
Filtragem posterior: nenhuma, 3 pontos, 5 pontos, 7 pontos
Calibração: ±5°

2.2.4 MEDIÇÃO

CORRENTE RMS: FASE, NEUTRO E TERRA

Precisão a
0,1 a 2,0 × Classificação do TC:±0,25% de leitura ou ±0,1% do nominal (o que for maior)
> 2,0 × classificação do TC:±1,0% de leitura

TENSÃO RMS

Precisão: ±0,5% de leitura de 10 a 208 V

POTÊNCIA REAL (WATTS)

Precisão: ±1,0% de leitura a –0,8 < PF ≤ –1,0 e 0,8 < PF ≤ 1,0

POTÊNCIA REATIVA (VARS)

Precisão: ±1,0% de leitura a –0,2 ≤ PF ≤ 0,2

POTÊNCIA APARENTE (VA)

Precisão: ±1,0% de leitura

WATT-HORAS (POSITIVO E NEGATIVO)

Precisão: ±2,0% de leitura
Faixa: ±0 a 1 × 10^6 MWh
Parâmetros: somente trifásico
Taxa de atualização: 50 ms

VAR-HORAS (POSITIVO E NEGATIVO)

Precisão: ±2,0% de leitura
Faixa: ±0 a 1 × 10^6 Mvarh
Parâmetros: somente trifásico
Taxa de atualização: 50 ms

HARMÔNICAS DE CORRENTE

Harmônicas: 2ª à 25ª harmônica: por fase, exibido como % de f_1 (fasor de frequência fundamental)
THD: por fase, exibido como % de f_1

Precisão:
HARMONICS: 1. f_1 > 0,4 pu: (0,20% + 0,035% / harmônica) de leitura ou 0,15% de 100%, o que for maior
2. f_1 < 0,4 pu: conforme acima mais %error de f_1
THD: 1. f_1 > 0,4 pu: (0,25% + 0,035% / harmônica) de leitura ou 0,20% de 100%, o que for maior
2. f_1 < 0,4 pu: conforme acima mais %error de f_1

FREQUÊNCIA

Precisão a
V = 0,8 a 1,2 pu: ±0,001 Hz (quando o sinal de tensão é usado para medição de frequência)
I = 0,1 a 0,25 pu: ±0,05 Hz
I > 0,25 pu: ±0,001 Hz (quando o sinal de corrente é usado para medição de frequência)

DEMANDA

Medições: Fases A, B e C presentes e correntes máximas medidas
Potência trifásica (P, Q e S) presente e correntes máximas medidas
Precisão: ±2,0%

2.2.5 ENTRADAS

CORRENTE CA

Primário nominal do TC: 1 a 50000 A
Secundário nominal do TC:1 A ou 5 A por conexão
Frequência nominal: 20 a 65 Hz
Carga do relé: < 0,2 VA em um secundário nominal
Faixa de conversão:
TC padrão: 0,02 a 46 × RMS simétrico na classificação do TC
Módulo sensora do TC de terra: 0,002 a 4,6 × RMS simétrico na classificação do TC
Corrente máxima suportada:20 ms a 250 vezes o valor nominal
1 s a 100 vezes o valor nominal
4xInom contínuo; RUs equipados com 24 entradas de TC têm uma temperatura de operação máxima de 50°C
Classificação de curto-circuito:150000 ampères simétricos de RMS, máximo de 250 V (corrente primária para TC externo)

CONTATOS DE ENTRADA COM AUTOLIMPEZA

Contatos secos:máximo de 1000 Ω
Contatos molhados:máximo de 300 VCC
Limiares selecionáveis: 17 V, 33 V, 84 V, 166 V
Tolerância: ±10%
Contatos por retorno comum: 2
Tempo de reconhecimento:< 1 ms

TENSÃO CA

Secundário nominal do TP:50,0 to 240,0 V
Proporção do TP: 1,00 a 24000,00
Frequência nominal: 20 a 65 Hz
Carga do relé: < 0,25 VA a 120 V
Faixa de conversão: 1 a 275 V
Tensão máxima suportada:contínua a 260 V para neutro
1 min/h a 420 V para neutro

CONTATOS DE ENTRADA

Contatos secos:máximo de 1000 Ω
Contatos molhados:máximo de 300 VCC
Limiares selecionáveis: 17 V, 33 V, 84 V, 166 V
Tolerância: ±10%
Contatos por retorno comum: 4
Tempo de reconhecimento:< 1 ms
Tempo de manutenção (debounce time):0,0 a 16,0 ms em etapas de 0,5
Desenho de corrente contínua:3 mA (quando energizada)
Tempo de manutenção (debounce time):0,0 a 16,0 ms em etapas de 0,5
Desenho de corrente contínua:3 mA (quando energizada)
Corrente de impulso com autolimpeza: 50 a 70 mA
Duração do impulso com autolimpeza: 25 a 50 ms

ENTRADAS DCMA

Entrada de corrente (mA CC): 0 a –1, 0 a +1, –1 a +1, 0 a 5, 0 a 10, 0 a 20, 4 a 20 (programável)
Impedância da entrada: 379 Ω ±10%
Faixa de conversão: –1 a + 20 mA CC
Precisão: ±0,2% da escala total
Tipo: Passivo

ENTRADAS DE RTD

Tipos (3 cabos): 100 Ω Platina, 100 e 120 Ω Níquel, 10 Ω Cobre
Corrente sensora: 5 mA
Faixa: –50 a +250°C
Precisão: ±2°C
Isolamento: 36 Vpp

ENTRADAS DO RTD DE REMOTO

Tipo de fio: três fios
Tipo de sensor: Platina 100 Ω (DIN 43760), Níquel 100 Ω, Níquel 120 Ω, Cobre 10 Ω
Corrente sensora de RTD: 3 mA
Faixa: –40 a 200°C
Precisão: ±2°C
Resistência de entrada: máximo de 25 Ω para os tipos Pt e Ni; máximo de 3 Ω para o tipo Cu
Isolamento: 36 Vpk

ENTRADA IRIG-B

Modulação da amplitude: 1 a 10 Vpp
Desvio de CC: TTL
Impedância da entrada: 22 kΩ
Isolamento: 2 kV

ENTRADAS DE REMOTO (IEC 61850 GSSE/GOOSE)

Pontos de entrada: 32, configurados a partir de 64 pares de bits de entrada
Dispositivos remotos: 16
Estados padrão na perda de comunic.: Ligado, Desligado, Último/Desligado, Último/Ligado
Entradas DPS remotas: 5

ENTRADAS DIRETAS

Pontos de entrada: 32
Dispositivos remotos: 16
Estados padrão na perda de comunic.: Ligado, Desligado, Último/Desligado, Último/Ligado
Configuração em anel: Sim, Não
Taxa de dados: 64 ou 128 kbps
CRC: 32 bits
Alarme CRC:
  Respondendo a: Taxa de mensagens com falha de CRC
  Monitoração da contagem de mensagens: 10 a 10000 em etapas de 1
  Limiar de alarme: 1 a 1000 em etapas de 1
Alarme de mensagem não respondida:
  Respondendo a: Taxa de mensagens não respondidas na configuração em anel
  Monitoração da contagem de mensagens: 10 a 10000 em etapas de 1
  Limiar de alarme: 1 a 1000 em etapas de 1

TELEPROTEÇÃO

Pontos de entrada: 16
Dispositivos remotos: 3
Estados padrão na perda de comunic.: Ligado, Desligado, Último/Desligado, Último/Ligado
Configuração em anel: Não
Taxa de dados: 64 ou 128 kbps
CRC: 32 bits

2.2.6 FONTE DE ALIMENTAÇÃO

BAIXA POTÊNCIA

Tensão CC nominal: 24 a 48 V

Tensão CC mínima: 20 V

Tensão CC máxima: 60 V

Tempo de retenção da perda de tensão:duração de 20 ms na tensão nominal

OBSERVAÇÃO: A baixa potência refere-se apenas a CC.

ALTA POTÊNCIA

Tensão CC nominal: 125 a 250 V

Tensão CC mínima: 88 V

Tensão CC máxima: 300 V

Tensão CA nominal: 100 a 240 V a 50/60 Hz

Tensão CA mínima: 88 V a 25 a 100 Hz

Tensão CA máxima: 265 V a 25 a 100 Hz

Tempo de retenção da perda de tensão:duração de 200 ms na tensão nominal

TODAS AS FAIXAS

Tensão máxima suportada:2 × Maior tensão nominal para 10 ms

Consumo de energia: típico = 15 a 20 W/VA
máximo = 50 W/VA
entre em contato com a fábrica para obter o consumo exato do código de pedido

FUSÍVEL INTERNO

CLASSIFICAÇÕES

Fonte de alimentação de baixa potência: 8 A / 250 V

Fonte de alimentação de alta potência: 4 A / 250 V

CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO

CA: 100 000 A RMS simétrico

CC: 10 000 A

2.2.7 SAÍDAS

RELÉ FORM-A

Fechar e transportar por 0,2 s:30 A conforme a ANSI C37.90

Transporte contínuo: 6 A

Disjuntor (indutivo CC, L/R = 40 ms):

TENSÃO	CORRENTE
24 V	1 A
48 V	0,5 A
125 V	0,3 A
250 V	0,2 A

Tempo de operação: < 4 ms

Material de contato: liga de prata

RELÉ DE RETENÇÃO

Fechar e transportar por 0,2 s:30 A conforme a ANSI C37.90

Transporte contínuo: 6 A de acordo com a IEEE C37.90

Disjuntor (resistivo CC de acordo com a IEC61810-1):

TENSÃO	CORRENTE
24 V	6 A
48 V	1,6 A
125 V	0,4 A
250 V	0,2 A

Tempo de operação: < 4 ms

Material de contato: liga de prata

Controle: entradas separadas de operação e reinicialização

Modo de controle: dominante-operação ou dominante-reinicialização

MONITOR DE TENSÃO FORM-A

Tensão aplicável: aprox. 15 a 250 VCC

Corrente de carga lenta: aprox. 1 a 2,5 mA

MONITOR DE CORRENTE FORM-A

Corrente do limiar: aprox. 80 a 100 mA

RELÉ DE FALHA CRÍTICA E FORM-C

Fechar e transportar por 0,2 s:30 A conforme a ANSI C37.90

Transporte contínuo: 8 A

Disjuntor (indutivo CC, L/R = 40 ms):

TENSÃO	CORRENTE
24 V	1 A
48 V	0,5 A
125 V	0,3 A
250 V	0,2 A

Tempo de operação: < 8 ms

Material de contato: liga de prata

RELÉ FAST FORM-C

Fechar e transportar: 0,1 A máx. (carga resistiva)

Impedância mínima da carga:

TENSÃO DE ENTRADA	IMPEDÂNCIA	
	RESISTOR DE 2 W	RESISTOR DE 1 W
250 V CC	20 KΩ	50 KΩ
120 V CC	5 KΩ	2 KΩ
48 V CC	2 KΩ	2 KΩ
24 V CC	2 KΩ	2 KΩ

Observação: os valores para 24 V e 48 V são os mesmos devido a uma queda de tensão de 95% necessária em toda a impedância de carga.

Tempo de operação: < 0,6 ms

Resistor limitador interno: 100 Ω, 2 W

RELÉ DE SAÍDA DE ESTADO SÓLIDO

Tempo de operação e liberação: <100 μs

Tensão máxima: 265 VCC

Corrente contínua máxima: 5 A a 45°C; 4 A a 65°C

Fechar e transportar:

para 0,2 s: 30 A conforme a ANSI C37.90

para 0,03 s 300 A

Capacidade de disjuntor:

	UL508	Aplicação do utilitário (esquema de religamento automático)	Aplicação industrial
Operações/ intervalo	5.000 ops / 1 s - On, 9 s - Off	5 ops / 0,2 s- On, 0,2 s - Off dentro de 1 minuto	10.000 ops / 0,2 s - On, 30 s - Off
	1.000 ops / 0,5 s - On, 0,5 s - Off		
Capacidade de quebra (de 0 a 250 V CC)	3,2 A L/R = 10 ms	10 A L/R = 40 ms	10 A L/R = 40 ms
	1,6 A L/R = 20 ms		
	0,8 A L/R = 40 ms		

SAÍDA IRIG-B

Amplitude:nível RS485 de 10 Vpp

Carga máxima: 100 ohms

Atraso de tempo: 1 ms para entrada AM
40 μs para entrada de defasagem de CC

Isolamento: 2 kV

SAÍDA EXTERNA DO CONTROLE DE POTÊNCIA (PARA CONTATO DE ENTRADA SECO)

Capacidade: 100 mA CC a 48 VCC

Isolamento: ±300 Vpk

SAÍDAS DE REMOTO (IEC 61850 GSSE/GOOSE)

Pontos de saída padrão: 32

Pontos de saída do usuário: 32

SAÍDAS DIRETAS

Pontos de saída: 32

SAÍDAS DCMA

Faixa: –1 a 1 mA, 0 a 1 mA, 4 a 20 mA

Resistência máx. da carga: 12 kΩ para a faixa de –1 a 1 mA
12 kΩ para a faixa de 0 a 1 mA
600 Ω para a faixa de 4 a 20 mA

Precisão: ±0,75% da escala total para a faixa de 0 a 1 mA
±0,5% da escala total para a faixa de –1 a 1 mA
±0,75% da escala total para a faixa de 0 a 20 mA

99% do tempo de acomodação para uma alteração de etapa: 100 ms

Isolamento: 1,5 kV

Sinal de acionamento: qualquer quantidade FlexAnalog

Limites superior e inferior do sinal de acionamento: –90 a 90 pu em etapas de 0,001

SWITCH ETHERNET (ALTA TENSÃO, TIPO 2S)

Tensão CC nominal: 110 a 240 VCC

Tensão CC mínima: 88 VCC

Tensão CC máxima: 300 VCC

Corrente de entrada: 0,9 A CC (máxima)

Tensão CA nominal: CA de 100 a 240 V, 0,26 a 0,16 A/26 a 39 VA a 50/60 Hz

Tensão CA mínima: 85 VCA, 0,31 A/22 VA a 50/60 Hz

Tensão CA máxima: 265 VCA, 0,16 A/42 VA a 50/60 Hz

Fusível interno: 3 A / 350 V CA, Cerâmico, Axial SLO BLO;
Fabricante: Conquer; Número de peça: SCD-A 003

SWITCH ETHERNET (BAIXA TENSÃO, TIPO 2T)

Tensão nominal: 48 VCC, 0,31 A/15 W

Tensão mínima: 30 VCC, 0,43 A/16 W

Tensão máxima: 60 VCC

Fusível interno: 5 A / 350 V CA, Cerâmico, Axial SLO BLO;
Fabricante: Conquer; Número de peça: SCD-A 005

RS232

Porta frontal: 19,2 kbps, Modbus® RTU

RS485

1 ou 2 portas traseiras: Até 115 kbps, Modbus® RTU, isolados juntos a 36 Vpk

Distância típica: 1200 m

Isolamento: 2 kV

ETHERNET (FIBRA)

PARÂMETRO	TIPO DE FIBRA		
	MULTIMODO DE 10MB	MULTIMODO DE 100 MB	MONOMODO DE 100 MB
Comprimento de onda	820 nm	1.310 nm	1.310 nm
Conector	ST	ST	SC
Transmissão de energia	–20 dBm	–20 dBm	–15 dBm
Sensibilidade do receptor	–30 dBm	–30 dBm	–30 dBm
Orçamento de potência	10 dB	10 dB	15 dB
Potência máxima de entrada	–7,6 dBm	–14 dBm	–7 dBm
Distância típica	1,65 km	2 km	15 km
Duplex	full/half	full/half	full/half
Redundância	sim	sim	sim

O UR-2S e o UR-2T suportam apenas o multimodo de 100 Mb

ETHERNET (PAR TRANÇADO DE 10/100 MB)

Modos: 10 MB, 10/100 MB (detecção automática)

Conector: RJ45

Erro de sincronização do relógio SNTP: <10 ms (típico)

PORTAS DE FIBRA ÓPTICA DO SWITCH ETHERNET

Cálculo do comprimento máximo do segmento de fibra:

A extensão máxima do segmento de fibra entre dois switches adjacentes ou entre um switch e um dispositivo é calculada da forma descrita a seguir. Primeiro, calcule o OPB (Optical Power Budget, orçamento de potência óptica) de cada dispositivo usando as especificações do fabricante.

$$OPB = P_{T(MIN)} - P_{R(MIN)}$$

onde OPB = orçamento de potência óptica, P_T = potência de saída do transmissor e P_R = sensibilidade do receptor.

O orçamento de potência óptica do pior caso (OPB_{WORST}), então, é calculado tomando-se o menor dos dois orçamentos de potência calculados, subtraindo 1 dB para o envelhecimento de LED e depois subtraindo a perda de inserção total. A perda de inserção total é calculada multiplicando o número de conectores em cada caminho único de fibra por 0,5 dB. Por exemplo, com um único cabo de fibra entre os dois dispositivos, haverá no mínimo duas conexões nos caminhos de fibra de transmissão ou de recepção para uma perda de inserção total de 1 dB em qualquer uma das direções:

$$\text{Perda total de inserção} = \text{número de conectores} \times 0{,}5 \text{ dB}$$
$$= 2 \times 0{,}5 \text{ dB} = 1{,}0 \text{ dB}$$

O orçamento de potência óptica do pior caso entre dois módulos de tipo 2T ou 2S usando um único cabo de fibra é:

$$OPB_{WORST} = OPB - 1 \text{ dB (Envelhecimento do LED)} - \text{perda total de inserção}$$
$$10dB - 1dB - 1dB = 8dB$$

Para calcular a extensão máxima de fibra, divida o pior caso de orçamento de potência óptica pela atenuação de cabo por distância unitária definida nas especificações do fabricante. Por exemplo, a atenuação típica para um cabo de fibra óptica de vidro de 62,5/125 μm é de cerca de 2,8 dB por km. Em nosso exemplo, isso resultaria na seguinte extensão máxima de fibra:

$$\text{Comprimento máximo de fibra} = \frac{OPB_{WORST} \text{ (in dB)}}{\text{perda de cabo (in dB/km)}}$$
$$= \frac{8 \text{ dB}}{2{,}8 \text{ dB/km}} = 2{,}8km$$

O cliente precisa usar a atenuação definida nas especificações do fabricante para o cálculo preciso da extensão máxima de fibra.

PORTAS 10/100BASE-T DO SWITCH ETHERNET

Tipo de conector: RJ45

COMPRIMENTOS MÁXIMOS DOS SEGMENTOS ETHERNET DE 10 MBPS

Par trançado não blindado:100 m (328 pés)

Par trançado blindado:150 m (492 pés)

COMPRIMENTOS MÁXIMOS DOS SEGMENTOS FAST ETHERNET PADRÃO

10Base-T (CAT 3, 4, 5 UTP):100 m (328 pés)

100Base-TX (CAT 5 UTP):100 m (328 pés)

Par trançado blindado:150 m (492 pés)

OPÇÕES DE INTERFACE DO PAR TRANÇADO BLINDADO

TIPO DE INTERFACE	DISTÂNCIA TÍPICA
RS422	1.200 m
G.703	100 m

A distância de RS422 se baseia na potência do transmissor e não leva em consideração a fonte de relógio fornecida pelo usuário.

ESTIMATIVA DA POTÊNCIA DA LINHA

TIPO DE EMISSOR, FIBRA	TRANSMISSÃO DE ENERGIA	SENSIBILIDADE DE RECEPÇÃO	ORÇAMENTO DE POTÊNCIA
820 nm LED, Multimodo	–20 dBm	–30 dBm	10 dB
1.300 nm LED, Multimodo	–21 dBm	–30 dBm	9 dB
1.300 nm ELED, monomodo	–23 dBm	–32 dBm	9 dB
1.300 nm Laser, monomodo	–1 dBm	–30 dBm	29 dB
1.550 nm Laser, monomodo	+5 dBm	–30 dBm	35 dB

Esses orçamentos de potência são calculados a partir do pior caso de potência do transmissor e do pior caso de sensibilidade do receptor informados pelo fabricante.

Os orçamentos de potência para ELED de 1300nm são calculados a partir da potência do transmissor e da sensibilidade do receptor em temperatura ambiente informados pelo fabricante. Em temperaturas extremas, esses valores se desviarão com base na tolerância do componente. Em média, a potência de saída diminuirá à medida que a temperatura aumenta por um fator de 1 dB / 5 °C.

POTÊNCIA MÁXIMA DA ENTRADA ÓPTICA

TIPO DE EMISSOR, FIBRA	POTÊNCIA MÁXIMA DE ENTRADA ÓPTICA
820 nm LED, Multimodo	–7,6 dBm
1.300 nm LED, Multimodo	–11 dBm
1.300 nm ELED, monomodo	–14 dBm
1.300 nm Laser, monomodo	–14 dBm
1.550 nm Laser, monomodo	–14 dBm

DISTÂNCIA TÍPICA DA LINHA

TIPO DE EMISSOR	TIPO DE CANAL	TIPO DE CONECTOR	DISTÂNCIA TÍPICA
820 nm LED, multimodo	62,5/125 µm	ST	1,65 km
1.300 nm LED, multimodo	62,5/125 µm	ST	3,8 km
1300 nm ELED, monomodo	9/125 µm	ST	11,4 km
1300 nm Laser, monomodo	9/125 µm	ST	64 km
1.550 nm Laser, monomodo	9/125 µm	ST	105 km

As distâncias típicas listadas se baseiam nas possibilidades de perda do sistema a seguir. Como as perdas reais variam de uma instalação para outra, a distância coberta por seu sistema pode variar.

PERDAS DE CONECTOR (TOTAL DAS DUAS EXTREMIDADES)

Conector ST 2 dB

PERDAS DE FIBRA

820 nm multimodo	3 dB/km
1.300 nm multimodo	1 dB/km
1.300 nm, monomodo	0,35 dB/km
1.550 nm monomodo	0,25 dB/km
Perdas de emendas:	Uma emenda a cada 2 km, 0,05 dB de perda por emenda.

MARGEM DO SISTEMA

Perda adicional de 3 dB acrescentada aos cálculos para compensar todas as outras perdas.

Diferença compensada nos atrasos de canais ao transmitir e receber (assimetria de canais) usando o relógio de satélite GPS: 10 ms

2.2.10 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

TEMPERATURAS AMBIENTES

Temperatura de armazenamento:–40 a 85°C

Temperatura de operação:–40 a 60 °C; o contraste do LCD pode ser prejudicado em temperaturas inferiores a –20 °C

UMIDADE

Umidade: operação até 95% (sem condensação) a 55°C (conforme IEC60068-2-30 variante 1, 6 dias).

OUTRO

Altitude: 2000 m (máximo)

Grau de poluição: II

Categoria de sobretensão:II

Proteção de ingresso: Frente IP20, Traseira IP10

2.2.11 TESTES DE TIPO

T60 TESTES DE TIPO

TESTE	PADRÃO DE REFERÊNCIA	NÍVEL DE TESTE
Tensão máxima dielétrica suportada	EN60255-5	2,2 kV
Tensão máxima de impulso suportada	EN60255-5	5 kV
Oscilatório amortecido	IEC61000-4-18/IEC60255-22-1	CM de 2,5 kV, DM de 1 kV
Descarga eletrostática	EN61000-4-2/IEC60255-22-2	Nível 3
Imunidade de RF	EN61000-4-3/IEC60255-22-3	Nível 3
Variação rápida transiente	EN61000-4-4/IEC60255-22-4	Classes A e B
Imunidade a descargas	EN61000-4-5/IEC60255-22-5	Nível 3 e 4
Imunidade de RF conduzida	EN61000-4-6/IEC60255-22-6	Nível 3
Imunidade de frequência de potência	EN61000-4-7/IEC60255-22-7	Classes A e B
Interrupção de tensão e CC de ondulação	IEC60255-11	12% de ondulação, interrupções de 200 ms
Emissões irradiadas e conduzidas	CISPR11 / CISPR22 / IEC60255-25	Classe A
Vibração senoidal	IEC60255-21-1	Classe 1
Choque e colisão	IEC60255-21-2	Classe 1
Sísmico	IEC60255-21-3	Classe 1
Imunidade magnética à energia	IEC61000-4-8	Nível 5
Imunidade magnética do pulso	IEC61000-4-9	Nível 4
Imunidade magnética amortecida	IEC61000-4-10	Nível 4
Interrupção e queda de tensão	IEC61000-4-11	Quedas de 0%, 40%, 70%, 80%; interrupções de 250/300 ciclos
Oscilatório amortecido	IEC61000-4-12	CM de 2,5 kV, DM de 1 kV
Imunidade de RF conduzida, 0 a 150 kHz	IEC61000-4-16	Nível 4
Ondulação de tensão	IEC61000-4-17	15% de ondulação
Proteção de ingresso	IEC60529	IP40 frontal, IP10 posterior
Frio	IEC60068-2-1	–40°C para 16 horas
Quente	IEC60068-2-2	85°C para 16 horas
Umidade	IEC60068-2-30	6 dias, variante 1
Oscilatório amortecido	IEEE/ANSI C37.90.1	2,5 kV, 1 MHz
Imunidade de RF	IEEE/ANSI C37.90.2	20 V/m, 80 MHz para 1 GHz
Segurança	UL508	e83849 NKCR
Segurança	UL C22.2-14	e83849 NKCR7
Segurança	UL1053	e83849 NKCR

2.2.12 TESTES DE PRODUÇÃO

TÉRMICO

Os produtos passam por um teste ambiental baseado em um processo de amostragem de AQL (Accepted Quality Level, Nível de qualidade aceito).

2.2.13 APROVAÇÕES

APROVAÇÕES

CONFORMIDADE	DIRETIVA DO CONSELHO APLICÁVEL	DE ACORDO COM
CE	Diretiva de baixa tensão	EN 60255-5
	Diretiva EMC	EN 60255-26/EN 50263
		EN 61000-6-5
C-UL-US	---	UL 508
		UL 1053
		C22.2 Nº 14

2.2.14 MANUTENÇÃO

MONTAGEM

Prenda os suportes de montagem com um torque de 20 libras.polegada (±2 libras.polegada).

LIMPEZA

Normalmente, não é necessária limpeza; mas, em situações em que a poeira se acumule no visor da placa frontal, pode ser usado um pano seco.

AVISO

As unidades armazenadas em um estado desenergizado devem ser ligadas uma vez por ano, continuamente por uma hora, para evitar a deterioração dos capacitores eletrolíticos.

a) UNIDADES HORIZONTAIS

O Sistema de proteção do transformador T60 está disponível como uma unidade de montagem horizontal em rack de 19 polegadas com uma placa frontal removível. A placa frontal pode ser especificada como padrão ou aprimorada no momento do pedido. A placa frontal aprimorada contém botões pulsadores programáveis pelo usuário e indicadores LED adicionais.

O projeto modular permite que o relé seja atualizado ou reparado facilmente por um profissional de serviços qualificado. A placa frontal é articulada para permitir o acesso aos módulos removíveis, sendo ela mesma removível para permitir a montagem nas portas com profundidade traseira limitada.

As dimensões da caixa são mostradas a seguir, junto com os detalhes de recortes no painel para a montagem. Ao planejar o local do corte do painel, certifique-se de fazer uma provisão para que a placa frontal abra sem interferências ou sem interferir no equipamento adjacente.

O relé deve ser montado de modo que a placa frontal fique semialinhada com o painel ou porta do mecanismo de comutação para permitir que o operador acesse o teclado e a porta de comunicação RS232. O relé é fixado no painel com os quatro parafusos fornecidos.

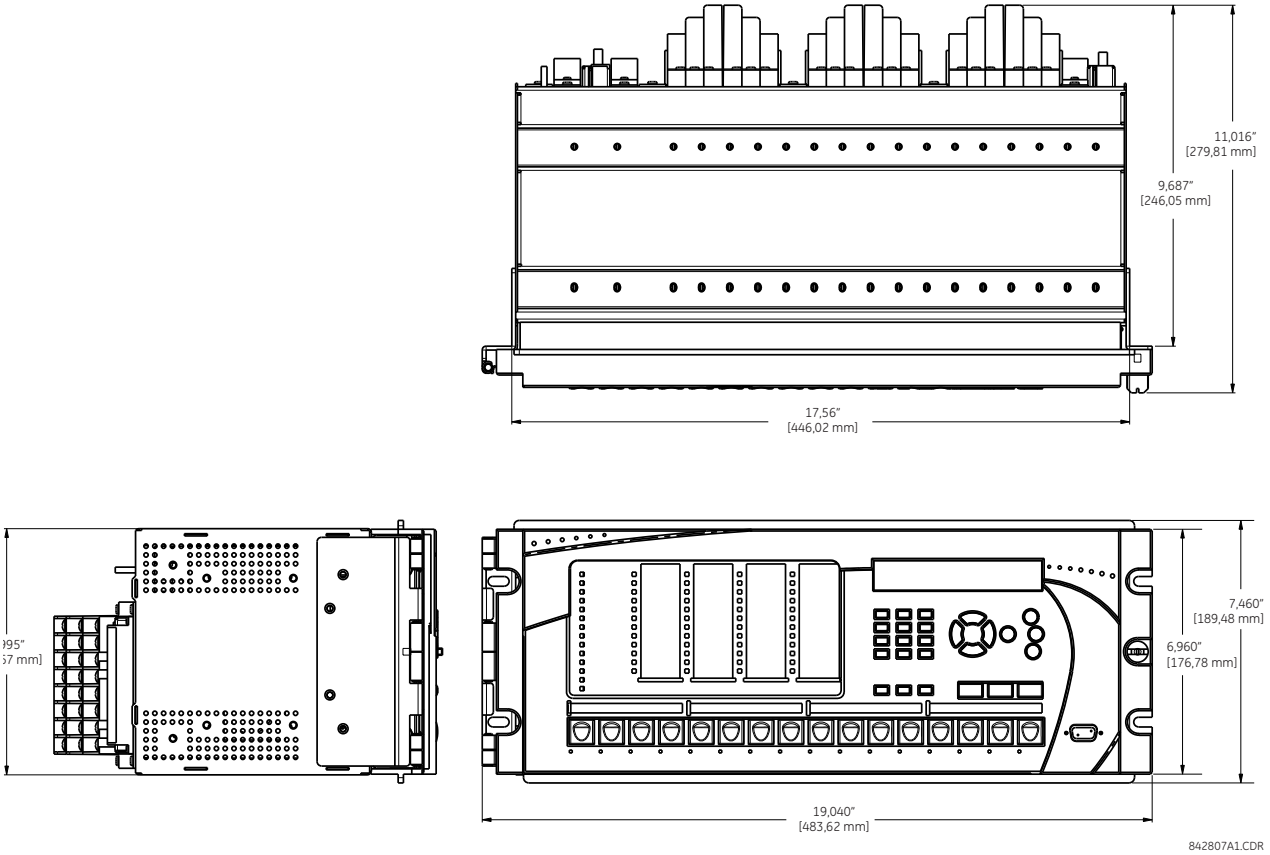


Figura 3–1: T60 DIMENSÕES HORIZONTAIS (PAINEL APRIMORADO)

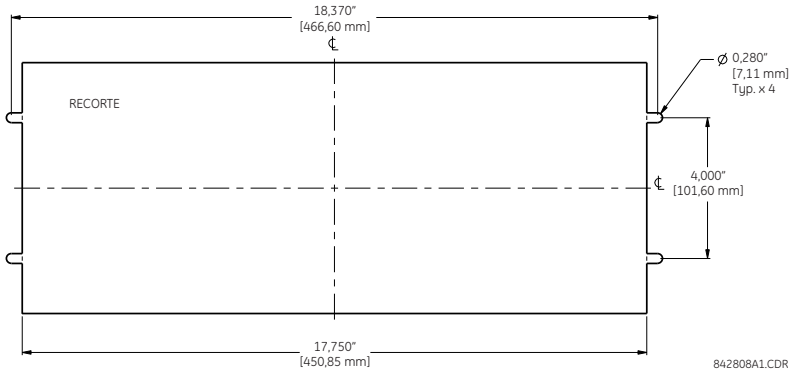


Figura 3–2: T60 MONTAGEM HORIZONTAL (PAINEL APRIMORADO)

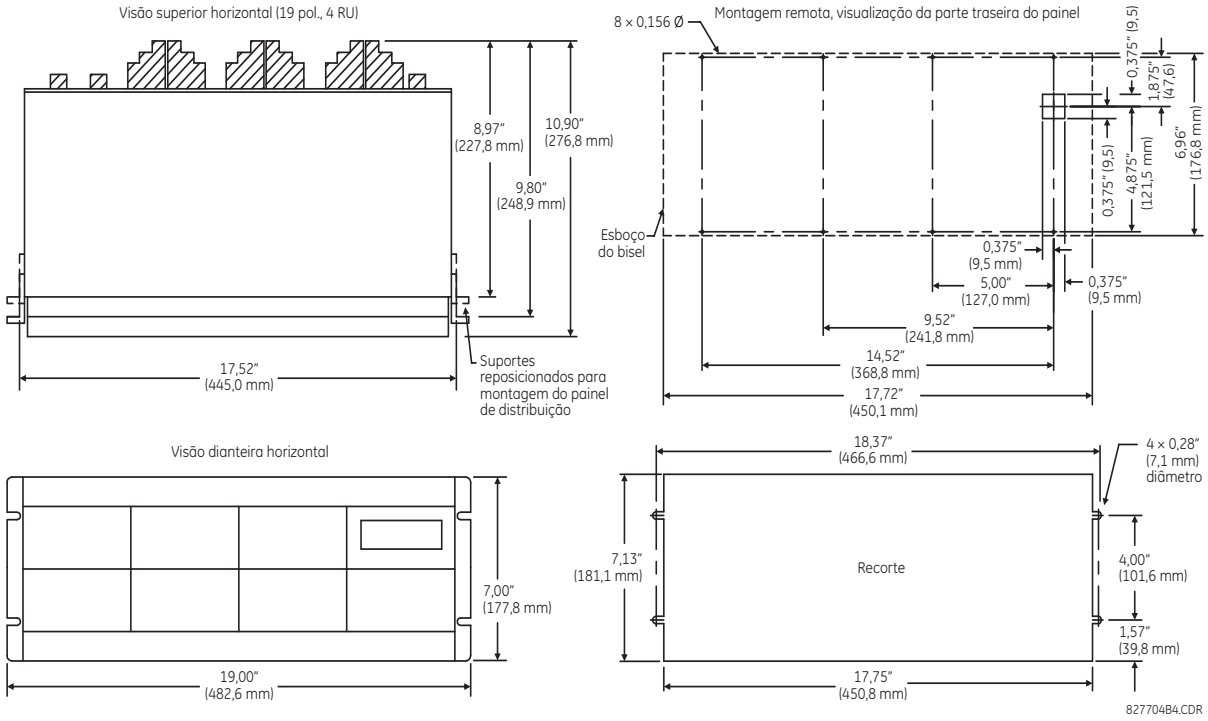


Figura 3–3: T60 MONTAGEM E DIMENSÕES HORIZONTAIS (PAINEL PADRÃO)

b) UNIDADES VERTICAIS

O Sistema de proteção do transformador T60 está disponível como uma unidade de montagem vertical de tamanho reduzido (¾) com uma placa frontal removível. A placa frontal pode ser especificada como padrão ou aprimorada no momento do pedido. A placa frontal aprimorada contém botões pulsadores programáveis pelo usuário e indicadores LED adicionais.

O projeto modular permite que o relé seja atualizado ou reparado facilmente por um profissional de serviços qualificado. A placa frontal é articulada para permitir o acesso aos módulos removíveis, sendo ela mesma removível para permitir a montagem nas portas com profundidade traseira limitada.

As dimensões da caixa são mostradas a seguir, junto com os detalhes de recortes no painel para a montagem. Ao planejar o local do corte do painel, certifique-se de fazer uma provisão para que a placa frontal abra sem interferências ou sem interferir no equipamento adjacente.

O relé deve ser montado de modo que a placa frontal fique semialinhada com o painel ou porta do mecanismo de comutação para permitir que o operador acesse o teclado e a porta de comunicação RS232. O relé é fixado no painel com os quatro parafusos fornecidos.

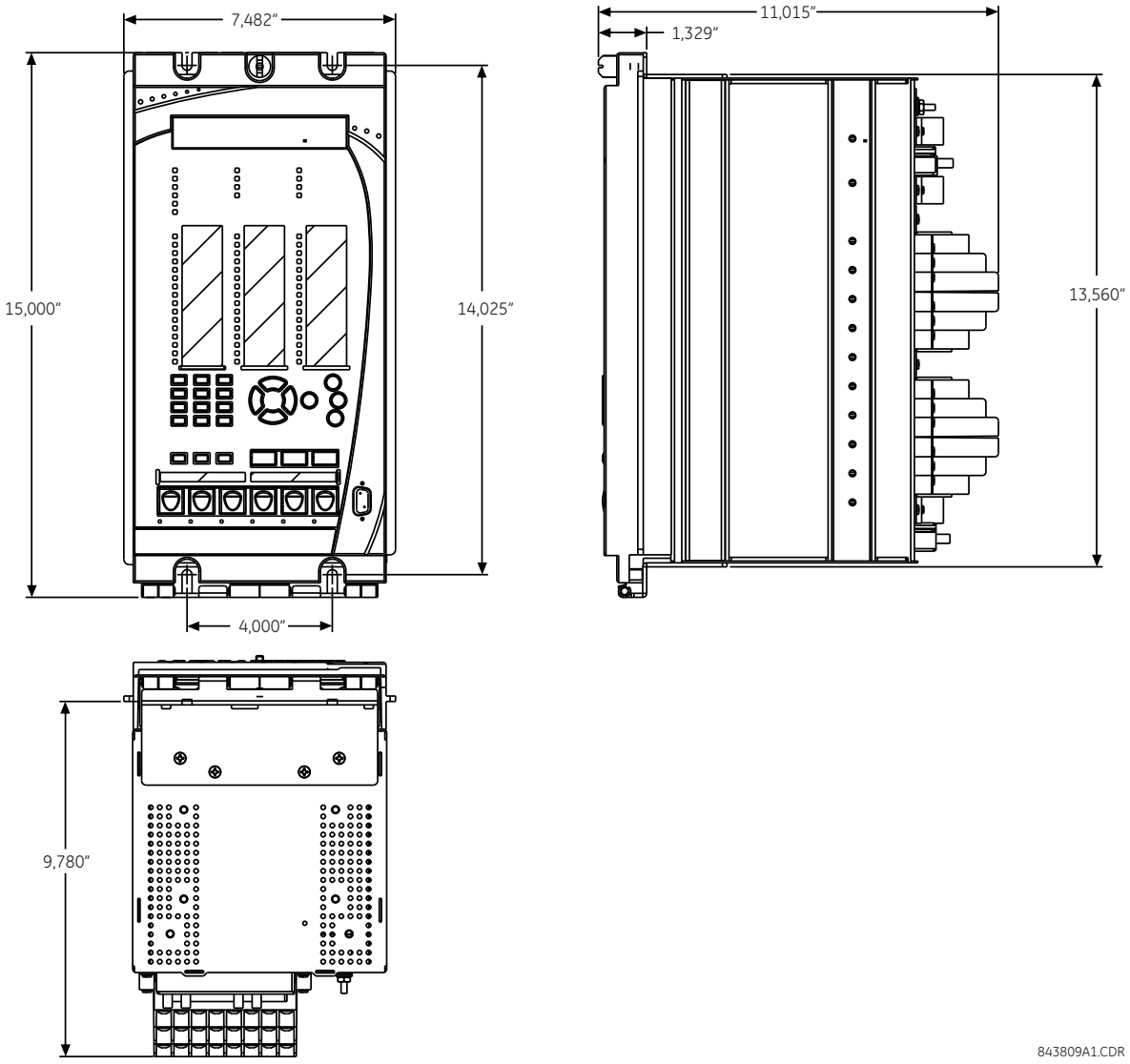


Figura 3–4: T60 DIMENSÕES VERTICAIS (PAINEL APRIMORADO)

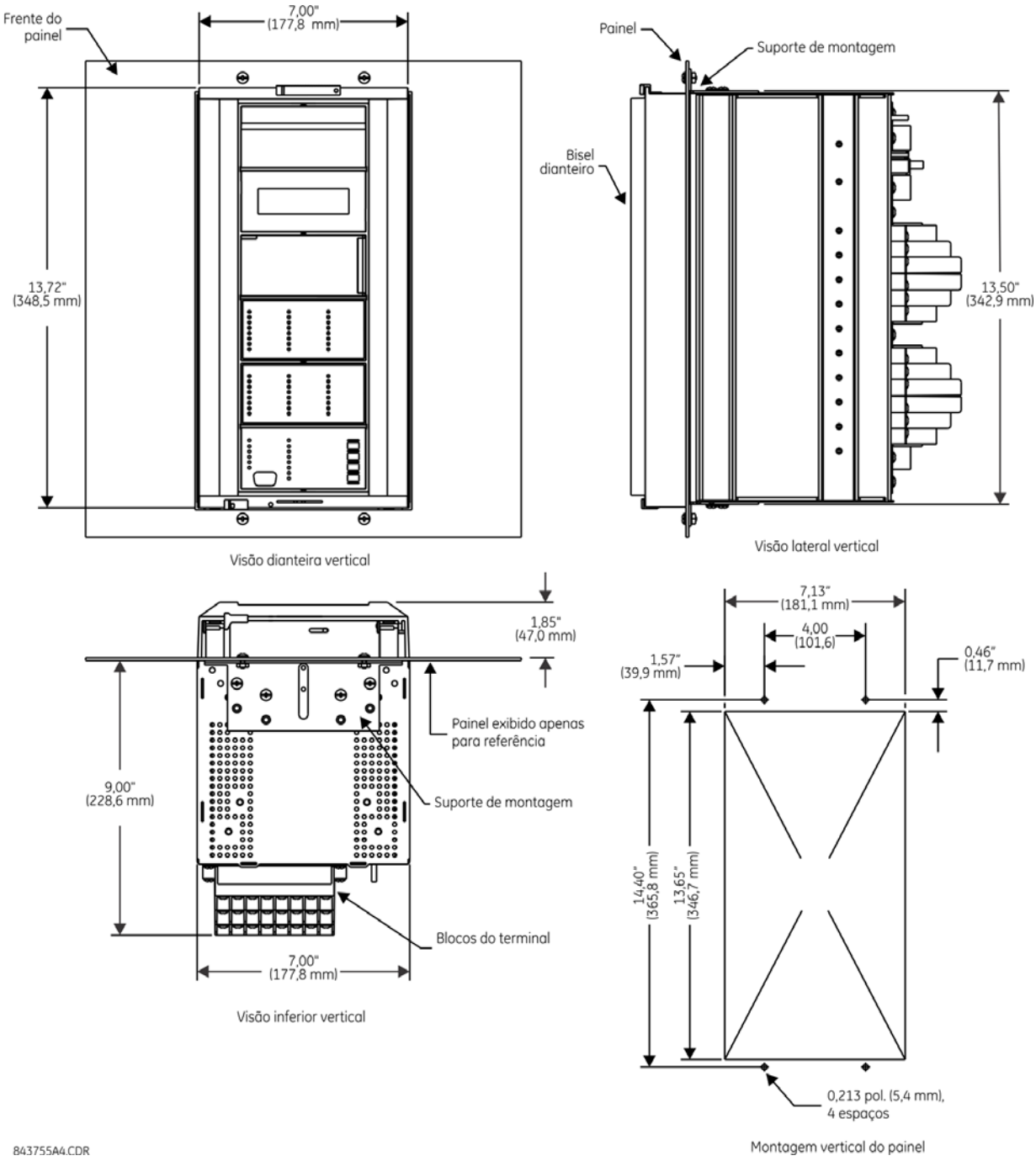


Figura 3–5: T60 MONTAGEM E DIMENSÕES VERTICAIS (PAINEL PADRÃO)

Para obter detalhes sobre os dispositivos T60 de montagem lateral com o painel frontal aprimorado, consulte os documentos a seguir disponíveis on-line na página da web do GE Multilin.

- GEK-113180: Instruções de montagem do painel frontal UR-V da série UR com montagem na lateral
- GEK-113181: Conectando o painel frontal aprimorado da UR-V montado na lateral a um dispositivo da série UR vertical.
- GEK-113182: Conectando o painel frontal aprimorado UR-V montado na lateral a um dispositivo da série UR horizontal montado na vertical.

Para obter detalhes sobre os dispositivos T60 de montagem lateral com o painel frontal padrão, consulte as figuras abaixo.

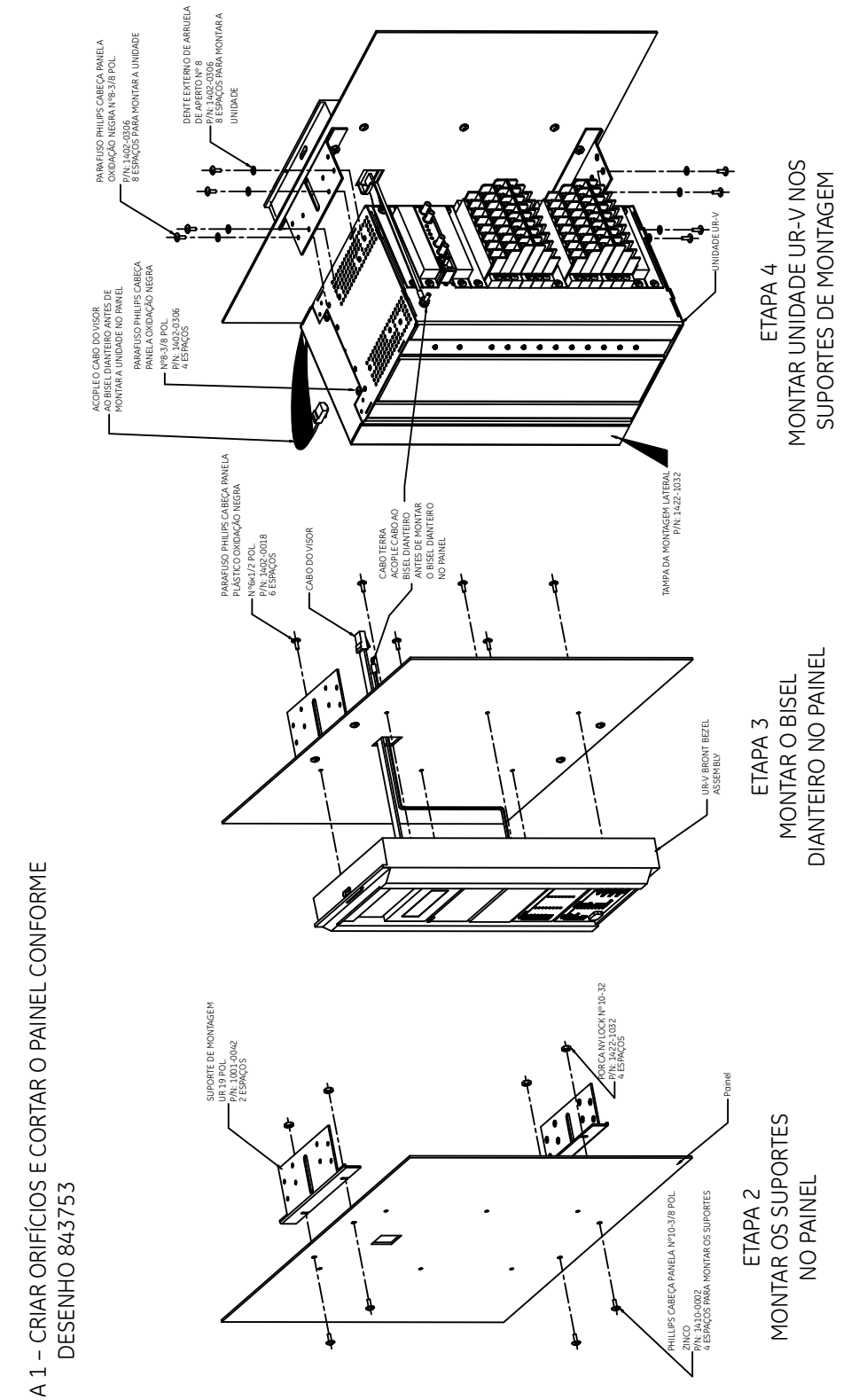


Figura 3–6: T60 INSTALAÇÃO DA MONTAGEM LATERAL VERTICAL (PAINEL PADRÃO)

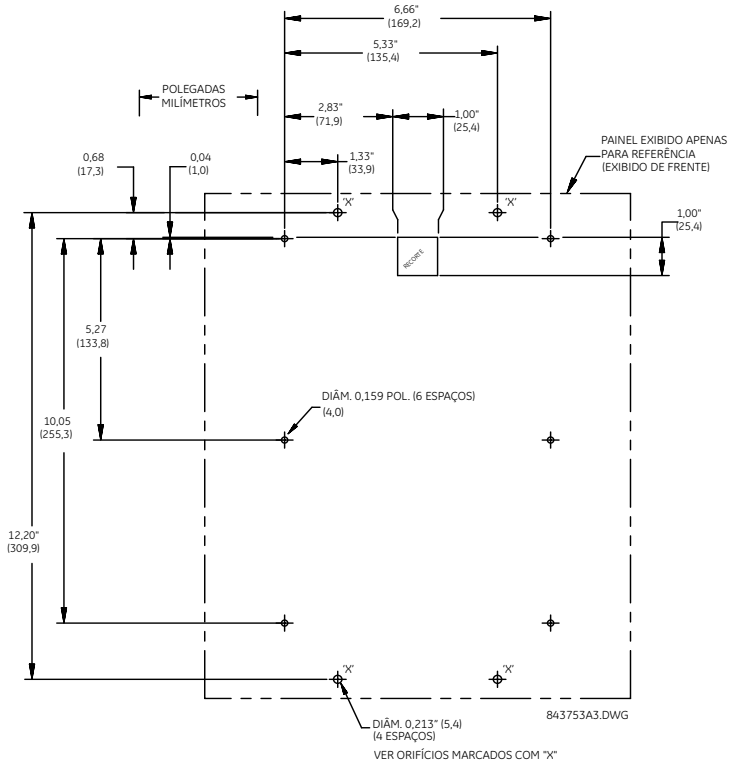


Figura 3–7: T60 DIMENSÕES DA PARTE TRASEIRA DA MONTAGEM LATERAL VERTICAL (PAINEL PADRÃO)

3.1.2 RETIRADA E INSERÇÃO DE MÓDULO

⚠ AVISOS

A retirada e a inserção do módulo podem ser feitas somente quando o controle de potência for removido da unidade. Inserir um tipo de módulo incorreto em um encaixe pode resultar em ferimentos pessoais, dano à unidade ou ao equipamento conectado ou operação indesejada.

AVISO

Uma proteção de descarga eletrostática (por exemplo, uma pulseira estática) deve ser usada ao entrar em contato com os módulos enquanto o relé estiver energizado.

O relé, que tem projeto modular, possibilita a retirada e a inserção de módulos. Os módulos devem ser substituídos somente por módulos semelhantes em seus encaixes originais configurados de fábrica.

A placa frontal aprimorada pode ser aberta para a esquerda, após a remoção do parafuso manual, conforme mostrado a seguir. Isso facilita a acessibilidade dos módulos para retirada. A nova montagem da articulação de abertura ampla no painel frontal aprimorado abre completamente e possibilita o acesso fácil a todos os módulos do T60.

842812A1.CDR

Figura 3–8: RETIRADA E INSERÇÃO DO MÓDULO UR (PLACA FRONTAL APRIMORADA)

A placa frontal padrão pode ser aberta para a esquerda, após levantar a retenção deslizante do lado direito, conforme mostrado a seguir. Isso facilita a acessibilidade dos módulos para retirada.

842760A1.CDR

Figura 3–9: RETIRADA E INSERÇÃO DO MÓDULO UR (PLACA FRONTAL PADRÃO)

Para remover um módulo adequadamente, os grampos ejetores/de inserção localizados nas partes superior e inferior de cada módulo devem ser puxados simultaneamente. Antes de executar esta ação, **o controle de potência deve ser removido do relé**. Grave o local original do módulo para garantir que o mesmo módulo ou o módulo de substituição seja inserido no encaixe correto. Os módulos com corrente de entrada causam curto automático dos circuitos externos de TC.

Para inserir um módulo adequadamente, certifique-se de que o tipo de módulo **correto** seja inserido na posição de encaixe **correta**. Os grampos ejetores/de inserção localizados nas partes superior e inferior de cada módulo devem estar na posição desengatada quando o módulo for inserido suavemente no encaixe. Quando os grampos tiverem desobstruído a borda de subida do chassi, engate-os simultaneamente. Quando os grampos travarem na posição, o módulo estará totalmente inserido.

OBSERVAÇÃO

Todos os módulos de CPU, exceto o 9E são equipados com opções 10/100 Base-T, 10 Base-F ou 100 Base-FX. Os conectores devem ser desconectados individualmente do módulo antes que ele seja removido do chassi.

OBSERVAÇÃO

A versão 4.0x do relé T60 inclui novos módulos de hardware. Os novos módulos de CPU são especificados com os códigos 9E e superior. Os novos módulos TC/TP são especificados com os códigos 8F e superior.

Os novos módulos TC/TP somente podem ser usados com as novas CPUs; de forma similar, os módulos TC/TP antigos somente podem ser usados com as CPUs antigas. Caso haja disparidade entre a CPU e o módulo de TC/TP, o relé não funcionará e um erro **DSP ERROR** ou **HARDWARE MISMATCH** será exibido.

Todos os outros módulos de entrada e saída são compatíveis com o novo hardware. As versões de firmware 4.0x e superiores são compatíveis somente com os novos módulos de hardware. As versões anteriores do firmware (3.4x e anteriores) são compatíveis somente com os módulos de hardware mais antigos.

3.1.3 LAYOUT DO TERMINAL POSTERIOR

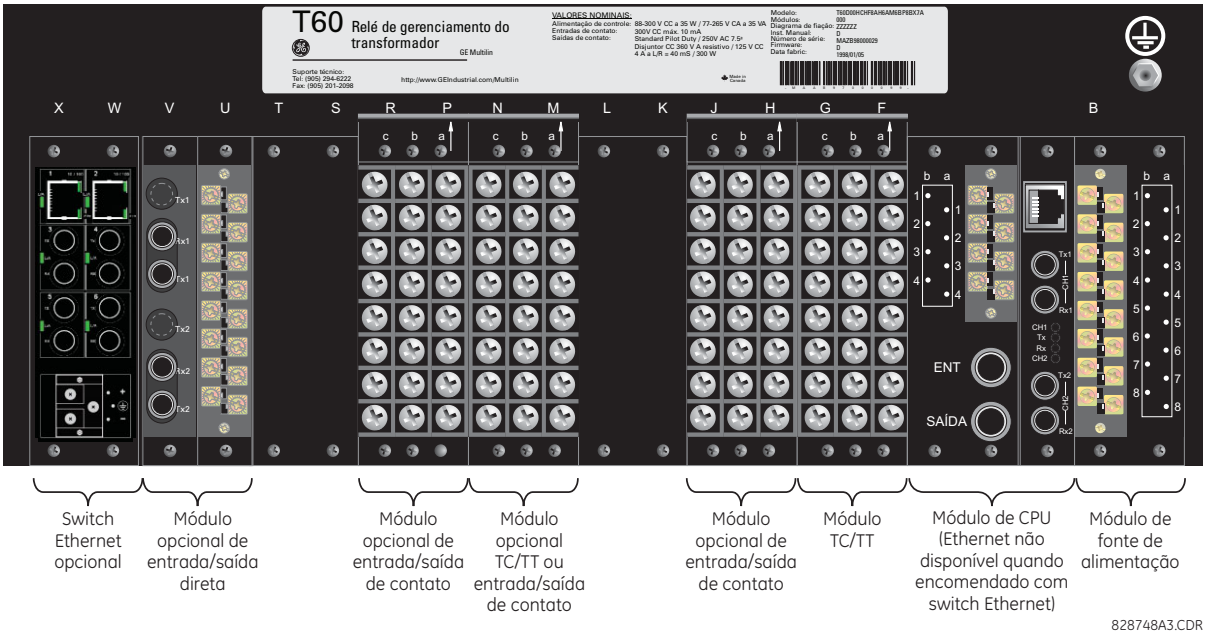


Figura 3–10: VISÃO DO TERMINAL TRASEIRO

⚠ AVISOS

Não toque nos terminais traseiros enquanto o relé estiver energizado.

O relé segue uma convenção em relação às atribuições de número de terminal que são compostas de três caracteres atribuídos em ordem por posição de encaixe do módulo, número de linha e letra de coluna. Os módulos de dois encaixes usam o número da primeira posição de encaixe (a mais próxima do módulo da CPU), indicada por um marcador de seta no bloco de terminais. Consulte a figura a seguir para obter uma exemplo das atribuições do terminal traseiro.

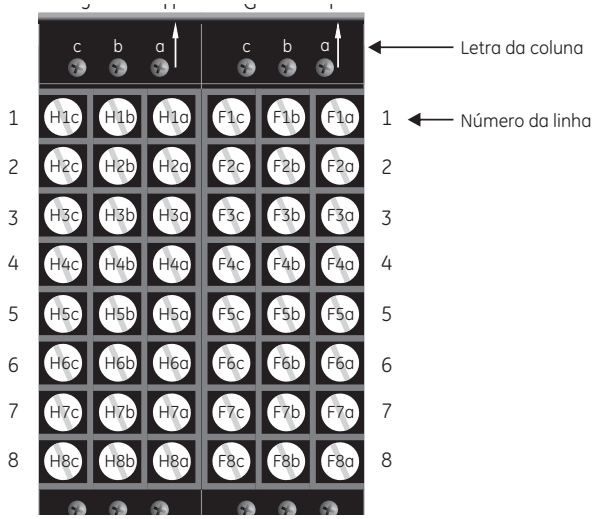


Figura 3–11: EXEMPLO DE MÓDULOS NOS SLOTS F E H

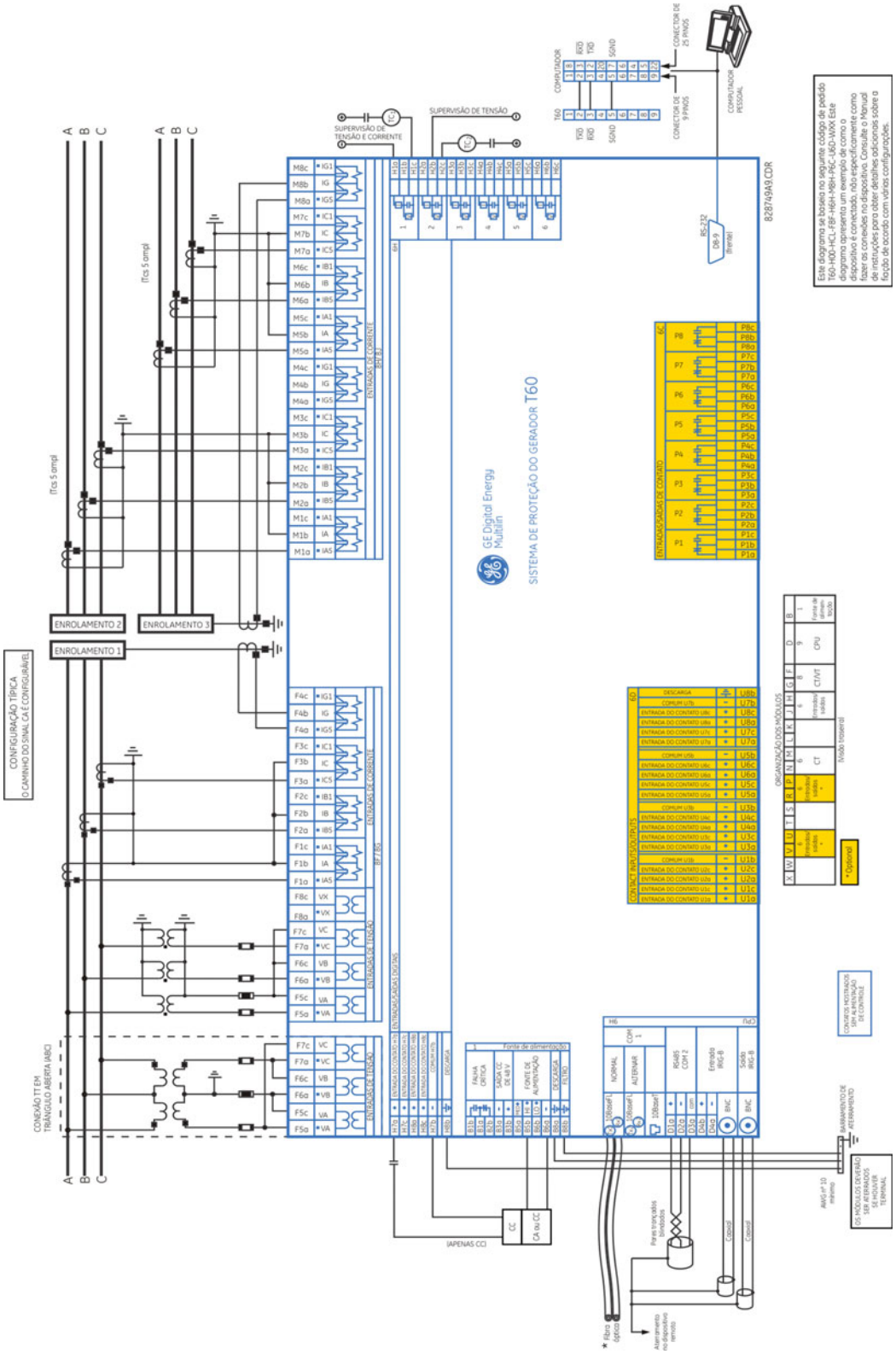


Figura 3–12: DIAGRAMA TÍPICO DE FIAÇÃO

3.2.2 FORÇA DIELÉTRICA

A força dielétrica do hardware do módulo de série UR é mostrada na seguinte tabela:

Tabela 3–1: FORÇA DIELÉTRICA DE HARDWARE DO MÓDULO DA SÉRIE UR

TIPO DE MÓDULO	FUNÇÃO DE MÓDULO	TERMINAIS		FORÇA DIELÉTRICA (CA)
		DE	TO	
1	Fonte de alimentação	Alto (+); Baixo (+); (–)	Chassi	2000 VCA para 1 minuto
1	Fonte de alimentação	48 V CC (+) e (–)	Chassi	2000 VCA para 1 minuto
1	Fonte de alimentação	Terminais do relé	Chassi	2000 VCA para 1 minuto
2	Reservado	N/A	N/A	N/A
3	Reservado	N/A	N/A	N/A
4	Reservado	N/A	N/A	N/A
5	Entradas/saídas analógicas	Todos, exceto 8b	Chassi	< 50 VCC
6	Entradas/saídas digitais	Todos	Chassi	2000 VCA para 1 minuto
7	G.703	Todos, exceto 2b, 3a, 7b, 8a	Chassi	2000 VCA para 1 minuto
	RS422	Todos, exceto 6a, 7b, 8a	Chassi	< 50 VCC
8	TC/TP	Todos	Chassi	2000 VCA para 1 minuto
9	CPU	Todos	Chassi	2000 VCA para 1 minuto

Filtros de rede e braçadeiras de proteção de transiente são usados no hardware para evitar os danos causados por transientes de tensão de pico elevado, interferência de radiofrequência (RFI) e interferência eletromagnética (EMI). Estes componentes de proteção **podem ser danificados** através da aplicação da tensão de teste especificada na ANSI/IEEE C37.90 durante um período mais longo que a duração especificada de um minuto.

3.2.3 CONTROLE DE POTÊNCIA

AVISO

O CONTROLE DE POTÊNCIA FORNECIDO AO RELÉ DEVE SER CONECTADO À FAIXA DE FONTE DE ALIMENTAÇÃO CORRESPONDENTE DO RELÉ. PODERÁ OCORRER DANO SE A TENSÃO FOR APLICADA AOS TERMINAIS ERRADOS.

AVISO

O relé T60, como quase todos os relés eletrônicos, contém capacitores eletrônicos. Estes capacitores são bastante conhecidos por estarem sujeitos à deterioração com o passar do tempo se a tensão não for aplicada periodicamente. A deterioração pode ser evitada por meio da energização dos relés uma vez por ano.

O módulo da fonte de alimentação pode ser encomendado para duas faixas de tensão possíveis, com ou sem opção de alimentação redundante. Cada faixa possui uma conexão de entrada dedicada para a operação adequada. As faixa são conforme mostrado a seguir (consulte a seção *Especificações técnicas* do capítulo 2 para obter detalhes adicionais):

- Baixa (LO) potência: Tensão nominal de 24 a 48 V (somente CC).
- Alta (HI) potência: Tensão nominal de 125 a 250 V.

O módulo de fonte de alimentação fornece alimentação para o relé e para conexões de contato de entrada seco.

O módulo de fonte de alimentação fornece alimentação de 48 V CC para conexões de de contato de entrada seco e um relé de falha crítica (consulte o *Diagrama típico de fiação* acima). O relé de falha crítica é um dispositivo de contato Form-C que será energizado após o controle de potência ser aplicado e o relé ser inicializado com êxito sem falha críticas de autoteste. Se o diagnóstico de autoteste contínuo detectar uma falha crítica (consulte a seção *Erros de autoteste* no capítulo 7) ou se o controle de potência for perdido, o relé será desenergizado.

Para sistemas de alta confiabilidade, o T60 tem uma opção redundante em que duas fontes de alimentação do T60 são colocadas em paralelo no barramento. Se uma das fontes de alimentação falhar, a segunda fonte de alimentação assumirá a carga total do relé sem qualquer interrupção. Cada fonte de alimentação possui um LED verde na parte dianteira do módulo para indicar que ele está em funcionamento. O relé de falha crítica do módulo também indicará uma fonte de alimentação com falha.

Um LED na parte dianteira do módulo de controle de potência mostra o status da fonte de alimentação:

INDICAÇÃO DE LED	FONTE DE ALIMENTAÇÃO
"ON" CONTÍNUO	OK
CICLAGEM ENTRE ON/OFF	Falha
OFF	Falha

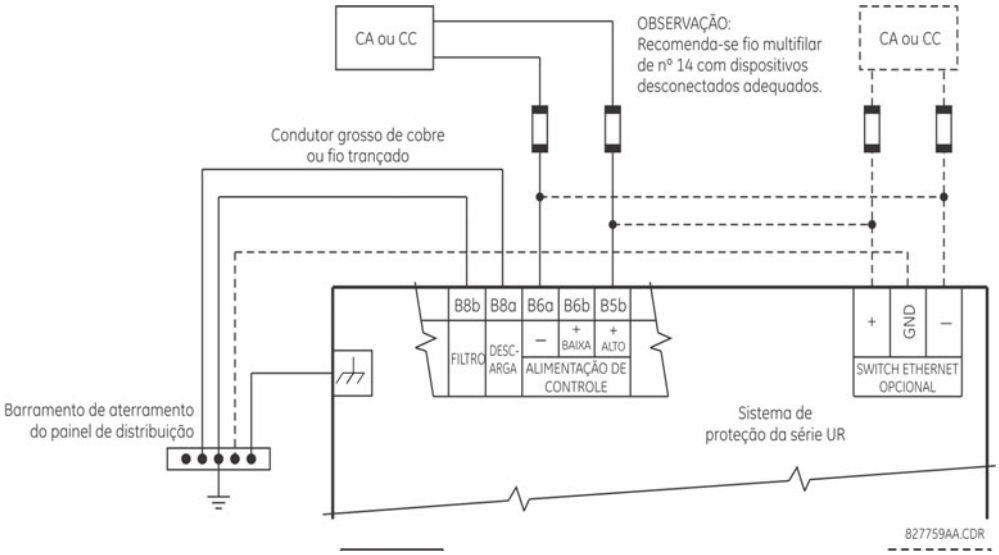


Figura 3–13: CONEXÃO DO CONTROLE DE POTÊNCIA

3.2.4 MÓDULOS TC/TP

Um módulo TC/TP pode ter entradas de tensão nos canais de 1 a 4 inclusive, ou nos canais de 5 a 8 inclusive. Os canais 1 e 5 são para conexão com a fase A e rotulados dessa forma no relé. Da mesma forma, a finalidade dos canais 2 e 6 é a conexão à fase B, e os canais 3 e 7 são para conexão à fase C.

Os canais 4 e 8 são para conexão com uma alimentação de fase única. Para entradas de tensão, esses canais são rotulados como tensão auxiliar (VX). Para entradas de corrente, esses canais têm a finalidade de fazer a conexão com um TC entre o neutro e o terra do sistema, e são rotulados como corrente de terra (IG).

AVISO Verifique se a conexão feita com a corrente nominal do relé de 1 A ou 5 A corresponde à classificação secundária dos TCs conectados. TCs sem correspondência podem resultar em danos ao equipamento ou em proteção inadequada.

Os módulos TC/TP podem ser adquiridos como uma entrada de corrente de aterramento padrão igual à entrada de corrente de fase. Cada entrada de corrente CA possui um transformador de isolamento e um mecanismo de encurtamento automático que encurta a entrada quando o módulo é retirado do chassi. Não há conexões de aterramento internas nas correntes de entrada. Os transformadores de corrente de 1 a 50000 A primários e de 1 A ou 5 A secundários podem ser usados.

Também estão disponíveis módulos TC/TP com uma entrada sensora de terra. A entrada do TC de terra dos módulos sensores de terra é dez vezes mais sensível que a entrada do TC de terra dos módulos TC/TP padrão. Entretanto, as entradas de TC de fase e de TP de fase são as mesmas fases dos módulos TC/TP regulares.

Os módulos acima estão disponíveis com diagnósticos avançados. Estes módulos podem detectar automaticamente a falha do hardware TC/TP e colocar o relé fora de serviço.

As conexões TC para as rotações de fase ABC e ACB são idênticas conforme mostrado no *Diagrama típico de fiação*.

O local exato de colocação de um TC de equilíbrio de núcleo de sequência zero para detectar a corrente de falha à terra é mostrado a seguir. É recomendável o cabeamento de par trançado no TC de sequência zero.

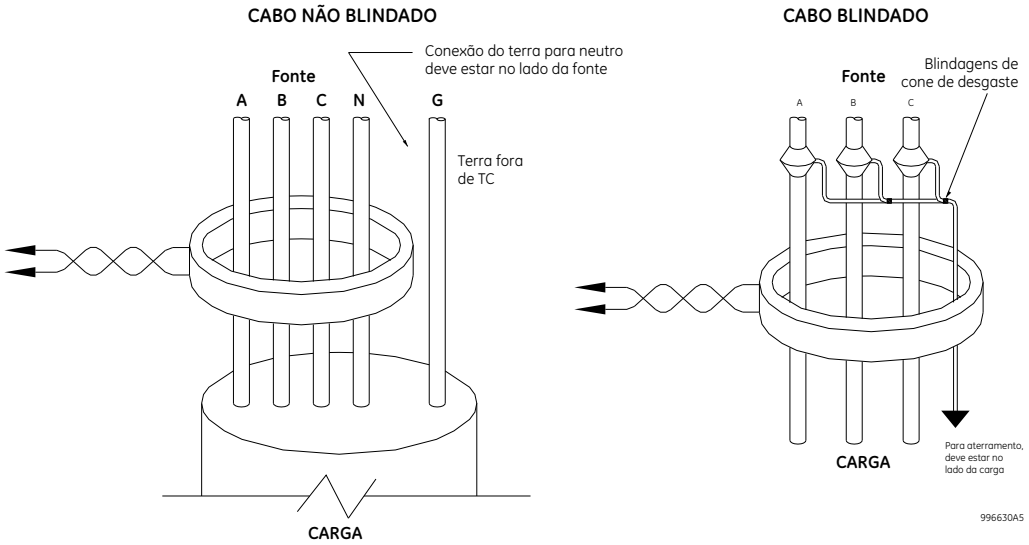


Figura 3–14: INSTALAÇÃO DO TC DE EQUILÍBRIO DE NÚCLEO DE SEQUÊNCIA ZERO

Os canais de tensão de fase são mais usados para medição e proteção. O canal de tensão auxiliar é usado como entrada para os recursos do Verificador de sincronismo e de volts por hertz.

OBSERVAÇÃO

Substitua o símbolo de til “~” pela posição de encaixe do módulo na figura a seguir.

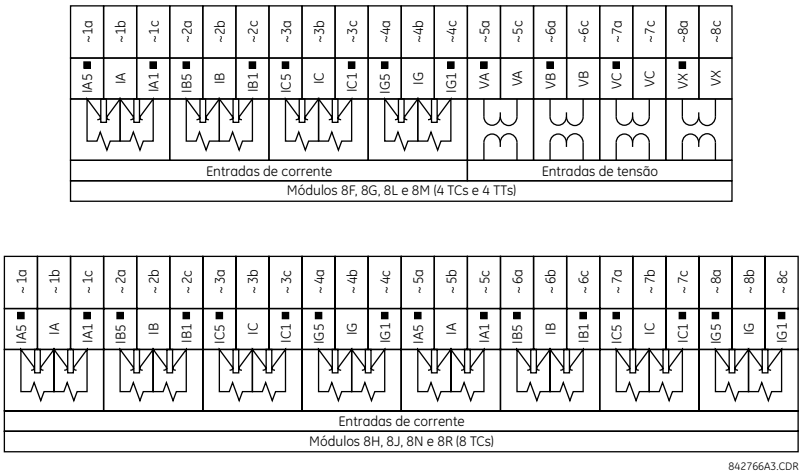


Figura 3–15: FIAÇÃO DO MÓDULO TC/TP

3.2.5 MÓDULOS DO BARRAMENTO DE PROCESSO

O T60 pode ser encomendado com um módulo de interface de barramento de processo. Este módulo foi projetado para servir como interface do sistema GE Multilin HardFiber, possibilitando comunicações bidirecionais em fibra óptica IEC 61850 com até oito unidades combinadoras HardFiber, conhecidas como Bricks. O sistema HardFiber foi projetado para integrar-se perfeitamente com os aplicativos da série UR existentes, incluindo funções de proteção, FlexLogic™, medição e comunicações.

O sistema de barramento do processo IEC 61850 oferece os seguintes benefícios.

- Diminui drasticamente o trabalho associado ao projeto, instalação e teste de aplicativos de proteção e controle usando o T60 reduzindo o número de terminações de cobre individuais.
- Integra-se perfeitamente como os aplicativos existentes do T60 porque o módulo de interface de barramento do processo IEC 61850 substitui os módulos TC/TP tradicionais.
- Comunica-se usando mensagem da Norma aberta IEC 61850.

Para obter detalhes adicionais sobre o sistema HardFiber, consulte a publicação GEK-113500 da GE: Manual de Instruções do Sistema HardFiber.

3.2.6 CONTATOS DE ENTRADA E DE SAÍDA

Cada módulo de contato de entrada/saída tem 24 conexões de terminal. Eles estão arranjados em três terminais por linha, em um total de oito linhas. Uma determinada linha de três terminais pode ser usada para as saídas de um relé. Por exemplo, para saídas de relé Form-C, os terminais conectam-se ao contatos normalmente aberto (NO), normalmente fechado (NC) e comum do relé. Para uma saída Form-A existem opções de usar a detecção de corrente ou tensão para supervisão futura, dependendo do módulo encomendado. A configuração do terminal para os contatos de entrada é diferente para os dois aplicativos.

Os contatos de entrada são agrupados com um retorno comum. O T60 tem duas versões de agrupamento: quatro entradas por retorno comum e duas entradas por retorno comum. Quando um módulo de contato de entrada/saída é solicitado, são usadas quatro entradas por comum. As quatro entradas por comum possibilitam entradas de alta densidade em combinação com as saídas, com quatro entradas compartilhando o mesmo comum. Se as entradas devem ser isoladas por linha, duas entradas por retorno comum devem ser selecionadas (módulo 4D).

As tabelas e os diagramas nas páginas a seguir ilustram os tipos de módulos (6A, etc.) e os arranjos de contatos que podem ser adquiridos para o relé. Como a linha inteira é usada para um contato de saída único, o nome é atribuído usando a posição de encaixe do módulo e o número da linha. Entretanto, como existem dois contatos de entrada por linha, esses nomes são atribuídos por posição de encaixe de módulo, número de linha e posição de coluna.

Algumas saídas de relé de estado sólido/de Form-A incluem circuitos para monitorar a tensão CC no contato de saída quando estiver aberto, e a corrente CC através do contato de saída quando estiver fechado. Cada monitor contém um detector de nível cuja saída é definida como lógica “On =1” quando a corrente no circuito estiver acima da configuração de limiar. O monitor de tensão é definido como “On = 1” quando a corrente estiver acima em cerca de 1 a 2,5 mA, e o monitor de corrente é definido como “On = 1” quando a corrente exceder cerca de 80 a 100 mA. A finalidade do monitor de tensão é verificar a integridade de todo o circuito de disparo, e o monitor de corrente pode ser usado para isolar o contato de saída até que um contato externo interrompa o fluxo de corrente.

Os diagramas de bloco são mostrados a seguir para as saídas de relé de estado sólido e de Form-A com monitor de tensão opcional, monitor de corrente opcional e sem monitoração. Os valores reais mostrados para o contato de saída 1 são os mesmos para todos os contatos de saída.

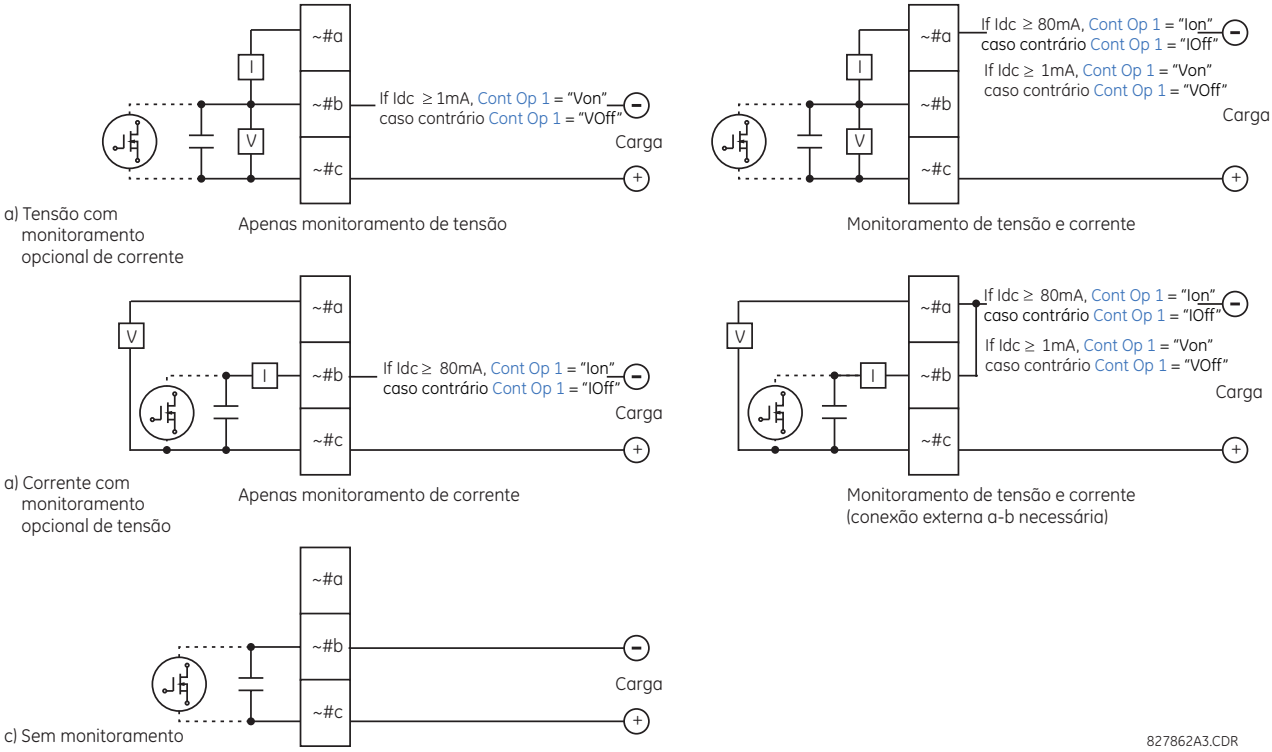


Figura 3–16: CONTATOS DE SAÍDA FORM-A E DE ESTADO SÓLIDO COM MONITORAÇÃO DE TENSÃO E DE CORRENTE

A operação dos monitores de corrente e tensão é refletida com os operandos FlexLogic™ correspondentes (CONT OP # VON, CONT OP # VOFF e CONT OP # ION) que podem ser usados na lógica de proteção, de controle e do alarme. A aplicação típica do monitor de tensão é a monitoração da integridade do circuito de disparo de disjuntor; uma aplicação típica do monitor de corrente é o isolamento do comando de controle.

Consulte a seção *Elementos digitais* do capítulo 5 para obter um exemplo de como os contatos de relé de estado sólido e de Form-A podem ser aplicados na monitoração de integridade do circuito de disparo de disjuntor.

⚠ AVISOS

Não é seguro tocar os contatos de relé quando a unidade estiver energizada. Se os contatos do relé precisam ser usados para aplicativos acessíveis de baixa tensão, é responsabilidade do cliente garantir os níveis de isolamento adequados.

OBSERVAÇÃO

USO DE SAÍDAS DE RELÉ DE ESTADO SÓLIDO E FORM-A EM CIRCUITOS DE ALTA IMPEDÂNCIA

Para os contatos de saída do relé de estado sólido e de Form-A equipados internamente com um circuito de medição de tensão no contato, o circuito tem uma impedância que pode causar um problema quando usada em conjunto com um equipamento externo de monitoração de impedância de entrada elevada, como os circuitos de disparo de conjunto de teste de relé modernos. Estes circuitos de monitoração podem continuar a ler o contato de Form-A como fechado após ele ter sido fechado e posteriormente aberto, quando medido como uma impedância.

A solução para este problema é usar a entrada do disparo de medição de tensão do conjunto de teste do relé e conectar o contato de Form-A comunicação através de um resistor de queda de tensão a uma fonte de tensão CC. Se a saída CC de 48 V da fonte de alimentação for usada como uma fonte, um resistor de 500 Ω, 10 W é apropriado. Nesta configuração, a tensão em todo o contato de Form-A ou o resistor pode ser usado para monitorar o estado da saída.

OBSERVAÇÃO

Sempre que um símbolo de til "~" aparecer, substitua pela posição de encaixe do módulo; sempre que um sinal "#" aparecer, substitua o número do contato.

AVISO

Quando a monitoração de corrente é usada para isolar os contatos de saída do relé de estado sólido e de Form-A, o operando FlexLogic™ que orienta o contato de saída deve receber um atraso de reinicialização de 10 ms para evitar danos ao contato de saída (em situações em que o elemento que inicia o contato de saída está retornando, em valores próximos ao valor de captação).

Tabela 3–2: ATRIBUIÇÕES DO MÓDULO DO CONTATO DE ENTRADA E DE SAÍDA

MÓDULO ~6A	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA OU ENTRADA
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5a, ~5c	2 entradas
~6a, ~6c	2 entradas
~7a, ~7c	2 entradas
~8a, ~8c	2 entradas

MÓDULO ~6B	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA OU ENTRADA
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5	Form-C
~6	Form-C
~7a, ~7c	2 entradas
~8a, ~8c	2 entradas

MÓDULO ~6C	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA
~1	Form-C
~2	Form-C
~3	Form-C
~4	Form-C
~5	Form-C
~6	Form-C
~7	Form-C
~8	Form-C

MÓDULO ~6D	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA
~1a, ~1c	2 entradas
~2a, ~2c	2 entradas
~3a, ~3c	2 entradas
~4a, ~4c	2 entradas
~5a, ~5c	2 entradas
~6a, ~6c	2 entradas
~7a, ~7c	2 entradas
~8a, ~8c	2 entradas

MÓDULO ~6E	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA OU ENTRADA
~1	Form-C
~2	Form-C
~3	Form-C
~4	Form-C
~5a, ~5c	2 entradas
~6a, ~6c	2 entradas
~7a, ~7c	2 entradas
~8a, ~8c	2 entradas

MÓDULO ~6F	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA
~1	Fast Form-C
~2	Fast Form-C
~3	Fast Form-C
~4	Fast Form-C
~5	Fast Form-C
~6	Fast Form-C
~7	Fast Form-C
~8	Fast Form-C

MÓDULO ~6G	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA OU ENTRADA
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5a, ~5c	2 entradas
~6a, ~6c	2 entradas
~7a, ~7c	2 entradas
~8a, ~8c	2 entradas

MÓDULO ~6H	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA OU ENTRADA
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5	Form-A
~6	Form-A
~7a, ~7c	2 entradas
~8a, ~8c	2 entradas

MÓDULO ~6K	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA
~1	Form-C
~2	Form-C
~3	Form-C
~4	Form-C
~5	Fast Form-C
~6	Fast Form-C
~7	Fast Form-C
~8	Fast Form-C

MÓDULO ~6L	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA OU ENTRADA
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5a, ~5c	2 entradas
~6a, ~6c	2 entradas
~7a, ~7c	2 entradas
~8a, ~8c	2 entradas

MÓDULO ~6M	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA OU ENTRADA
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5	Form-C
~6	Form-C
~7a, ~7c	2 entradas
~8a, ~8c	2 entradas

MÓDULO ~6N	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA OU ENTRADA
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5a, ~5c	2 entradas
~6a, ~6c	2 entradas
~7a, ~7c	2 entradas
~8a, ~8c	2 entradas

MÓDULO ~6P	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA OU ENTRADA
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5	Form-A
~6	Form-A
~7a, ~7c	2 entradas
~8a, ~8c	2 entradas

MÓDULO ~6R	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA OU ENTRADA
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5a, ~5c	2 entradas
~6a, ~6c	2 entradas
~7a, ~7c	2 entradas
~8a, ~8c	2 entradas

MÓDULO ~6S	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA OU ENTRADA
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5	Form-C
~6	Form-C
~7a, ~7c	2 entradas
~8a, ~8c	2 entradas

MÓDULO ~6T	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA OU ENTRADA
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5a, ~5c	2 entradas
~6a, ~6c	2 entradas
~7a, ~7c	2 entradas
~8a, ~8c	2 entradas

MÓDULO ~6U	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA OU ENTRADA
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5	Form-A
~6	Form-A
~7a, ~7c	2 entradas
~8a, ~8c	2 entradas

MÓDULO ~6V	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA OU ENTRADA
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	2 saídas
~5a, ~5c	2 entradas
~6a, ~6c	2 entradas
~7a, ~7c	2 entradas
~8a, ~8c	2 entradas

MÓDULO ~67	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5	Form-A
~6	Form-A
~7	Form-A
~8	Form-A

MÓDULO ~4A	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA
~1	Não Usado
~2	Estado sólido
~3	Não Usado
~4	Estado sólido
~5	Não Usado
~6	Estado sólido
~7	Não Usado
~8	Estado sólido

MÓDULO ~4B	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA
~1	Não Usado
~2	Estado sólido
~3	Não Usado
~4	Estado sólido
~5	Não Usado
~6	Estado sólido
~7	Não Usado
~8	Estado sólido

MÓDULO ~4C	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA
~1	Não Usado
~2	Estado sólido
~3	Não Usado
~4	Estado sólido
~5	Não Usado
~6	Estado sólido
~7	Não Usado
~8	Estado sólido

MÓDULO ~4D	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA
~1a, ~1c	2 entradas
~2a, ~2c	2 entradas
~3a, ~3c	2 entradas
~4a, ~4c	2 entradas
~5a, ~5c	2 entradas
~6a, ~6c	2 entradas
~7a, ~7c	2 entradas
~8a, ~8c	2 entradas

MÓDULO ~4L	
ATRIBUIÇÃO DO TERMINAL	SAÍDA
~1	2 saídas
~2	2 saídas
~3	2 saídas
~4	2 saídas
~5	2 saídas
~6	2 saídas
~7	2 saídas
~8	Não Usado

3

Figura 3–17: FIAÇÃO DO CONTATO DE ENTRADA E DO MÓDULO DE SAÍDA (1 de 2)

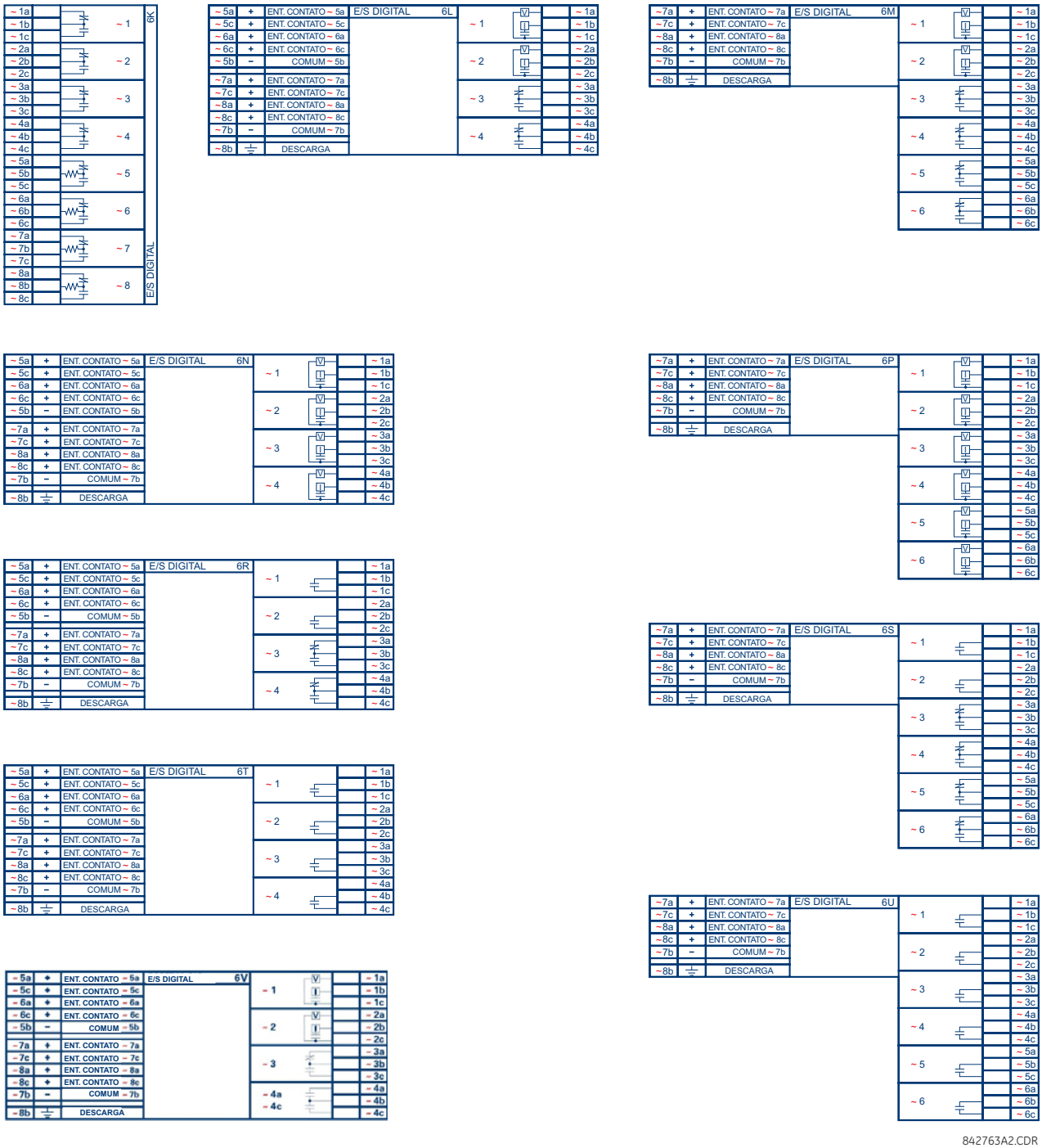


Figura 3–18: FIAÇÃO DO CONTATO DE ENTRADA E DO MÓDULO DE SAÍDA (2 de 2)

AVISO

PARA UMA FUNCIONALIDADE ADEQUADA, A POLARIDADE CORRETA DEVERÁ SER OBSERVADA PARA TODAS AS CONEXÕES DE SAÍDA DE ESTADO SÓLIDO E CONTATOS DE ENTRADA.

CONTATOS DE ENTRADA:

Um contato seco possui um lado conectado ao terminal B3b. Este é o trilho de tensão CC positiva de 48 V fornecido pelo módulo da fonte de alimentação. O outro lado do contato seco é conectado ao terminal de contato de entrada necessário. Cada grupo de contato de entrada possui seu próprio terminal (negativo) comum que deverá ser conectado ao terminal negativo CC (B3a) do módulo da fonte de alimentação. Quando um contato seco fecha, uma corrente de 1 a 3 mA passará através do circuito associado.

Um contato molhado possui um lado conectado ao terminal positivo de uma fonte de alimentação CC externa. O outro lado deste contato é conectado ao terminal de contato de entrada necessário. Se um contato molhado for usado, o lado negativo da fonte externa deverá ser conectado ao terminal (negativo) comum do relé de cada grupo de contatos. A tensão máxima da fonte externa para essa organização é 300 V CC.

O limiar de tensão em que cada grupo de quatro contatos de entrada detectará um contato de entrada fechado é programável como CC de 17 V para fontes de 24 V, CC de 33 V para fontes de 48 V, CC de 84 V para fontes de 110 a 125 V, e CC de 166 V para fontes de 250 V.

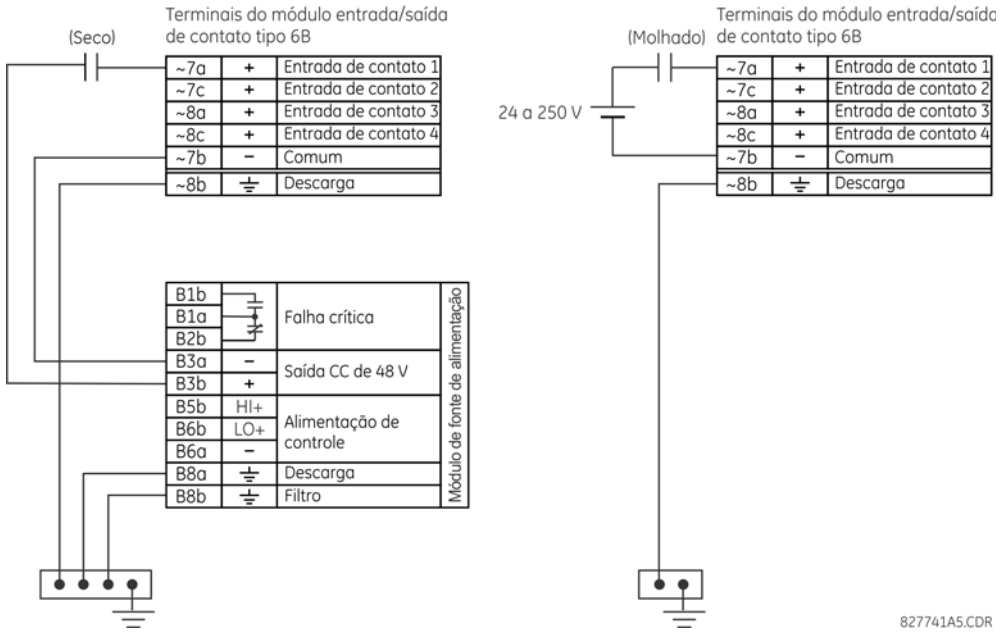


Figura 3–19: CONEXÕES SECAS E MOLHADAS DO CONTATO DE ENTRADA

OBSERVAÇÃO

Sempre que um símbolo de til "~" aparecer, substitua pela posição de encaixe do módulo.

Os contatos de entrada podem ser encomendados como Form-A ou Form-C. Os contatos Form-A podem ser conectados para supervisão do circuito externo. Estes contatos são fornecidos com circuitos de monitoração de corrente e tensão usados para detectar a perda de tensão CC no circuito e a presença de corrente CC fluindo através dos contatos quando o contato de Form-A fecha. Se ativada, a monitoração de corrente pode ser usada como um sinal de isolamento para garantir que o contato de Form-A não tente abrir o circuito da bobina quando energizada e derreta os contatos de saída.

OBSERVAÇÃO

Não existe provisão no relé para detectar uma falha à terra de CC em uma saída externa de controle de potência CC de 48 V . É recomendável usar uma fonte CC externa.

USO DE CONTATOS DE ENTRADA COM AUTOLIMPEZA:

Os contatos de entrada detectam uma alteração de estado do contato do dispositivo externo com base na corrente medida. Quando os dispositivos externos estão localizados em um ambiente industrial adverso (externo ou interno), seus contatos podem ser expostos a vários tipos de contaminação. Normalmente, existe um filme fino de sulfeto isolante, oxidação ou agentes contaminantes na superfície dos contatos tornando, algumas vezes, difícil ou impossível detectar uma alteração do estado. Este filme deve ser removido para estabelecer a continuidade do circuito – isso pode ser feito com um impulso de corrente mais alta que o normal.

Os contatos de entrada com autolimpeza criam um impulso de corrente alto quando o limiar é alcançado para queimar a camada de oxidação como uma forma de manutenção dos contatos. Em seguida, a corrente do contato de entrada é reduzida a uma corrente de estado permanente. O impulso terá um atraso de 5 segundos após a alteração de estado de um contato de entrada.

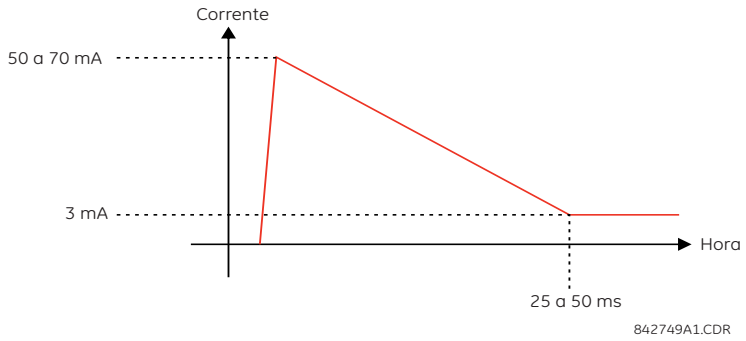


Figura 3–20: CORRENTE ATRAVÉS DE CONTATOS DE ENTRADA COM AUTOLIMPEZA

Os contatos de entrada regulares limitam a corrente em menos de 3 mA para reduzir a carga da bateria da estação. Por outro lado, os contatos de entrada com autolimpeza permitem correntes de até 50 a 70 mA na primeira instância, quando a troca de estado foi detectada. Em seguida, dentro de 25 a 50 ms, esta corrente é lentamente reduzida para 3 mA, conforme indicado anteriormente. A corrente de pico de 50 a 70 mA queima qualquer filme nos contatos, permitindo a detecção adequada das alterações de estado. Se o contato do dispositivo externo estiver retornando, a autolimpeza é iniciada quando o retorno do contato do dispositivo externo for finalizado.

Outra diferença importante entre o módulo de entrada com autolimpeza e os módulos de entrada regulares é que somente dois contatos de entrada têm aterramento comum, ao contrário dos quatro contatos de entrada que compartilham um aterramento comum (consulte os diagramas de *Fiação dos módulos de contatos de entrada e saída*). Isso é benéfico quando contatos de entrada são conectados a fontes de tensão separadas. Consequentemente, a configuração de tensão limiar também é definida para cada grupo de dois contatos de entrada.

O recurso de autolimpeza pode ser desativado ou ativado usando os interruptores DIP em cada placa-filha. Existe um interruptor DIP para cada contato, para um total de 16 entradas.

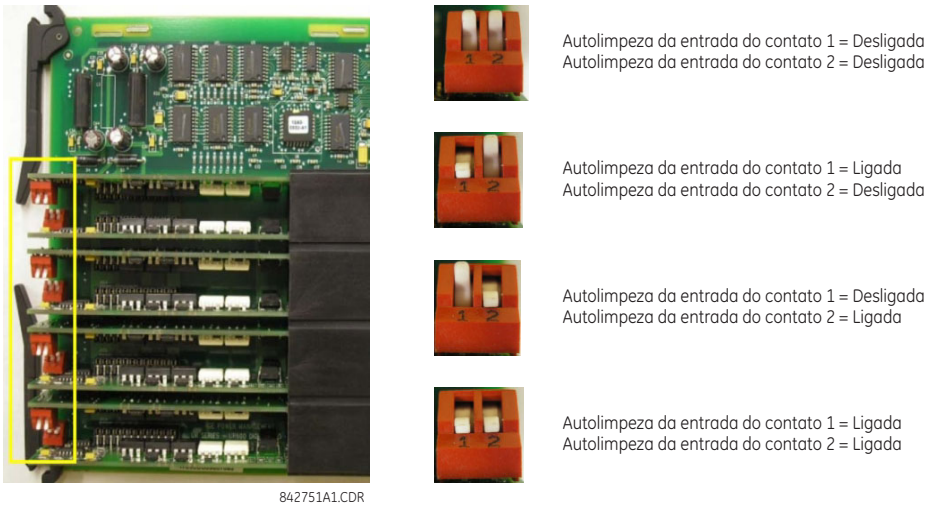


Figura 3–21: CHAVES DIP COM AUTOLIMPEZA

OBSERVAÇÃO

O circuito com autolimpeza tem um fusível interno para oferecer segurança. Durante a manutenção regular, a funcionalidade de autolimpeza pode ser verificada usando um osciloscópio.

3.2.7 ENTRADAS/SAÍDAS DO TRANSDUTOR

Os módulos de entrada do transdutor podem receber sinais de entrada de transdutores de saída (dcmA In) dcmA externos ou de detectores de temperatura de resistência (RTD). O hardware e o software são fornecidos para receber sinais desses transdutores externos e para converter esses sinais em um formato digital para uso conforme necessário.

Os módulos de saída do transdutor fornecem saídas de corrente CC em várias faixas dcmA padrão. O software é fornecido para configurar virtualmente qualquer quantidade analógica usada no relé para orientar as saídas analógicas.

Cada módulo de entrada/saída de transdutor tem um total de 24 conexões de terminal. Essas conexões são arranjadas em três terminais por linha em um total de oito linhas. Uma linha específica pode ser usada para entradas ou saídas, com terminais na coluna “a” com polaridade positiva e terminais na coluna “c” com polaridade negativa. Como a linha inteira é usada para um único canal de saída/entrada, o nome do canal é atribuído usando a posição de encaixe do módulo e o número da linha.

Cada módulo também precisa que uma conexão de barramento de aterramento externo seja feita para o terminal 8b. As saídas de corrente requerem um cabo blindado de par trançado em que a blindagem é aterrada somente em uma extremidade. A figura a seguir ilustra os tipos de módulos transdutores (5A, 5C, 5D, 5E e 5F) e os arranjos de canal que podem ser adquiridos para o relé.

OBSERVAÇÃO

Sempre que um símbolo de til “~” aparecer, substitua pela posição de encaixe do módulo.

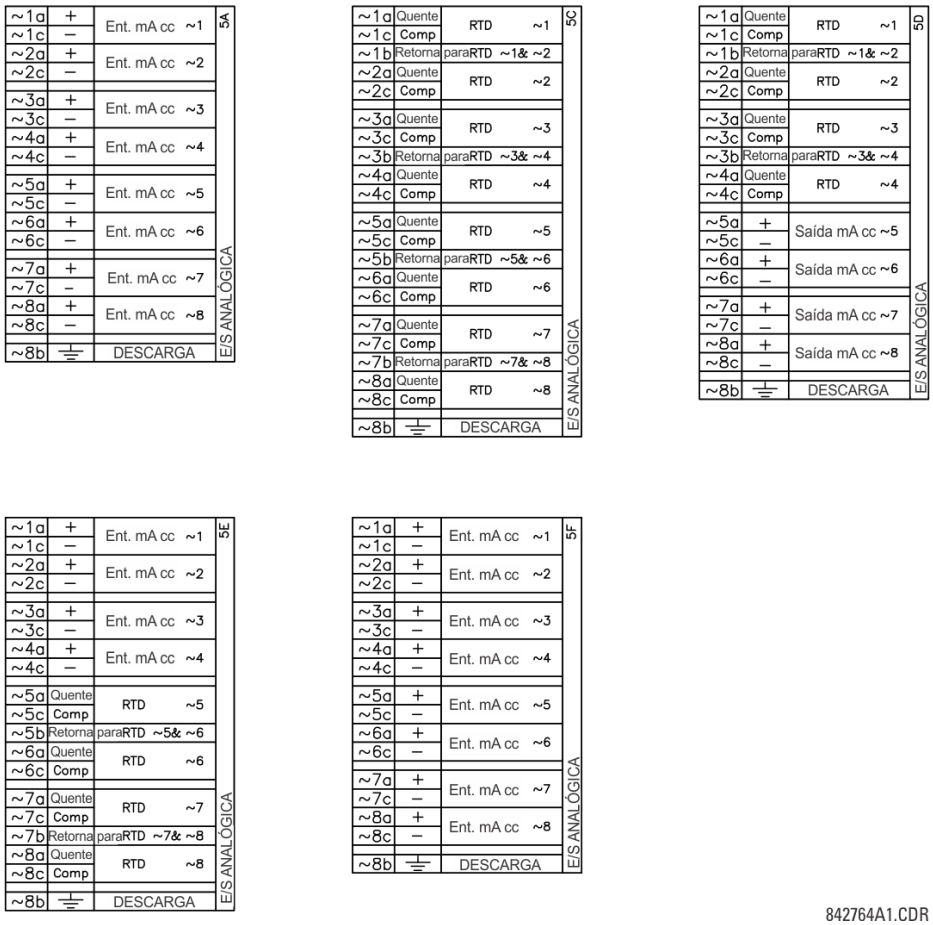


Figura 3–22: FIAÇÃO DO MÓDULO DE ENTRADA/SAÍDA DO TRANSDUTOR

3.2.8 PORTA RS232 DA PLACA FRONTAL

Uma porta serial RS232C de 9 pinos está localizada na placa frontal T60 para programação com um computador pessoal. Para usar esta interface, é necessário apenas um computador pessoal executando o software EnerVista UR Setup fornecido com o relé. O cabeamento para a porta RS232 é mostrado na figura a seguir para os conectores de 9 e de 25 pinos.

OBSERVAÇÃO

A taxa de transmissão para esta porta é fixada em **19200 bps**.

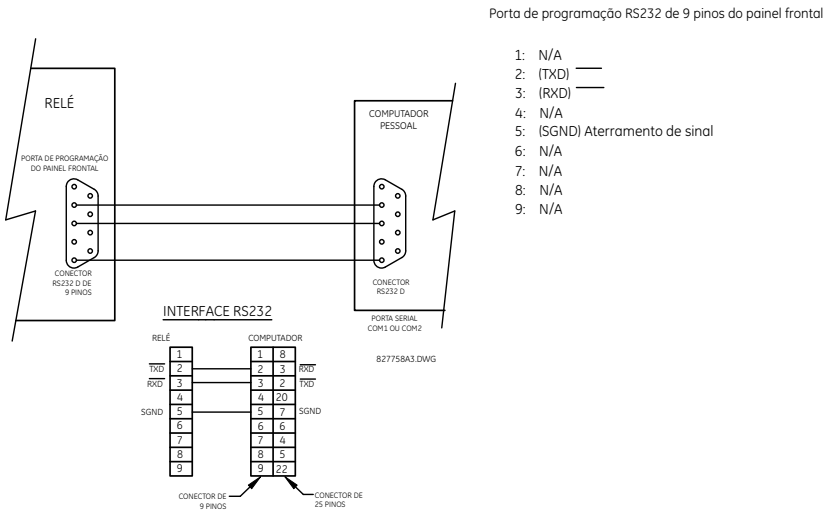


Figura 3–23: CONEXÃO DA PORTA RS232 DA PLACA FRONTAL

3.2.9 PORTAS DE COMUNICAÇÃO DA CPU

a) OPÇÕES

Além da porta RS232 da placa frontal, o T60 fornece duas portas de comunicação adicionais ou um Switch Ethernet gerenciado de seis portas, dependendo do módulo da CPU instalado.

OBSERVAÇÃO

Os módulos de CPU não exigem uma conexão de aterramento para descargas.

Tabela 3–3: COMUNICAÇÃO DO MÓDULO DA CPU

TIPO DE CPU	COM1	COM2
9E	RS485	RS485
9G	10Base-F e 10Base-T	RS485
9H	10Base-F redundante	RS485
9J	100Base-FX	RS485
9K	100Base-FX redundante	RS485

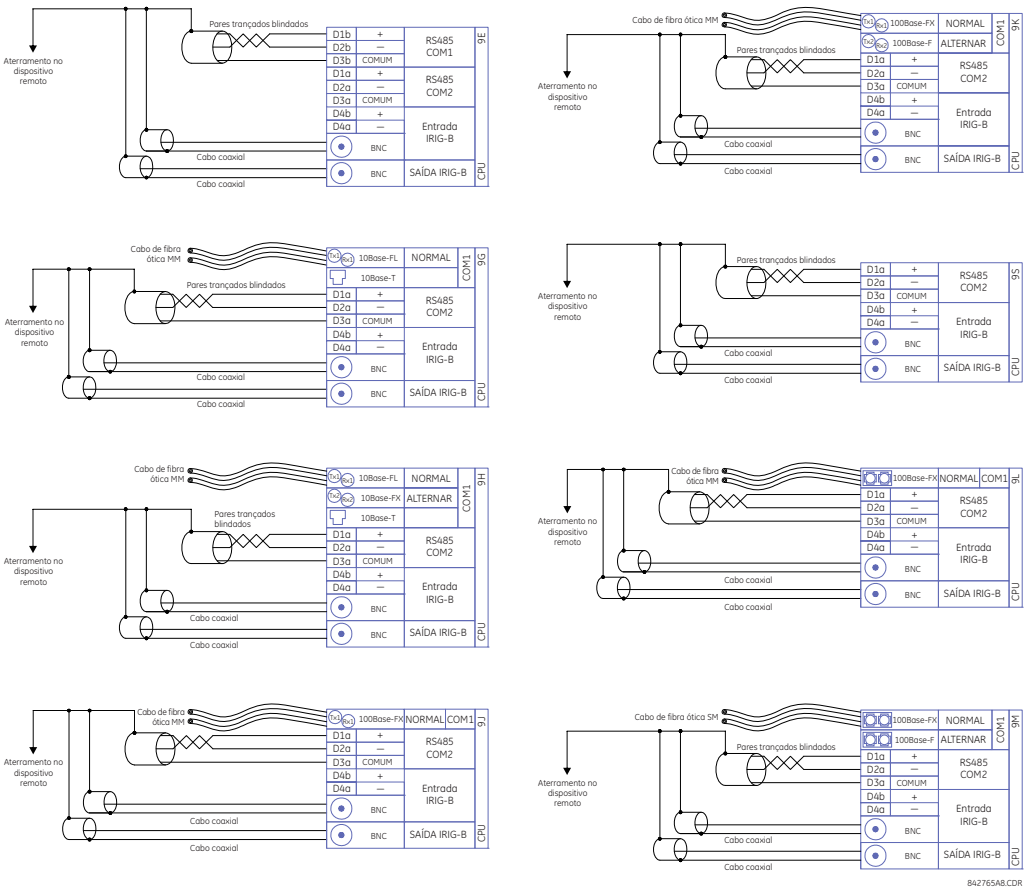


Figura 3–24: FIAÇÃO DA COMUNICAÇÃO DO MÓDULO DA CPU

b) PORTAS RS485

A transmissão e a recepção de dados da RS485 são feitas através de um único par trançado com dados de transmissão e recepção sendo alternados nos mesmos dois fios. Através do uso dessas portas, é possível a monitoração e o controle contínuos a partir de um computador remoto, sistema SCADA ou PLC.

Para minimizar erros devido a ruídos, o uso do fio de par trançado blindado é recomendado. A polaridade correta também deve ser observada. Por exemplo, os relés devem ser conectados a todos os terminais RS485 “+” conectados juntos, e a todos os terminais RS485 “–” conectados juntos. Embora os dados sejam transmitidos através de um par trançado de dois fios, todos os dispositivos RS485 exigem uma referência compartilhada ou tensão comum. Essa tensão comum é implicitamente uma fonte de alimentação comum. Alguns sistemas permitem que a blindagem (fio de drenagem) seja usada como fio comum e para conectar diretamente ao terminal COM (nº 3) do T60; outros funcionam corretamente apenas se o fio comum estiver conectado ao terminal COM do T60, mas isolados da blindagem.

Para evitar correntes em loop, a blindagem deve ser aterrada somente em um ponto. Se outras considerações do sistema exigirem que a blindagem seja aterrada em mais de um ponto, instale os resistores (geralmente de 100 ohms) entre a blindagem e o terra em cada ponto de aterramento. Cada relé também deve ser conectado em cadeia ao próximo relé na sequência. No máximo 32 relés podem ser conectados dessa maneira sem exceder a capacidade do driver. Para sistemas maiores, é necessário a adição de canais seriais. Também é possível usar repetidores comercialmente disponíveis para ter mais de 32 relés em um único canal. As conexões em estrela ou stub devem ser completamente evitadas.

Quedas de raios e correntes de descarga de terra podem causar grandes diferenças momentâneas de tensão entre as extremidades remotas do link de comunicação. Por esse motivo, os dispositivos de proteção contra descargas são fornecidos internamente nas duas portas de comunicação. Uma fonte de alimentação isolada com uma interface de dados fotoacoplada também age para reduzir o acoplamento de ruídos. Para garantir confiabilidade máxima, todo o equipamento deve ter dispositivos de proteção transitórios similares instalados.

As duas extremidades do circuito RS485 também devem ser terminadas com uma impedância, conforme mostrado a seguir.

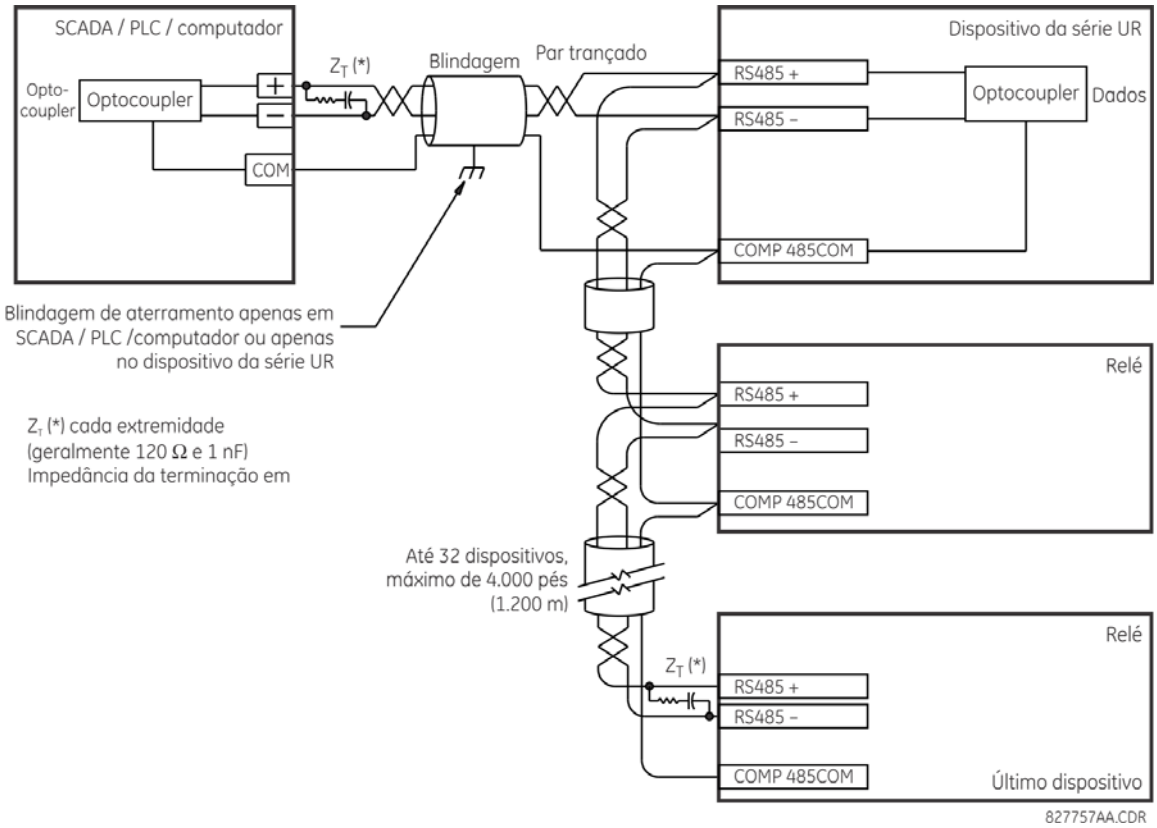


Figura 3–25: CONEXÃO SERIAL RS485

c) PORTAS DE FIBRA ÓPTICA 10BASE-FL E 100BASE-FX

OBSERVAÇÃO

CERTIFIQUE-SE DE QUE AS TAMPAS GUARDA-PÓ SEJAM INSTALADAS QUANDO A FIBRA NÃO ESTIVER EM USO. CONECTORES SUJOS OU RISCADOS PODEM CAUSAR PERDAS ELEVADAS EM UMA CONEXÃO DE FIBRA.

⚠CUIDADOS **A OBSERVAÇÃO DE QUALQUER SAÍDA DO TRANSMISSOR DE FIBRA PODE CAUSAR FERIMENTOS NOS OLHOS.**

As portas de comunicação de fibra óptica possibilitam comunicações rápidas e eficientes entres os relés a 10 Mbps ou 100 Mbps. A fibra óptica pode ser conectado ao relé suportando um comprimento de onda de 820 nm e multimodo ou de 1310 nm e multimodo e em monomodo. A taxa de 10 Mbps está disponível para módulos de CPU 9G e 9H; 100Mbps está disponível para os módulos 9H, 9J, 9K e 9N. Os módulos 9H e 9K possuem um segundo par de transmissores e receptores de fibra óptica para redundância.

Os tamanhos de fibra óptica suportados incluem 50/125 µm, 62,5/125 µm e 100/140 µm para 10 Mbps. A porta de fibra óptica é projetada de modo que os tempos de resposta não variem para nenhum núcleo que tenha 100 µm ou menos de diâmetro, 62,5 µm para 100 Mbps. Para instalação de linha de potência óptica, são necessárias emendas a cada 1 km para o par transmissor/receptor. Ao emendar fibras ópticas, o diâmetro e a abertura numérica de cada fibra devem ser os mesmos. Para encaixar ou desencaixar o conector do tipo ST, é necessário somente um quarto de volta do acoplamento.

3.2.10 IRIG-B

IRIG-B é um formato de código de tempo padrão que permite que a marcação de eventos seja sincronizada entre os dispositivos conectados em 1 milissegundo. Os formatos de código de tempo IRIG são códigos seriais, de modulação por largura, que podem ser de desvio de nível CC ou de amplitude modulada (AM). O equipamento de terceiros está disponível para gerar o sinal IRIG-B; este equipamento pode usar um sistema de satélite GPS para obter a referência de horário para que os dispositivos em localidades geográficas diferentes também possam ser sincronizados.

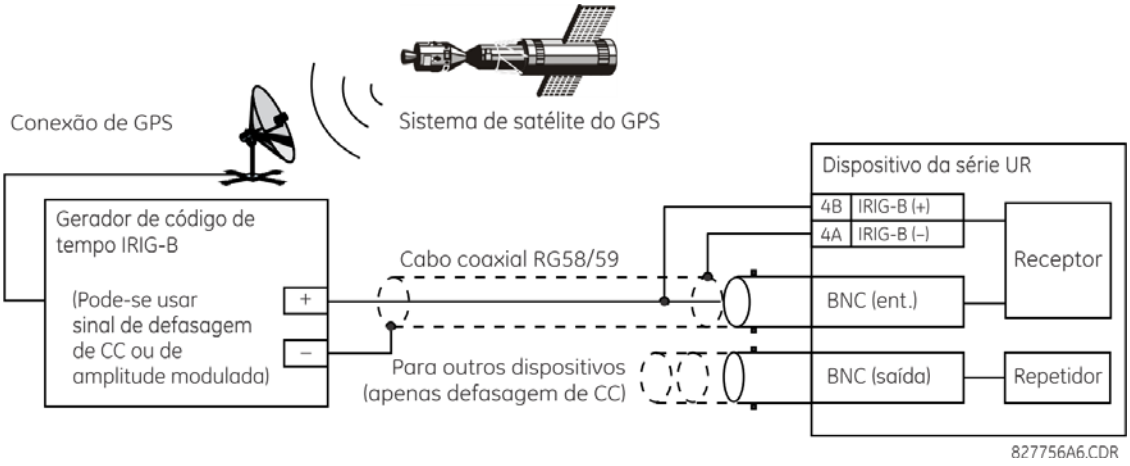


Figura 3–26: CONEXÃO IRIG-B

O repetidor IRIG-B fornece um sinal IRIG-B de desvio CC amplificado para outro equipamento. Usando uma conexão serial IRIG-B, vários relés da série UR podem ser sincronizados. O repetidor IRIG-B tem uma função de desvio para manter o sinal de tempo mesmo quando um relé da série estiver desligado.

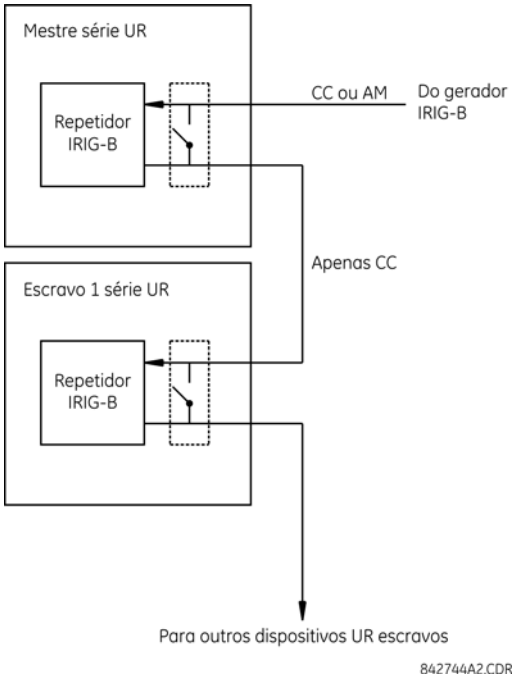


Figura 3–27: REPETIDOR IRIG-B

OBSERVAÇÃO

O uso de um receptor de amplitude modulada provocará erros de até 1 ms na marcação de horário de eventos.

3.3.1 DESCRIÇÃO

O T60 recurso de entradas e saídas diretas faz uso da série tipo 7 de comunicações. Estes módulos também são usados pelo relé de diferencial de linha L90 para comunicações entre relés. O recurso de entrada e saída diretas usa os canais de comunicação fornecidos por estes módulos para trocar informações digitais de estado entre os relés. Esse recurso está disponível em todos os modelos de relé da série UR com exceção do relé de diferencial de linha L90.

Os canais de comunicação são conectados normalmente em uma configuração em anel, como mostrado abaixo. O transmissor de um módulo é conectado ao receptor do módulo seguinte. Em seguida, o transmissor do segundo módulo é conectado ao receptor do próximo módulo no anel. Esse procedimento continua até formar um anel de comunicação. A figura abaixo ilustra um anel de quatro relés da série UR com as seguintes conexões: UR1-Tx até UR2-Rx, UR2-Tx até UR3-Rx, UR3-Tx até UR4-Rx, e UR4-Tx até UR1-Rx. Um máximo de dezesseis (16) relés da série UR podem ser conectados a um único anel

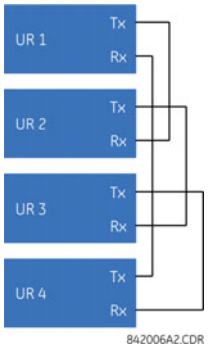


Figura 3–28: CONEXÃO DO CANAL ÚNICO DE SAÍDA E DE ENTRADA DIRETA

A interconexão para os módulos de comunicação de canal duplo Tipo 7 é mostrada abaixo. Os módulos de dois canais permitem uma configuração em anel redundante. Ou seja, dois anéis podem ser criados para fornecer um caminho de dados independente adicional. As conexões necessárias são: UR1-Tx1 até UR2-Rx1, UR2-Tx1 até UR3-Rx1, UR3-Tx1 até UR4-Rx1, e UR4-Tx1 até UR1-Rx1 para o primeiro anel; e UR1-Tx2 até UR4-Rx2, UR4-Tx2 até UR3-Rx2, UR3-Tx2 até UR2-Rx2, e UR2-Tx2 até UR1-Rx2 para o segundo anel.

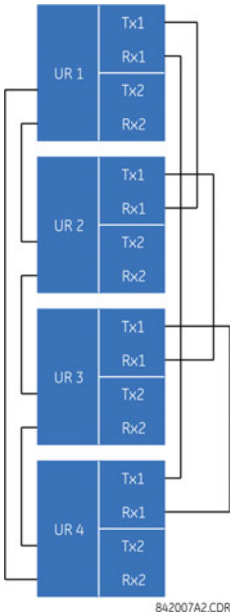


Figura 3–29: CONEXÃO DO CANAL DUPLO DE SAÍDA E DE ENTRADA DIRETA

O diagrama a seguir mostra a conexão dos três relés da série UR usando dois canais de comunicação independentes. O RU1 e o RU3 possuem módulos de comunicação tipo 7 simples; O UR2 possui um módulo de dois canais. Os dois canais de comunicação podem ser de tipos diferentes, dependendo dos módulos tipo 7 usados. Para permitir que os dados de entrada e saída diretas sejam *transferidos* do canal 1 para o canal 2 no RU2, a configuração **DIRECT I/O CHANNEL CROSSOVER** deve ser "habilitada" no RU2. Isso força o RU2 a encaminhar as mensagens recebidas no Rx1 para o Tx2, e as mensagens recebidas no Rx2 para o Tx1.

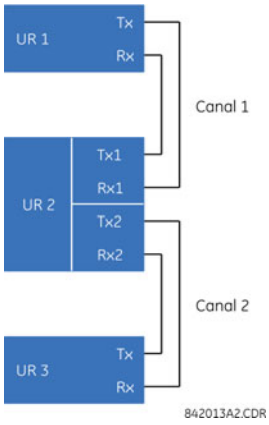


Figura 3–30: CONEXÃO DA COMBINAÇÃO DE CANAL ÚNICO/DUPLO DE SAÍDA E DE ENTRADA DIRETA

Os requisitos de interconexão estão descritos mais detalhadamente nesta seção para cada variante específica do módulo de comunicação tipo 7. Esses módulos estão listados na tabela a seguir. Todos os módulos de fibra usam conectores do tipo ST.

OBSERVAÇÃO

Talvez nem todos os módulos de comunicação de entrada e saída diretas sejam aplicáveis ao T60 relé. Somente os módulos especificados nos códigos de pedido estão disponíveis como módulos de comunicação de entrada e saída diretas.

Tabela 3–4: OPÇÕES DE COMUNICAÇÃO DE CANAL (Folha 1 de 2)

MÓDULO	ESPECIFICAÇÃO
2A	C37.94SM, 1.300 nm, monomodo, ELED, 1 canal monomodo
2B	C37.94SM, 1.300 nm, monomodo, ELED, 2 canais monomodo
2E	Duas fases, 1 canal
2F	Duas fases, 2 canais
2G	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimodo, LED, 1 canal
2H	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimodo, LED, 2 canais
2S	Switch Ethernet gerenciado de seis portas com fonte de alimentação de alta tensão
2T	Switch Ethernet gerenciado de seis portas com fonte de alimentação de baixa tensão
72	1.550 nm, monomodo, laser, 1 canal
73	1.550 nm, monomodo, laser, 2 canais
74	Canal 1 - RS422; canal 2 - 1.550 nm, monomodo, laser
75	Canal 1 - G.703; canal 2 - 1.550 nm, monomodo, laser
76	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimodo, LED, 1 canal
77	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimodo, LED, 2 canais

Tabela 3–4: OPÇÕES DE COMUNICAÇÃO DE CANAL (Folha 2 de 2)

MÓDULO	ESPECIFICAÇÃO
7A	820 nm, multimodo, LED, 1 canal
7B	1.300 nm, multimodo, LED, 1 canal
7C	1.300 nm, monomodo, ELED, 1 canal
7D	1.300 nm, monomodo, laser, 1 canal
7E	Canal 1: G.703, Canal 2: 820 nm, multimodo
7F	Canal 1: G.703, Canal 2: 1.300 nm, multimodo
7G	Canal 1: G.703, Canal 2: 1.300 nm, ELED monomodo
7H	820 nm, multimodo, LED, 2 canais
7I	1.300 nm, multimodo, LED, 2 canais
7J	1.300 nm, monomodo, ELED, 2 canais
7K	1.300 nm, monomodo, LASER, 2 canais
7L	Canal 1: RS422, canal: 820 nm, multimodo, LED
7M	Canal 1: RS422, canal 2: 1.300 nm, multimodo, LED
7N	Canal 1: RS422, canal 2: 1.300 nm, ELED monomodo
7P	Canal 1: RS422, canal 2: 1.300 nm, monomodo, laser
7Q	Canal 1: G.703, canal 2: 1.300 nm, monomodo, laser
7R	G.703, 1 canal
7S	G.703, 2 canais
7T	RS422, 1 canal
7V	RS422, 2 canais, 2 entradas do relógio
7W	RS422, 2 canais

⚠CUIDADOS **A OBSERVAÇÃO DE QUALQUER SAÍDA DO TRANSMISSOR DE FIBRA PODE CAUSAR FERIMENTOS NOS OLHOS.**

3.3.2 FIBRA: TRANSMISSORES DE LED E ELED

A figura a seguir mostra a configuração dos módulos de somente fibra 7A, 7B, 7C, 7H, 7I, e 7J.

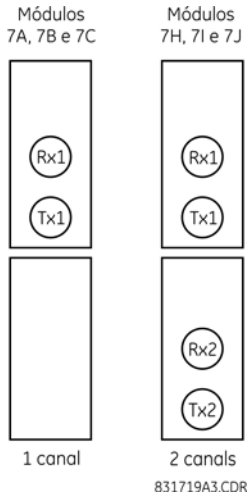


Figura 3–31: MÓDULOS DE LED E ELED

3.3.3 TRANSMISSORES FIBRA-LASER

A figura a seguir mostra a configuração dos módulos de fibra de laser 72, 73, 7D e 7K.

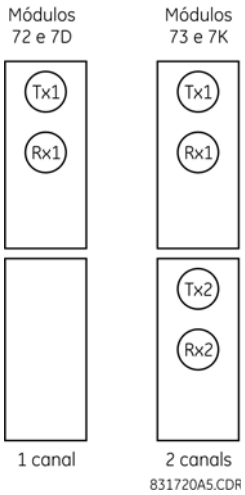


Figura 3–32: MÓDULOS DE FIBRA DE LASER

AVISO

Ao usar uma interface laser, atenuadores podem ser necessários para garantir que você não exceda a potência de entrada óptica máxima no receptor.

3.3.4 INTERFACE G.703

a) DESCRIÇÃO

A figura a seguir mostra a configuração de interface codirecional 64K ITU G.703.

OBSERVAÇÃO

O módulo G.703 é fixo em 64 kbps. A configuração SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ DIRECT I/O ⇨⇩ DIRECT I/O DATA RATE não se aplica a este módulo.

O par trançado e blindado AWG 24 é recomendado para as conexões externas, com a blindagem aterrada somente em uma extremidade. Conectando a blindagem ao pino X1a ou X6a, a blindagem será aterrada se estes pinos estiverem conectados internamente à terra. Sendo assim, se o pino X1a ou X6a for usado, não aterre na outra extremidade. Esse módulo de interface é protegido por dispositivos de supressão de picos.

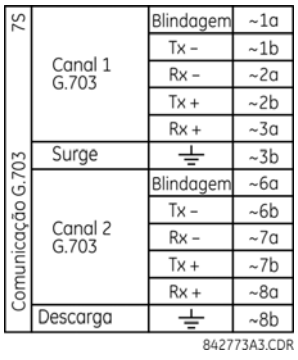


Figura 3–33: CONFIGURAÇÃO DA INTERFACE G.703

A figura a seguir mostra a interconexão de pino típica entre as duas interfaces G.703. Para saber a disposição física real destes pinos, consulte a seção *Atribuições dos terminais traseiros* anteriormente neste capítulo. Todas as interconexões do pino devem ser mantidas para uma conexão com um multiplexador.

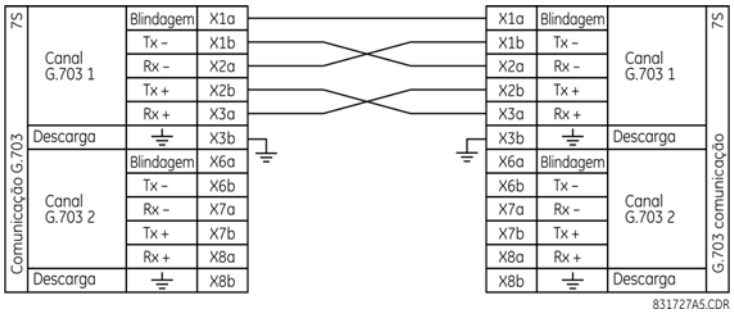


Figura 3–34: INTERCONEXÃO TÍPICA DE PINOS ENTRE DUAS INTERFACES G.703

OBSERVAÇÃO

A nomenclatura do pino pode ser diferente conforme o fabricante. Portanto, não é raro ver pinagens numeradas com TxA, TxB, RxA e RxB. Em certos casos, pode-se assumir que “A” é equivalente a “+” e “B” é equivalente a “–”.

b) PROCEDIMENTOS DO SWITCH DE SELEÇÃO G.703

1. Com a energia do relé desligada, remova o módulo G.703 (7R ou 7S). Os grampos ejetores/inserção localizados nas partes superior e inferior de cada módulo devem ser puxados simultaneamente a fim de liberar o módulo para remoção. A localização original do módulo deve ser gravada para ajudar a garantir que o mesmo módulo ou módulo de substituição seja inserido no encaixe correto.
2. Remova o parafuso da tampa do módulo.
3. Remova a tampa superior, deslizando-a para trás e, em seguida, levante-a para cima.
4. Defina as comutações de seleção de temporização (canal 1, canal 2) com os modos de temporização desejados.
5. Substitua a tampa superior e o parafuso da tampa.
6. Insira novamente o módulo G.703. Certifique-se de que o tipo de módulo **correto** seja inserido na posição de encaixe **correta**. Os grampos ejetores/de inserção localizados nas partes superior e inferior de cada módulo devem estar na posição desengatada quando o módulo for inserido suavemente no encaixe. Quando os grampos tiverem desobstruído a borda de subida do chassi, engate-os simultaneamente. Quando os grampos travarem na posição, o módulo estará totalmente inserido.

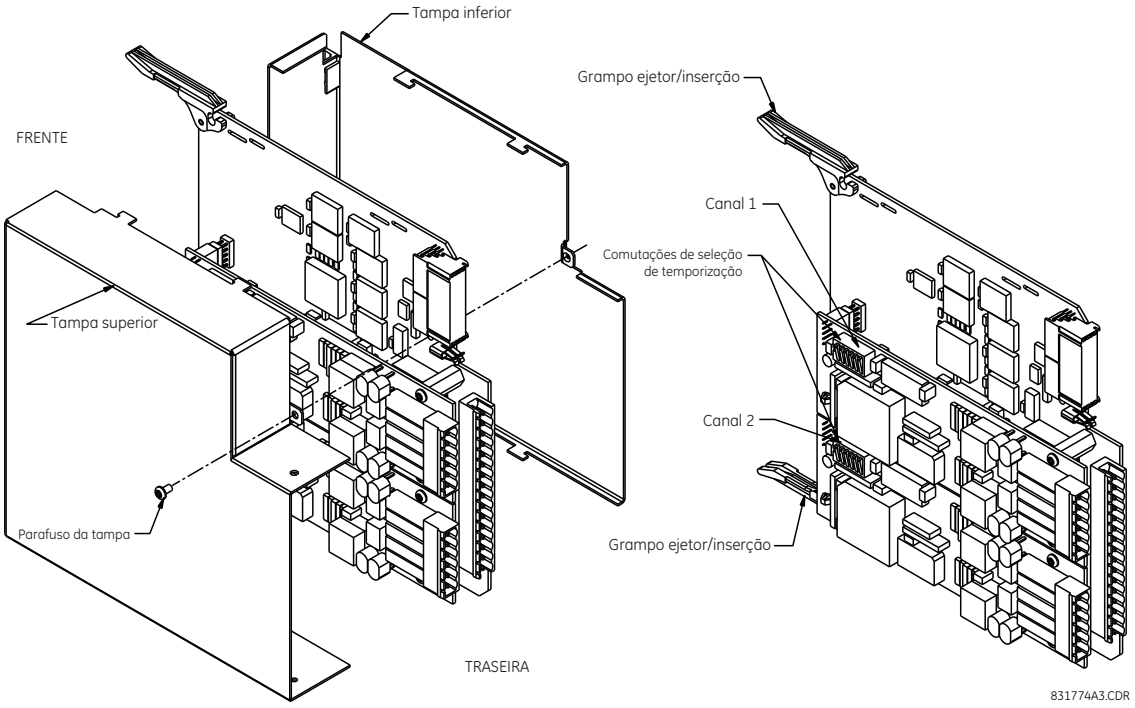


Figura 3–35: CONFIGURAÇÃO DO SWITCH DE SELEÇÃO DE TEMPORIZAÇÃO G.703

Tabela 3–5: SELEÇÕES DE TEMPORIZAÇÃO G.703

SWITCHES	FUNÇÃO
S1	OFF → temporização do byte detectada ON → 8 kHz de temporização do byte
S5 e S6	S5 = OFF e S6 = OFF → modo de temporização em malha S5 = ON e S6 = OFF → modo de temporização interna S5 = OFF e S6 = ON → modo de retorno de malha remoto mínimo S5 = ON e S6 = ON → modo de retorno de malha duplo

c) TEMPORIZAÇÃO DO BYTE G.703

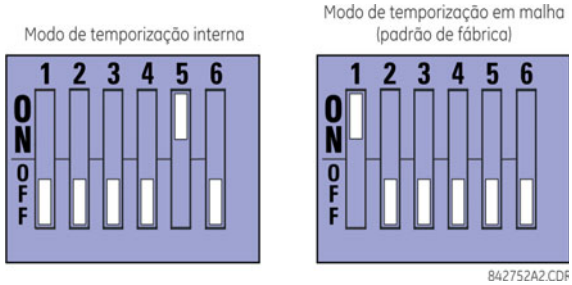
Se a temporização do byte for ativada (ON), esse sinal de 8 kHz será imposto durante a violação do bit 8 (LSB) necessário para a conexão com sistemas de ordem superior. Quando os T60são conectados ponto a ponto, a temporização do byte deve ser desativada (OFF).

d) MODOS DE TEMPORIZAÇÃO G.703

Há dois modos de temporização para o módulo G.703: modo de temporização interna e modo de temporização em malha (padrão).

- **Modo de temporização interna:** O relógio do sistema é gerado internamente. No entanto, a seleção de temporização G.703 deve estar no modo de temporização de terminal para as conexões ponto a ponto (UR com UR). Para as conexões ponta a ponta, defina para temporização do byte (S1 = OFF) e o modo de temporização para temporização interna (S5 = ON e S6 = OFF).
- **Modo de temporização em malha:** O relógio do sistema é derivado do sinal de linha recebido. Por esse motivo, a seleção de temporização G.703 deve estar no modo de temporização em malha para as conexões com sistemas de ordem superior. Para a conexão com um sistema de ordem superior (UR com multiplexador, padrão de fábrica), defina para temporização do byte (S1 = ON) e defina o modo de temporização para temporização em malha (S5 = OFF e S6 = OFF).

As configurações do switch para os modos de temporização interna e em malha são mostradas abaixo:



e) MODOS DE TESTE G.703

No modo *de retorno de malha remoto mínimo*, o multiplexador é ativado para retornar os dados da interface externa sem nenhum processamento para auxiliar no diagnóstico dos problemas na borda da linha G.703 independentemente da taxa do relógio. Os dados entram a partir das entradas G.703, passam pela retenção de estabilização que também restaura a polaridade adequada do sinal, passa pelo multiplexador e, em seguida, retorna ao transmissor. Os dados diferenciais recebidos são processados e transmitidos para o módulo do transmissor G.703, após este ponto os dados são descartados. O módulo do receptor G.703 é completamente funcional e continua a processar os dados e transmiti-los para o módulo do transmissor Manchester diferencial. Assim que a temporização for retornada da forma como foi recebida, espera-se que a fonte de temporização esteja na borda da linha G.703 da interface.

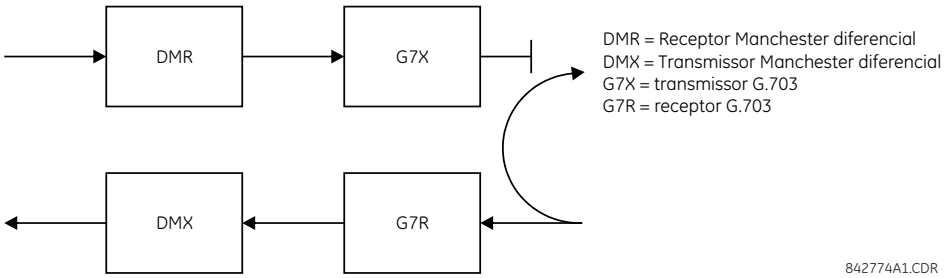


Figura 3–36: MODO DE RETORNO DE MALHA REMOTO MÍNIMO G.703

No *modo de retorno de malha duplo*, os multiplexadores são ativados e as funções do circuito são divididas em duas com cada par de transmissor/receptor ligado em conjunto para desconstruir e, em seguida, reconstruir seus respectivos sinais. Os dados Manchester diferenciais entram no módulo receptor Manchester diferencial e, em seguida, retornam ao módulo do transmissor Manchester diferencial. Da mesma forma, os dados do G.703 entram no módulo receptor G.703 e passam para o módulo do transmissor G.703 para retornarem como dados do G.703. Em decorrência da divisão completa no caminho das comunicações e, em cada caso, dos relógios serem extraídos e reconstruídos com os dados de saída, neste modo deve haver duas fontes independentes de temporização. Uma fonte está situada na borda da linha G.703 da interface enquanto a outra se encontra no lado Manchester diferencial da interface.

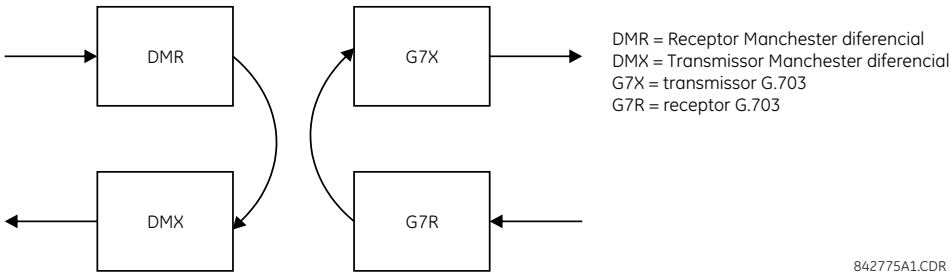


Figura 3–37: MODO DE RETORNO DE MALHA DUPLO G.703

a) DESCRIÇÃO

Há dois módulos de comunicação RS422 entre relés disponíveis: canal único RS422 (módulo 7T) e canal duplo RS422 (módulo 7W). Os módulos podem ser configurados para serem executados a 64 kbps ou 128 kbps. Recomenda-se o cabo blindado de par trançado AWG 20-24 para conexões externas. Esses módulos são protegidos por dispositivos de supressão de picos isolados oticamente.

Os pinos da blindagem (6a e 7b) são conectados internamente ao pino de aterramento (8a). A terminação de blindagem adequada é a seguinte:

- Local 1: Faça a terminação da blindagem no pino 6a ou 7b ou em ambos.
- Local 2: Faça a terminação da blindagem no pino 2b COM.

A impedância da terminação do relógio deve corresponder à impedância da linha.

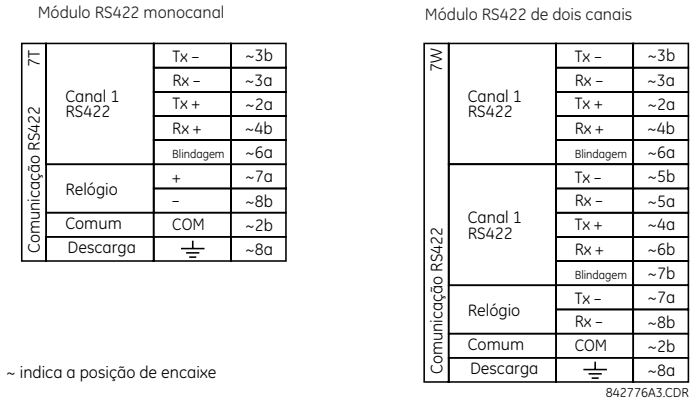


Figura 3–38: CONEXÕES DA INTERFACE RS422

A figura a seguir mostra a interconexão típica de pino entre as duas interfaces RS422 de canal único instaladas no encaixe W. Todas as interconexões de pino devem ser mantidas para uma conexão com um multiplexador.

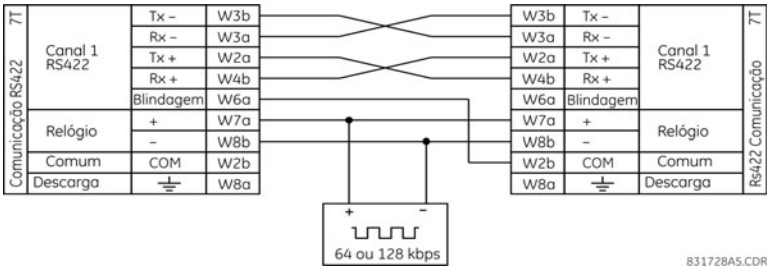


Figura 3–39: INTERCONEXÃO TÍPICA DE PINOS ENTRE DUAS INTERFACES RS422

b) APLICAÇÃO DE DOIS CANAIS VIA MULTIPLEXADORES

A interface RS422 pode ser usada para aplicações de um ou dois canais em sistemas SONET/SDH ou multiplexados. Quando usada em aplicações de canal único, a interface RS422 se vincula a um sistema de ordem superior em um modo típico observando as conexões de transmissão (Tx), recepção (Rx), e de temporização de envio (ST). Contudo, quando usado em aplicativos de dois canais, alguns critérios devem ser seguidos, uma vez que há uma entrada de relógio para os dois canais RS422. O sistema funcionará corretamente se as conexões a seguir forem observadas e seu módulo de dados possuir um recurso de temporização de terminal. A temporização de terminal é um recurso comum de muitas unidades de dados síncronos que permite ao módulo aceitar a temporização de uma fonte externa. Usando o recurso de temporização de terminal, as aplicações de dois canais podem ser obtidas se estas conexões forem seguidas: As saídas da temporização de envio do multiplexador (módulo de dados 1), se conectará com as entradas do relógio da interface UR-RS422 no modo convencional. Além disso, as saídas da temporização de envio do módulo de dados 1 também serão colocadas em paralelo com as entradas da temporização do terminal do módulo de dados 2. Usando essa configuração, a temporiza-

ção de ambos os módulos de dados e de ambos os canais UR-RS422 será derivada de uma única fonte de relógio. Como resultado, a amostragem de dados para ambos os canais UR-RS422 será sincronizada através dos cabos de envio de temporização no módulo de dados, conforme mostrado abaixo. Se o recurso de temporização do terminal não estiver disponível ou esse tipo de conexão não for desejado, a interface G.703 é uma opção viável que não impõe restrições à temporização.

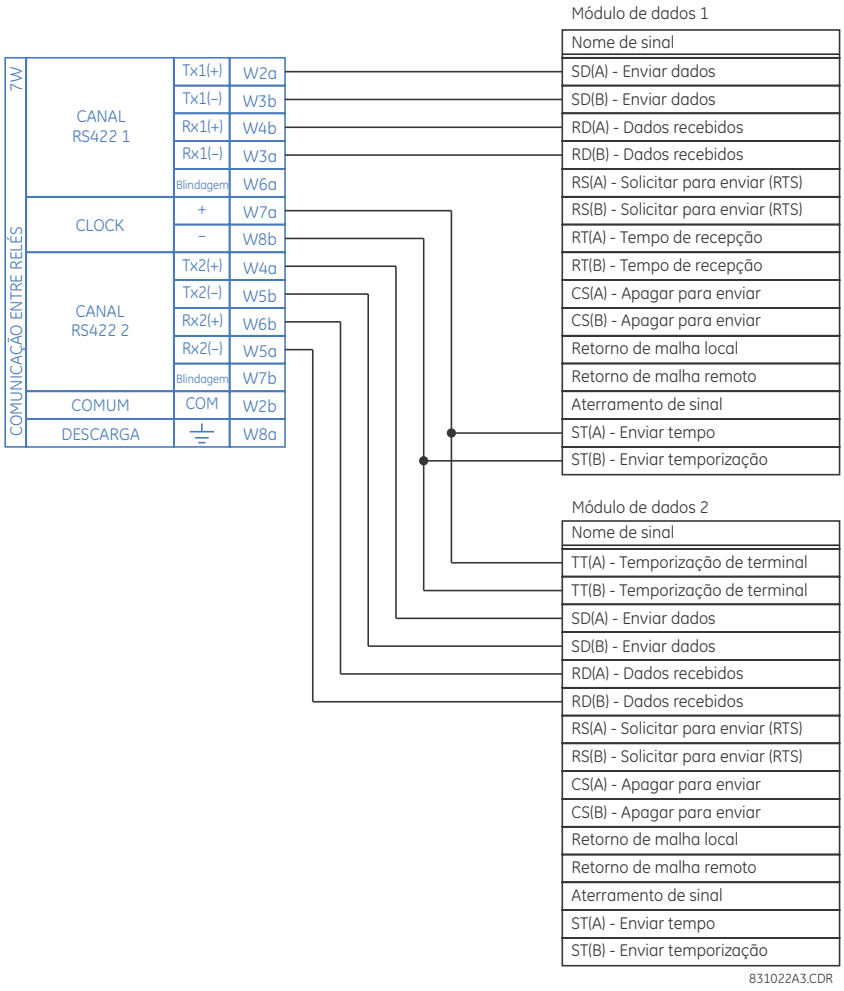


Figura 3–40: CONFIGURAÇÃO DA TEMPORIZAÇÃO PARA A APLICAÇÃO RS422 DE 3 TERMINAIS E DOIS CANAIS

O módulo de dados 1 fornece a temporização para a T60 interface RS422 através das saídas ST(A) e ST(B). O módulo de dados 1 também fornece a temporização para as entradas TT(A) e TT(B) do módulo de dados 2 através das entradas ST(A) e AT(B). Os números dos pinos do módulo de dados foram omitidos na figura acima porque eles podem variar dependendo do fabricante.

c) TEMPORIZAÇÃO DE TRANSMISSÃO

A interface RS422 aceita uma entrada de relógio para a temporização da transmissão. É importante que a borda de subida do relógio de temporização da transmissão de 64 kHz da interface do multiplexador seja a amostragem dos dados no centro da janela de dados da transmissão. No entanto, é importante confirmar as transições de data e hora para garantir a operação adequada do sistema. Por exemplo, a figura a seguir mostra a borda positiva do relógio Tx no centro do bit de dados Tx.

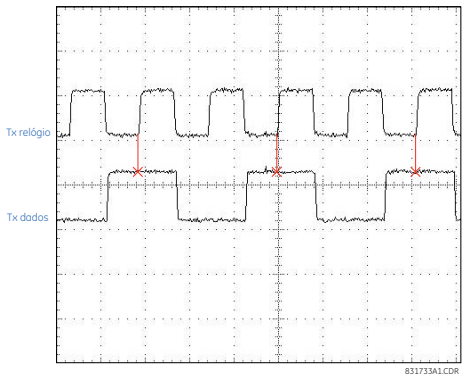


Figura 3–41: TRANSIÇÕES DE DADOS E DO RELÓGIO

d) TEMPO DE RECEPÇÃO

A interface RS422 utiliza o código de modulação NRZI-MARK e, portanto, não depende de um relógio Rx para recapturar dados. NRZI-MARK é um código autossincronizado do tipo borda, que pode ser invertido.

Para recuperar o relógio Rx do stream de dados, um circuito DPLL integrado (elo travado por fase digital) é usado. O DPLL é acionado por um relógio interno, que é sobre-amostrado 16 vezes, e usa esse relógio em conjunto com o stream de dados para gerar um relógio de dados que pode ser usado como relógio de recepção SCC (controlador de comunicação serial).

3.3.6 INTERFACE RS422 E DE FIBRA

A figura a seguir mostra o RS422 combinado mais a configuração de interface de fibra óptica a uma taxa de transmissão de 64K. Os módulos 7L, 7M, 7N 7P e 74 são usados em configurações de dois terminais com um canal redundante ou de três canais onde o canal 1 é utilizado através da interface RS422 (possivelmente com um multiplexador) e o canal 2 através de fibra direta.

O par trançado e blindado AWG 20-24 é recomendado para as conexões externas RS422 e a blindagem deve ser aterrada somente em uma extremidade. Para o canal de fibra direto, as emissões do orçamento de potência devem ser endereçadas adequadamente.

AVISO Ao usar uma interface LASER, atenuadores podem ser necessários para garantir que você não exceda a potência de entrada óptica máxima no receptor.

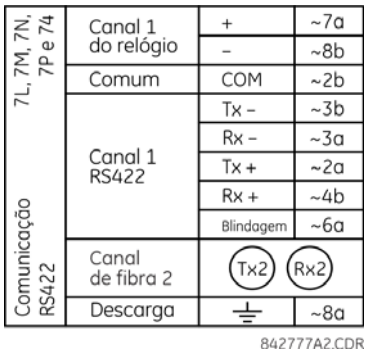


Figura 3–42: CONEXÃO DA INTERFACE DE FIBRA E RS422

As conexões mostradas acima são para os multiplexadores configurados, como as unidades DCE (equipamento de comunicação de dados).

3.3.7 INTERFACE G.703 E DE FIBRA

A figura abaixo mostra o G.703 combinado mais a configuração de interface de fibra óptica a 64 kbps. Os módulos 7E, 7F, 7G, 7Q e 75 são usados em configurações onde o canal 1 é utilizado através da interface G.703 (possivelmente com um multiplexador) e o canal 2 através de fibra direta. O par trançado e blindado AWG 24 é recomendado para as conexões externas G.703 que conectam a blindagem ao pino 1a somente em uma extremidade. Para o canal de fibra direto, as emissões do orçamento de potência devem ser endereçadas adequadamente. Consulte as seções anteriores para obter detalhes adicionais sobre as interfaces de fibra e G.703.

AVISO Ao usar uma interface laser, atenuadores podem ser necessários para garantir que você não exceda a potência de entrada óptica máxima no receptor.

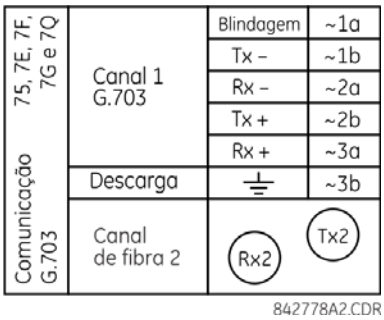


Figura 3–43: CONEXÃO DA INTERFACE DE FIBRA E G.703

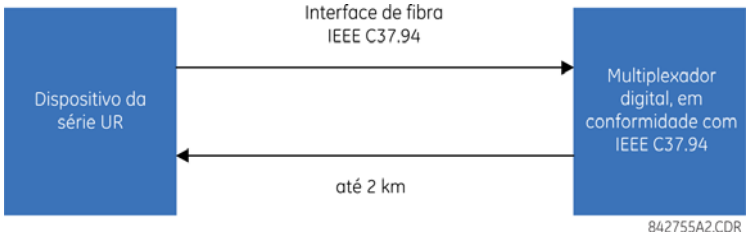
3.3.8 INTERFACE IEEE C37.94

Os módulos de comunicação IEEE C37.94 da série UR (tipos de módulos 2G, 2H, 76, e 77) são projetados para servir como interface dos multiplexadores digitais compatíveis com o IEEE C37.94 ou um conversor de interface compatível com o IEEE C37.94 para o uso com aplicativos de entrada de saída diretas. O padrão IEEE C37.94 define um link óptico ponto a ponto para os dados síncronos entre um multiplexador e um dispositivo de teleproteção. Estes dados são normalmente 64 kbps, mas o padrão prevê velocidades de até 64*n* kbps, onde *n* = 1, 2,…, 12. Os módulos de comunicação C37.94 da série UR são de 64 kbps (com *n* fixado em 1) ou de 128 kbps (com *n* fixado em 2). A estrutura é um padrão G.704 recomendado pela ITU-T (International Telecommunications Union) a partir de uma perspectiva de enquadramento e taxa de dados. A estrutura é de 256 bits e é repetida a uma taxa de quadros de 8.000 Hz, com uma taxa de bit resultante de 2.048 kbps.

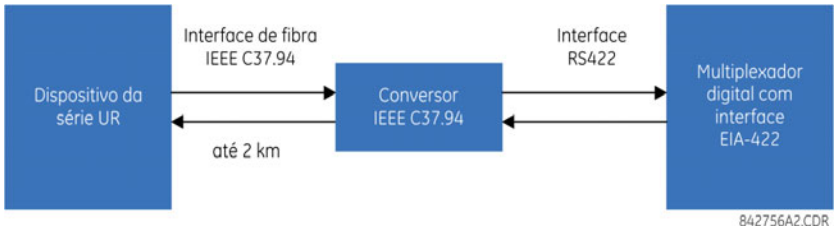
As especificações do módulo são as seguintes:

- Padrão IEEE: C37.94 para 1 × interface de fibra óptica de 128 kbps (para os módulos 2G e 2H) ou C37.94 para 2 × interface de fibra óptica de 64 kbps (para os módulos 76 e 77).
- Tipo de cabo de fibra óptica: fibra óptica com diâmetro do núcleo de 50 mm ou 62,5 mm.
- Modo de fibra óptica: multimodo.
- Comprimento do cabo de fibra óptica: até 2 km.
- Conector de fibra óptica: tipo ST.
- Comprimento de onda: 830 ±40 nm.
- Conexão: assim como todas as conexões de fibra óptica, uma conexão Tx para Rx é necessária.

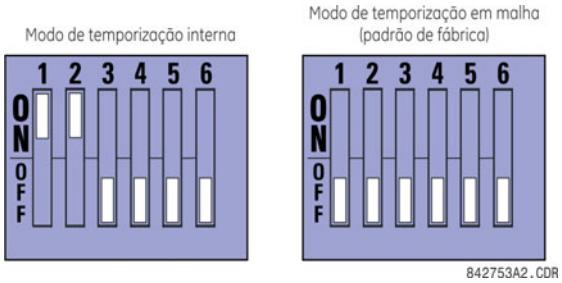
O módulo de comunicação C37.94 da série UR pode ser conectado diretamente a qualquer multiplexador digital compatível que ofereça suporte ao padrão IEEE C37.94, conforme mostrado abaixo.



O módulo de comunicação C37.94 da série UR pode ser conectado à interface elétrica (G.703, RS422, ou X.21) de um multiplexador digital não compatível através de um conversor de interface óptica para elétrica que ofereça suporte ao padrão IEEE C37.94, conforme mostrado abaixo.



O módulo de comunicação C37.94 da série UR possui seis (6) interruptores que são usados para definir a configuração do relógio. As funções desses switches de controle são mostradas abaixo.



Para o modo de temporização interna, o relógio do sistema é gerado internamente, no entanto, a seleção do switch de temporização deve ser de temporização interna para o relé 1 e de temporização em malha para o relé 2. Deve haver somente uma fonte de temporização configurada.

Para o modo de temporização em malha, o relógio do sistema é derivado do sinal de linha recebido. Por esse motivo, a seleção de temporização deve estar no modo de temporização em malha para as conexões com sistemas de ordem superior.

O procedimento de remoção da cobertura do módulo de comunicação IEEE C37.94 é o seguinte:

1. Com a energia do relé desligada, remova o módulo IEEE C37.94 (módulos do tipo 2G, 2H, 76 ou 77):

   Puxe os grampos ejetores/inserção localizados nas partes superior e inferior de cada módulo simultaneamente a fim de liberar o módulo para remoção. Grave a localização original do módulo para ajudar a garantir que o mesmo módulo ou módulo de substituição seja inserido no encaixe correto.

2. Remova o parafuso da tampa do módulo.
3. Remova a tampa superior, deslizando-a para trás e, em seguida, levante-a para cima.
4. Defina as comutações de seleção de temporização (canal 1, canal 2) com os modos de temporização desejados (veja a descrição acima).
5. Substitua a tampa superior e o parafuso da tampa.
6. Insira novamente o módulo IEEE C37.94. Certifique-se de que o tipo de módulo **correto** seja inserido na posição de encaixe **correta**. Os grampos ejetores/de inserção localizados nas partes superior e inferior de cada módulo devem estar na posição desengatada quando o módulo for inserido suavemente no encaixe. Quando os grampos tiverem

desobstruído a borda de subida do chassi, engate-os simultaneamente. Quando os grampos travarem na posição, o módulo estará totalmente inserido.

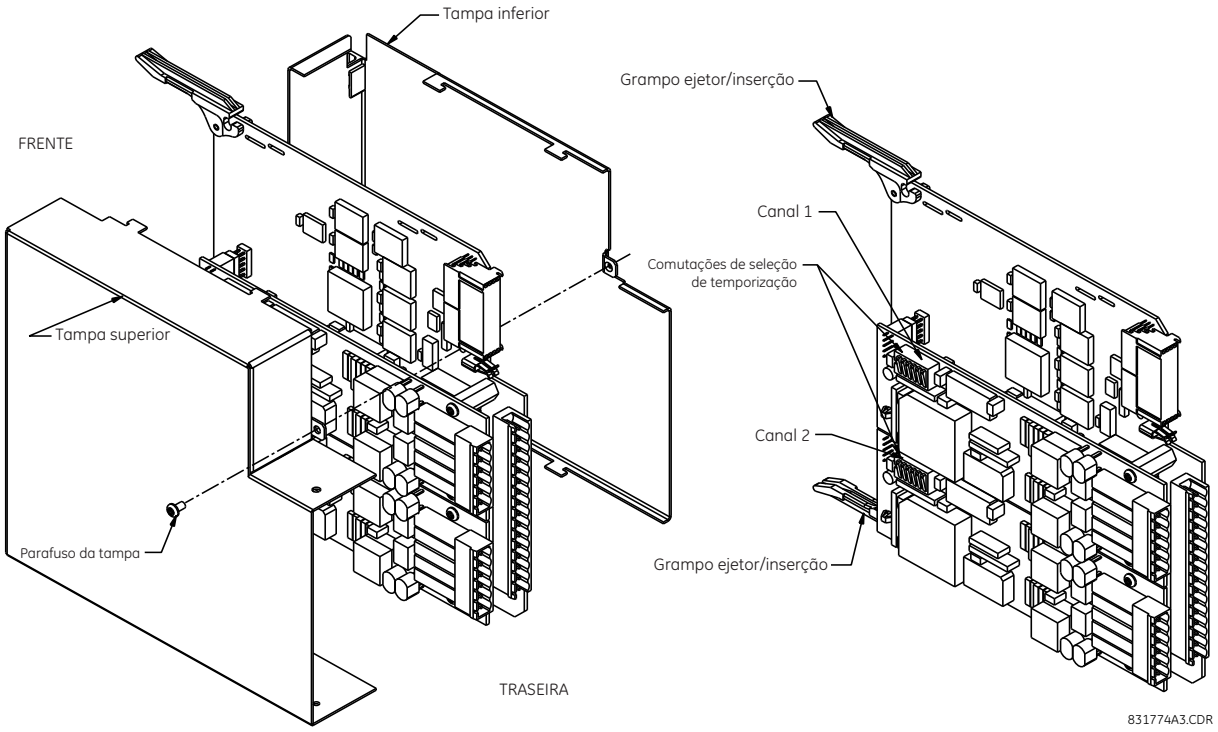


Figura 3–44: CONFIGURAÇÃO DO SWITCH DE SELEÇÃO DE TEMPORIZAÇÃO IEEE C37.94

Os módulos entregues a partir de janeiro de 2012 possuem LEDs de status que indicam o status dos interruptores DIP, conforme mostrado na imagem a seguir.

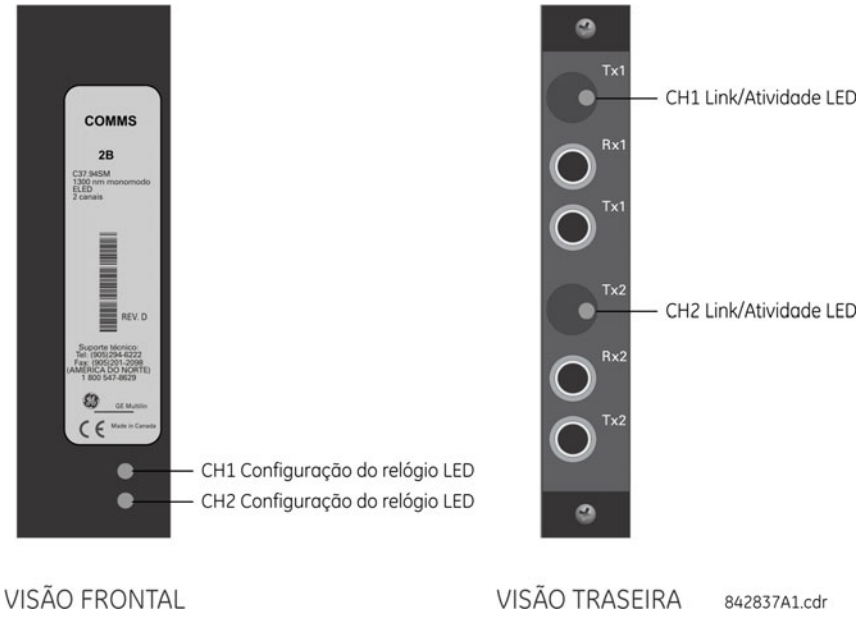


Figura 3–45: LEDS DE STATUS

O status do LED de configuração de relógio é o seguinte:

- Verde piscando — modo de temporização em malha ao receber um pacote de dados válido.
- Amarelo piscando — modo interno ao receber um pacote de dados válido.
- Vermelho sólido — (alternar para) modo interno de temporização enquanto não estiver recebendo um pacote de dados válido.

O status do LED de fase/atividade é o seguinte:

- Verde piscando — o FPGA está recebendo um pacote de dados válido.
- Amarelo sólido — o FPGA está recebendo um “bit amarelo” e permanece amarelo para cada “bit amarelo”.
- Vermelho sólido — o FPGA não está recebendo um pacote válido ou o pacote recebido é inválido.

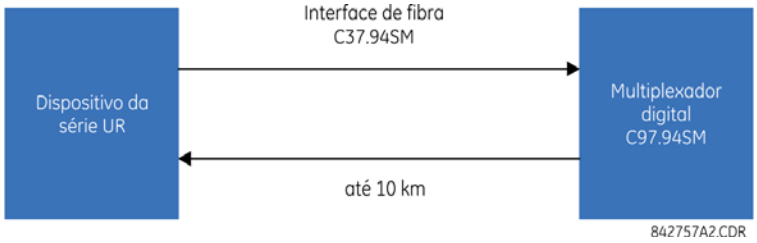
3.3.9 INTERFACE C37.94SM

Os módulos de comunicação C37.94SM da série UR (2A e 2B) são projetados para servir como interface de multiplexadores digitais modificados compatíveis com o IEEE C37.94 ou conversores de interface compatíveis com o IEEE C37.94 que foram convertidos da fibra óptica de multimodo de 820 nm para a fibra óptica de monomodo de 1300 nm ELED. O padrão IEEE C37.94 define um link óptico ponto a ponto para os dados síncronos entre um multiplexador e um dispositivo de teleproteção. Estes dados são normalmente 64 kbps, mas o padrão prevê velocidades de até 64*n* kbps, onde *n* = 1, 2,…, 12. O módulo de comunicação C37.94SM da série UR é de 64 kbps somente com o *n* fixado em 1. A estrutura é um padrão G.704 recomendado pela ITU-T (International Telecommunications Union) a partir da perspectiva do enquadramento e da taxa de dados. A estrutura é de 256 bits e é repetida a uma taxa de quadros de 8.000 Hz, com uma taxa de bit resultante de 2.048 kbps.

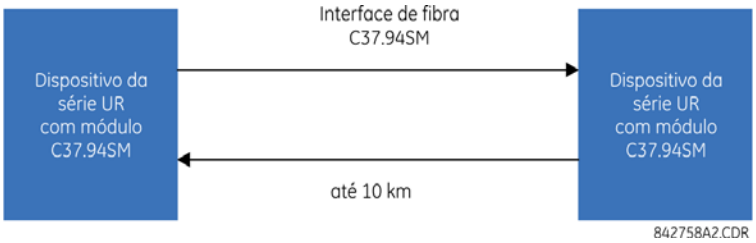
As especificações do módulo são as seguintes:

- Padrão IEEE emulado: emula o C37.94 para 1 × interface de fibra óptica de 64 kbps (módulos definidos para *n* = 1 ou 64 kbps).
- Tipo de cabo de fibra óptica: fibra óptica com diâmetro do núcleo de 9/125 μm.
- Modo de fibra óptica: modo único, ELED compatível com o transmissor HP HFBR-1315T e o receptor HP HFBR-2316T.
- Comprimento do cabo de fibra óptica: até 11,4 km.
- Conector de fibra óptica: tipo ST.
- Comprimento de onda: 1300 ±40 nm.
- Conexão: assim como todas as conexões de fibra óptica, uma conexão Tx para Rx é necessária.

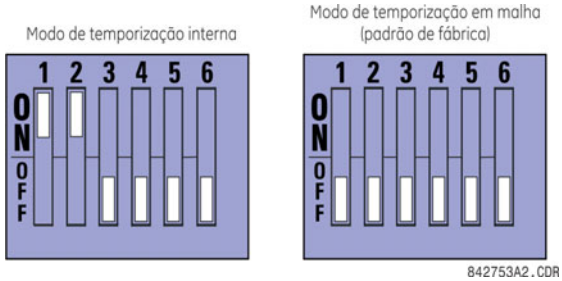
O módulo de comunicação C37.94SM da série pode ser conectado *diretamente* a qualquer multiplexador digital compatível que ofereça suporte C37.94SM, conforme mostrado abaixo.



Ele também pode ser conectado **diretamente** a qualquer outro relé da série UR com um módulo C37.94SM, conforme mostrado abaixo.



O módulo de comunicação C37.94SM da série UR possui seis (6) interruptores que são usados para definir a configuração do relógio. As funções desses switches de controle são mostradas abaixo.



Para o modo de temporização interna, o relógio do sistema é gerado internamente. Portanto, a seleção do switch de temporização deve ser de temporização interna para o relé 1 e de temporização em malha para o relé 2. Deve haver somente uma fonte de temporização configurada.

Para o modo de temporização em malha, o relógio do sistema é derivado do sinal de linha recebido. Por esse motivo, a seleção de temporização deve estar no modo de temporização em malha para as conexões com sistemas de ordem superior.

O procedimento de remoção da cobertura do módulo de comunicação C37.94SM é o seguinte:

1. Com a energia do relé desligada, remova o módulo C37.94SM (módulos 2A ou 2B):

   Puxe os grampos ejetores/inserção localizados nas partes superior e inferior de cada módulo simultaneamente a fim de liberar o módulo para remoção. Grave a localização original do módulo para ajudar a garantir que o mesmo módulo ou módulo de substituição seja inserido no encaixe correto.
2. Remova o parafuso da tampa do módulo.
3. Remova a tampa superior, deslizando-a para trás e, em seguida, levante-a para cima.
4. Defina as comutações de seleção de temporização (canal 1, canal 2) com os modos de temporização desejados (veja a descrição acima).
5. Substitua a tampa superior e o parafuso da tampa.
6. Insira novamente o módulo C37.94SM. Certifique-se de que o tipo de módulo **correto** seja inserido na posição de encaixe **correta**. Os grampos ejetores/de inserção localizados nas partes superior e inferior de cada módulo devem estar na posição desengatada quando o módulo for inserido suavemente no encaixe. Quando os grampos tiverem desobstruído a borda de subida do chassi, engate-os simultaneamente. Quando os grampos travarem na posição, o módulo estará totalmente inserido.

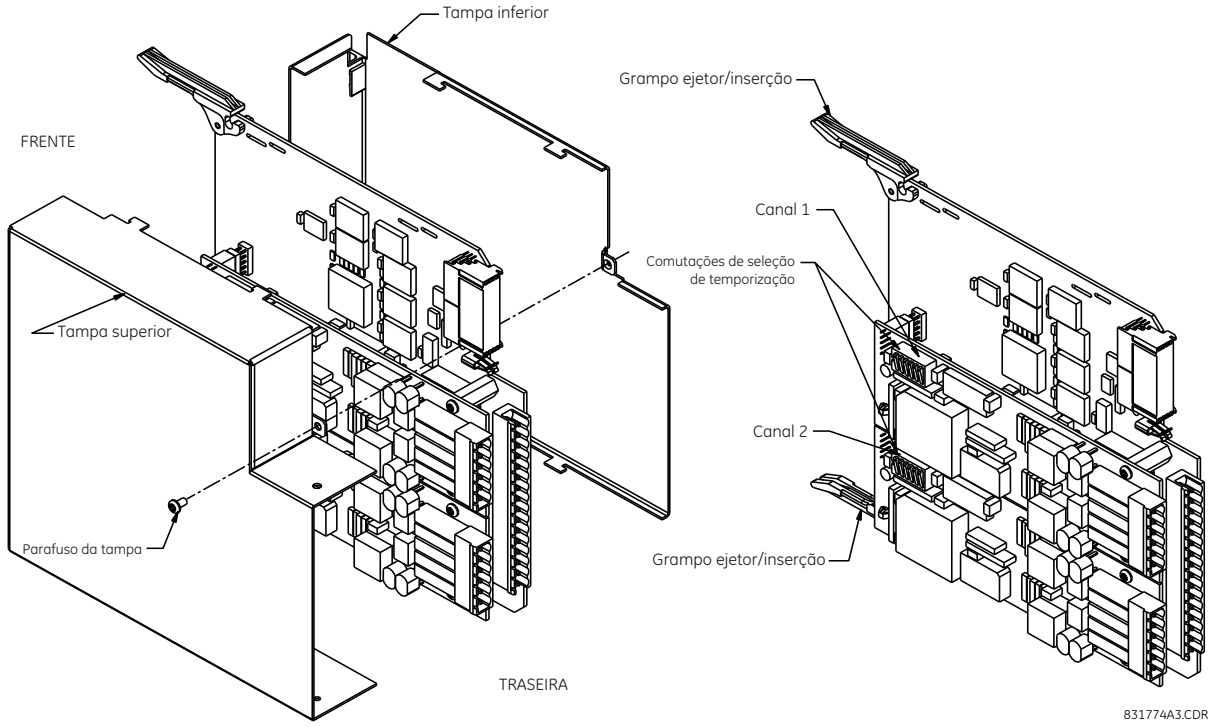


Figura 3–46: CONFIGURAÇÃO DO SWITCH DE SELEÇÃO DE TEMPORIZAÇÃO C37.94SM

Os módulos entregues a partir de janeiro de 2012 possuem LEDs de status que indicam o status dos interruptores DIP, conforme mostrado na imagem a seguir.

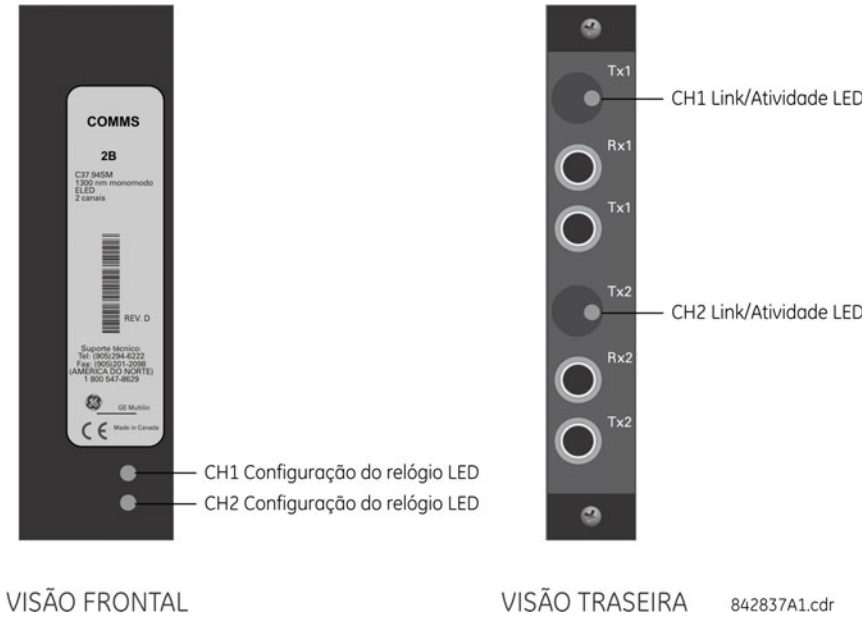


Figura 3–47: LEDS DE STATUS

O status do LED de configuração de relógio é o seguinte:

- Verde piscando — modo de temporização em malha ao receber um pacote de dados válido.
- Amarelo piscando — modo interno ao receber um pacote de dados válido.
- Vermelho sólido — (alternar para) modo interno de temporização enquanto não estiver recebendo um pacote de dados válido.

O status do LED de fase/atividade é o seguinte:

- Verde piscando — o FPGA está recebendo um pacote de dados válido.
- Amarelo sólido — o FPGA está recebendo um “bit amarelo” e permanece amarelo para cada “bit amarelo”.
- Vermelho sólido — o FPGA não está recebendo um pacote válido ou o pacote recebido é inválido.

3.4.1 VISÃO GERAL

Os módulos do switch gerenciáveis embutidos do tipo 2S e 2T são suportados pelos relés da série UR contendo os módulos de CPU do tipo 9S com revisões 5.5x e posteriores. Os módulos se comunicam com o T60 por meio de uma porta de Ethernet interna (referida como porta UR ou porta 7) e fornecem seis portas de Ethernet externas adicionais. duas portas 10/100Base-T e quatro portas ST 100Base-FX multimodo.

OBSERVAÇÃO

O módulo do Switch Ethernet deve ser inicializado antes ou ao mesmo tempo que o T60. Caso contrário, o módulo Switch não será detectado na inicialização e **EQUIPMENT MISMATCH: O aviso de autoteste ORDER CODE 500** será emitido.

3.4.2 HARDWARE DO MÓDULO DO SWITCH ETHERNET GERENCIADO

Os módulos do Switch Ethernet gerenciáveis do tipo 2S e 2T possuem duas portas externas de Ethernet 10/100Base-T e quatro ST 100Base-FX multimodo acessíveis na parte traseira do módulo. Além disso, uma porta serial do console é acessível pela parte dianteira do módulo (requer que a placa frontal do painel frontal seja aberta).

A distribuição dos pinos para os sinais das portas do console é mostrada na tabela a seguir.

Tabela 3–6: ATRIBUIÇÃO DO PINO DA PORTA DO CONSOLE

PINO	SINAL	DESCRIÇÃO
1	CD	Detecção de portadora (não usado)
2	RXD	Recepção de dados (entrada)
3	TXD	Transmissão de dados (saída)
4	N/A	Não usado
5	GND	Aterramento de sinal
De 6 a 9	N/A	Não usado

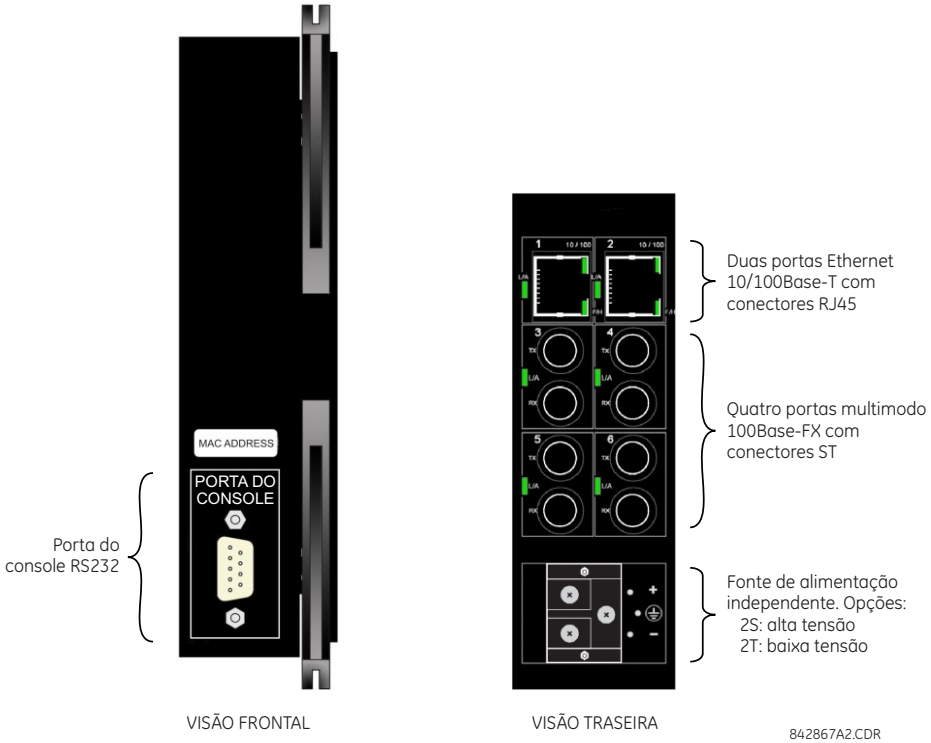


Figura 3–48: HARDWARE DOS SWITCHES ETHERNET GERENCIADOS

A fiação do módulo do Switch Ethernet gerenciável é mostrada abaixo.

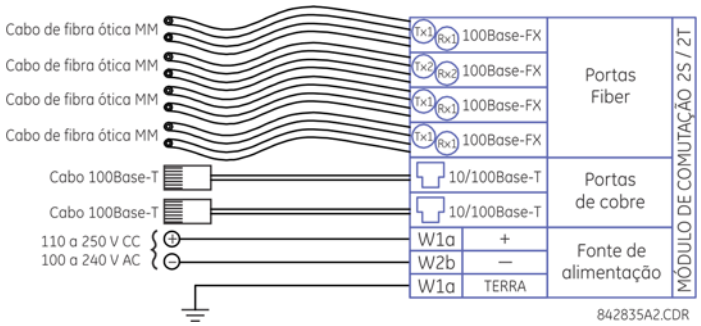


Figura 3–49: FIAÇÃO DO MÓDULO DO SWITCH ETHERNET GERENCIADO

3.4.3 INDICADORES LED DE SWITCH GERENCIADO

As portas 10/100Base-T e 100Base-FX possuem indicadores de LED para indicar o status da porta.

As portas 10/100Base-T possuem três LEDs para indicar a velocidade da conexão, modo duplex, e atividade do link. As portas 100Base-FX têm um LED para indicar ligação e atividade.

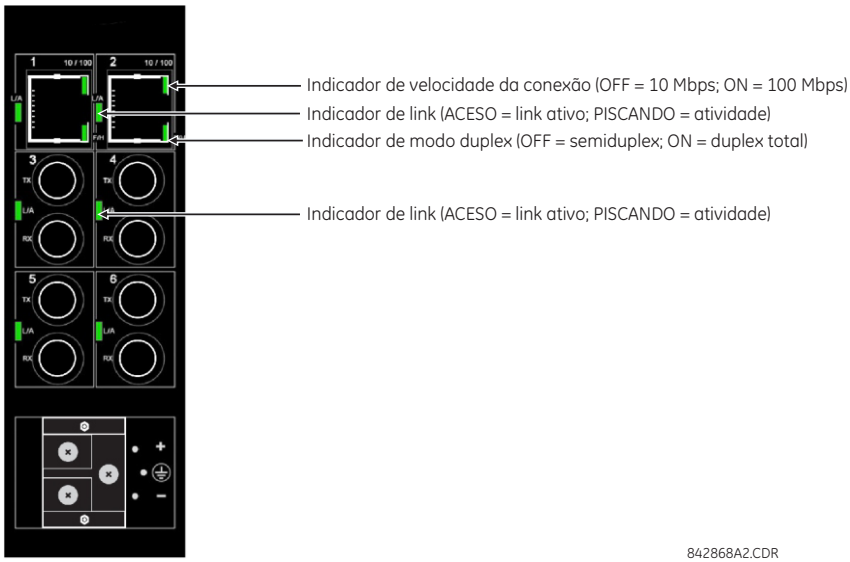


Figura 3–50: INDICADORES DE LED DO SWITCH ETHERNET

3.4.4 INSTALAÇÃO INICIAL DO MÓDULO SWITCH ETHERNET

a) DESCRIÇÃO

Na inicialização de um dispositivo do T60 com um Switch Ethernet instalado, o LED com problema do painel frontal acenderá e a mensagem de erro **ENET MODULE OFFLINE** será exibida. Será necessário configurar o Switch Ethernet e depois colocá-lo on-line. Duas etapas estão envolvidas:

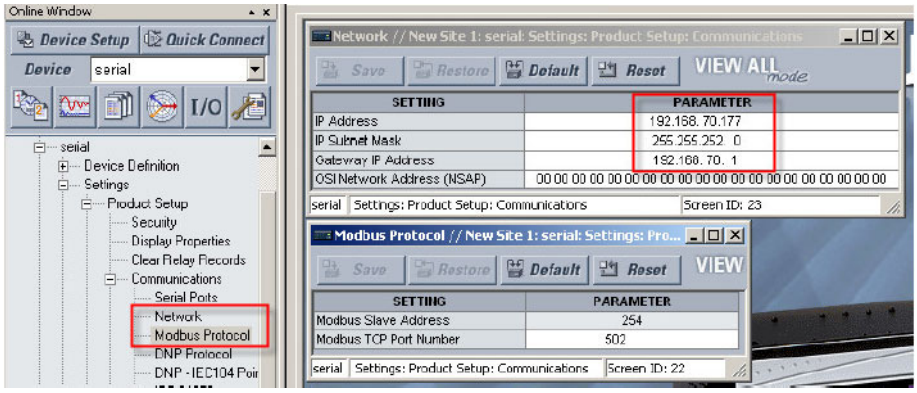
1. Definir as configurações de rede no PC local.
2. Configurar o módulo Switch do T60 através de EnerVista UR Setup.

Esses procedimentos são descritos nas seções a seguir. Quando o T60 é configurado adequadamente, o LED será desligado e a mensagem de erro apagada.

b) CONFIGURAÇÃO DE COMUNICAÇÃO DA LAN

O procedimento a seguir descreve como configurar inicialmente o Switch Ethernet para trabalhar em sua LAN.

1. Inicie as comunicações a partir de um PC com o T60 através de uma conexão serial do painel frontal (consulte a seção *Configurando comunicações seriais* no capítulo 1 para obter detalhes), ou se estiver familiarizado com o teclado do UR pode usá-lo para configurar o endereço IP da rede e verificar o endereço escravo e a porta TCP Modbus.



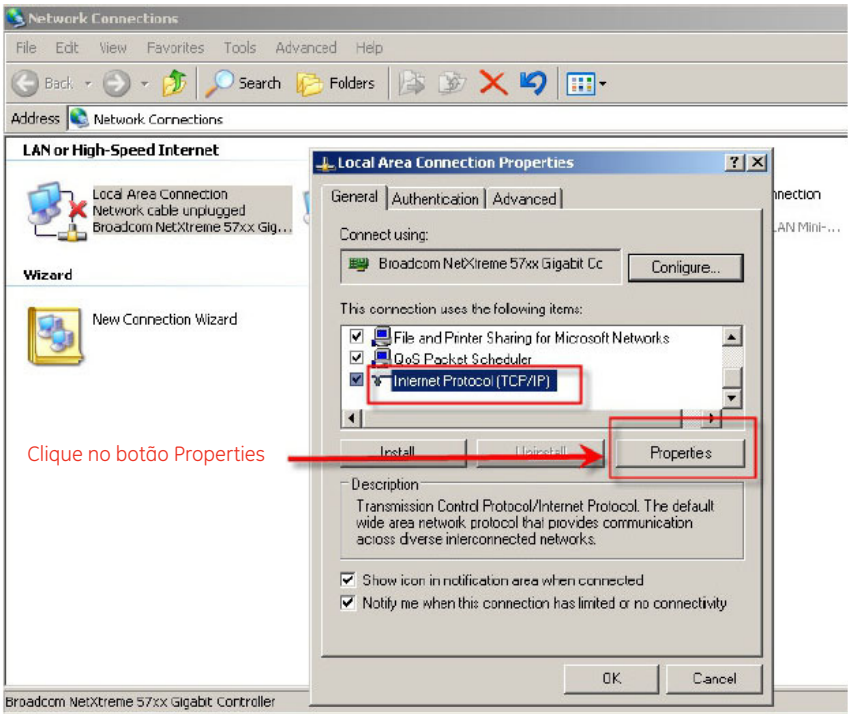
2. Verifique se o PC e o T60 estão na mesma rede IP.

   Se o seu computador estiver em outra rede ou se tiver um endereço de IP dinâmico atribuído em um login de rede, configure seu endereço IP da seguinte forma

   2.1. No menu Start do Windows, selecione o item de menu **Settings > Network Connections**.

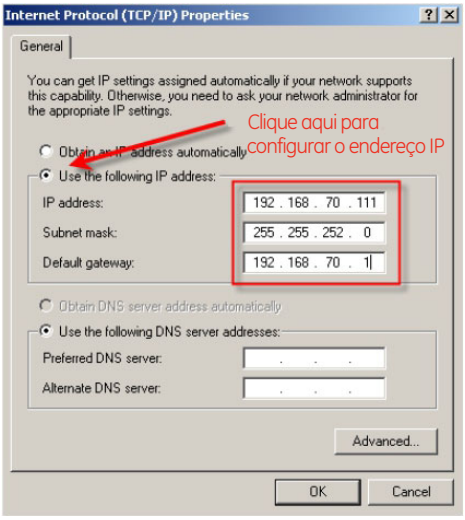
   2.2. Clique com o botão direito do mouse no ícone **Local Area Connection** e selecione o item **Properties**. Isso abrirá a janela LAN properties.

   2.3. Clique no botão **Properties** conforme mostrado abaixo.



827790A1.CDR

2.4. A janela a seguir será exibida. Selecione a opção **Use the Following IP Address** e insira os valores apropriados de **IP address**, **Subnet mask** e **Default gateway**. Pode ser necessário entrar em contato com o administrador da rede para obter assistência.



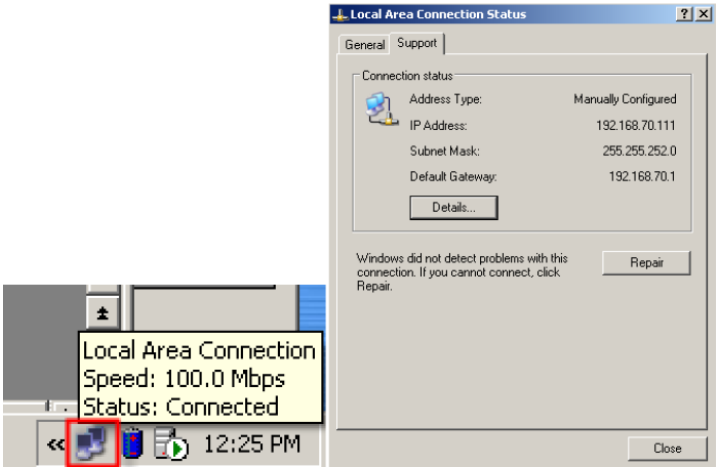
2.5. Salve as configurações clicando no botão **OK**.

2.6. Clique no botão **Close** para sair da janela LAN properties.

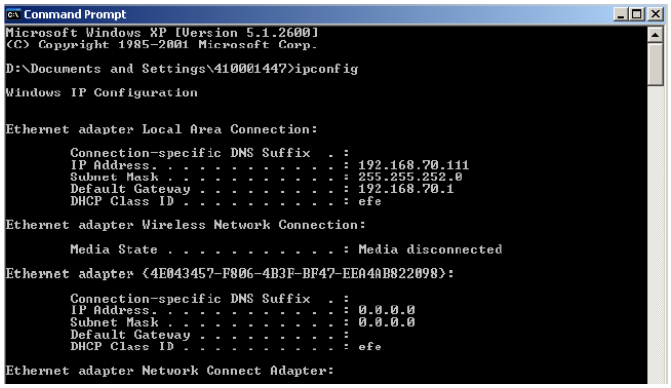
3. Conecte seu PC à porta 1 ou 2 do módulo Switch Ethernet (com um cabo RJ-45 – CAT5).

4. Verifique se os dois LEDs ao lado da porta conectada ficam verdes.

5. Após alguns segundos você verá sua conexão de área local tentando conectar-se ao switch. Após a conexão, verifique seu endereço IP na parte inferior da tela clicando com o botão direito do mouse no ícone da conexão de área local conforme mostrado a seguir.



Alternativamente, você pode abrir uma janela de comando (digite “cmd” no item **Run** no menu Start) e insira o comando **ipconfig**.

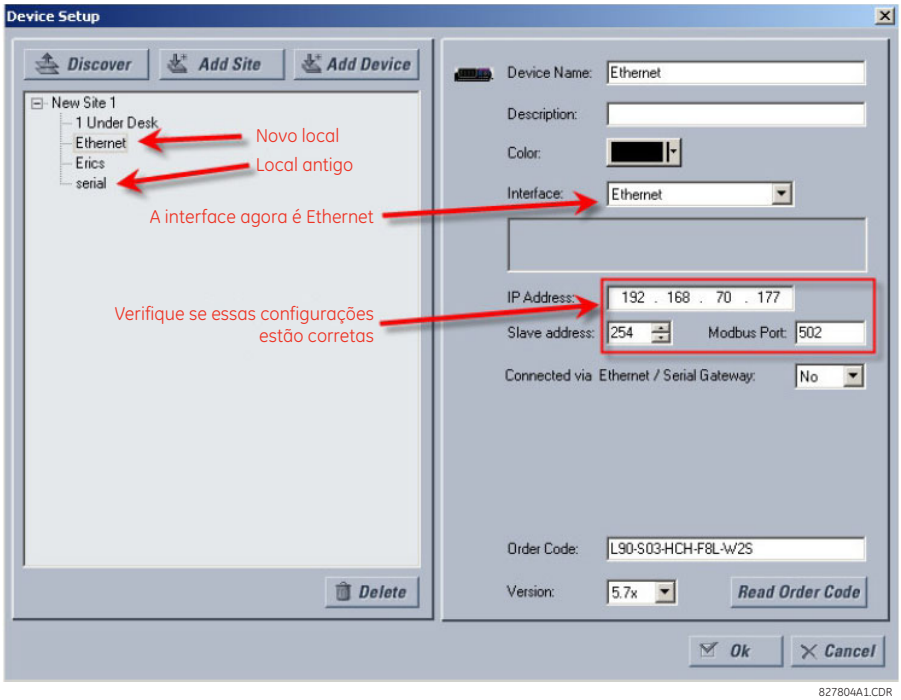


6. Agora o PC estará apto a comunicar-se com o relé UR através do software de configuração do UR.

c) INSTALAÇÃO INICIAL DO MÓDULO DO SWITCH ETHERNET

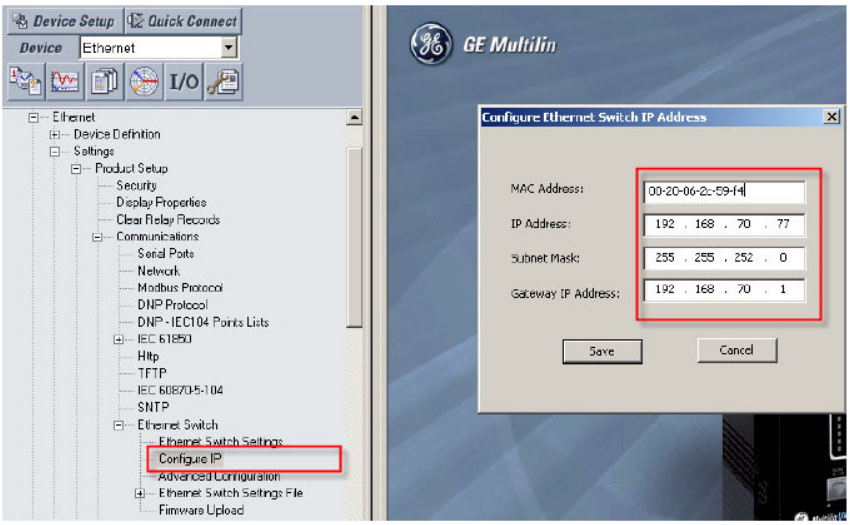
Este procedimento descreve como configurar o módulo Switch do T60 através do EnerVista UR Setup. Antes de iniciar este procedimento, verifique se o PC local está configurado corretamente na mesma rede que o dispositivo T60, conforme mostrado na seção anterior.

1. Inicie o software EnerVista UR Setup.
2. Clique no botão **Device Setup**.
3. Clique no botão **Add Site**. Isso iniciará a janela Device Setup.
4. Configure a opção **Interface** como “Ethernet” e insira os valores de **IP Address**, **Slave Address** e **Modbus Port** conforme mostrado a seguir.



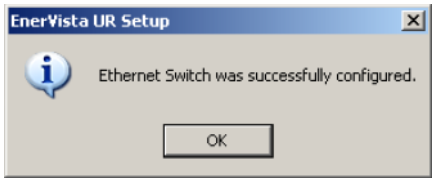
5. Clique no botão **Read Order Code**. Você deve conseguir comunicar-se com o dispositivo T60 independentemente do endereço IP do Switch Ethernet, e mesmo que o visor no painel frontal afirme que o módulo Ethernet está off-line.

6. Selecione o item de menu **Settings > Product Setup > Communications > Ethernet Switch > Configure IP** conforme mostrado a seguir.

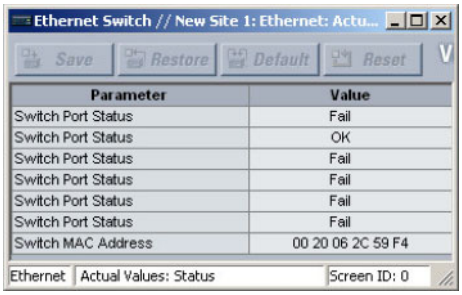


7. Insira (ou verifique) as configurações **MAC Address**, **IP Address**, **Subnet Mask** e **Gateway IP Address**.

8. Clique no botão **Save**. Levará alguns segundos para salvar as configurações no módulo Switch Ethernet e a mensagem a seguir será exibida.



9. Verifique se a mensagem alvo foi apagada e se o T60 exibe o endereço MAC do Switch Ethernet na janela **Actual Values > Status > Ethernet Switch**.



A configuração do dispositivo T60 e do módulo Switch Ethernet está concluída.

3.4.5 CONFIGURAÇÃO DO MODULO DO SWITCH ETHERNET GERENCIADO

Um gateway/IP e máscara de sub-rede adequados devem ser atribuídos para o switch e o relé UR para a operação correta. O switch foi entregue com um endereço IP padrão de 192.168.1.2 e uma máscara de sub-rede de 255.255.255.0. Consulte seu administrador de rede para determinar se o endereço IP padrão, máscara de sub-rede ou gateway padrão precisa ser modificado.

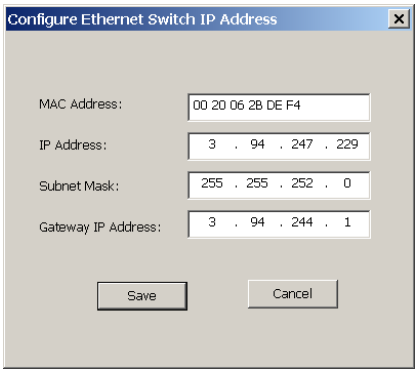
OBSERVAÇÃO

Não se conecte à rede ao configurar o módulo Switch.

a) CONFIGURAÇÃO DAS OPÇÕES IP DO MÓDULO DO SWITCH

Em nosso exemplo de configuração, o endereço IP e a máscara de sub-rede do switch devem ser alterados para 3.94.247.229 e 255.255.252.0 respectivamente. O endereço IP, máscara de sub-rede e gateway padrão podem ser configurados usando o software EnerVista UR Setup, o Secure Web Management (SWM) do switch, ou por meio da porta do console usando CLI.

1. Selecione o item de menu **Settings > Product Setup > Communications > Ethernet Switch > Configure IP** para abrir a janela de configuração do Switch Ethernet.



2. Digite “3.94.247.229” no campo **IP Address** e “255.255.252.0” no campo **Subnet Mask** e, em seguida, clique em **OK**.

   O software enviará as novas configurações para o T60 e fará as solicitações como a seguir quando concluído.

3. Desligue e ligue a energia do T60 e do módulo do switch para ativar as novas configurações.

b) COMO SALVAR AS CONFIGURAÇÕES DO SWITCH ETHERNET EM UM ARQUIVO DE AJUSTES

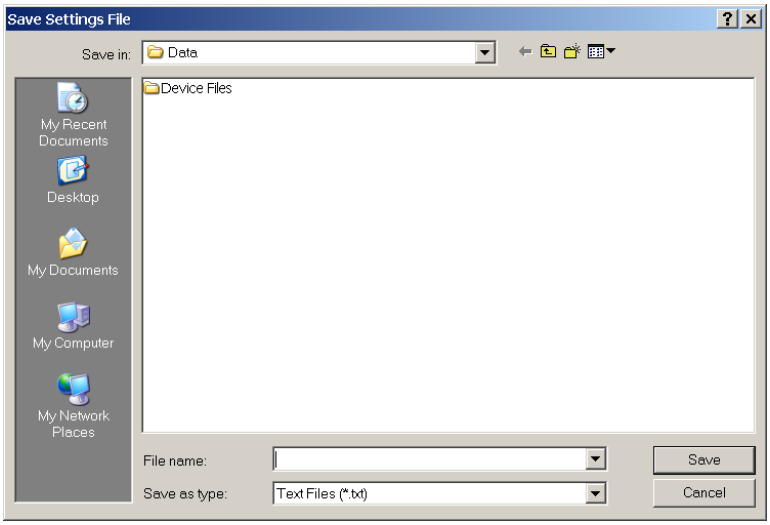
O T60 permite que as informações de configuração do módulo do Switch Ethernet sejam salvas automaticamente como um arquivo de ajustes. Esse arquivo contém os detalhes da configuração avançada para o switch que não está contido dentro do T60arquivo de ajustes padrão.

Esse recurso permite que as configurações do módulo Switch sejam salvas localmente antes de realizar atualizações de firmware. Também é altamente recomendável salvar os arquivos de ajuste antes de fazer qualquer alteração na configuração do módulo ou criar novos arquivos de ajuste.

O procedimento a seguir descreve como salvar os arquivos de ajuste locais para o módulo do Switch Ethernet.

1. Selecione o dispositivo desejado na árvore de locais da janela on-line.
2. Selecione o item de menu **Settings > Product Setup > Communications > Ethernet Switch > Ethernet Switch Settings File > Retrieve Settings File** na árvore de configurações do dispositivo.

O sistema solicitará o nome e o caminho de destino do arquivo de ajustes.



3. Insira um nome de pasta e de arquivo apropriado e clique em **Save**.

Todos os arquivos de ajuste serão salvos como arquivos de texto e a extensão do arquivo correspondente será atribuída automaticamente.

c) CARREGAMENTO DE ARQUIVOS DE AJUSTES DO SWITCH ETHERNET PARA O MÓDULO

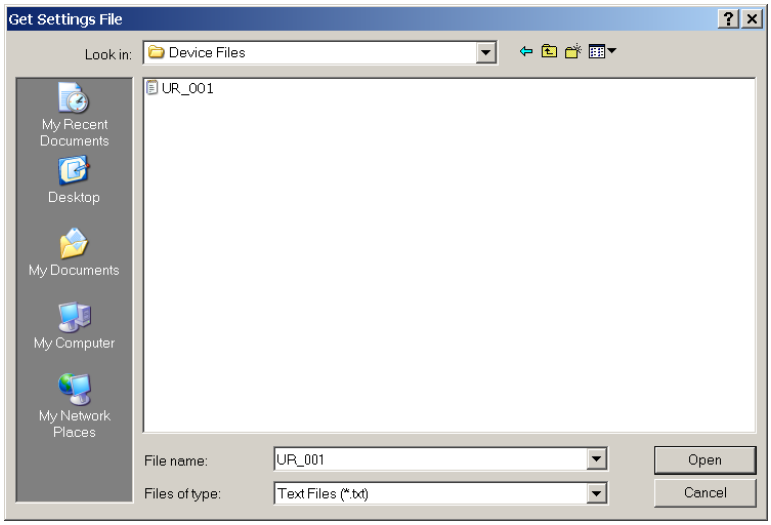
O procedimento a seguir descreve como carregar os arquivos de ajuste locais para o módulo do Switch Ethernet. É altamente recomendável salvar as configurações de corrente em um arquivo de ajustes antes de carregar um novo arquivo de ajustes.

OBSERVAÇÃO

É altamente recomendável colocar o switch em modo offline ao transferir os arquivos de ajuste. Ao transferir arquivos de ajuste de um switch para o outro, o usuário deve reconfigurar o endereço IP.

1. Selecione o dispositivo desejado na árvore de locais da janela on-line.
2. Selecione o item de menu **Settings > Product Setup > Communications > Ethernet Switch > Ethernet Switch Settings File > Transfer Settings File** na árvore de configurações do dispositivo.

   O sistema solicitará o nome e o caminho de destino do arquivo de ajustes.



3. Navegue até a pasta que contém o arquivo de ajustes do Switch Ethernet, selecione o arquivo e, em seguida, clique em **Open**.

O arquivo de ajustes será transferido para o Switch Ethernet e as configurações serão carregadas no dispositivo.

a) DESCRIÇÃO

Esta seção descreve o processo de atualização do firmware em um módulo de switch UR-2S ou UR-2T.

Há várias maneiras de atualizar o firmware em um módulo Switch:

- Usando o software EnerVista UR Setup.
- Usando a T60 porta do console do módulo Switch em série.
- Usando FTP ou TFTP através da porta do console do módulo do switch do T60.

É altamente recomendável usar o software do EnerVista UR Setup para atualizar o firmware em um módulo do switch do T60.

OBSERVAÇÃO

A atualização do firmware é feita usando a porta serial, TFTP e FTP são descritas em detalhes no manual do módulo do switch.

b) SELEÇÃO DA VERSÃO ADEQUADA DE FIRMWARE DO SWITCH

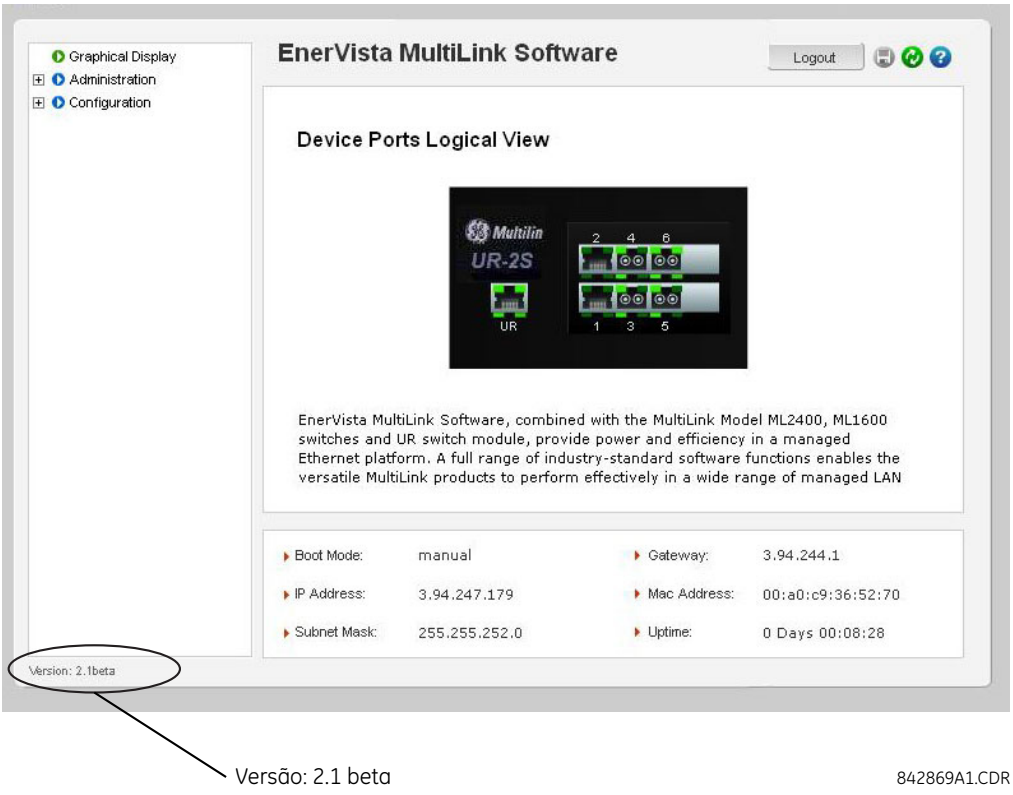
O firmware do módulo do switch mais recente está disponível para download no site do GE Multilin. Use o procedimento a seguir para determinar a versão de firmware atualmente instalada em seu switch

1. Efetue logon no switch através da interface da Web EnerVista.

   OBSERVAÇÃO

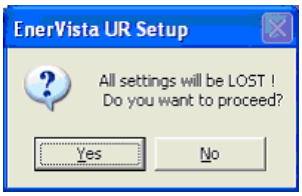
   A ID de login do switch é “manager” e a senha padrão é “manager”.

   A versão do firmware instalado no switch será exibida no canto inferior esquerdo da tela.



2. Usando o programa EnerVista UR Setup, selecione o item de menu **Settings > Product Setup > Communications > Ethernet Switch > Configure IP**.

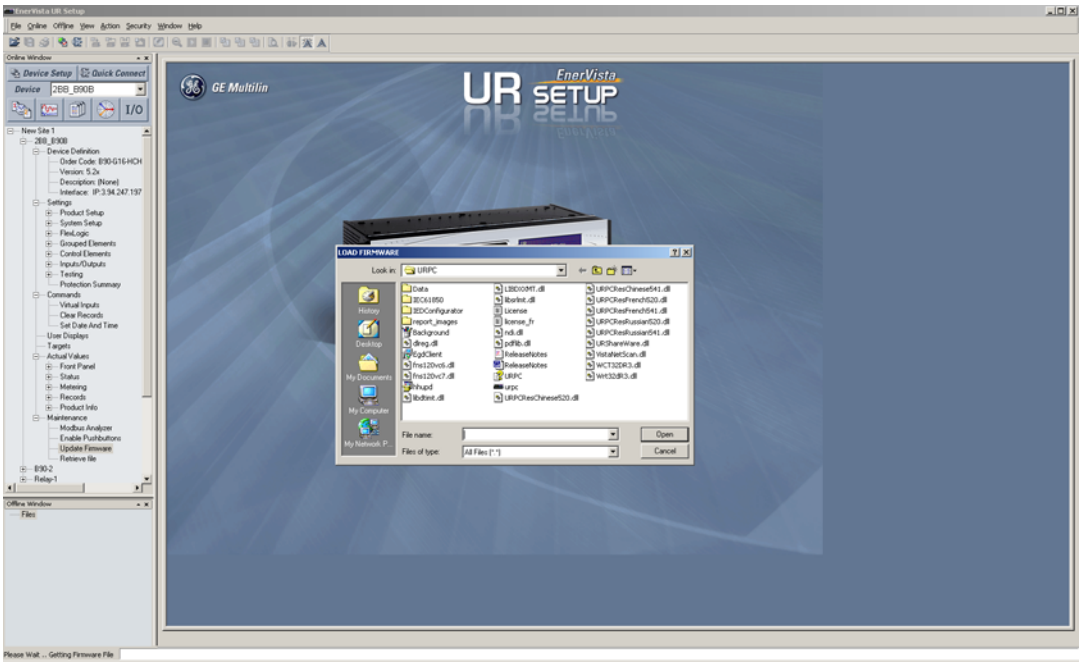
A tela popup será exibida para avisar que as configurações serão perdidas quando o firmware for atualizado.



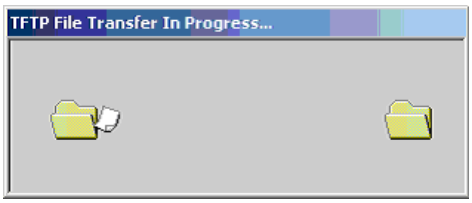
OBSERVAÇÃO

É altamente recomendável salvar as configurações do switch antes de atualizar o firmware.

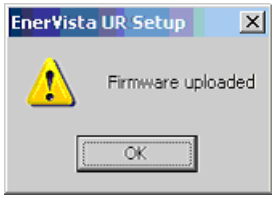
3. Após salvar o arquivo de ajustes, prossiga com o carregamento do firmware selecionando **Yes** no aviso anterior. Outra janela será aberta, e você será solicitado a indicar a localização do arquivo de firmware a ser carregado.
4. Selecione o arquivo de firmware a ser carregado no switch e selecione a opção **Open**.



A janela a seguir será exibida, indicando que a transferência do arquivo está em progresso.



Se houver êxito no carregamento do firmware, a seguinte janela será exibida:



OBSERVAÇÃO

O switch será reinicializado automaticamente após uma transferência bem-sucedida do arquivo do firmware.

5. Após o carregamento bem-sucedido do firmware para o módulo do switch, carregue o arquivo de ajustes usando o procedimento descrito anteriormente.

3.4.7 ERROS NO AUTOTESTE DO SWITCH ETHERNET

A tabela a seguir fornece detalhes sobre os erros de autoteste do módulo Ethernet.

Certifique-se de habilitar a configuração **ETHERNET SWITCH FAIL** no menu **PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE SELF-TESTS** e as configurações relevantes de **PORT 1 EVENTS** até **PORT 6 EVENTS** no menu **PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ ETHERNET SWITCH**.

Tabela 3–7: ERROS NO AUTOTESTE DO SWITCH ETHERNET

CONFIGURAÇÃO DE ATIVAÇÃO (DEFINIDA COMO ATIVADA)	NOME DO EVENTO	CAUSA DO EVENTO	POSSÍVEIS CAUSAS
ETHERNET SWITCH FAIL	ETHERNET MODULE OFFLINE	Não foi recebida resposta do módulo Ethernet após cinco tentativas de contato sucessivas.	• Perda de energia do switch. • IP/gateway/sub-rede. • Incompatibilidade entre a CPU e o módulo Switch. • Porta UR (porta 7) configurada incorretamente ou bloqueada • Alterne o endereço IP atribuído para outro dispositivo na mesma rede.
PORT 1 EVENTS a PORT 6 EVENTS	ETHERNET PORT 1 OFFLINE a ETHERNET PORT 6 OFFLINE	Uma porta Ethernet ativa retornou o status FAILED.	• Conexão Ethernet interrompida. • Os eventos de uma porta inativa foram ativados.
Não é necessária configuração; o T60 lerá o estado de uma porta de entrada/saída de finalidade geral no CPU principal quando for ligado e criará o erro se houver conflito entre o estado de entrada/saída e o código de pedido.	EQUIPMENT MISMATCH: Placa XXX ausente	O T60 não detectou a presença do Switch Ethernet via placa de barramento.	O T60 não conseguiu ver o módulo Switch ao ligar, pois o comutador não liga ou ainda está sendo ligado. Para apagar a falha, desligue e ligue o T60.

4.1.1 INTRODUÇÃO

O software EnerVista UR Setup fornece uma interface gráfica de usuário (GUI) com uma das duas interfaces humanas do dispositivo UR. A interface humana alternativa é implementada através da tela e do teclado da placa frontal do dispositivo (consulte a seção *Interface da placa frontal* neste capítulo).

O software EnerVista UR Setup fornece um único local para configurar, monitorar, manter e solucionar problemas operacionais das funções do relé, conectado em uma rede LAN ou WAN. Pode ser usado enquanto estiver desconectado (off-line) ou conectado (on-line) a um dispositivo UR. No modo desligado, os arquivos de ajuste podem ser criados para download eventual no dispositivo. No modo on-line, você pode se comunicar com o dispositivo em tempo real.

O software EnerVista UR Setup, fornecido em todos os relés do T60, pode ser executado a partir de qualquer computador com suporte para Microsoft Windows® 95, 98, NT, 2000, ME e XP. Este capítulo fornece um resumo dos recursos de interface do software EnerVista UR Setup. O arquivo da ajuda do EnerVista UR Setup fornece os detalhes para o início rápido e a utilização da interface do software EnerVista UR Setup.

4.1.2 CRIAÇÃO DE UMA LISTA DE LOCAIS

Para começar a usar o software do EnerVista UR Setup, uma definição de site e de dispositivo deve ser criada primeiro. Consulte o Arquivo de ajuda do EnerVista UR Setup ou consulte a seção *Conectando o EnerVista UR Setup* ao T60 no Capítulo 1 para obter mais detalhes.

4.1.3 VISÃO GERAL DO ENERVISTA UR SETUP

a) ENGATE DE UM DISPOSITIVO

O software EnerVista UR Setup pode ser usado no modo on-line (relé conectado) para comunicar-se diretamente com o relé T60. Os relés de comunicação estão organizados e agrupados por interfaces de comunicação e em sites. Os sites podem conter qualquer número de relés selecionados na série UR de relés.

b) USO DE ARQUIVOS DE AJUSTES

A interface do software EnerVista UR Setup oferece suporte para três maneiras de lidar com as alterações das configurações do relé:

- No modo offline (relé desconectado) para criar ou editar os arquivos de ajuste do relé para download posterior nos relés de comunicação.
- Enquanto estiver conectado a um relé de comunicação para modificar diretamente as configurações do relé através das janelas de visualização de dados do relé e, em seguida, salvar as configurações do relé.
- É possível criar/editar os arquivos de ajuste e depois gravá-los no relé enquanto a interface estiver conectada.

Os arquivos de ajuste estão organizados com base nos nomes de arquivo atribuídos pelo usuário. Um arquivo de ajustes contém dados que pertencem aos seguintes tipos de configurações do relé:

- Definição do dispositivo
- Configuração do produto
- Configuração do sistema
- FlexLogic™
- Elementos agrupados
- Elementos de controle
- Entradas/saídas
- Teste

Os valores padrão de fábrica são fornecidos e podem ser restauradas após qualquer alteração.

As configurações de comunicações a seguir não são transferidas para o T60 com os arquivos de ajuste.

Endereço escravo Modbus
Número da porta IP Modbus

Taxa de transmissão COM1 RS485
Paridade COM1 RS485
Tempo de resposta mínimo de COM1
Taxa de transmissão COM2 RS485
Paridade COM2 RS485
Tempo de resposta mínimo de COM2
Seleção de COM2
Endereço escravo RRTD
Taxa de transmissão RRTD
Endereço IP
Máscara de sub-rede IP
Endereço IP de gateway
Número de série do submódulo Ethernet
Endereço de rede NSAP
IEC61850 Config GOOSE ConfRev

Quando um arquivo de ajustes é carregado em um T60 que está em serviço, a sequência a seguir ocorrerá.

1. O T60 ficará fora de serviço.
2. O T60 enviará um erro de autoteste crítico **UNIT NOT PROGRAMMED**.
3. O T60 fechará o contato de falha crítica.

c) CRIAÇÃO E EDIÇÃO DO FLEXLOGIC™

Você pode criar ou editar uma equação FlexLogic™ para personalizar o relé. Em seguida, você poderá ver o diagrama lógico automaticamente gerado.

d) EXIBIÇÃO DE VALORES REAIS

É possível visualizar dados de relé em tempo real, assim como status de entrada/saída e parâmetros medidos.

e) EXIBIÇÃO DOS EVENTOS ACIONADOS

Enquanto a interface estiver no modo on-line ou off-line, é possível visualizar e analisar os dados gerados por parâmetros específicos acionados, através de um dos seguintes sistemas operacionais

- **Registrador de eventos**

  O registrador de eventos coleta os dados contextuais associados aos últimos 1024 eventos, listados em ordem cronológica do mais recente para o mais antigo.

- **Oscilografia**

  Os rastreamentos de forma de onda de oscilografia e os estados digitais são usados para fornecer uma exibição visual do sistema de potência e os dados de operação do relé capturados durante eventos específicos acionados.

f) SUPORTE A ARQUIVOS

- **Execução:** Qualquer EnerVista UR Setup que recebe um clique duplo ou é aberto iniciará o aplicativo, ou colocará o aplicativo já aberto em evidência. Se arquivo era um arquivo de ajustes (possui uma extensão `URS`) que tinha sido removida do menu da árvore de Settings, será novamente adicionado ao menu da árvore de Settings List.
- **Arrastar e soltar:** Cada uma das janelas da barra de controle Site List e Settings List são utilizadas como uma origem para arrastar e um destino para soltar os arquivos compatíveis com o código de ordem do dispositivo ou itens de menu individuais. Além disso, a janela da barra de controle da Lista de configurações e qualquer pasta de diretórios do Windows Explorer são respectivamente, uma origem para arrastar o arquivo e um destino para soltá-lo.

  Os novos arquivos colocados na janela Settings List serão adicionados à arvore que tem os nomes de arquivos de ajustes classificados em ordem alfabética automaticamente. Os itens de menu individuais ou de arquivos que são colocados no menu do dispositivo selecionado na janela Site List serão enviados automaticamente para o dispositivo de comunicação on-line.

g) ATUALIZAÇÕES DE FIRMWARE

O firmware de um T60 dispositivo pode ser atualizado, local ou remotamente, através do software EnerVista UR Setup. As instruções correspondentes são fornecidas pela arquivo de Ajuda do EnerVista UR Setup no tópico “Upgrading Firmware”.

OBSERVAÇÃO

Os endereços Modbus atribuídos aos módulos, recursos, configurações e itens de dados correspondentes do firmware (por exemplo, valores padrão, valores mínimo/máximo, tipo de dados e tamanho do item) podem mudar um pouco de versão para versão do firmware. Os endereços são rearranjados quando novos recursos são adicionados ou recursos existentes são aprimorados ou modificados. A mensagem **EEPROM DATA ERROR** exibida após a atualização/downgrade do firmware é uma mensagem de autoteste reconfigurável destinada a informar os usuários que os endereços do Modbus foram alterados com a atualização do firmware. Esta mensagem não indica nenhum problema ao ser exibida após atualizações de firmware.

4.1.4 JANELA PRINCIPAL DO ENERVISTA UR SETUP

A janela principal do software EnerVista UR Setup oferece suporte para os seguintes componentes de tela principais:

1. Barra de título que mostra o nome de caminho da exibição de dados ativa.
2. Barra de menus da janela principal.
3. Barra de ferramentas da janela principal.
4. Janela da barra de controle da lista de locais.
5. Janela da barra de controle da lista de configurações.
6. Janelas de exibição de dados de dispositivo, com barra de ferramentas comum.
7. Janelas de exibição de dados do arquivo de ajustes, com barra de ferramentas comum.
8. Área de espaço de trabalho com guias de exibição de dados.
9. Barra de status.
10. Links diretos de ação rápida.

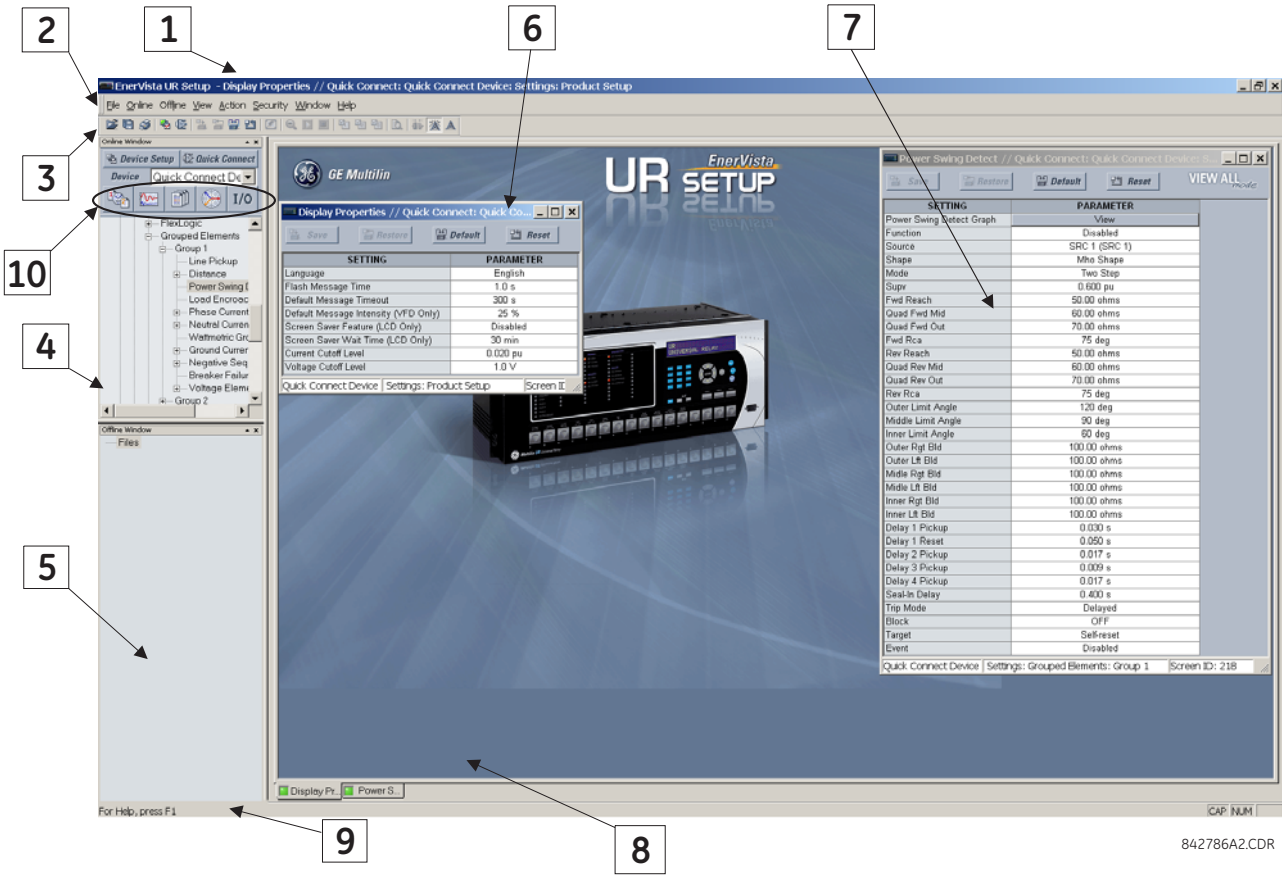


Figura 4–1: ENERVISTA UR SETUP JANELA PRINCIPAL DO SOFTWARE

Os modelos do arquivo de ajuste simplificam a configuração e o comissionamento de vários relés que protegem ativos similares. Um exemplo disto é a subestação que tem dez alimentadores similares protegidos pelos dez relés F60 da série UR.

Geralmente, nessas situações, 90% ou mais das configurações são idênticas em todos os dispositivos. O recurso de modelos possibilita que os engenheiros configurem e testem essas configurações comuns e que, em seguida, as bloqueiem para que não fiquem disponíveis para os usuários. Por exemplo, essas configurações bloqueadas podem ter a visualização ocultada dos engenheiros de campo, possibilitando que façam identificações rápidas e concentrem-se nas configurações específicas.

As configurações restantes (geralmente, 10% ou menos) podem ser especificadas como editáveis e serem disponibilizadas para os engenheiros de campo instalando os dispositivos. Ou seja, configurações como os valores de coleta do elemento de proteção e taxas de TC e TP.

O modo do modelo de ajustes possibilita que o usuário defina quais configurações ficarão visíveis na EnerVista UR Setup. Os modelos de configurações podem ser aplicados aos dois arquivos de ajuste (os modelos do arquivo de ajustes) e os dispositivos on-line (modelos de configurações on-line). A funcionalidade é idêntica para as duas finalidades.

OBSERVAÇÃO

O recurso do modelo de ajustes exige que *o* EnerVista UR Setup software e o T60 firmware sejam versão 5.40 ou mais recente.

a) ATIVAÇÃO DO MODELO DE AJUSTES

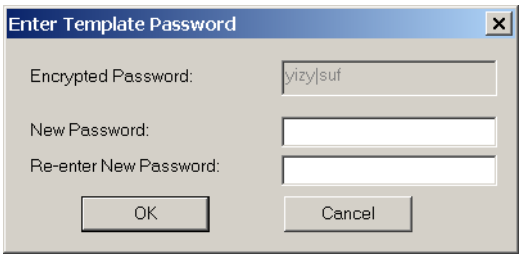
O recurso de modelo de arquivo de ajustes está desativado, por padrão. O procedimento a seguir descreve como ativar o modelo de ajustes para os arquivos de ajuste série UR.

1. Selecione um arquivo de ajustes na janela off-line da tela principal do EnerVista UR Setup.
2. Clique com o botão direito no dispositivo ou no arquivo de ajustes selecionado e selecione a opção **Template Mode > Create Template**.

O modelo de arquivo de ajustes agora está ativado e a árvore de arquivo exibida em azul claro. O arquivo de ajustes agora está no modo de edição de modelo.

Ou, então, o modelo de ajustes também pode ser aplicado às configurações on-line. O procedimento a seguir descreve esse processo.

1. Selecione um dispositivo instalado na janela on-line da tela principal do EnerVista UR Setup.
2. Clique com o botão direito do mouse no dispositivo selecionado e selecione a opção **Template Mode > Create Template**.



O software solicitará uma senha de modelo. Esta senha é necessária para usar o recurso do modelo e deve ter pelo menos quatro caracteres de comprimento.

3. Insira e redigite a nova senha e, em seguida, clique em **OK** para continuar.

O modelo de ajustes on-line agora está ativado. O dispositivo está agora no modo de edição de modelo.

b) EDIÇÃO DO MODELO DE AJUSTES

O recurso de edição do modelo de ajustes possibilita que o usuário especifique quais configurações estão disponíveis para visualização e modificação no EnerVista UR Setup. Por padrão, todas as configurações, exceto as configurações do editor da equação FlexLogic™ são bloqueadas.

1. Selecione um dispositivo instalado ou um arquivo de ajustes no menu da árvore à esquerda da tela principal do EnerVista UR Setup.
2. Selecione a opção **Template Mode > Edit Template** para colocar o dispositivo no modo de edição do modelo.
3. Insira a senha do modelo e clique em **OK**.
4. Abra as janelas das configurações relevantes que contêm as configurações que serão especificadas como visíveis.

   Por padrão, todas as configurações são bloqueadas e exibidas em um plano de fundo cinza. O ícone na parte direita superior da janela de configurações também indicará que o EnerVista UR Setup está no modo **EDIT**. O exemplo a seguir mostra a janela de configurações de sobrecorrente temporizada de fase no modo de edição.

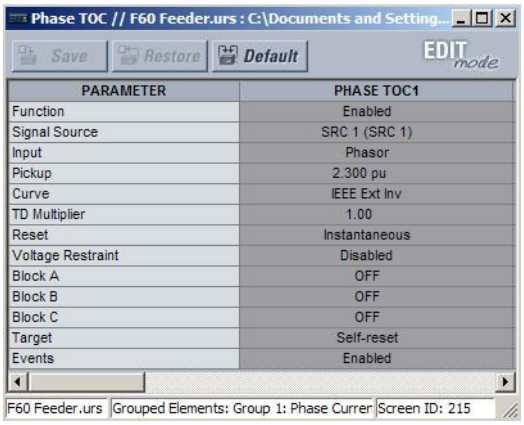


Figura 4–2: EXIBIÇÃO DO MODELO DE AJUSTES, TODAS AS CONFIGURAÇÕES ESPECIFICADAS COMO BLOQUEADAS

5. Especifique quais configurações devem se tornar visíveis clicando nelas.

   A configuração disponível para visualização será exibida em um plano de fundo amarelo, conforme mostrado a seguir.

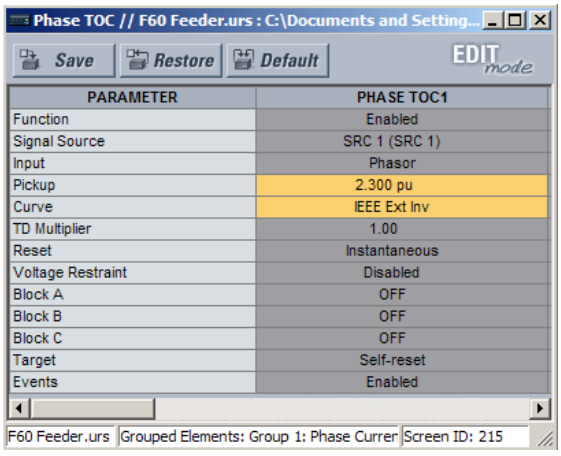


Figura 4–3: EXIBIÇÃO DO MODELO DE AJUSTES, DUAS CONFIGURAÇÕES ESPECIFICADAS COMO EDITÁVEIS

6. Clique em **Save** para salvar as alterações ao modelo de ajustes.
7. Prossiga pela árvore de configurações para especificar todas as configurações visíveis.

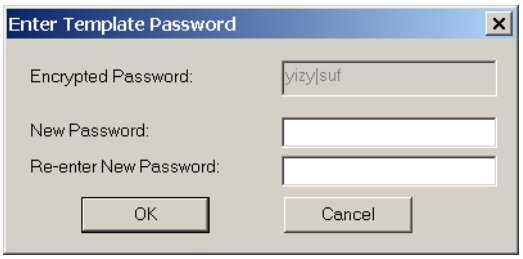
c) ADIÇÃO DA PROTEÇÃO POR SENHA A UM MODELO

É altamente recomendável que os modelos sejam salvos com proteção por senha para maximizar a segurança.

O procedimento a seguir descreve como adicionar proteção por senha a um modelo de arquivo de ajustes.

1. Selecione um arquivo de ajustes na janela off-line à esquerda da tela principal do EnerVista UR Setup.
2. Selecione a opção **Template Mode > Password Protect Template**.

   O software solicitará uma senha de modelo. Essa senha deve ter no mínimo quatro caracteres de comprimento.



3. Insira e redigite a nova senha e, em seguida, clique em **OK** para continuar.

O modelo de arquivo de ajustes agora está protegido por senha.

OBSERVAÇÃO

Quando os modelos são criados para configurações on-line, a senha é adicionada durante a etapa de criação de modelo inicial. Não é necessário adicioná-las após a criação do modelo.

d) EXIBIÇÃO DO MODELO DE AJUSTES

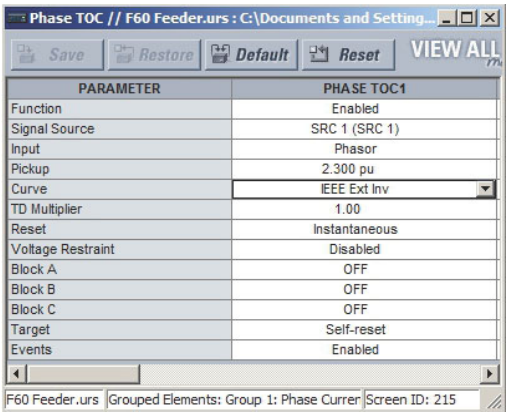
Após especificar todas as configurações necessárias para visualização, os usuários poderão visualizar o modelo de ajustes no dispositivo on-line ou no arquivo de ajustes. Existem duas maneiras de especificar a visualização das configurações com o recurso de modelo de ajustes:

- Exibir apenas as configurações disponíveis para edição.
- Exibir todas as configurações, com as configurações não disponíveis para edição esmaecidas.

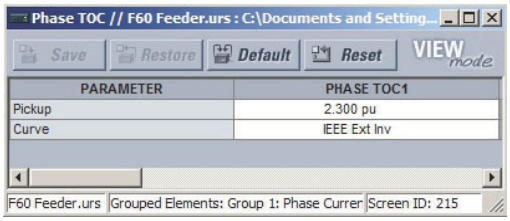
Execute o procedimento a seguir para exibir apenas as configurações disponíveis para edição.

1. Selecione um dispositivo instalado ou um arquivo de ajustes no menu da árvore à esquerda da tela principal do EnerVista UR Setup.
2. Aplique o modelo selecionando a opção **Template Mode > View In Template Mode**.
3. Digite a senha do modelo e depois clique em **OK** para aplicar o modelo.

Após a aplicação do modelo, os usuários somente poderão visualizar e editar as configurações especificadas pelo modelo. O efeito da aplicação do modelo nas configurações de sobrecorrente temporizada de fase é mostrada a seguir.



Janela de configurações de sobrecorrente temporizada de fase sem modelo aplicado.

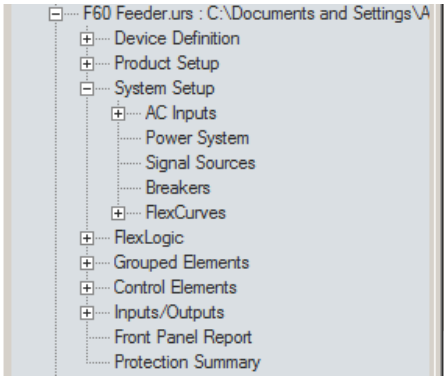


Janela de configurações de sobrecorrente temporizada de fase com modelo aplicado por meio do comando Template Mode > View In Template Mode. O modelo especifica que apenas as configurações Pickup e Curve estejam disponíveis.

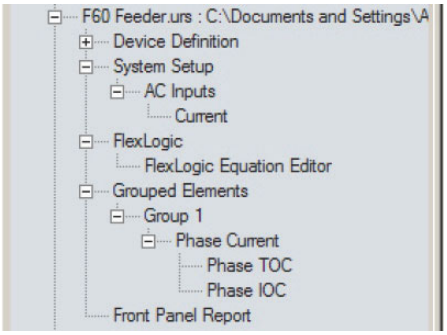
842858A1.CDR

Figura 4–4: APLICAÇÃO DE MODELOS ATRAVÉS DO COMANDO VIEW IN TEMPLATE MODE

Visualizar as configurações no modo de modelo também modifica a árvore de configurações, mostrando apenas as categorias de configurações que contêm configurações editáveis. O efeito da aplicação do modelo a uma visualização de árvore de configurações típica é mostrada a seguir.



Visualização de árvore de configurações típica sem modelo aplicado.



Visualização de árvore de configurações típica com modelo aplicado por meio do comando **Template Mode > View In Template Mode**.

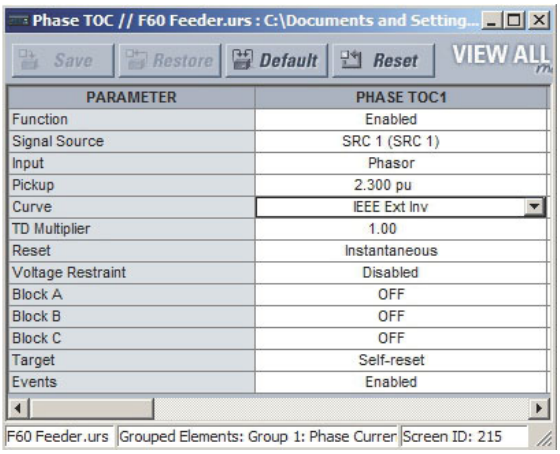
842860A1.CDR

Figura 4–5: APLICAÇÃO DE MODELOS ATRAVÉS DO COMANDO VIEW IN TEMPLATE MODE SETTINGS

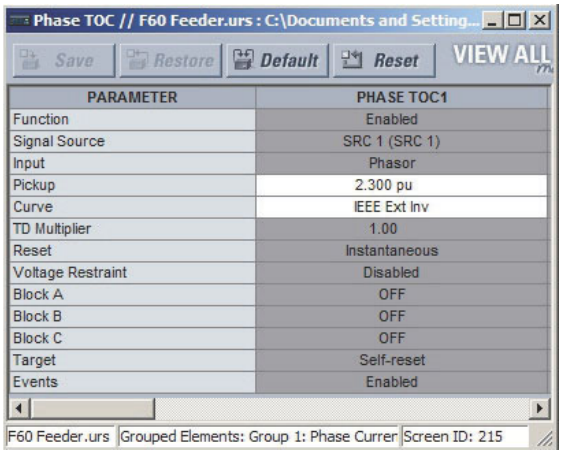
Use o procedimento a seguir para exibir as configurações disponíveis para edição e as configurações bloqueadas pelo modelo.

1. Selecione um dispositivo instalado ou um arquivo de ajustes no menu da árvore à esquerda da tela principal do EnerVista UR Setup.
2. Aplique o modelo selecionando a opção **Template Mode > View All Settings**.
3. Digite a senha do modelo e depois clique em **OK** para aplicar o modelo.

Após a aplicação do modelo, os usuários somente poderão editar as configurações especificadas pelo modelo, mas todas as configurações serão mostradas. O efeito da aplicação do modelo nas configurações de sobrecorrente temporizada de fase é mostrada a seguir.



Janela de configurações de sobrecorrente temporizada de fase sem modelo aplicado.



Janela de configurações de sobrecorrente temporizada de fase com modelo aplicado por meio do comando **Template Mode > View All Settings**. O modelo especifica que apenas as configurações Pick e Curve estejam disponíveis.

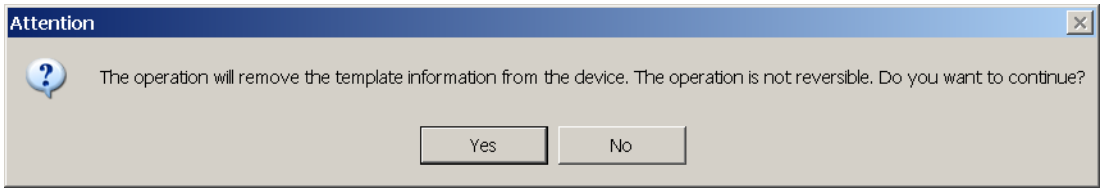
842859A1.CDR

Figura 4–6: APLICAÇÃO DE MODELOS ATRAVÉS DO COMANDO VIEW ALL SETTINGS

e) REMOÇÃO DO MODELO DE AJUSTES

Em algum ponto, pode ser necessário remover um modelo de ajustes. Uma vez removido um modelo, ele não poderá ser reaplicado e será necessário definir um novo modelo de ajustes.

1. Selecione um dispositivo instalado ou arquivo de ajustes no menu da árvore à esquerda da tela principal do EnerVista UR Setup.
2. Selecione a opção **Template Mode > Remove Settings Template**.
3. Insira a senha do modelo e clique em **OK** para continuar.
4. Verifique mais uma vez se deseja remover o modelo clicando em **Yes**.



O software EnerVista removerá todas as informações do modelo e todas as configurações ficarão disponíveis.

4.2.2 PROTEÇÃO E BLOQUEIO DE EQUAÇÕES FLEXLOGIC™

O UR possibilita que os usuários protejam partes ou toda uma equação FlexLogic™, evitando a visualização não autorizada ou a modificação de aplicativos importantes do FlexLogic™. Isso é possível usando o recurso de modelo de ajustes para bloquear entradas individuais nas equações FlexLogic™.

As equações FlexLogic™ protegidas permanecerão seguras quando os arquivos forem enviados e poderão ser recuperadas em qualquer dispositivo da série UR.

a) BLOQUEIO DE ENTRADAS DE EQUAÇÃO FLEXLOGIC™

O procedimento a seguir descreve como bloquear as entradas individuais de uma equação FlexLogic™.

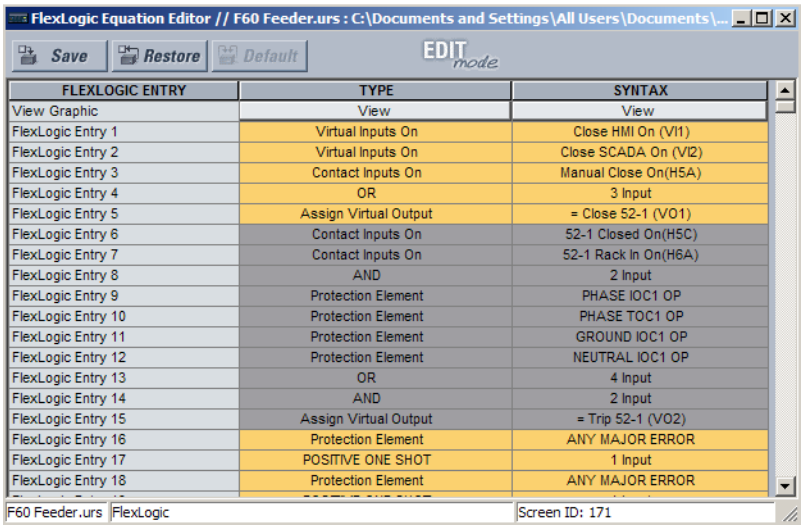
1. Clique com o botão direito no dispositivo on-line ou no arquivo de ajustes e selecione a opção **Template Mode > Create Template** para ativar o recurso do modelo de ajustes.

2. Selecione o item de menu de configurações **FlexLogic > FlexLogic Equation Editor**.

   Por padrão, todas as entradas FlexLogic™ são especificadas como visualizáveis e exibidas em um plano de fundo amarelo. O ícone na parte direita superior da janela também indicará que o EnerVista UR Setup está no modo **EDIT**.

3. Especifique quais entradas devem ser bloqueadas clicando nelas.

   As entradas bloqueadas serão exibidas em um plano de fundo cinza, conforme mostrado no exemplo a seguir.

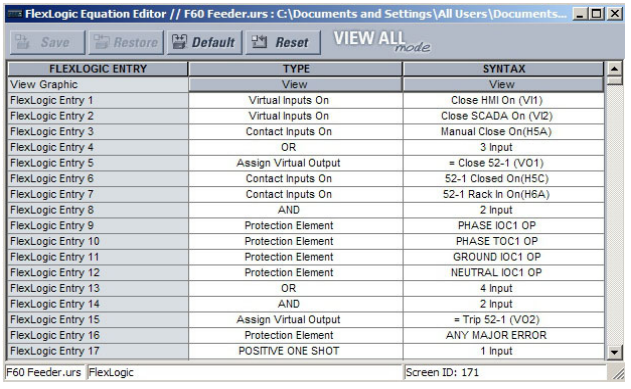


FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Inputs On	Close HMI On (VI1)
FlexLogic Entry 2	Virtual Inputs On	Close SCADA On (VI2)
FlexLogic Entry 3	Contact Inputs On	Manual Close On(H5A)
FlexLogic Entry 4	OR	3 Input
FlexLogic Entry 5	Assign Virtual Output	= Close 52-1 (VO1)
FlexLogic Entry 6	Contact Inputs On	52-1 Closed On(H5C)
FlexLogic Entry 7	Contact Inputs On	52-1 Rack In On(H6A)
FlexLogic Entry 8	AND	2 Input
FlexLogic Entry 9	Protection Element	PHASE IOC1 OP
FlexLogic Entry 10	Protection Element	PHASE TOC1 OP
FlexLogic Entry 11	Protection Element	GROUND IOC1 OP
FlexLogic Entry 12	Protection Element	NEUTRAL IOC1 OP
FlexLogic Entry 13	OR	4 Input
FlexLogic Entry 14	AND	2 Input
FlexLogic Entry 15	Assign Virtual Output	= Trip 52-1 (VO2)
FlexLogic Entry 16	Protection Element	ANY MAJOR ERROR
FlexLogic Entry 17	POSITIVE ONE SHOT	1 Input
FlexLogic Entry 18	Protection Element	ANY MAJOR ERROR

Figura 4–7: BLOQUEIO DE ENTRADAS FLEXLOGIC™ NO MODO DE EDIÇÃO

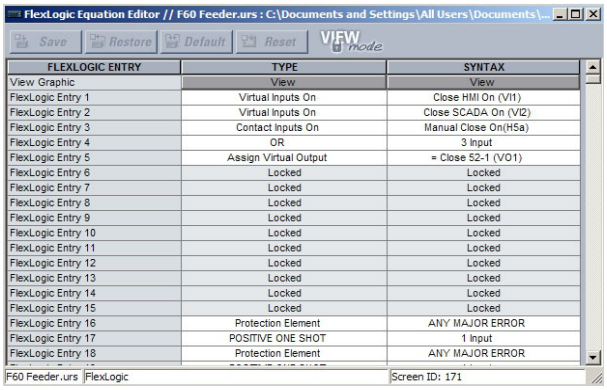
4. Clique em **Save** para salvar e aplicar as alterações ao modelo de ajustes.
5. Selecione a opção **Template Mode > View In Template Mode** para visualizar o modelo.
6. Coloque uma senha no modelo e depois clique em **OK** para proteger a equação FlexLogic™.

Após a aplicação do modelo, os usuários somente poderão visualizar e editar as entradas FlexLogic™ que não estiverem bloqueadas pelo modelo. O efeito da aplicação do modelo às entradas FlexLogic™ no procedimento anterior é mostrado a seguir.



FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Inputs On	Close HMI On (VI1)
FlexLogic Entry 2	Virtual Inputs On	Close SCADA On (VI2)
FlexLogic Entry 3	Contact Inputs On	Manual Close On(H5A)
FlexLogic Entry 4	OR	3 Input
FlexLogic Entry 5	Assign Virtual Output	= Close 52-1 (VO1)
FlexLogic Entry 6	Contact Inputs On	52-1 Closed On(H5C)
FlexLogic Entry 7	Contact Inputs On	52-1 Rack In On(H6A)
FlexLogic Entry 8	AND	2 Input
FlexLogic Entry 9	Protection Element	PHASE IOC1 OP
FlexLogic Entry 10	Protection Element	PHASE TOC1 OP
FlexLogic Entry 11	Protection Element	GROUND IOC1 OP
FlexLogic Entry 12	Protection Element	NEUTRAL IOC1 OP
FlexLogic Entry 13	OR	4 Input
FlexLogic Entry 14	AND	2 Input
FlexLogic Entry 15	Assign Virtual Output	= Trip 52-1 (VO2)
FlexLogic Entry 16	Protection Element	ANY MAJOR ERROR
FlexLogic Entry 17	POSITIVE ONE SHOT	1 Input

Entradas FlexLogic™ típicas sem modelo aplicado.



FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Inputs On	Close HMI On (VI1)
FlexLogic Entry 2	Virtual Inputs On	Close SCADA On (VI2)
FlexLogic Entry 3	Contact Inputs On	Manual Close On(H5a)
FlexLogic Entry 4	OR	3 Input
FlexLogic Entry 5	Assign Virtual Output	= Close 52-1 (VO1)
FlexLogic Entry 6	Locked	Locked
FlexLogic Entry 7	Locked	Locked
FlexLogic Entry 8	Locked	Locked
FlexLogic Entry 9	Locked	Locked
FlexLogic Entry 10	Locked	Locked
FlexLogic Entry 11	Locked	Locked
FlexLogic Entry 12	Locked	Locked
FlexLogic Entry 13	Locked	Locked
FlexLogic Entry 14	Locked	Locked
FlexLogic Entry 15	Locked	Locked
FlexLogic Entry 16	Protection Element	ANY MAJOR ERROR
FlexLogic Entry 17	POSITIVE ONE SHOT	1 Input
FlexLogic Entry 18	Protection Element	ANY MAJOR ERROR

Entradas FlexLogic™ típicas bloqueadas por meio do comando Template Mode > View In Template Mode.

842861A1.CDR

Figura 4–8: BLOQUEIO DE ENTRADAS FLEXLOGIC ATRAVÉS DE MODELOS DE CONFIGURAÇÃO

As entradas FlexLogic™ também são mostradas como bloqueadas na visualização gráfica (conforme mostrado a seguir) e no visor no painel frontal.

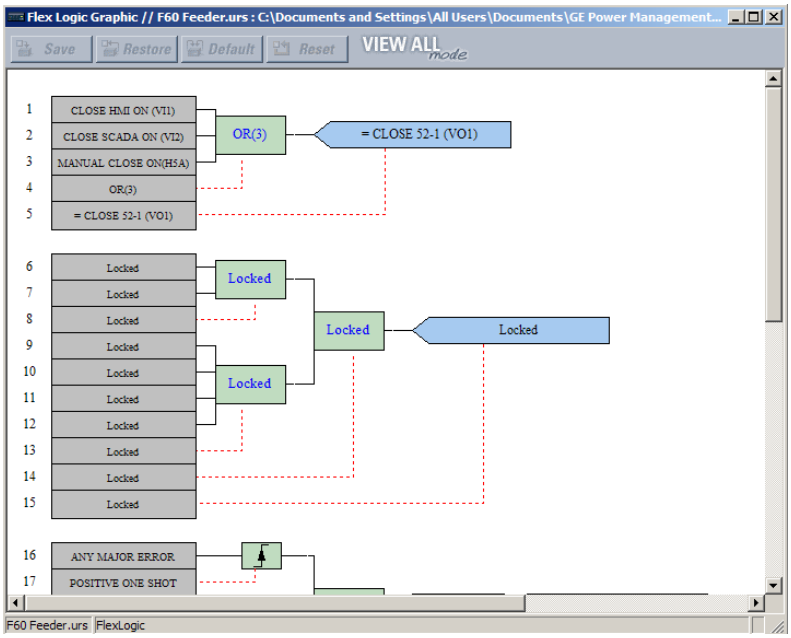


Figura 4–9: FLEXLOGIC™ PROTEGIDO NA VISUALIZAÇÃO GRÁFICA

b) BLOQUEIO DE EQUAÇÕES FLEXLOGIC™ PARA UM NÚMERO DE SÉRIE

Um arquivo de ajustes e as equações FlexLogic™ associadas também podem ser bloqueadas para um número de série UR específico. Após proteger as entradas FlexLogic™ desejadas em um arquivo de ajustes, use o procedimento a seguir para bloquear o arquivo de ajustes para um número de série específico.

1. Selecione o arquivo de ajustes na janela off-line.
2. Clique com o botão direito do mouse no arquivo e selecione o item **Edit Settings File Properties**.

   A janela a seguir será exibida.

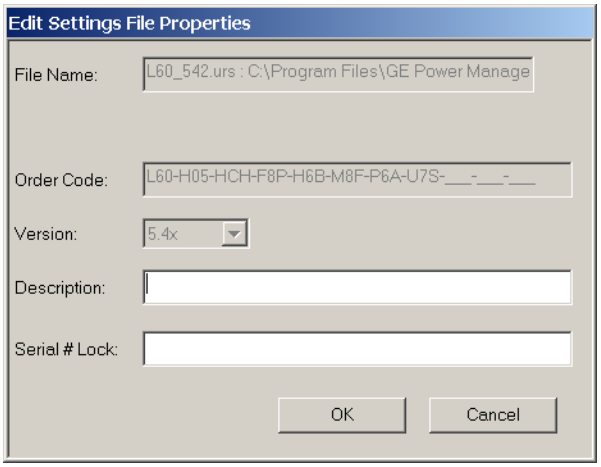


Figura 4–10: JANELA TÍPICA DE PROPRIEDADES DO ARQUIVO DE AJUSTES

3. Insira o número de série do dispositivo T60 para travar o arquivo de ajustes no campo **Serial # Lock**.

O arquivo de ajustes e as equações FlexLogic™ seguras correspondentes estão travadas para o dispositivo T60 especificado pelo número de série.

4.2.3 CAPACIDADE DE RASTREAMENTO DO ARQUIVO DE AJUSTES

Um recurso de rastreamento de arquivos de ajuste permite que o usuário determine rapidamente se as configurações de um T60 dispositivo foram alteradas desde a instalação a partir de um arquivo de ajustes. Quando um arquivo de ajustes é transferido para um dispositivo T60, a data, a hora e o número de série do T60 são enviados para o EnerVista UR Setup e adicionados ao arquivo de ajustes no PC local. Essas informações podem ser comparadas com os valores reais do T60 em qualquer data posterior para determinar se a segurança foi comprometida.

As informações de capacidade de rastreamento serão incluídas no arquivo de ajustes somente se um arquivo de ajustes completo for transferido para o dispositivo T60 ou obtido do dispositivo T60. As transferências de configurações parciais por meio do recurso arrastar e soltar não adicionam as informações de capacidade de rastreamento ao arquivo de ajustes.

Figura 4–11: MECANISMO DE CAPACIDADE DE RASTREAMENTO DO ARQUIVO DE AJUSTES

Em relação ao diagrama acima, o recurso de capacidade de rastreamento é usado da seguinte maneira.

1. A data de transferência de um arquivo de ajustes gravado no T60 é registrada no relé e pode ser visualizada usando o EnerVista UR Setup ou o visor no painel frontal. De maneira semelhante, a data de transferência de um arquivo de ajustes salvo em um PC local é registrada no EnerVista UR Setup.
2. A comparação das datas armazenadas no relé e no arquivo de ajustes a qualquer momento no futuro indicará se a configuração do relé foi alterada desde que o arquivo de ajustes foi salvo.

a) INFORMAÇÕES DE CAPACIDADE DE RASTREAMENTO DO ARQUIVO DE AJUSTES

O número de série e a data de transferência do arquivo são salvos nos arquivos de ajuste ao serem enviados para um T60 dispositivo.

O número de série do T60 e a data de transferência do arquivo são incluídos na definição do dispositivo do arquivo de ajustes, na janela offline do EnerVista UR Setup, conforme mostrado no exemplo a seguir.

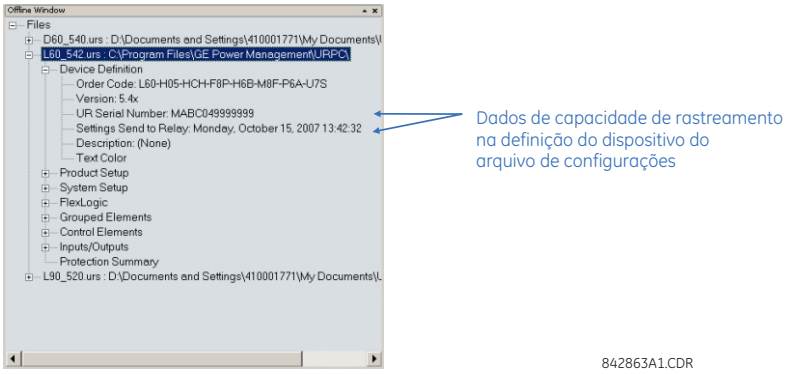


Figura 4–12: DEFINIÇÃO DO DISPOSITIVO MOSTRANDO DADOS DE CAPACIDADE DE RASTREAMENTO

Essas informações também estão disponíveis nos relatórios impressos do arquivo de ajustes, conforme mostrado no exemplo a seguir.

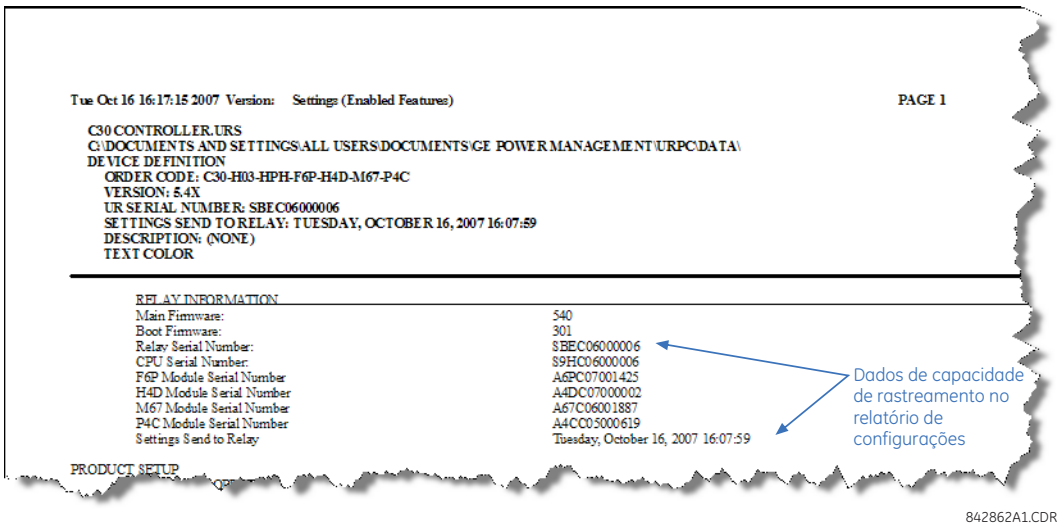


Figura 4–13: RELATÓRIO DO ARQUIVO DE AJUSTES MOSTRANDO DADOS DE CAPACIDADE DE RASTREAMENTO

b) INFORMAÇÕES DE CAPACIDADE DE RASTREAMENTO NO DISPOSITIVO ON-LINE

O T60 número de série e a data de transferência do arquivo estão disponíveis para um dispositivo online por meio dos valores reais. Selecione o item de menu **Actual Values > Product Info > Model Information** na janela online do EnerVista UR Setup, conforme mostrado no exemplo a seguir.

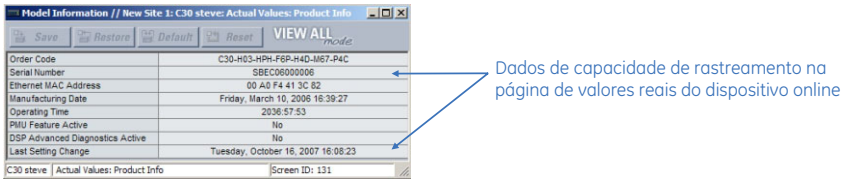


Figura 4–14: DADOS DE CAPACIDADE DE RASTREAMENTO NA JANELA DE VALORES REAIS

Essas informações também estão disponíveis no visor no painel frontal por meio dos seguintes valores reais:

ACTUAL VALUES ⇨⇩ PRODUCT INFO ⇨ MODEL INFORMATION ⇨⇩ SERIAL NUMBER
ACTUAL VALUES ⇨⇩ PRODUCT INFO ⇨ MODEL INFORMATION ⇨⇩ LAST SETTING CHANGE

c) REGRAS ADICIONAIS DE CAPACIDADE DE RASTREAMENTO

As regras adicionais a seguir aplicam-se ao recurso de capacidade de rastreamento

- Se o usuário alterar qualquer configuração no arquivo de ajustes na janela offline, as informações de capacidade de rastreamento serão removidas do arquivo de ajustes.
- Se o usuário criar um novo arquivo de ajustes, não haverá nenhuma informação de capacidade de rastreamento incluída no arquivo de ajustes.
- Se o usuário converter um arquivo de ajustes existente para outra revisão, todas as informações de capacidade de rastreamento existentes serão removidas do arquivo de ajustes.
- Se o usuário duplicar um arquivo de ajustes existente, todas as informações de capacidade de rastreamento serão transferidas para o arquivo de ajustes duplicado.

a) PLACA FRONTAL APRIMORADA

A interface do painel frontal é uma das duas interfaces compatíveis, a outra é o EnerVista UR Setup software. A interface do painel frontal consiste em painéis de LEDs, uma porta RS232, teclado, visor LCD, botões pulsadores de controle e botões pulsadores opcionais programáveis pelo usuário.

A placa frontal é articulada para permitir fácil acesso aos módulos removíveis.

Figura 4–15: PLACA FRONTAL APRIMORADA DA SÉRIE UR

b) PLACA FRONTAL PADRÃO

A interface do painel frontal é uma das duas interfaces compatíveis, a outra é o EnerVista UR Setup software. A interface do painel frontal consiste em painéis de LEDs, uma porta RS232, teclado, visor LCD, botões pulsadores de controle e botões pulsadores opcionais programáveis pelo usuário.

A placa frontal é articulada para permitir fácil acesso aos módulos removíveis. Também há uma tampa guarda-pó removível que se ajusta sobre a placa frontal e que deve ser removida para acessar o painel do teclado. A figura a seguir mostra a organização horizontal dos painéis da placa frontal.

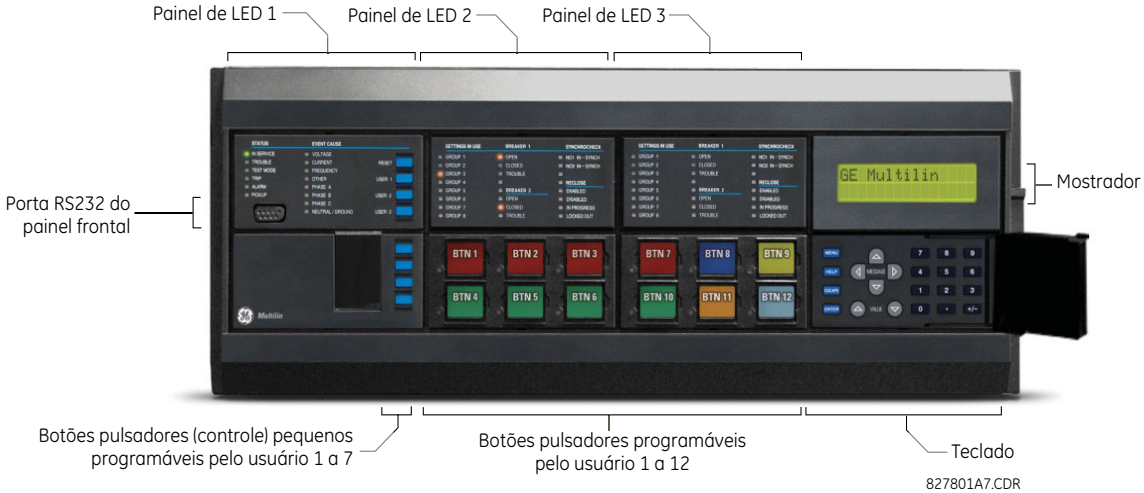


Figura 4–16: PAINÉIS HORIZONTAIS PADRÃO DE PLACA FRONTAL DA SÉRIE UR

A figura a seguir mostra a organização vertical dos painéis da placa frontal para relés pedidos com a opção vertical.

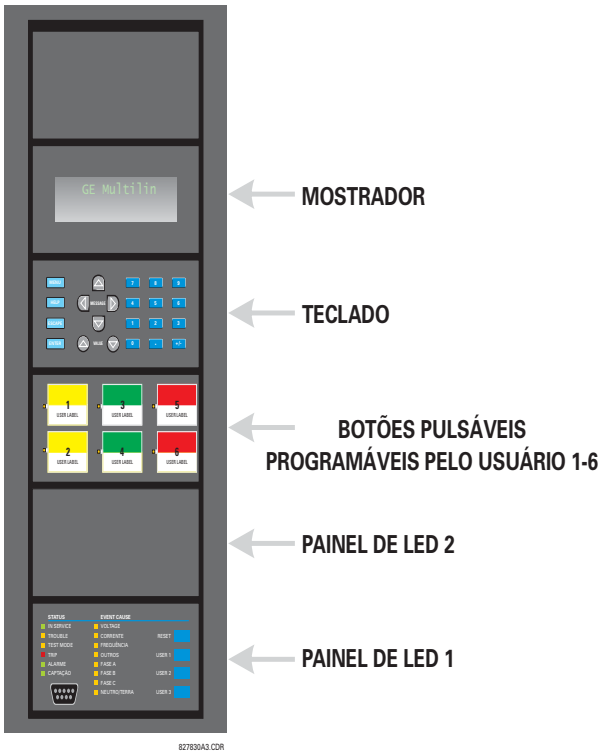


Figura 4–17: PAINÉIS VERTICAIS PADRÃO DE PLACA FRONTAL DA SÉRIE UR

4.3.2 INDICADORES DE LED

a) PLACA FRONTAL APRIMORADA

O visor no painel frontal aprimorado fornece cinco colunas de indicadores LED. A primeira coluna contém 14 LEDs de status e causa de eventos, e as próximas quatro colunas contêm os 48 LEDs programáveis pelo usuário.

A tecla RESET é usada para redefinir mensagens de destino ou indicador LED retidas, quando a condição tiver sido resolvida (essas condições retidas também podem ser redefinidas por meio do menu **SETTINGS ⇨⇩ INPUT/OUTPUTS ⇨⇩ RESETTING**). A porta RS232 destina-se à conexão com um PC portátil.

As teclas USER não são usadas nesta unidade.

Figura 4–18: PAINEL DO INDICADOR LED TÍPICO DA PLACA FRONTAL APRIMORADA

Os indicadores de status na primeira coluna são descritos a seguir.

- **IN SERVICE:** Este LED indica que o controle de potência está aplicado, que todas as entradas, saídas e sistemas internos monitorados estão OK, e que o dispositivo foi programado.

- **TROUBLE:** Este LED indica que o relé detectou um problema interno.
- **TEST MODE:** Este LED indica que o relé está no modo de teste.
- **TRIP:** Este LED indica que o operando FlexLogic™ que atua como comutador de disparo funcionou. Este indicador sempre é retido; assim, um comando de reinicialização deve ser iniciado para permitir que a retenção seja redefinida.
- **ALARM:** Este LED indica que o operando FlexLogic™ que atua como comutador de alarme funcionou. Esse indicador nunca é retido.
- **PICKUP:** Este LED indica que um elemento foi captado. Esse indicador nunca é retido.

Os indicadores de causa de evento na primeira coluna são descritos a seguir.

Os eventos fazem os LEDs acender ou apagar por elementos de proteção que têm suas configurações de destino correspondentes selecionadas como “Enabled” ou “Latched”. Se a configuração de destino de um elemento de proteção for “Enabled”, o evento correspondente fará os LEDs continuarem acessos enquanto o operando operate associado ao elemento permanecer declarado. Se a configuração de destino de um elemento de proteção for “Latched”, o evento correspondente fará os LEDs acenderem quando o operando operate associado ao elemento for declarado e continuarão acesos até o botão RESET no painel frontal ser pressionado após a reinicialização do operando.

Todos os elementos capazes de discriminar fases com falha podem apagar ou acender os LEDs de fase A, B ou C de forma independente. Isso inclui sobrecorrente instantânea de fase, subtensão de fase etc. Isso significa que os operandos de operação de fase A, B e C de elementos de proteção individuais são ligados em OU para acender ou apagar os LEDs de fase A, B ou C.

- **VOLTAGE:** Esse LED indica tensão presente.
- **CURRENT:** Esse LED indica corrente presente.
- **FREQUENCY:** Esse LED indica frequência presente.
- **OTHER:** Esse LED indica uma função composta presente.
- **PHASE A:** Esse LED indica a fase A presente.
- **PHASE B:** Esse LED indica a fase B presente.
- **PHASE C:** Esse LED indica a fase C presente.
- **NEUTRAL/GROUND:** Esse LED indica neutro ou terra presente.

Os LEDs programáveis pelo usuário consistem em 48 indicadores LED âmbar em quatro colunas. A operação desses LEDs é definida pelo usuário. É possível aplicar um rótulo personalizado ao lado de cada LED. Rótulos padrão são fornecidos no pacote de rótulos do T60, juntamente com modelos personalizados. Os rótulos padrão podem ser substituídos por rótulos impressos pelo usuário.

A personalização da operação dos LEDs pelo usuário é mais útil em instalações onde são usados idiomas diferentes do inglês para comunicar-se com os operadores. Consulte na seção *LEDs programáveis pelo usuário* no capítulo 5 as configurações usadas para programar a operação dos LEDs nesses painéis.

b) PLACA FRONTAL PADRÃO

A placa frontal padrão consiste em três painéis com indicadores LED, teclas e uma porta de comunicação. A tecla RESET é usada para redefinir mensagens de destino ou indicador LED retidas, quando a condição tiver sido resolvida (essas condições retidas também podem ser redefinidas por meio do menu **SETTINGS** ⇨⇩ **INPUT/OUTPUTS** ⇨⇩ **RESETTING**). A porta RS232 destina-se à conexão com um PC portátil.

As teclas USER não são usadas nesta unidade.

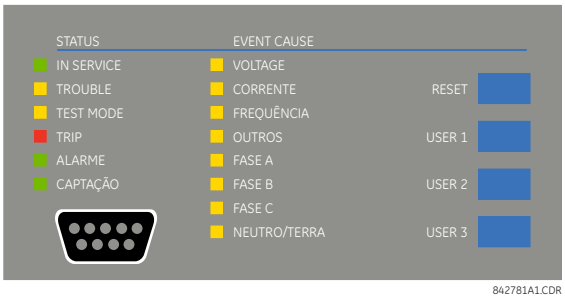


Figura 4–19: PAINEL DE LEDS 1

INDICADORES DE STATUS:

- **IN SERVICE:** Indica que o controle de potência está aplicado, que todas as entradas/saídas e sistemas internos monitorados estão OK, que o relé foi programado.
- **TROUBLE:** Indica que o relé detectou um problema interno.
- **TEST MODE:** Indica que o relé está no modo de teste.
- **TRIP:** Indica que o operando FlexLogic™ selecionado que atua como comutador de disparo funcionou. Este indicador sempre é retido; o comando de reinicialização deve ser iniciado para permitir que a retenção seja redefinida.
- **ALARM:** Indica que o operando FlexLogic™ selecionado que atua como comutador de alarme funcionou. Esse indicador nunca é retido.
- **CAPTAÇÃO:** Indica que um elemento foi captado. Esse indicador nunca é retido.

INDICADORES DE CAUSA DE EVENTO:

Os eventos fazem os LEDs acender ou apagar por elementos de proteção que têm suas configurações de destino correspondentes selecionadas como “Enabled” ou “Latched”. Se a configuração de destino de um elemento de proteção for “Enabled”, o evento correspondente fará os LEDs continuarem acessos enquanto o operando operate associado ao elemento permanecer declarado. Se a configuração de destino de um elemento de proteção for “Latched”, o evento correspondente fará os LEDs acenderem quando o operando operate associado ao elemento for declarado e continuarão acesos até o botão RESET no painel frontal ser pressionado após a reinicialização do operando.

Todos os elementos capazes de discriminar fases com falha podem apagar ou acender os LEDs de fase A, B ou C de forma independente. Isso inclui sobrecorrente instantânea de fase, subtensão de fase etc. Isso significa que os operandos de operação de fase A, B e C de elementos de proteção individuais são ligados em OU para acender ou apagar os LEDs de fase A, B ou C.

- **VOLTAGE:** Indica tensão presente.
- **CURRENT:** Indica corrente presente.
- **FREQUENCY:** Indica frequência presente.
- **OTHER:** Indica uma função composta presente.
- **PHASE A:** Indica fase A presente.
- **PHASE B:** Indica fase B presente.
- **PHASE C:** Indica fase C presente.
- **NEUTRAL/GROUND:** Indica neutro ou terra presente.

INDICADORES PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO:

O segundo e o terceiro fornecem 48 indicadores LED âmbar cuja operação é controlada pelo usuário. É possível aplicar um rótulo personalizado ao lado de cada LED.

A personalização da operação dos LEDs pelo usuário é mais útil em instalações onde são usados idiomas diferentes do inglês para comunicar-se com os operadores. Consulte na seção *LEDs programáveis pelo usuário* no capítulo 5 as configurações usadas para programar a operação dos LEDs nesses painéis.

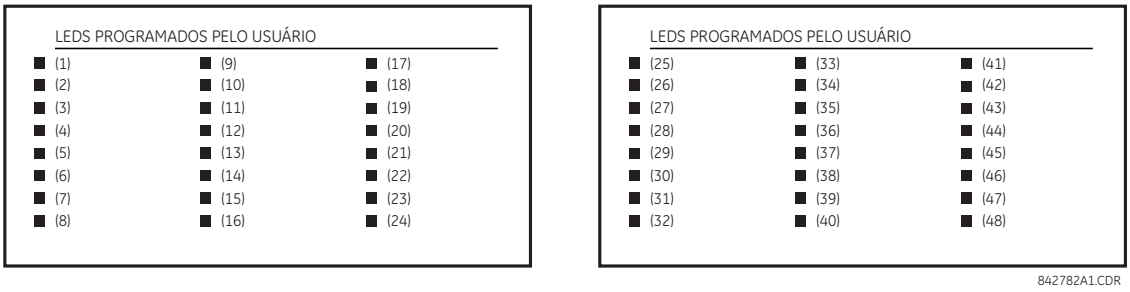


Figura 4–20: PAINÉIS DE LEDS 2 E 3 (MODELO DE ÍNDICE)

RÓTULOS PADRÃO DO PAINEL DE LEDs 2:

Os rótulos padrão têm como finalidade representar:

- **GROUP 1...6:** O GROUP aceso é o grupo de configurações ativo.
- **SYNCHROCHECK NO1(2) IN-SYNCH**: As tensões atenderam ao elemento Verificador de sincronismo.

OBSERVAÇÃO

As revisões de firmware 2.9x e anteriores são compatíveis com oito grupos de configurações do usuário; as revisões 3.0x e superiores são compatíveis com seis grupos de configurações. Para a conveniência de usuários que utilizam revisões anteriores do firmware, o painel do relé mostra oito grupos de configurações. Observe que os LEDs, independentemente de seus rótulos padrão, são totalmente programáveis pelo usuário.

O relé é fornecido com o rótulo padrão para o painel de LEDs 2. Entretanto, os LEDs não são pré-programados. Para corresponder ao rótulo pré-impresso, as configurações do LED devem ser inseridas conforme mostrado na seção *LEDs programáveis pelo usuário* do capítulo 5. Os LEDs são totalmente programáveis pelo usuário. Os rótulos padrão podem ser substituídos por rótulos impressos pelo usuário para os dois painéis, conforme explicado na seção a seguir.

Figura 4–21: PAINEL DE LEDS 2 (RÓTULOS PADRÃO)

4.3.3 ROTULAGEM PERSONALIZADA DE LEDS

a) PLACA FRONTAL APRIMORADA

O procedimento a seguir exige os pré-requisitos listados abaixo.

- O software EnerVista UR Setup foi instalado e está funcionando.
- As configurações do T60 foram salvas em um arquivo de ajustes.
- A folha de recorte de rótulos do painel frontal do T60 (número de peça GE Multilin 1006-0047) foi baixada de http://www.gedigitalenergy.com/products/support/ur/URLEDenhanced.doc e impressa.
- Faca de lâmina pequena.

Este procedimento descreve como criar rótulos de LED personalizados para o visor no painel frontal aprimorado.

1. Inicie o software EnerVista UR Setup.

2. Selecione o item **Front Panel Report** na parte inferior da árvore de menus do arquivo de ajustes. A janela de relatório do painel frontal será exibida.

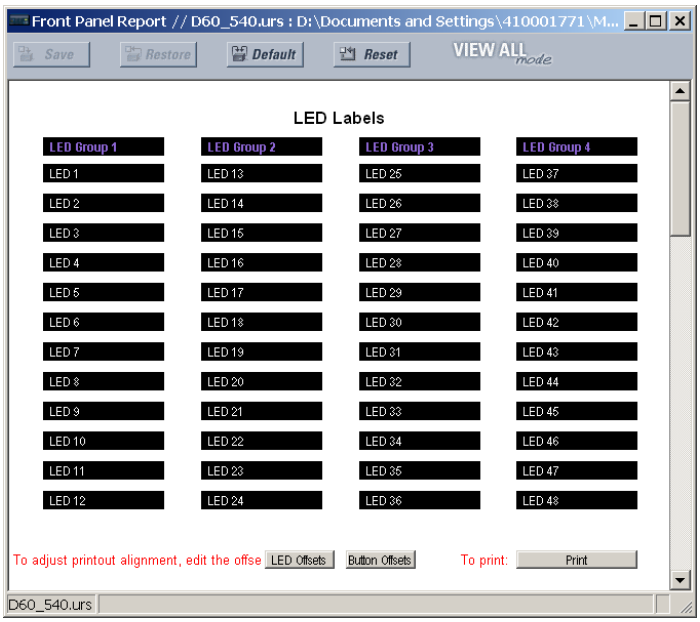


Figura 4–22: JANELA DE RELATÓRIO DO PAINEL FRONTAL

3. Insira o texto que deve aparecer ao lado de cada LED e acima de cada botão pulsador programável pelo usuário nos campos fornecidos.
4. Coloque a folha de recorte de rótulos do painel frontal do T60 em uma impressora e pressione o botão **Print** na janela de relatório do painel frontal.
5. Quando a impressão for concluída, dobre a folha nas linhas perfuradas e destaque os rótulos.
6. Remova a ferramenta de inserção de rótulos do T60 da embalagem e dobre as abas, conforme descrito nos procedimentos a seguir. Essas abas serão usadas para remover os rótulos padrão e personalizados dos LEDs.

OBSERVAÇÃO

É importante que a ferramenta seja usada EXATAMENTE como mostrado a seguir, com o lado impresso que contém o número de peça da GE voltado para o usuário.

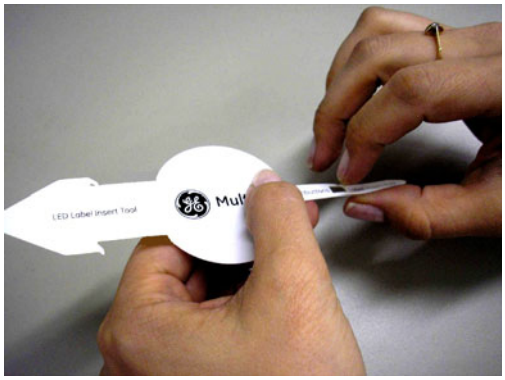
O pacote de rótulos fornecido com o T60 contém os três rótulos padrão mostrados a seguir, a folha de modelos de rótulos personalizados e a ferramenta de remoção de rótulos.

Se os rótulos padrão forem adequados para sua aplicação, insira-os nos slots apropriados e programe os LEDs de forma correspondente. Se você precisar de rótulos personalizados, siga os procedimentos a seguir para remover os rótulos originais e inserir os novos.

O procedimento a seguir descreve como configurar e usar a ferramenta de remoção de rótulos.

1. Dobre as abas na extremidade esquerda da ferramenta para cima, conforme mostrado a seguir.

2. Dobre a aba no centro da traseira da ferramenta, conforme mostrado a seguir.



O procedimento a seguir descreve como remover os rótulos dos LEDs do painel frontal aprimorado do T60 e inserir os rótulos personalizados.

1. Use a faca para levantar o identificação do LED e deslize a ferramenta do rótulo por baixo. Confirme se as abas dobradas estão voltadas para fora do relé.

2. Deslize a ferramenta do rótulo por baixo do identificação do LED até que as abas se encaixem, conforme mostrado a seguir. A ferramenta do rótulo será fixada à identificação do LED.

3. Remova a ferramenta e a identificação do LED fixada, conforme mostrado a seguir.

4. Deslize o novo identificação do LED para dentro do bolso, até que o texto esteja alinhado corretamente com os LEDs, conforme mostrado a seguir.

O procedimento a seguir descreve como remover os rótulos dos botões pulsadores programáveis pelo usuário do painel frontal aprimorado do T60 e inserir os rótulos personalizados.

1. Use a faca para levantar o rótulo do botão pulsador e deslize a traseira da ferramenta do rótulo por baixo, conforme mostrado a seguir. Confirme se a aba dobrada está voltada para fora do relé.

2. Deslize a ferramenta do rótulo por baixo do rótulo do botão pulsador programável pelo usuário até que as abas se encaixem, conforme mostrado a seguir. A ferramenta do rótulo será fixada ao rótulo do botão pulsador programável pelo usuário.

3. Remova a ferramenta e o rótulo do botão pulsador programável pelo usuário fixado, conforme mostrado a seguir.

4. Deslize o novo rótulo do botão pulsador programável pelo usuário para dentro do bolso, até que o texto esteja alinhado corretamente com os botões, conforme mostrado a seguir.

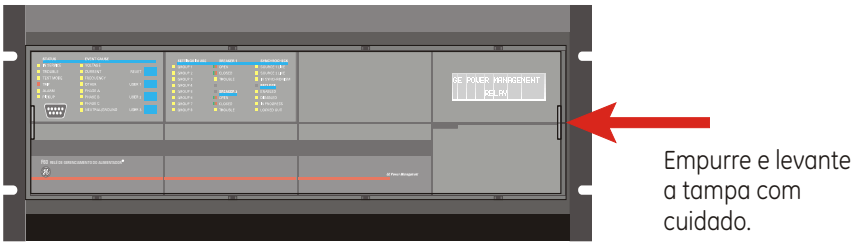
b) PLACA FRONTAL PADRÃO

A rotulagem personalizada de um painel somente com LEDs é facilitada por meio de um arquivo do Microsoft Word disponível no seguinte link.

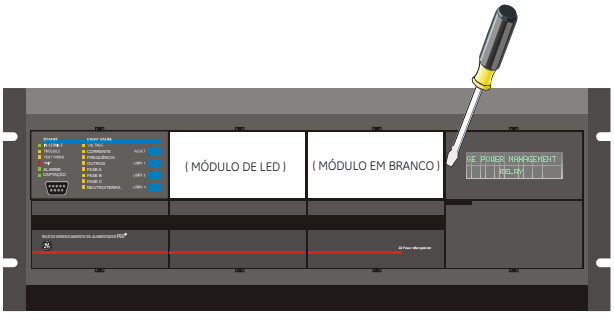
http://www.gedigitalenergy.com/products/support/ur/GET-8494A.doc

Esse arquivo fornece modelos e instruções para criar rótulos apropriados para o painel de LEDs. Os procedimentos a seguir estão contidos no arquivo para download. Os modelos de painel fornecem as localizações relativas dos LEDs e caixas de edição localizadas com texto de exemplo (x). O procedimento a seguir demonstra como instalar/desinstalar os rótulos personalizados do painel.

1. Remova a cobertura frontal de Lexan limpa (número de peça GE Multilin: 1501-0014).



2. Destaque o módulo de LEDs e/ou o módulo em branco usando uma chave de fenda, conforme mostrado a seguir. Tome cuidado para não danificar as tampas de plástico.



3. Coloque o lado esquerdo do módulo personalizado de volta na estrutura do painel frontal e encaixe o lado direito novamente.
4. Coloque a cobertura frontal de Lexan limpa de volta no lugar.

Os itens a seguir são necessários para personalizar o módulo do visor do T60:

- Impressora preto e branco ou colorida (de preferência, colorida).
- Microsoft Word 97 ou software posterior para editar o modelo.
- Um de cada um dos seguintes itens: papel branco 8,5" x 11", estilete, régua, módulo do visor personalizado (número de peça GE: 1516-0069) e uma cobertura do módulo personalizado (número de peça GE Multilin: 1502-0015).

O procedimento a seguir descreve como personalizar o módulo do visor do T60:

1. Abra o modelo de personalização do painel de LEDs no Microsoft Word. Adicione texto nos espaços reservados para o texto **LED x** nos modelos. Exclua os espaços reservados não usados, conforme necessário.
2. Ao concluir, salve o arquivo do Word em seu PC local para uso futuro.
3. Imprima o(s) modelo(s) em uma impressora local.
4. Na impressão, recorte o Modelo de fundo das três janelas, usando as marcas de corte como guia.
5. Coloque o Modelo de fundo sobre o módulo do visor personalizado (número de peça GE Multilin: 1513-0069) e encaixe a cobertura do módulo personalizado limpa (número de peça GE Multilin: 1502-0015) sobre ele e os modelos.

4.3.4 VISOR

Todas as mensagens são exibidas em um LCD iluminado de 2 × 20 para que sejam visíveis em condições de baixa iluminação. Enquanto o teclado e o visor não estiverem sendo usados ativamente, o visor usará como padrão as mensagens definidas pelo usuário. Qualquer mensagem acionada por eventos de alta prioridade substituirá a mensagem padrão e será exibida no visor.

4.3.5 TECLADO

As mensagens do visor são organizadas em páginas com os seguintes títulos: Actual values, Settings, Commands e Targets. A tecla MENU permite navegar por essas páginas. Cada página de título é dividida ainda em subgrupos lógicos.

A tecla MESSAGE permite navegar pelos subgrupos. A rolagem da tecla VALUE aumenta ou diminui os valores das configurações numéricas, quando no modo de programação. Essas teclas também rolam por valores alfanuméricos no modo de edição de texto. Como opção, os valores também podem ser inseridos usando o teclado numérico.

A tecla de decimal inicia e avança para o próximo caractere no modo de edição de texto ou insere um ponto decimal. A tecla HELP pode ser pressionada a qualquer momento para obter mensagens de ajuda contextual. A tecla ENTER armazena os valores de configurações alterados.

4.3.6 CONTROLE A DISJUNTOR

a) INTRODUÇÃO

O T60 pode fazer interface com os disjuntores associados. Em muitos casos, o aplicativo monitora o estado de disjuntor, que pode ser apresentado nos LEDs da placa frontal, juntamente com uma indicação de problemas no disjuntor. As operações de disjuntor podem ser iniciadas manualmente no teclado da placa frontal ou automaticamente a partir de um operando FlexLogic™. É fornecida uma configuração para atribuir nomes a cada disjuntor; esse nome atribuído pelo usuário é usado para a exibição de mensagens rápidas relacionadas. Esses recursos dão fornecidos para dois disjuntores; o usuário pode usar apenas as partes do projeto relevantes para um único disjuntor, que deve ser o disjuntor 1.

Para a discussão a seguir, considera-se que a configuração **SETTINGS** ⇨⇩ **SYSTEM SETUP** ⇨⇩ **BREAKERS** ⇨ **BREAKER 1(2)** ⇨ **BREAKER FUNCTION** seja “Enabled” para cada disjuntor.

b) SELEÇÃO E MONITORAMENTO DO MODO DE CONTROLE

As instalações podem exigir que um disjuntor seja operado no modo somente tripolar (3 polos) ou no modo unipolar e tripolar (1 polo), selecionado pela configuração. Se o modo for selecionado como tripolar, uma única entrada controlará a posição aberta ou fechada de disjuntor. Se o modo for selecionado como unipolar, todos os três estados de polo de disjuntor deverão ser inseridos no relé. Essas entradas devem estar coordenadas para indicar a posição de disjuntor.

Para a discussão a seguir, considera-se que a configuração **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ BREAKERS ⇨ BREAKER 1(2) ⇨⇩ BREAKER 1(2) PUSH BUTTON CONTROL** seja "Enabled" para cada disjuntor.

c) CONTROLE DA PLACA FRONTAL (TECLA USER)

Após o intervalo de 30 minutos durante o qual as funções de comando são permitidas depois de uma senha de comando correta, o usuário não poderá abrir ou fechar o disjuntor usando o teclado. As discussões a seguir começam no estado não permitido.

d) CONTROLE DE DOIS DISJUNTORES

Para o exemplo de configuração a seguir, o campo **(Name)** representa o nome da variável programada pelo usuário.

Para esta aplicação (configuração mostrada a seguir), o relé é conectado e programado para o disjuntor 1 e o disjuntor 2. A tecla USER 1 faz a seleção de disjuntor de deve ser operado pelas teclas USER 2 e USER 3. A tecla USER 2 é usada para fechar o disjuntor manualmente e a tecla USER 3 é usada para abrir o disjuntor manualmente.


```
ENTER COMMAND
PASSWORD
```

Essa mensagem será exibida quando a tecla USER 1, USER 2 ou USER 3 for pressionada e for necessária uma **COMMAND PASSWORD**; ou seja, se **COMMAND PASSWORD** estiver ativada e não tiver sido emitido nenhum comando nos últimos 30 minutos.

```
    Press USER 1
 To Select Breaker
```

Essa mensagem será exibida se a senha correta for inserida ou se não for necessária uma senha. Essa mensagem será mantida por 30 segundos ou até a tecla USER 1 ser pressionada novamente.

```
BKR1-(Name) SELECTED
USER 2=CLS/USER 3=OP
```

Essa mensagem será exibida depois que a tecla USER 1 for pressionada pela segunda vez. Três ações possíveis podem ser executadas nesse estado em até 30 segundos, de acordo com os itens **(1)**, **(2)** e **(3)** a seguir:

(1)

```
   USER 2 OFF/ON
To Close BKR1-(Name)
```

Se a tecla USER 2 for pressionada, essa mensagem será exibida por 20 segundos. Se a tecla USER 2 for pressionada novamente nesse período, será criado um sinal que poderá ser programado para operar um relé de saída para fechar o disjuntor 1.

(2)

```
   USER 3 OFF/ON
To Open BKR1-(Name)
```

Se a tecla USER 3 for pressionada, essa mensagem será exibida por 20 segundos. Se a tecla USER 3 for pressionada novamente nesse período, será criado um sinal que poderá ser programado para operar um relé de saída para abrir o disjuntor 1.

(3)

```
BKR2-(Name) SELECTED
USER 2=CLS/USER 3=OP
```

Se a tecla USER 1 for pressionada nesta etapa, essa mensagem será exibida, mostrando que um disjuntor diferente está selecionado. Três ações possíveis podem ser executadas nesse estado, de acordo com os itens **(1)**, **(2)** e **(3)**. Pressionar repetidamente a tecla USER 1 alterna entre os disjuntores disponíveis. Pressionar teclas diferentes de USER 1, 2 ou 3 a qualquer momento anula a função de controle a disjuntor.

e) CONTROLE DE UM DISJUNTOR

Para esta aplicação, o relé é conectado e programado somente para o disjuntor 1. A operação desta aplicação é idêntica à descrita acima para dois disjuntores.

a) NAVEGAÇÃO

Pressione a tecla MENU para selecionar a página de exibição do cabeçalho desejado (menu de nível superior). O título do cabeçalho pisca momentaneamente seguido por um item de menu da página de exibição de cabeçalho. Cada vez que a tecla MENU é pressionada, ocorre um avanço através das seguintes páginas de cabeçalho principais:

- Valores reais.
- Configurações.
- Comandos.
- Destinos.
- Visores do usuário (quando ativados).

b) HIERARQUIA

As mensagens de configuração e de valor reais são organizadas hierarquicamente. As páginas de exibição de cabeçalho são indicadas por caracteres de barra de rolagem dupla (■■) e as páginas de subcabeçalho são indicadas por caracteres de barra de rolagem simples (■). As páginas de exibição de cabeçalho representam o nível mais alto da hierarquia e as páginas de exibição de subcabeçalho estão abaixo desse nível. As teclas MESSAGE UP e DOWN movem-se por um grupo de cabeçalhos, subcabeçalhos, valores de configuração ou valores reais. Ao pressionar continuamente a tecla MESSAGE RIGHT a partir de uma exibição de cabeçalho, são exibidas informações específicas da categoria do cabeçalho. Por outro lado, ao pressionar continuamente a tecla MESSAGE LEFT a partir de uma exibição de valor de ajuste ou valor real, retorna-se à exibição de cabeçalho.

c) EXEMPLO DE NAVEGAÇÃO DO MENU

■■ ACTUAL VALUES ■■ STATUS	Pressione a tecla MENU até o cabeçalho da primeira página Actual Values ser exibido. Essa página contém informações de status do sistema e do relé. Pressione repetidamente as teclas MESSAGE para exibir os outros cabeçalhos de valores reais.
⇩	
■■ SETTINGS ■■ PRODUCT SETUP	Pressione a tecla MENU até o cabeçalho da primeira página Settings ser exibido. Essa página contém as configurações do relé.
⇩	
■■ SETTINGS ■■ SYSTEM SETUP	Pressione a tecla MESSAGE DOWN para passar para a próxima página Settings. Essa página contém as configurações de System Setup. Pressione repetidamente as teclas MESSAGE UP e DOWN para exibir os outros cabeçalhos de configurações e depois novamente o primeiro cabeçalho da página Settings.
⇩	
■ PASSWORD ■ SECURITY	No cabeçalho da primeira página Settings (Product Setup), pressione a tecla MESSAGE RIGHT uma vez para exibir o primeiro subcabeçalho (Password Security).
⇩	
ACCESS LEVEL: Restricted	Pressione a tecla MESSAGE RIGHT mais uma vez para exibir a primeira configuração de Password Security. Pressionar repetidamente a tecla MESSAGE DOWN exibirá as outras mensagens de configuração desse subcabeçalho.
⇩	
■ PASSWORD ■ SECURITY	Pressione a tecla MESSAGE LEFT uma vez para voltar à mensagem do primeiro subcabeçalho.
⇩	
■ DISPLAY ■ PROPERTIES	Pressionar a tecla MESSAGE DOWN exibirá o segundo subcabeçalho de configuração associado ao cabeçalho Product Setup.
⇩	
FLASH MESSAGE TIME: 1,0 s	Pressione a tecla MESSAGE RIGHT mais uma vez para exibir a primeira configuração de Display Properties.
⇩	
DEFAULT MESSAGE INTENSITY: 25%	Para exibir as outras configurações associadas ao subcabeçalho Display Properties, pressione repetidamente a tecla MESSAGE DOWN. A última mensagem é exibida conforme mostrado.

4.3.8 ALTERAÇÃO DAS CONFIGURAÇÕES

a) INSERÇÃO DE DADOS NUMÉRICOS

Cada configuração numérica tem seu próprio valor mínimo, máximo e de incremento associado. Esses parâmetros definem quais valores são aceitáveis para uma configuração.

FLASH MESSAGE TIME: 1.0 s	Por exemplo, selecione a configuração **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ DISPLAY PROPERTIES ⇨ FLASH MESSAGE TIME**.
⇩	
MINIMUM: 0.5 MAXIMUM: 10.0	Pressione a tecla HELP para exibir os valores mínimo e máximo. Pressione a tecla HELP novamente para exibir a próxima mensagem da ajuda contextual.

Estão disponíveis dois métodos para editar e armazenar um valor de ajuste numérica.

- **0 a 9 e ponto decimal:** O teclado numérico do relé funciona da mesma maneira que o de qualquer calculadora eletrônica. Os números são inseridos um dígito por vez. O dígito mais à esquerda é inserido primeiro e o dígito mais à direita é inserido por último. Pressionar a tecla MESSAGE LEFT ou a tecla ESCAPE retorna ao valor original do visor.

- **Teclas VALUE:** A tecla VALUE UP aumenta o valor exibido pelo valor da etapa até o valor máximo permitido. No valor máximo, pressionar a tecla VALUE UP novamente permitirá que a seleção da configuração continue para cima a partir do valor mínimo. A tecla VALUE DOWN diminui o valor exibido pelo valor da etapa até o valor mínimo. No valor mínimo, pressionar a tecla VALUE DOWN novamente permitirá que a seleção da configuração continue para baixo a partir do valor máximo.

```
FLASH MESSAGE
TIME:  2.5 s
```

⇩

```
NEW SETTING
HAS BEEN STORED
```

Como exemplo, defina a configuração de tempo da mensagem rápida como 2,5 segundos. Pressione as teclas numéricas apropriadas na sequência “2 . 5”. A mensagem do visor será alterada conforme os dígitos forem inseridos.

Até que ENTER seja pressionado, as alterações de edição não são registradas pelo relé. Portanto, pressione ENTER para armazenar o novo valor na memória. Essa mensagem rápida será exibida momentaneamente para confirmar o processo de armazenamento. Os valores numéricos que contêm casas decimais serão arredondados, se forem inseridos mais dígitos decimais que o especificado pelo valor da etapa.

b) INSERÇÃO DE DADOS DE ENUMERAÇÃO

As configurações de enumeração têm valores de dados que fazem parte de um conjunto, cujos membros são definidos explicitamente por um nome. Um conjunto é composto de dois ou mais membros.


```
ACCESS LEVEL:
Restricted
```

Por exemplo, as seleções disponíveis para **ACCESS LEVEL** são “Restricted”, “Command”, “Setting” e “Factory Service”.

Os valores do tipo enumeração são alterados usando as teclas **VALUE**. A tecla VALUE UP exibe a próxima seleção, enquanto a tecla VALUE DOWN exibe a seleção anterior.

```
ACCESS LEVEL:
Setting
```

⇩

```
NEW SETTING
HAS BEEN STORED
```

Se for necessário que **ACCESS LEVEL** seja “Setting”, pressione as teclas VALUE até a seleção apropriada ser exibida. Pressione HELP a qualquer momento para obter mensagens de ajuda contextual.

As alterações não são registradas pelo relé até que a tecla ENTER seja pressionada. Pressionar ENTER armazena o novo valor na memória. Essa mensagem rápida é exibida momentaneamente para confirmar o processo de armazenamento.

c) INSERÇÃO DE TEXTO ALFANUMÉRICO

As configurações de texto têm valores de dados com comprimento fixo, mas caracteres programáveis pelo usuário. Eles podem ser compostos de letras maiúsculas, letras minúsculas, numerais e caracteres especiais selecionados.

As mensagens de texto podem ser programadas em vários lugares para permitir que o relé seja personalizado para aplicações específicas. Um exemplo é o Bloco de mensagens. Execute o procedimento a seguir para inserir mensagens de texto alfanumérico.

Por exemplo: para inserir o texto “Breaker #1”.

1. Pressione o ponto decimal para entrar no modo de edição de texto.
2. Pressione as teclas VALUE até o caractere “B” ser exibido; pressione a tecla decimal para avançar o cursor para a próxima posição.
3. Repita a etapa 2 para os caracteres restantes: r,e,a,k,e,r, ,#,1.
4. Pressione ENTER para armazenar o texto.
5. Se ocorrer algum problema, pressione HELP para exibir a ajuda contextual. Mensagens rápidas serão exibidas sequencialmente e, cada uma, por vários segundos. No caso de uma mensagem de configuração de texto, pressionar HELP exibe como editar e armazenar novos valores.

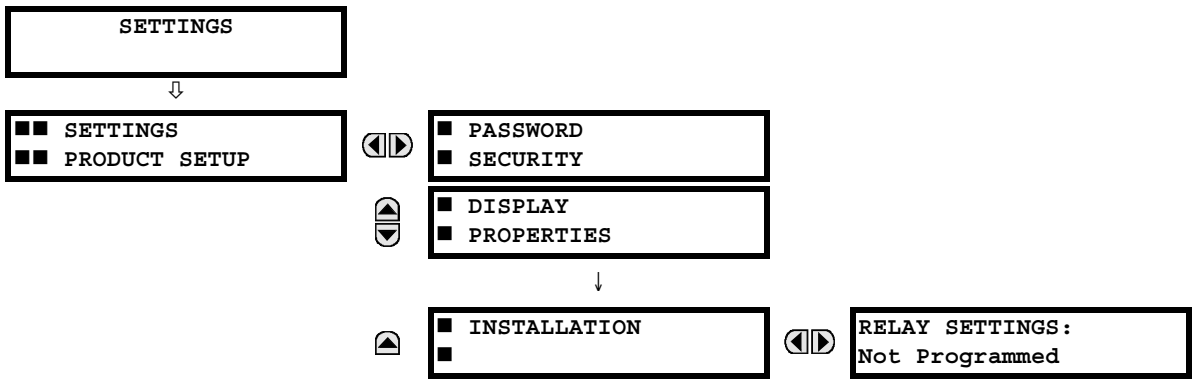
d) ATIVAÇÃO DO RELÉ

RELAY SETTINGS: Not Programmed

Quando o relé for ligado, o LED Trouble estará aceso, o LED In Service estará apagado e essa mensagem será exibida, indicando que o relé encontra-se no estado “Not Programmed” e protegido (relés de saída bloqueados) contra a instalação de um relé cujas configurações não foram inseridas. Essa mensagem permanecerá igual até o relé ser colocado explicitamente no estado “Programmed”.

Para alterar **RELAY SETTINGS**: modo “Not Programmed” para “Programmed”, execute o seguinte procedimento:

1. Pressione a tecla MENU até o cabeçalho **SETTINGS** piscar momentaneamente e a mensagem **PRODUCT SETUP** ser exibida no visor.
2. Pressione a tecla MESSAGE RIGHT até a mensagem **PASSWORD SECURITY** ser exibida no visor.
3. Pressione a tecla MESSAGE DOWN até a mensagem **INSTALLATION** ser exibida no visor.
4. Pressione a tecla MESSAGE RIGHT até a mensagem **RELAY SETTINGS: Not Programmed** ser exibida.



5. Depois que a mensagem **RELAY SETTINGS: Not Programmed** for exibida no visor, pressione as teclas VALUE para alterar a seleção para “Programmed”.
6. Pressione a tecla ENTER.

RELAY SETTINGS: Not Programmed	RELAY SETTINGS: Programmed	NEW SETTING HAS BEEN STORED

7. Quando a mensagem “NEW SETTING HAS BEEN STORED” for exibida, o relé estará no estado “Programmed” e o LED In Service acenderá.

e) INSERÇÃO DAS SENHAS INICIAIS

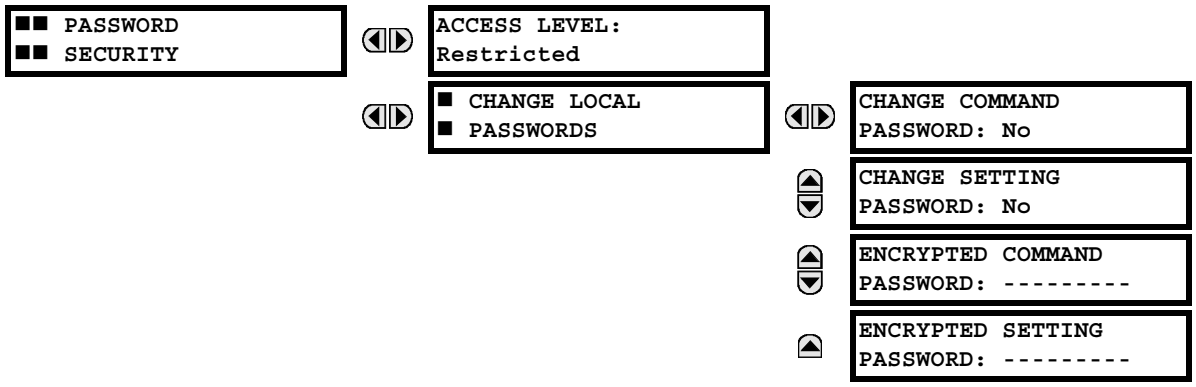
O T60 permite a entrada de senha por uma conexão local ou remota.

O acesso local é definido como qualquer acesso às configurações ou aos comandos por meio da interface da placa frontal. Isso inclui a entrada por teclado e pela conexão RS232 da placa frontal. O acesso remoto é definido como qualquer acesso às configurações ou aos comandos por qualquer porta de comunicação traseira. Isso inclui as conexões Ethernet e RS485. Todas as alterações nas senhas locais ou remotas permitem essa funcionalidade.

Para inserir a senha de configuração (ou comando) inicial, execute o seguinte procedimento:

1. Pressione a tecla MENU até o cabeçalho **SETTINGS** piscar momentaneamente e a mensagem **PRODUCT SETUP** ser exibida no visor.
2. Pressione a tecla MESSAGE RIGHT até a mensagem **ACCESS LEVEL** ser exibida no visor.
3. Pressione a tecla MESSAGE DOWN até a mensagem **CHANGE LOCAL PASSWORDS** ser exibida no visor.

4. Pressione a tecla MESSAGE RIGHT até a mensagem **CHANGE SETTING PASSWORD** ou **CHANGE COMMAND PASSWORD** ser exibida no visor.



5. Depois que a mensagem **CHANGE...PASSWORD** for exibida no visor, pressione a tecla VALUE UP ou DOWN para alterar a seleção para "Yes".
6. Pressione a tecla ENTER e o visor exibirá a solicitação **ENTER NEW PASSWORD**.
7. Digite uma senha numérica (até 10 caracteres) e pressione a tecla ENTER.
8. Quando **VERIFY NEW PASSWORD** for exibido, redigite a mesma senha e pressione ENTER.

9. Quando a mensagem **NEW PASSWORD HAS BEEN STORED** aparecer, sua nova senha de configuração (ou de comando) estará ativa.

f) ALTERAÇÃO DA SENHA EXISTENTE

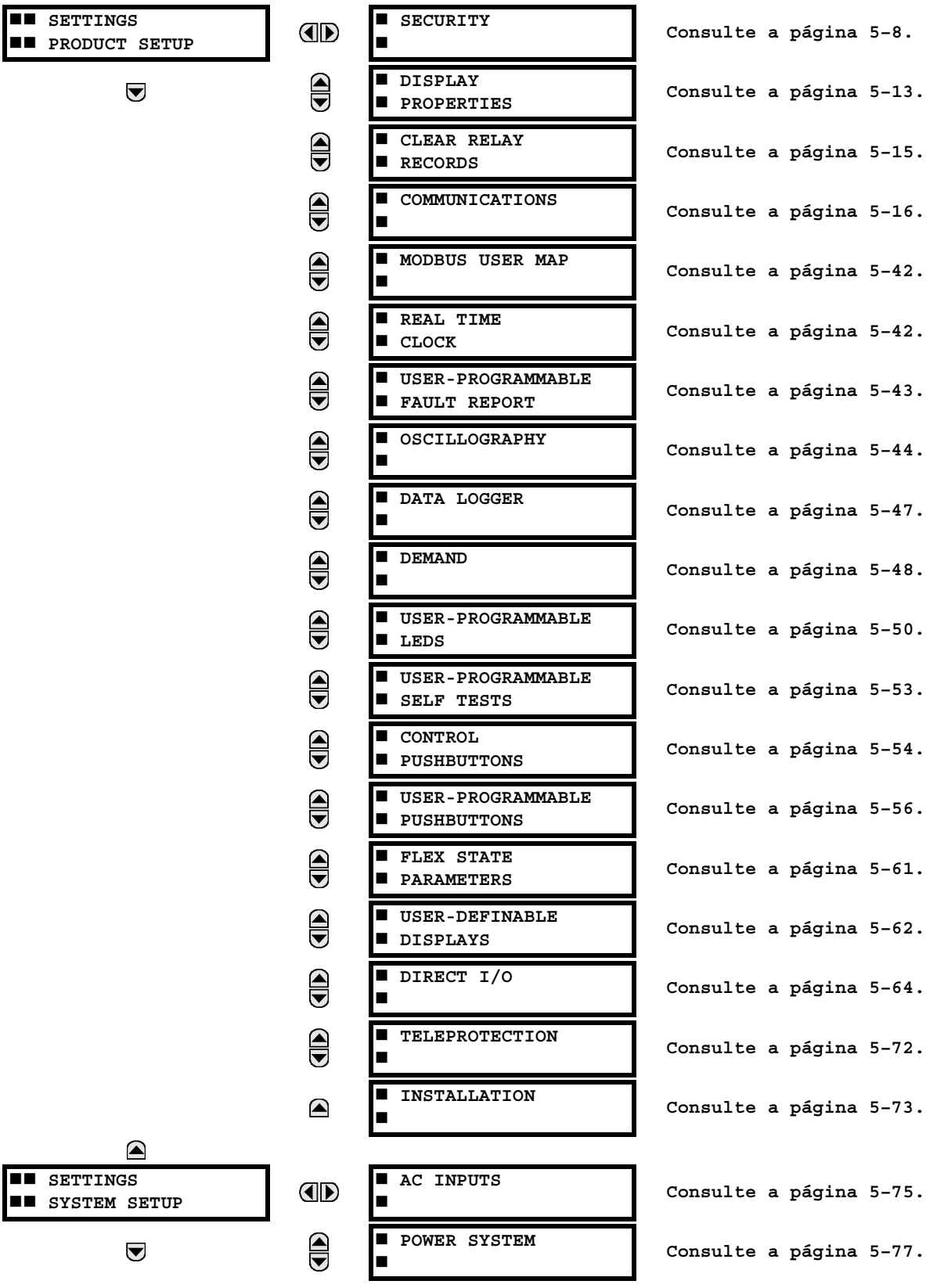
Para alterar uma senha existente, siga as instruções na seção anterior, com a exceção a seguir. Uma mensagem solicitará que você digite a senha existente (para cada nível de segurança) para que uma nova senha possa ser inserida.

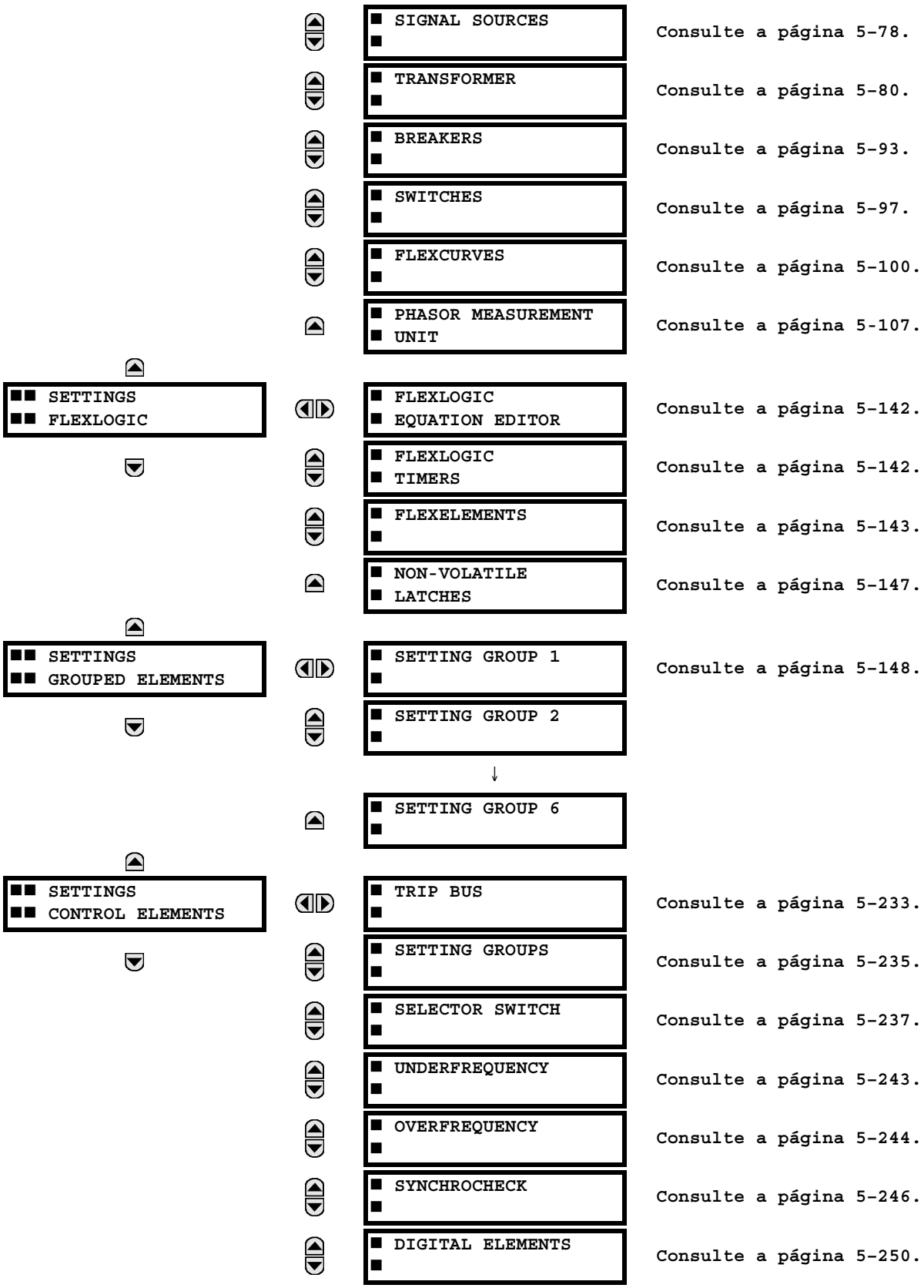
Caso uma senha tenha sido perdida (esquecida), envie a senha criptografada correspondente do menu **PASSWORD SECURITY** para a fábrica para decodificação.

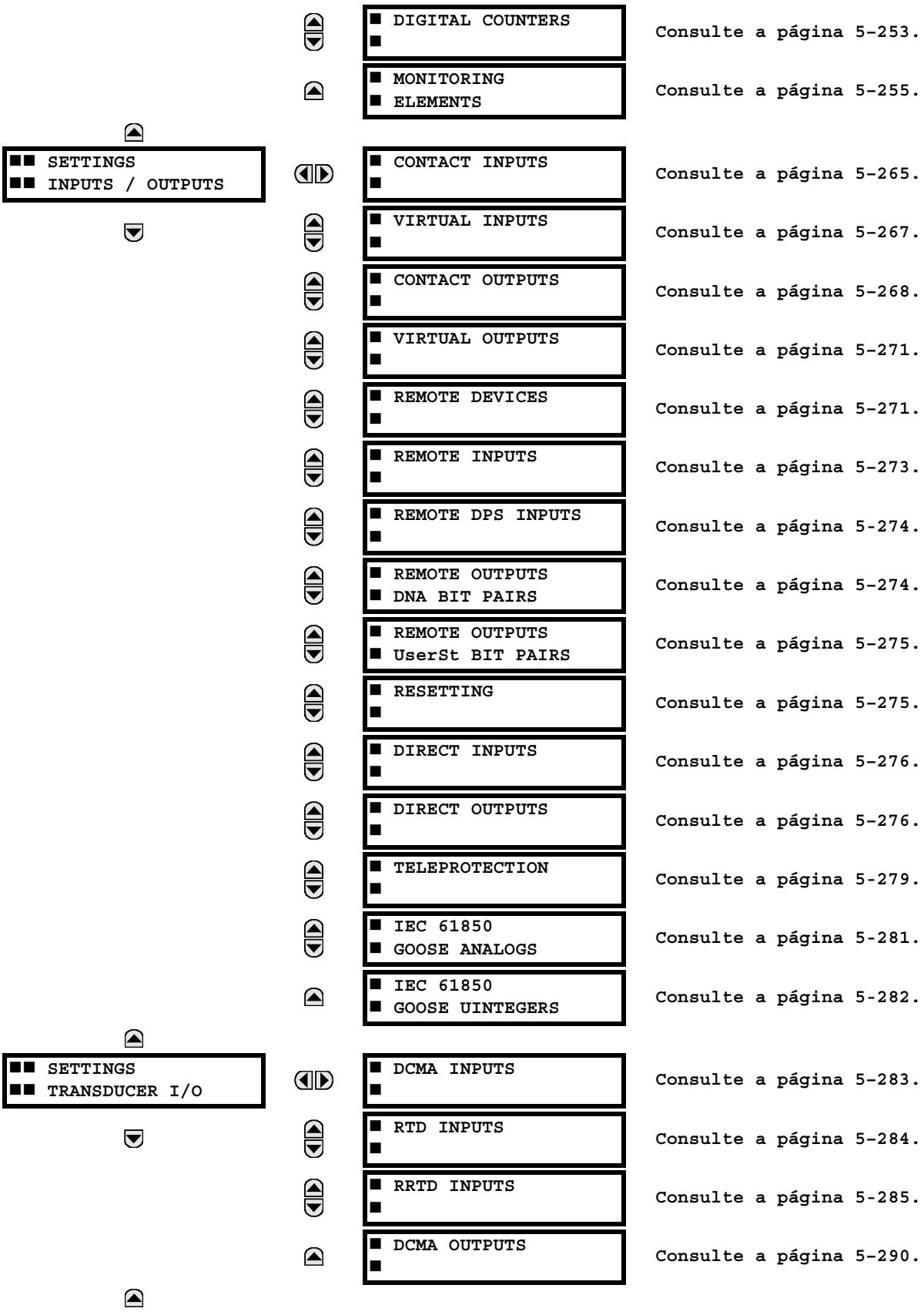
g) INSERÇÃO DE SENHA INVÁLIDA

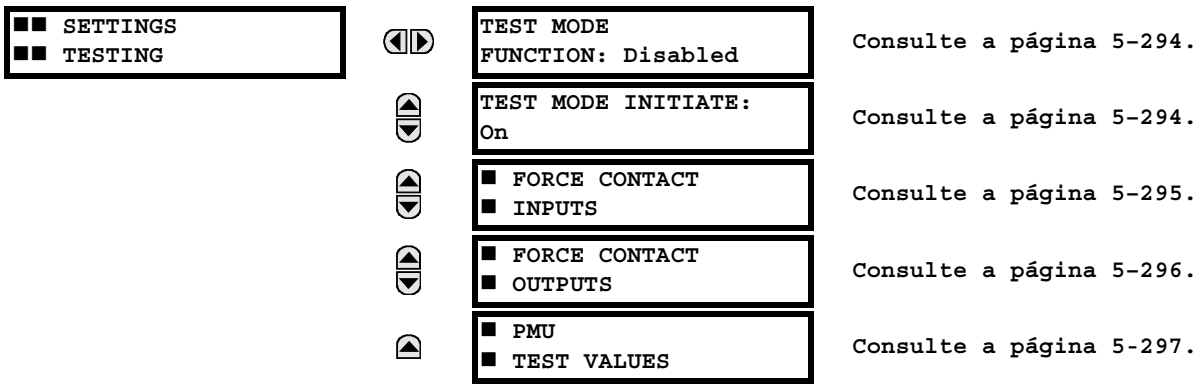
Quando uma senha de comando ou configuração incorreta for inserida através da interface da placa frontal três vezes em um intervalo de 3 minutos, o operando FlexLogic™ LOCAL ACCESS DENIED será definido como "On" e o T60 não permitirá acesso em nível de comando ou de configurações através da interface da placa frontal durante os próximos cinco minutos, ou se uma senha de comando ou configuração incorreta for inserida através de qualquer interface de comunicações externa três vezes em um intervalo de 3 minutos, o operando FlexLogic™ REMOTE ACCESS DENIED será definido como "On" e o T60 não permitirá o acesso através de comando ou de configurações através de qualquer interface de comunicações externa durante os próximos cinco minutos.

Se um comando ou senha de configuração incorreta for inserido três vezes através de qualquer interface de comunicações externa durante um intervalo de três minutos, o operando FlexLogic™ REMOTE ACCESS DENIED será definido para "On" e o T60 não permitirá acesso de comando ou configurações através de qualquer interface de comunicação externa durante os próximos dez minutos. O operando FlexLogic™ REMOTE ACCESS DENIED será definido para "Off" após a expiração do tempo limite.


SETTINGS
PRODUCT SETUP
SECURITY
Consulte a página 5-8.
DISPLAY PROPERTIES
Consulte a página 5-13.
CLEAR RELAY RECORDS
Consulte a página 5-15.
COMMUNICATIONS
Consulte a página 5-16.
MODBUS USER MAP
Consulte a página 5-42.
REAL TIME CLOCK
Consulte a página 5-42.
USER-PROGRAMMABLE FAULT REPORT
Consulte a página 5-43.
OSCILLOGRAPHY
Consulte a página 5-44.
DATA LOGGER
Consulte a página 5-47.
DEMAND
Consulte a página 5-48.
USER-PROGRAMMABLE LEDS
Consulte a página 5-50.
USER-PROGRAMMABLE SELF TESTS
Consulte a página 5-53.
CONTROL PUSHBUTTONS
Consulte a página 5-54.
USER-PROGRAMMABLE PUSHBUTTONS
Consulte a página 5-56.
FLEX STATE PARAMETERS
Consulte a página 5-61.
USER-DEFINABLE DISPLAYS
Consulte a página 5-62.
DIRECT I/O
Consulte a página 5-64.
TELEPROTECTION
Consulte a página 5-72.
INSTALLATION
Consulte a página 5-73.
SETTINGS
SYSTEM SETUP
AC INPUTS
Consulte a página 5-75.
POWER SYSTEM
Consulte a página 5-77.


SETTINGS
FLEXLOGIC
SETTINGS
GROUPED ELEMENTS
SETTINGS
CONTROL ELEMENTS
SIGNAL SOURCES
Consulte a página 5-78.
TRANSFORMER
Consulte a página 5-80.
BREAKERS
Consulte a página 5-93.
SWITCHES
Consulte a página 5-97.
FLEXCURVES
Consulte a página 5-100.
PHASOR MEASUREMENT UNIT
Consulte a página 5-107.
FLEXLOGIC EQUATION EDITOR
Consulte a página 5-142.
FLEXLOGIC TIMERS
Consulte a página 5-142.
FLEXELEMENTS
Consulte a página 5-143.
NON-VOLATILE LATCHES
Consulte a página 5-147.
SETTING GROUP 1
Consulte a página 5-148.
SETTING GROUP 2
SETTING GROUP 6
TRIP BUS
Consulte a página 5-233.
SETTING GROUPS
Consulte a página 5-235.
SELECTOR SWITCH
Consulte a página 5-237.
UNDERFREQUENCY
Consulte a página 5-243.
OVERFREQUENCY
Consulte a página 5-244.
SYNCHROCHECK
Consulte a página 5-246.
DIGITAL ELEMENTS
Consulte a página 5-250.


SETTINGS
INPUTS / OUTPUTS
DIGITAL COUNTERS
Consulte a página 5-253.
MONITORING ELEMENTS
Consulte a página 5-255.
CONTACT INPUTS
Consulte a página 5-265.
VIRTUAL INPUTS
Consulte a página 5-267.
CONTACT OUTPUTS
Consulte a página 5-268.
VIRTUAL OUTPUTS
Consulte a página 5-271.
REMOTE DEVICES
Consulte a página 5-271.
REMOTE INPUTS
Consulte a página 5-273.
REMOTE DPS INPUTS
Consulte a página 5-274.
REMOTE OUTPUTS DNA BIT PAIRS
Consulte a página 5-274.
REMOTE OUTPUTS UserSt BIT PAIRS
Consulte a página 5-275.
RESETTING
Consulte a página 5-275.
DIRECT INPUTS
Consulte a página 5-276.
DIRECT OUTPUTS
Consulte a página 5-276.
TELEPROTECTION
Consulte a página 5-279.
IEC 61850 GOOSE ANALOGS
Consulte a página 5-281.
IEC 61850 GOOSE UINTEGERS
Consulte a página 5-282.
SETTINGS
TRANSDUCER I/O
DCMA INPUTS
Consulte a página 5-283.
RTD INPUTS
Consulte a página 5-284.
RRTD INPUTS
Consulte a página 5-285.
DCMA OUTPUTS
Consulte a página 5-290.



5.1.2 INTRODUÇÃO AOS ELEMENTOS

No projeto dos relés RU, o termo *elemento* é usado para descrever um recurso baseado em um comparador. O comparador é fornecido com uma entrada (ou conjunto de entradas) testada em relação a uma configuração programada (ou grupo de ajuste) para determinar se a entrada está dentro da faixa estabelecida que definirá a saída como 1 lógico, também denominado *definição de sinalizador*. Um único comparador pode fazer vários testes e fornecer várias saídas; por exemplo, o comparador de sobrecorrente de tempo define um sinalizador de captação quando a entrada de corrente está acima da configuração e define um sinalizador de operação quando a corrente de entrada permaneceu um nível acima do ajuste de operação pelo tempo especificado nas configurações da curva de tempo-corrente. Todos os comparadores usam valores reais de parâmetros analógicos como entrada.

OBSERVAÇÃO

As exceções à regra acima são os elementos digitais, que usam estados lógicos como entradas.

Os elementos são organizados em duas classes, *agrupados* e *controle*. Cada elemento classificado como elemento agrupado é fornecido com seis conjuntos alternativos de configurações, em grupos de ajuste numerados de 1 a 6. O desempenho de um elemento agrupado é definido pelo grupo de ajuste ativo em determinado momento. O desempenho de um elemento de controle é independente do grupo de ajuste ativo selecionado.

As características principais de um elemento são mostradas no diagrama lógico do elemento. Isso inclui as entradas, as configurações, a lógica fixa e os operandos de saída gerados (as abreviações usadas nos diagramas lógicos do esquema são definidas no Apêndice F).

Algumas configurações dos elementos de corrente e tensão são especificadas em quantidades calculadas por unidade (pu):

quantidade pu = (quantidade real) / (quantidade de base)

Para os elementos de corrente, a *quantidade de base* é a corrente nominal secundária ou primária do TC.

Onde a fonte da corrente for a soma dos dois TCs com proporções diferentes, a quantidade de base será a corrente secundária ou primária comum à qual a soma é ajustada (ou seja, normalizada para a maior das duas entradas nominais de TC). Por exemplo, se TC1 = 300 / 5 A e TC2 = 100 / 5 A, então, para somá-los, TC2 é ajustado para a taxa de TC1. Neste caso, a quantidade de base será 5 A secundários ou 300 A primários.

Para elementos de tensão, a quantidade de base é a tensão do primário nominal do sistema protegido correspondente (com base na taxa de TP e na conexão) à tensão de TP do secundário aplicada ao relé.

Por exemplo, em um sistema com tensão do primário nominal de 13,8 kV e com TPs conectados em triângulo de 14400:120 V, a tensão nominal do secundário (1 pu) poderia ser:

$$\frac{13800}{14400} \times 120 = 115 \text{ V} \quad \textbf{(EQ 5.1)}$$

Para TPs conectados em estrela, a tensão nominal secundária (1 pu) seria:

$$\frac{13800}{14400} \times \frac{120}{\sqrt{3}} = 66{,}4 \text{ V} \quad \textbf{(EQ 5.2)}$$

Muitas configurações são comuns à maioria dos elementos e são discutidas a seguir:

- **Configuração FUNCTION:** Essa configuração programa o elemento para ficar operacional quando selecionada como "Enabled". O padrão de fábrica é "Disabled". Depois de programado como "Enabled", qualquer elemento associado à função torna-se ativo, e todas as opções tornam-se disponíveis.
- **Configuração NAME:** Essa configuração é usada para identificar o elemento com exclusividade.
- **Configuração SOURCE:** Essa configuração é usada para selecionar o parâmetro ou o conjunto de parâmetros a ser monitorado.
- **Configuração PICKUP:** Para elementos simples, essa configuração é usada para programar o nível do parâmetro medido acima ou abaixo do qual o estado de captação é estabelecido. Em elementos mais complexos, um conjunto de configurações pode ser fornecido para definir a faixa de parâmetros medidos que causarão o acionamento do elemento.
- **Configuração PICKUP DELAY:** Essa configuração define um retardo de tempo na captação, ou atraso de ativação, para a duração entre os estados de saída de captação e operacional.
- **Configuração RESET DELAY:** Essa configuração é usada para definir um retardo de tempo na desoperação, ou atraso de desligamento, para a duração entre o estado de saída de operação e o retorno ao 0 lógico depois que a entrada transita para fora da faixa de captação definida.
- **Configuração BLOCK:** O estado do operando de saída padrão de todos os comparadores é um 0 lógico ou "sinalizador não definido". O comparador permanece nesse estado padrão até que um 1 lógico seja declarado na entrada RUN, permitindo a realização do teste. Se a entrada RUN for alterada para 0 lógico a qualquer momento, o comparador retornará ao estado padrão. A entrada RUN é usada para supervisionar o comparador. A entrada BLOCK é usada como uma das entradas do controle RUN.
- **Configuração TARGET:** Essa configuração é usada para definir a operação da mensagem alvo de um elemento. Quando definida como "Disabled", nenhuma mensagem alvo ou iluminação de indicador LED da placa frontal é emitida quando ocorre a operação do elemento. Quando definidas como "Self-Reset", a mensagem alvo e a indicação de LED seguem o estado operacional do elemento e executam a redefinição automática quando a condição de operação do elemento é apagada. Quando definidas como "Latched", a mensagem alvo e a indicação de LED permanecerão visíveis depois que a saída do elemento retornar ao 0 lógico, até que um comando RESET seja recebido pelo relé.
- **Configuração EVENTS:** Essa configuração é usada para controlar se os estados de captação, desoperação ou operação são gravados pelo registrador de eventos. Quando definidas como "Disabled", a captação, a desoperação ou a operação de um elemento não são registradas como eventos. Quando definidos para "Enabled", os eventos são criados para:

  (Elemento) PKP (captação)
  (Elemento) DPO (desoperação)
  (Elemento) OP (operação)

  O evento DPO é criado quando a saída do comparador de medição e decisão transita do estado de operação (1 lógico) para o estado de desoperação (0 lógico). Isso pode acontecer quando o elemento se encontra em estado operacional, se o tempo de atraso de redefinição não for 0.

5.1.3 INTRODUÇÃO ÀS FONTES DE CA

a) SEGUNDO PLANO

O T60 pode ser usado em sistemas com configurações de disjuntor e meio ou de barramento em anel. Nessas aplicações, cada um dos dois conjuntos trifásicos de correntes de fase individuais (uma associada a cada disjuntor) pode ser usado como entrada para um elemento de falha de disjuntor. A soma das correntes de fase de disjuntor e das correntes residuais 3I_0 pode ser necessária para as funções de retransmissão e medição do circuito. Para uma aplicação de transformador de enrolamento triplo, pode ser necessário calcular watts e vars para cada um dos três enrolamentos, usando a tensão de diferentes conjuntos de TPs. Esses requisitos podem ser atendidos com um único RU, equipado com canais de entrada de TC e TP suficientes, por meio da seleção do parâmetro a ser medido. Um mecanismo é fornecido para especificar o parâmetro (ou grupo de parâmetros) de CA usado como entrada para comparadores de proteção/controle e alguns elementos de medição.

A seleção de parâmetro(s) de medição é parcialmente realizada pelo projeto de um elemento de medição ou comparador de proteção/controle, com a identificação do tipo de parâmetro (fasor de frequência da fundamental, fasor de harmônica, componente simétrico, magnitude RMS de forma de onda total, tensão fase-fase ou fase-terra, etc.) a ser medido. O usuá-

rio conclui o processo selecionando os canais de entrada do transformador de instrumentos a serem usados e alguns dos parâmetros calculados a partir desses canais. Os parâmetros de entrada disponíveis incluem o somatório das correntes de vários canais de entrada. Para obter a soma das correntes de fase, 3I_0 e corrente de terra, as correntes dos TCs com diferentes taxas são ajustadas para uma única taxa antes da soma.

Um mecanismo denominado *fonte* configura o roteamento dos canais de entrada de TC e TP para os subsistemas de medição. Fontes, no contexto dos relés da série UR, referem-se ao agrupamento lógico de sinais de corrente e tensão de forma que uma fonte contenha todos os sinais necessários para medir a carga ou a falha em um aparato de alimentação específico. Uma determinada fonte pode conter todos ou alguns dos seguintes sinais: correntes trifásicas, corrente de terra monofásica, tensões trifásicas e uma tensão auxiliar de um único TP para verificação de sincronismo.

Para ilustrar o conceito de fontes, conforme aplicado somente às entradas de corrente, observe o esquema de disjuntor e meio a seguir. Nesta aplicação, o fluxo de corrente é indicado pelas setas. Parte da corrente flui pela barra de barramento superior para algum outro local ou equipamento de alimentação, e parte da corrente flui para o enrolamento do transformador 1. A corrente para o enrolamento 1 é a soma (ou diferença) do fasor das correntes em TC1 e TC2 (se a soma ou a diferença será usada, depende da polaridade relativa das conexões do TC). As mesmas considerações se aplicam ao enrolamento do transformador 2. Os elementos de proteção exigem acesso à corrente líquida para proteção do transformador, mas alguns elementos podem precisar de acesso às correntes individuais de TC1 e TC2.

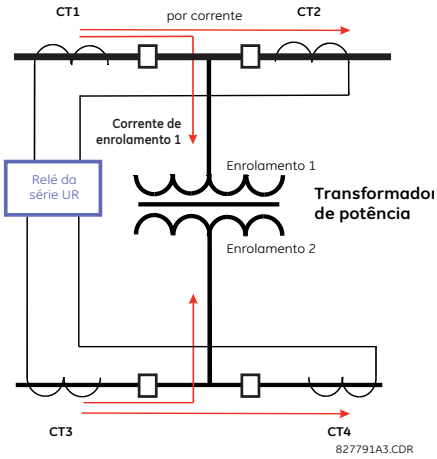


Figura 5–1: ESQUEMA DISJUNTOR E MEIO

Em relés convencionais analógicos ou eletrônicos, a soma das correntes é obtida de uma conexão externa apropriada de todos os TCs, por onde qualquer parte da corrente para o elemento protegido possa fluir. TCs auxiliares são necessários para realizar o ajuste de proporção, se as proporções dos TCs primários a serem somados não forem idênticas. Na série UR de relés, foram incluídas provisões para que todos os sinais de corrente sejam trazidos ao dispositivo RU, onde o agrupamento, a correção de proporção e o somatório são aplicados internamente via ajustes de configuração.

Uma das principais vantagens de utilizar o somatório interno é que as correntes individuais ficam disponíveis para o dispositivo de proteção; por exemplo, como informações adicionais para calcular uma corrente de restrição ou para permitir a provisão de recursos adicionais de proteção que operem nas correntes individuais, como a falha de disjuntor.

Devido à flexibilidade dessa abordagem, torna-se necessário adicionar ajustes de configuração à plataforma para permitir que o usuário selecione os conjuntos de entradas de TC que serão adicionados para formar a corrente líquida no dispositivo protegido.

O agrupamento interno dos sinais de corrente e tensão constitui uma fonte interna. Essa fonte pode receber um nome específico nas configurações e tornar-se disponível para os elementos de proteção e medição na plataforma do RU. Podem ser atribuídos nomes individuais a cada fonte, ajudando a identificá-las mais claramente para uso posterior. Por exemplo, no esquema mostrado no diagrama acima, o usuário configura uma fonte para ser a soma de TC1 e TC2 e pode nomear essa fonte como “Wdg1 I”.

Quando os recursos tiverem sido configurados, ficarão disponíveis para o usuário como seleções para a escolha do sinal de entrada dos elementos de proteção e como quantidades medidas.

b) CONFIGURAÇÃO DO MÓDULO TC/TP

Os canais de entrada de TC e TP estão contidos nos módulos TC/TP. O tipo de canal de entrada pode ser fase/neutro/outra tensão, fase/corrente de terra ou corrente sensora de terra. Os módulos TC/TP calculam níveis de RMS de forma de onda totais, fasores de frequência da fundamental, componentes simétricos e harmônicas de tensão ou corrente, conforme permitido pelo hardware em cada canal. Esses módulos podem calcular outros parâmetros, conforme indicado pelo módulo da CPU.

Um módulo TC/TP contém até oito canais de entrada, numerados de 1 a 8. A numeração dos canais corresponde à numeração dos terminais de módulo de 1 a 8 e é organizada desta forma: Os canais 1, 2, 3 e 4 são sempre fornecidos como um grupo, doravante denominado “banco”, e os quatro são de corrente ou de tensão, assim como os canais 5, 6, 7 e 8. Os canais 1, 2, 3 e 5, 6, 7 são organizados como fase A, B e C respectivamente. Os canais 4 e 8 são de outra corrente ou tensão.

Os bancos são organizados sequencialmente, começando pelo bloco de canais com menor numeração até o bloco de canais com maior numeração, e do módulo TC/TP com a letra da posição mais baixa de encaixe ao módulo com a letra da posição mais alta de encaixe, como a seguir:

LETRA DA POSIÇÃO DE ENCAIXE EM ORDEM CRESCENTE -->		
CT/VT MODULE 1	**CT/VT MODULE 2**	**CT/VT MODULE 3**
< banco 1 >	< banco 3 >	< banco 5 >
< banco 2 >	< banco 4 >	< banco 6 >

A plataforma do RU permite, no máximo, três conjuntos de tensões trifásicas e seis conjuntos de correntes trifásicas. Como resultado dessas restrições, um chassi comporta, no máximo, três módulos TC/TP. O número máximo de fontes é seis. Um resumo de configurações de módulos TC/TP é mostrado abaixo.

ITEM	MAXIMUM NUMBER
Módulo TC/TP	2
Banco TC (3 canais de fase, 1 canal de aterramento)	8
Banco de TP (3 canais de fase, 1 canal auxiliar)	4

c) CONFIGURAÇÃO DO CANAL DE ENTRADA TC/TP

Na inicialização do relé, os ajustes de configuração de cada banco de canais de entrada de corrente ou de tensão no relé são gerados automaticamente pelo código de pedido. Em cada banco, um rótulo de identificação de canal é automaticamente atribuído a cada banco de canais em determinado produto. A convenção de nomenclatura *banco* é baseada no local físico dos canais, que o usuário precisa conhecer para conectar o relé aos circuitos externos. A identificação dos bancos consiste em designar, como primeiro caractere, a letra do encaixe no qual o módulo TC/TP é montado, seguida pelos números que indicam o canal (1 ou 5).

Para conjuntos de canais trifásicos, o número do canal com menor numeração identifica o conjunto. Por exemplo, F1 representa o conjunto de canais trifásicos de F1/F2/F3, onde F é a letra do encaixe e 1 é o primeiro canal do conjunto de três canais.

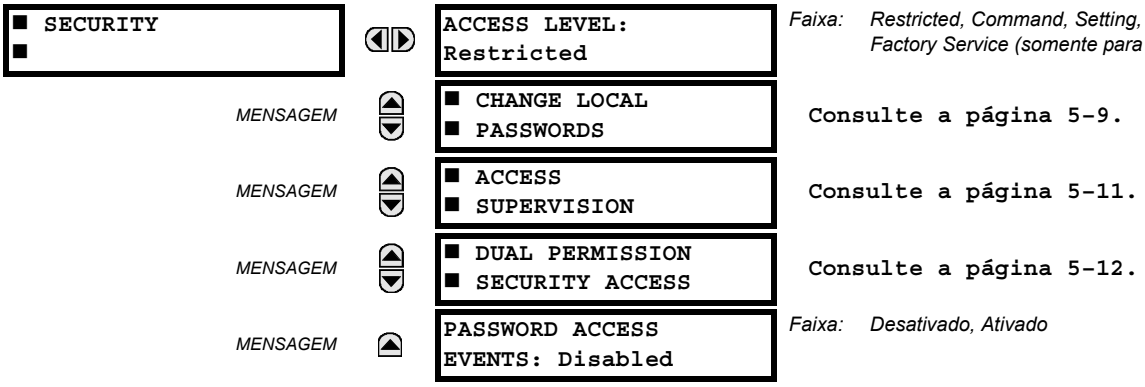
Na inicialização, a CPU configura as opções necessárias para caracterizar as entradas de corrente e de tensão, exibindo-as na seção apropriada na sequência dos bancos (como descrito acima) para uma configuração máxima, como a seguir: F1, F5, M1, M5, U1 e U5.

A seção acima explica como os canais de entrada são identificados e configurados para os transformadores de instrumento de aplicações específicas, bem como as conexões desses transformadores. Os parâmetros específicos a serem usados por cada elemento e comparador de medição, e alguns valores reais, são controlados com a seleção de uma fonte específica. A fonte é um grupo de canais de entrada de corrente e de tensão selecionados pelo usuário para facilitar essa seleção. Com esse mecanismo, o usuário não precisa fazer várias seleções de tensão e de corrente para aqueles elementos que requerem ambos os parâmetros, como um elemento de distância ou um cálculo de watt. Ele também reúne parâmetros associados para fins de exibição.

A ideia básica de dispor uma fonte é selecionar um ponto no sistema de potência em que haja informações de interesse. Um exemplo de aplicação do agrupamento de parâmetros em uma fonte é o enrolamento de um transformador, em que uma tensão trifásica é medida, e a soma das correntes de TCs em cada um dos dois disjuntores é necessária para medir o fluxo da corrente de enrolamento.

a) MENU PRINCIPAL

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY



Dois níveis de segurança por senha são fornecidos através da configuração **ACCESS LEVEL:** comando e configuração. O nível de serviço de fábrica não está disponível e é somente para uso de fábrica.

As operações a seguir estão sob a supervisão da senha de comando:

- Alteração do estado de entradas virtuais.
- Limpeza dos registros de eventos.
- Limpeza dos registros de oscilografia.
- Alteração de data e hora.
- Limpeza de registros de energia.
- Limpeza do registrador de dados.
- Limpeza dos estados de botão pulsador programável pelo usuário.

As operações a seguir estão sob a supervisão da senha de configuração:

- Alteração de qualquer configuração.
- Operação no modo de teste.

As senhas de comando e configuração usadas como padrão são “0” quando o relé é enviado da fábrica. Quando uma senha é definida como “0”, o recurso de segurança de senha é desativado.

O T60 permite a entrada de senha por uma conexão local ou remota.

O acesso local é definido como qualquer acesso às configurações ou aos comandos por meio da interface da placa frontal. Isso inclui entrada por teclado numérico e pela porta RS232 na placa frontal. O acesso remoto é definido como qualquer acesso às configurações ou aos comandos por qualquer porta de comunicação traseira. Isso inclui as conexões Ethernet e RS485. Todas as alterações nas senhas locais ou remotas permitem essa funcionalidade.

Ao inserir uma senha de ajuste ou de comando via EnerVista ou qualquer interface de série, o usuário precisa inserir a senha de conexão correspondente. Se a conexão for com a parte traseira do T60, a senha remota deverá ser usada. Se a conexão for com a porta RS232 da placa frontal, a senha local deverá ser usada.

As configurações **PASSWORD ACCESS EVENTS** permitem o registro de eventos de acesso à senha no registrador de eventos.

As sessões locais de configuração e comando são iniciadas pelo usuário através de um visor no painel frontal. Elas são desativadas pelo usuário ou pelo tempo limite (por meio das configurações de tempo limite de acesso no nível de configuração e comando). As sessões remotas de configuração e comando são iniciadas pelo usuário com o software EnerVista UR Setup e são desativadas pelo usuário ou pelo tempo limite.

O estado da sessão (local ou remota, de configuração ou de comando) determina o estado dos operandos FlexLogic™ a seguir.

- ACCESS LOC SETG OFF: Declarado quando o acesso de configuração local está desativado.
- ACCESS LOC SETG ON: Declarado quando o acesso de configuração local está ativado.
- ACCESS LOC CMND OFF: Declarado quando o acesso de comando local está desativado.
- ACCESS LOC CMND ON: Declarado quando o acesso de comando local está ativado.
- ACCESS REM SETG OFF: Declarado quando o acesso de configuração remoto está desativado.
- ACCESS REM SETG ON: Declarado quando o acesso de configuração remoto está ativado.
- ACCESS REM CMND OFF: Declarado quando o acesso de comando remoto está desativado.
- ACCESS REM CMND ON: Declarado quando o acesso de comando remoto está ativado.

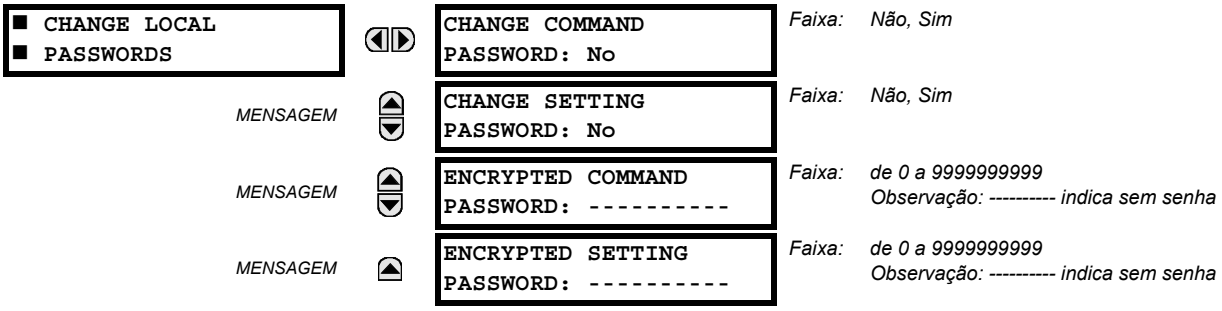
Os eventos apropriados também são registrados no registrador de eventos. Os eventos e os operandos FlexLogic™ são atualizados a cada cinco segundos.

OBSERVAÇÃO

Uma operação de gravação de comando ou configuração é necessária para atualizar o estado de todos os operandos de segurança (locais e remotos) mostrados acima.

b) SENHAS LOCAIS

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇩ CHANGE LOCAL PASSWORDS



Códigos de senha apropriados são necessários para ativar cada nível de acesso. Uma senha consiste em 1 a 10 caracteres numéricos. Quando uma configuração **CHANGE COMMAND PASSWORD** ou **CHANGE SETTING PASSWORD** é programada para “Yes” via interface do painel frontal, a seguinte sequência de mensagens é chamada:

1. ENTER NEW PASSWORD: _____.
2. VERIFY NEW PASSWORD: _____.
3. NEW PASSWORD HAS BEEN STORED.

Para obter acesso para gravação em uma configuração “Restricted”, programe a configuração **ACCESS LEVEL** no menu de segurança principal para “Setting” e altere a configuração, ou tente alterar a configuração e siga o aviso para inserir a senha programada. Se a senha for inserida corretamente, o acesso será permitido. A acessibilidade é revertida automaticamente para o nível “Restricted” de acordo com os valores de configuração de tempo limite do nível de acesso.

Se uma senha inserida for perdida (ou esquecida), consulte a fábrica com a **ENCRYPTED PASSWORD** correspondente.

OBSERVAÇÃO

Se as senhas de configuração e de comando forem idênticas, essa senha única permitirá o acesso aos comandos e às configurações.

OBSERVAÇÃO

Se uma conexão remota for estabelecida, senhas locais não estarão visíveis.

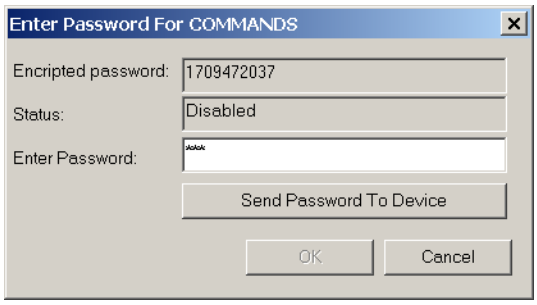
c) SENHAS REMOTAS

As configurações de senha remota só são visíveis por uma conexão remota com o uso do software EnerVista UR Setup. Selecione o item de menu **Settings > Product Setup > Password Security** para abrir a janela de configurações de senha remota.

Figura 5–2: JANELA DE CONFIGURAÇÕES DE SENHA REMOTA

Senhas apropriadas são necessárias para ativar cada acesso no nível de comando ou configuração. Uma senha de comando ou de configuração consiste em 1 a 10 caracteres numéricos e são inicialmente programadas para "0". O procedimento a seguir descreve como definir a senha de comando ou de configuração.

1. Insira a nova senha no campo **Enter New Password**.
2. Insira novamente a senha no campo **Confirm New Password**.
3. Clique no botão **Change**. Esse botão só será ativado se a nova senha corresponder à senha de confirmação.
4. Se a senha original não for "0", insira a senha original no campo **Enter Password** e clique no botão **Send Password to Device**.



5. A nova senha será aceita, e um valor será atribuído ao item **ENCRYPTED PASSWORD**.

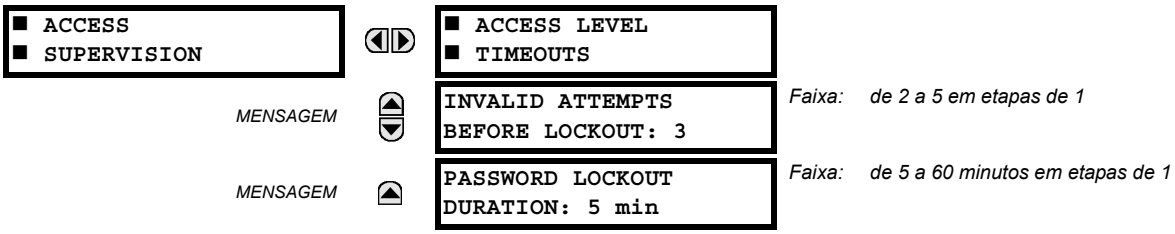
Se uma senha de comando ou de configuração for perdida (ou esquecida), consulte a fábrica com o valor **Encrypted Password** correspondente.

OBSERVAÇÃO

Se você estabelecer uma conexão local com o relé (serial), não poderá ver as senhas remotas.

d) SUPERVISÃO DE ACESSO

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇩ ACCESS SUPERVISION



As configurações de supervisão de acesso a seguir estão disponíveis.

- **INVALID ATTEMPTS BEFORE LOCKOUT:** Esta configuração especifica o número de vezes que uma senha incorreta pode ser inserida em um período de três minutos antes de ocorrer um bloqueio. Quando um bloqueio ocorre, os operandos FlexLogic™ LOCAL ACCESS DENIED ou REMOTE ACCESS DENIED são definidos como "On". Esses operandos são retornados para o estado "Off" quando o bloqueio termina.
- **PASSWORD LOCKOUT DURATION:** Esta configuração especifica o tempo que o T60 bloqueará o acesso à senha depois que o número de entradas de senha inválida especificado pela configuração **INVALID ATTEMPS BEFORE LOCKOUT** for ultrapassado.

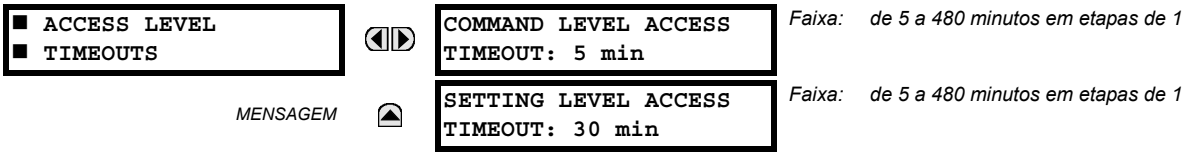
No T60, é possível emitir um alarme quando ocorre uma entrada de senha inválida. Se a verificação de senha falhar enquanto o usuário estiver acessando um nível do relé protegido por senha (configurações ou comandos), o operando Flex Logic™ UNAUTHORIZED ACCESS será declarado. O operando pode ser programado para emitir um alarme pelas comunicações ou pelas saídas do contato. Esse recurso pode ser usado para proteção contra tentativas de acesso não autorizado ou acidental.

O operando UNAUTHORIZED ACCESS é redefinido com o comando **COMMANDS ⇨⇩ CLEAR RECORDS ⇨⇩ RESET UNAUTHORIZED ALARMS**. Portanto, para aplicar esse recurso com segurança, o nível de comando deve ser protegido por senha. O operando não gera eventos nem destinos.

Se eventos ou destinos forem necessários, será possível atribuir o operando UNAUTHORIZED ACCESS pode ser atribuído a um elemento digital programado com destinos ou registros de eventos ativados.

As configurações de tempo limite de nível de acesso são mostradas abaixo.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇩ ACCESS SUPERVISION ⇨ ACCESS LEVEL TIMEOUTS

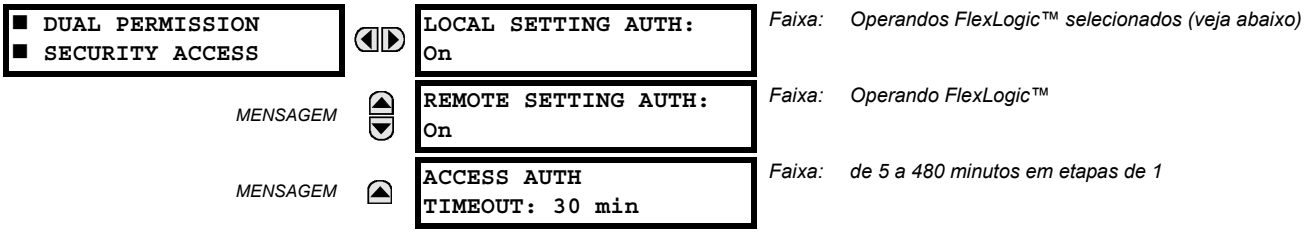


Essas configurações permitem ao usuário especificar a duração da inatividade necessária antes de retornar ao nível de acesso restrito. Observe que o nível de acesso será definido como restrito se o controle de potência for desligado e religado.

- **COMMAND LEVEL ACCESS TIMEOUT:** Essa configuração especifica o comprimento de inatividade (sem acesso local ou remoto) necessário para retornar ao acesso restrito a partir do nível de senha de comando.
- **SETTING LEVEL ACCESS TIMEOUT:** Essa configuração especifica o comprimento de inatividade (sem acesso local ou remoto) necessário para retornar ao acesso restrito a partir do nível de senha de comando.

e) ACESSO DE SEGURANÇA DE PERMISSÃO DUPLA

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇩ DUAL PERMISSION SECURITY ACCESS



O recurso de acesso de segurança de permissão dupla fornece um mecanismo para que os clientes impeçam o carregamento não autorizado ou acidental de configurações para um relé via interface local ou remota.

As configurações a seguir estão disponíveis somente via interface local (painel frontal).

- **LOCAL SETTING AUTH:** Esta configuração é usada para a supervisão do acesso local às configurações (painel frontal ou interface RS232). Valores válidos para os operandos FlexLogic™ são "On" (padrão) ou qualquer valor físico "Contact Input ~~ On".

  Se essa configuração for "On", o acesso local às configurações funcionará normalmente, ou seja, uma senha de configuração local será necessária. Se essa configuração for qualquer contato de entrada no operando FlexLogic™, o operando deverá ser declarado (definido como "On") antes de fornecer a senha de configuração local para obter acesso às configurações.

  Se o acesso às configurações *não* for autorizado para operação local (painel frontal ou interface RS232) e o usuário tentar obter acesso às configurações, a mensagem **UNAUTHORIZED ACCESS** será exibida no painel frontal.

- **REMOTE SETTING AUTH:** Esta configuração é usada para a supervisão do acesso remoto às configurações (interfaces Ethernet ou RS485).

  Se essa configuração for "On" (a configuração padrão), o acesso remoto à configuração funcionará normalmente, ou seja, uma senha de configuração remota será necessária. Se essa configuração for "OFF", o acesso remoto à configuração é bloqueado mesmo se a senha remota correta de configuração for fornecida. Se essa configuração for qualquer outro operando FlexLogic™, o operando deverá ser declarado (definido como On) antes de fornecer a senha de configuração remota para obter acesso às configurações.

- **ACCESS AUTH TIMEOUT:** Essa configuração representa o retardo de tempo limite para acesso local às configurações. Essa configuração é aplicável quando a configuração **LOCAL SETTING AUTH** é programada para qualquer operando, exceto para "On". O estado do operando FlexLogic™ é monitorado continuamente para a transição de off-para-on. Quando isso ocorre, o acesso local é permitido, e o temporizador programado com o valor de ajuste **ACCESS AUTH TIMEOUT** é iniciado. Quando esse temporizador expira, o acesso local às configurações é imediatamente negado. Se o acesso for permitido e uma transição de off-para-on do operando FlexLogic™ for detectada, o tempo limite será reiniciado. O status desse temporizador é atualizado a cada 5 segundos.

As configurações a seguir estão disponíveis somente via interface remota (EnerVista UR Setup). Selecione o item de menu **Settings > Product Setup > Security** para exibir a janela de configurações de segurança.

A configuração **Remote Settings Authorization** é usada para a supervisão do acesso remoto às configurações (interfaces Ethernet ou RS485). Se essa configuração for "On" (a configuração padrão), o acesso remoto à configuração funcionará normalmente, ou seja, uma senha de configuração remota será necessária. Se essa configuração for "OFF", o acesso remoto à configuração é bloqueado mesmo se a senha remota correta de configuração for fornecida. Se essa configuração for qualquer outro operando FlexLogic™, o operando deverá ser declarado (definido como On) antes de fornecer a senha de configuração remota para obter acesso às configurações.

A configuração **Access Authorization Timeout** representa o retardo de tempo limite para acesso remoto às configurações. Essa configuração é aplicável quando a configuração **Remote Settings Authorization** é programada para qualquer operando, exceto para “On” ou “Off”. O estado do operando FlexLogic™ é monitorado continuamente para a transição de off-para-on. Quando isso ocorre, o acesso remoto às configurações é permitido, e o temporizador programado com o valor de ajuste **Access Authorization Timeout** é iniciado. Quando esse temporizador expira, o acesso remoto às configurações é imediatamente negado. Se o acesso for permitido e uma transição de off-para-on do operando FlexLogic™ for detectada, o tempo limite será reiniciado. O status desse temporizador é atualizado a cada 5 segundos.

5.2.2 PROPRIEDADES DO VISOR

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ DISPLAY PROPERTIES

■ DISPLAY ■ PROPERTIES	⇦⇨	LANGUAGE: English	*Faixa:* *Inglês; Inglês, Francês; Inglês, Russo; Inglês, Chinês (as opções dependem do código do pedido)*
MENSAGEM	⇧⇩	FLASH MESSAGE TIME: 1.0 s	*Faixa:* *de 0,5 a 10,0 s em etapas de 0,1*
MENSAGEM	⇧⇩	DEFAULT MESSAGE TIMEOUT: 300 s	*Faixa:* *de 10 a 900 s em etapas de 1*
MENSAGEM	⇧⇩	DEFAULT MESSAGE INTENSITY: 25 %	*Faixa:* *25%, 50%, 75%, 100%* *Visível somente se uma tela VFD estiver instalada*
MENSAGEM	⇧⇩	SCREEN SAVER FEATURE: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado* *Visível somente se um LCD estiver instalado*
MENSAGEM	⇧⇩	SCREEN SAVER WAIT TIME: 30 min	*Faixa:* *de 1 a 65535 min em etapas de 1* *Visível somente se um LCD estiver instalado*
MENSAGEM	⇧⇩	CURRENT CUT-OFF LEVEL: 0.020 pu	*Faixa:* *de 0,002 a 0,020 pu em etapas de 0,001*
MENSAGEM	⇧	VOLTAGE CUT-OFF LEVEL: 1.0 V	*Faixa:* *de 0,1 a 1 V no secundário em etapas de 0,1*

Algumas características das mensagens do relé podem ser modificadas para atender a diferentes situações com o uso das configurações das propriedades do visor.

- **LANGUAGE:** Essa configuração seleciona o idioma usado para exibir configurações, valores reais e destinos. A faixa depende do código de pedido do relé.
- **FLASH MESSAGE TIME:** As mensagens rápidas são mensagens de status, de aviso, de erro ou de informações exibidas por vários segundos em resposta a determinados pressionamentos de tecla durante a programação de configurações. Essas mensagens substituem as mensagens normais. A duração de uma mensagem rápida no visor pode ser alterada para acomodar diferentes taxas de leitura.
- **DEFAULT MESSAGE TIMEOUT:** Se um teclado numérico estiver inativo por determinado tempo, o relé reverterá automaticamente para uma mensagem padrão. O tempo de inatividade é modificado por meio dessa configuração para garantir que as mensagens permaneçam na tela o tempo suficiente durante a programação ou a leitura de valores reais.
- **DEFAULT MESSAGE INTENSITY:** Para estender a vida do fósforo na tela fluorescente a vácuo, o brilho pode ser atenuado durante a exibição de mensagens padrão. Durante a interrogação do teclado numérico, a tela sempre opera com brilho máximo.
- **SCREEN SAVER FEATURE** e **SCREEN SAVER WAIT TIME:** Essas configurações só serão visíveis se o T60 tiver uma tela de cristal líquido (LCD) e controlar sua luz de fundo. Quando **SCREEN SAVER FEATURE** está no modo “Enabled”, a luz de fundo da tela LCD é desligada depois que a configuração **DEFAULT MESSAGE TIMEOUT** é exibida, seguida por **SCREEN SAVER WAIT TIME**, levando-se em conta que nenhuma tecla seja pressionada e nenhuma mensagem de destino esteja ativa. Quando um pressionamento de tecla ocorre ou um destino se torna ativo, a luz de fundo da tela LCD acende.

- **CURRENT CUT-OFF LEVEL:** Essa configuração modifica o limiar de corte de corrente. As correntes muito baixas (de 1 a 2% do valor nominal) são muito suscetíveis a ruído. Alguns clientes preferem que correntes muito baixas sejam exibidas como zero, enquanto outros preferem que a corrente seja exibida mesmo quando o valor reflete o ruído em vez do sinal real. O T60 aplica um valor de corte nas magnitudes e ângulos das correntes medidas. Se a magnitude estiver abaixo do nível de corte, é substituída por zero. Isto se aplica a fasores de corrente de fase e terra e também a valores RMS verdadeiros e componentes simétricos. A operação de corte aplica-se às quantidades usadas para medição, proteção e controle, assim como àquelas usadas pelos protocolos de comunicação. Observe que o nível de corte da entrada da sensora de terra é 10 vezes mais baixo que o valor de ajuste **CURRENT CUT-OFF LEVEL**. As amostras de corrente brutas disponíveis através de oscilografia não estão sujeitas a corte.
- **VOLTAGE CUT-OFF LEVEL:** Essa configuração modifica o limiar de corte de tensão. As medições muito baixas de tensão no secundário (o nível fracionário de tensão) podem ser afetadas pelo ruído. Alguns clientes preferem que essas tensões baixas sejam exibidas como zero, enquanto outros preferem que a tensão seja exibida mesmo quando o valor reflete o ruído em vez do sinal real. O T60 aplica um valor de corte nas magnitudes e ângulos das tensões medidas. Se a magnitude estiver abaixo do nível de corte, é substituída por zero. Essa operação aplica-se às tensões de fase e auxiliar e a componentes simétricos. A operação de corte aplica-se às quantidades usadas para medição, proteção e controle, assim como àquelas usadas pelos protocolos de comunicação. As amostras brutas de correntes disponíveis através de oscilografia não estão sujeitas a corte.

A **CURRENT CUT-OFF LEVEL** e a **VOLTAGE CUT-OFF LEVEL** são usadas para determinar os níveis de corte da alimentação medida. O nível do corte de energia é calculado conforme mostrado abaixo. Para conexões em triângulo:

$$\text{3-phase power cut-off} = \frac{\sqrt{3} \times \textbf{CURRENT CUT-OFF LEVEL} \times \textbf{VOLTAGE CUT-OFF LEVEL} \times \text{VT primary} \times \text{CT primary}}{\text{VT secondary}} \quad \textbf{(EQ 5.3)}$$

Para conexões em estrela:

$$\text{3-phase power cut-off} = \frac{3 \times \textbf{CURRENT CUT-OFF LEVEL} \times \textbf{VOLTAGE CUT-OFF LEVEL} \times \text{VT primary} \times \text{CT primary}}{\text{VT secondary}} \quad \textbf{(EQ 5.4)}$$

$$\text{per-phase power cut-off} = \frac{\textbf{CURRENT CUT-OFF LEVEL} \times \textbf{VOLTAGE CUT-OFF LEVEL} \times \text{VT primary} \times \text{CT primary}}{\text{VT secondary}} \quad \textbf{(EQ 5.5)}$$

onde TP primário = TP secundário × proporção de TP e TC primário = TC secundário × proporção TC.

Por exemplo, conforme as configurações a seguir:

CURRENT CUT-OFF LEVEL: “0,02 pu”
VOLTAGE CUT-OFF LEVEL: “1,0 V”
PHASE CT PRIMARY: “100 A”
PHASE VT SECONDARY: “66,4 V”
PHASE VT RATIO: “208,00 : 1”
PHASE VT CONNECTION: “Em triângulo”.

Temos:

Primário do TC = “100 A”, e
primário do TP = **PHASE VT SECONDARY** x **PHASE VT RATIO** = 66,4 V x 208 = 13811,2 V

O corte de energia é, portanto:

corte de alimentação= (**CURRENT CUT-OFF LEVEL** × **VOLTAGE CUT-OFF LEVEL** × primário do TC ***x*** primário do TP)/ secundário do TP
= ($\sqrt{3}$ × 0,02 pu ***x*** 1,0 V × 100 A ***x*** 13811,2 V) / 66,4 V
= 720,5 watts

Qualquer valor de alimentação calculado abaixo desse corte não será exibido. Da mesma forma, os dados de energia trifásica não serão acumulados se a alimentação total de todas as três fases não exceder o corte de alimentação.

OBSERVAÇÃO

Diminua VOLTAGE CUT-OFF LEVEL e CURRENT CUT-OFF LEVEL com cuidado porque o relé aceita sinais mais baixos como medições válidas. A menos que especificado de outra forma por um determinado aplicativo, as configurações padrão de “0,02 pu” para CURRENT CUT-OFF LEVEL e “1,0 V” para VOLTAGE CUT-OFF LEVEL são recomendadas.

5.2.3 LIMPAR REGISTROS DO RELÉ

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ CLEAR RELAY RECORDS

■ CLEAR RELAY ■ RECORDS		CLEAR USER REPORTS: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM		CLEAR EVENT RECORDS: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MESSAGE		CLEAR OSCILLOGRAPHY? No	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MESSAGE		CLEAR DATA LOGGER: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM		CLEAR ARC AMPS 1: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM		CLEAR ARC AMPS 2: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM		CLEAR DEMAND: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM		CLEAR ENERGY: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM		RESET UNAUTH ACCESS: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM		CLEAR DIR I/O STATS: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™.* *Válido somente para unidades com módulo de entrada/saída direta.*

Os registros selecionados podem ser apagados das condições programáveis pelo usuário com os operandos FlexLogic™. A atribuição de botões pulsadores programáveis pelo usuário para apagar registros específicos são aplicações típicas desses comandos. Como o T60 responde às bordas de subida dos operandos FlexLogic™ configurados, eles devem ser declarados para pelo menos 50 ms para entrar em vigor.

A exclusão de comandos com operandos programáveis pelo usuário não está protegida pela senha de comando. Entretanto, os botões pulsadores programáveis pelo usuário estão protegidos pela senha de comando. Dessa forma, se forem usados para apagar registros, os botões pulsadores programáveis pelo usuário podem fornecer segurança extra, se necessário.

Por exemplo, para atribuir o botão pulsador 1 programável pelo usuário para apagar registros de demanda, as configurações a seguir devem ser aplicadas.

1. Atribua a função apagar demanda ao botão pulsador 1 fazendo a seguinte alteração no menu **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ CLEAR RELAY RECORDS**:

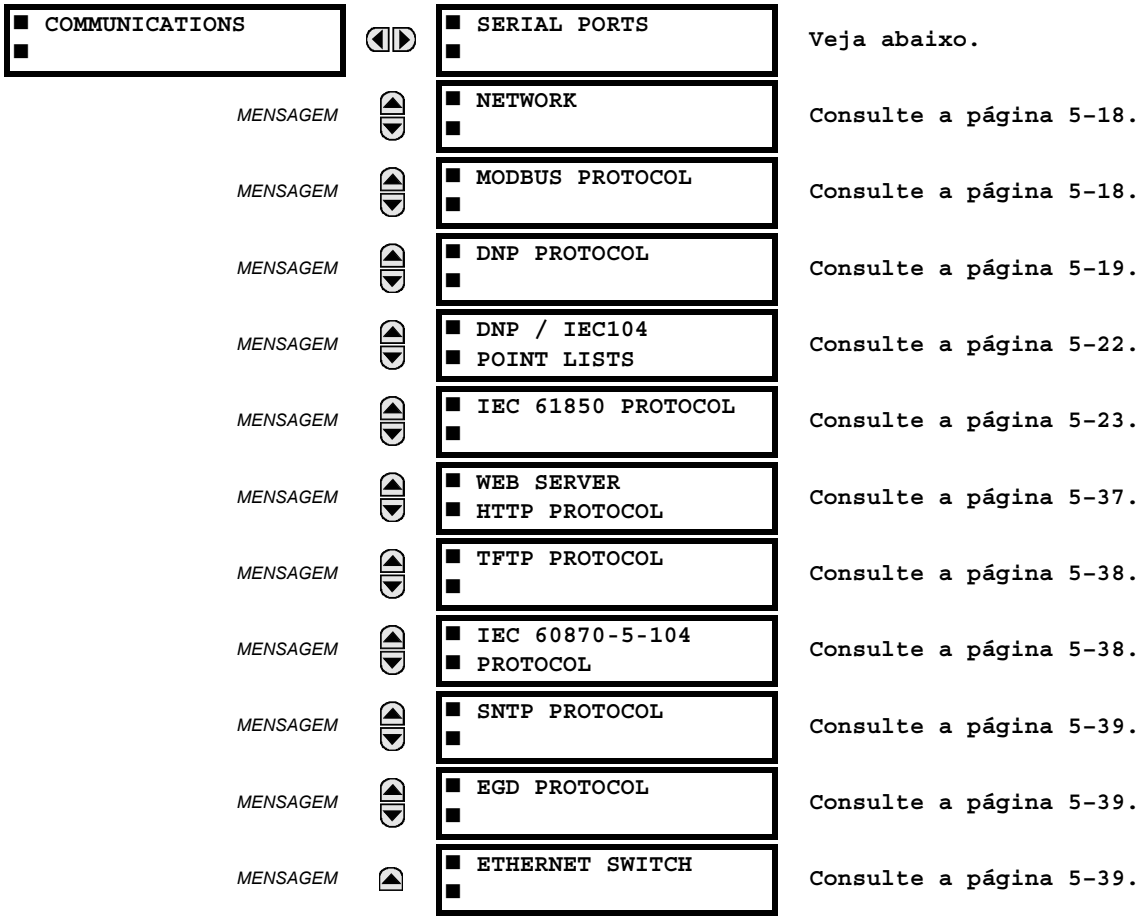
   CLEAR DEMAND: “PUSHBUTTON 1 ON”

2. Defina as propriedades para o botão pulsador 1 programável pelo usuário fazendo as seguintes alterações no menu **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE PUSHBUTTONS ⇨ USER PUSHBUTTON 1**:

   PUSHBUTTON 1 FUNCTION: “Self-Reset”
   PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME: “0,20 s”

a) MENU PRINCIPAL

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS



b) PORTAS SERIAIS

O T60 é equipado com até três portas de comunicação serial independentes. A porta RS232 da placa frontal destina-se ao uso local e é fixada em 19200 baud e sem paridade. O tipo de porta COM1 traseira é selecionado quando pedido: uma porta Ethernet ou RS485. A porta COM2 traseira é usada para comunicação RS485 ou RRTD.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨ SERIAL PORTS

■ SERIAL PORTS ■		RS485 COM1 BAUD RATE: 19200	*Faixa: 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600, 115200. Ativo somente se for pedido o CPU Tipo E.*
	MENSAGEM	RS485 COM1 PARITY: None	*Faixa: None, Odd, Even. Ativo somente se a CPU Tipo E for pedida*
	MENSAGEM	RS485 COM1 RESPONSE MIN TIME: 0 ms	*Faixa: de 0 a 1000 ms em etapas de 10. Ativo somente se for pedido o CPU Tipo E*
	MENSAGEM	COM2 USAGE: RS485	*Faixa: RS485, RRTD*
	MENSAGEM	RRTD SLAVE ADDRESS: 254	*Faixa: de 1 a 254 em etapas de 1. Mostrado somente se a configuração COM2 USAGE for "RRTD".*
	MENSAGEM	RS485 COM2 BAUD RATE: 19200	*Faixa: 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600, 115200. Mostrado somente se a configuração de COM2 USAGE for*
	MENSAGEM	RRTD BAUD RATE: 19200	*Faixa: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200. Mostrado somente se a configuração de COM2 USAGE for "RRTD".*
	MENSAGEM	RS485 COM2 PARITY: None	*Faixa: None, Odd, Even.*
	MENSAGEM	RS485 COM2 RESPONSE MIN TIME: 0 ms	*Faixa: de 0 a 1000 ms em etapas de 10.*

É importante que as configurações da taxa de transmissão e de paridade concordem com as configurações usadas no computador ou em outros equipamentos conectados a essas portas.

As portas RS485 podem ser conectadas a um computador executando o EnerVista UR Setup. Este software pode fazer o download e o carregamento de arquivos de ajuste, visualizar parâmetros medidos e atualizar o firmware do relé. No máximo de 32 relés podem ser conectados em cadeia e conectados a um DCS, PLC ou PC usando as portas RS485.

A taxa de transmissão para a comunicação padrão RS485 pode ser selecionada como 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600 ou 115200 bps.

OBSERVAÇÃO

Para cada porta RS485, o tempo mínimo antes que a porta transmita após receber os dados de um host pode ser definido. Este recurso permite a operação com os hosts que mantêm o transmissor RS485 ativo por algum tempo após cada transmissão.

Se a configuração de **COM2 USAGE** for "RRTD", a porta COM2 será usada para monitorar os RTDs em uma unidade RTD de remoto. A unidade do RTD de remoto usa o protocolo RTU Modbus por RS485. O dispositivo RRTD deve ter um endereço exclusivo de 1 a 254. A taxa de transmissão para comunicações de RRTD pode ser selecionada como 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, ou 19200 bps.

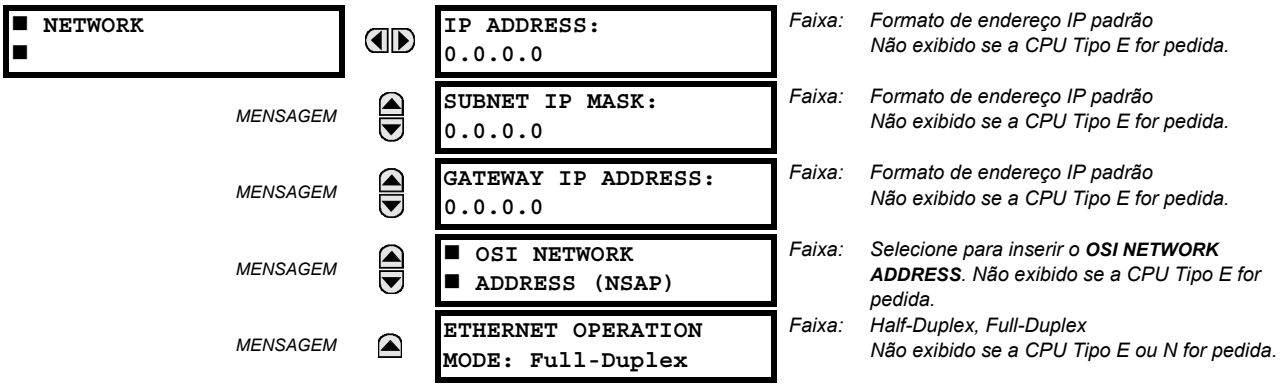
Se a porta RS485 COM2 for usada para RRTD, não poderá haver nenhum outro dispositivo conectado na cadeia para outras finalidades. A porta é estritamente dedicada ao uso de RRTD quando **COM2 USAGE** é selecionada como "RRTD".

OBSERVAÇÃO

A potência deve ser religada no T60 para que as alterações da configuração **COM2 USAGE** entrem em vigor.

c) REDE

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ NETWORK



Essas mensagens aparecem somente se T60 for encomendado com uma placa Ethernet.

Os endereços IP são usados com os protocolos DNP, Modbus/TCP, IEC 61580, IEC 60870-5-104, TFTP e HTTP. O endereço NSAP é usado com o protocolo IEC 61850 somente na pilha OSI (CLNP/TP4). Cada protocolo de rede tem uma configuração para o número da porta TCP/UDP. Essas configurações são usadas somente em configurações de rede avançadas e devem ser, normalmente, deixadas com seus valores padrão, mas podem ser alteradas se necessário (por exemplo, para possibilitar o acesso a vários relés série UR atrás de um roteador). Ao configurar um **TCP/UDP PORT NUMBER** diferente para um protocolo específico em cada relé de sério UR, o roteador pode mapear os relés para o mesmo endereço IP externo. O software cliente (EnerVista UR Setup, por exemplo) deve ser configurado para usar o número da porta correto se essas configurações forem usadas.

5

OBSERVAÇÃO

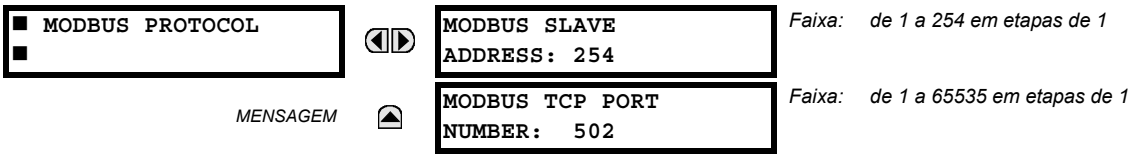
Quando o endereço NSAP, qualquer número da porta TCP/UDP ou qualquer configuração de mapa (quando usado com DNP) for alterado, não ficará ativo até que a alimentação do relé seja ligada e desligada (off-on).

OBSERVAÇÃO

Não configure mais de um protocolo para o mesmo número da porta TCP/UDP porque isso poderá resultar em uma operação não confiável desses protocolos.

d) PROTOCOLO MODBUS

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ MODBUS PROTOCOL



As portas de comunicação serial utilizam o protocolo Modbus, a menos que configurado para a operação DNP ou IEC 60870-5-104 (consulte as descrições a seguir). Isso permite a utilização do software EnerVista UR Setup. O UR opera apenas como um dispositivo escravo Modbus. Ao usar o protocolo Modbus na porta RS232, o T60 responderá, independentemente do **MODBUS SLAVE ADDRESS** programado. Para as portas RS485 cada T60 deve ter um endereço exclusivo de 1 para 254. O endereço 0 é o endereço de transmissão que todos os dispositivos escravos do Modbus detectam. Os endereços não precisam ser sequenciais, mas dois dispositivos não podem ter o mesmo endereço ou conflitos que resultam em erros ocorrerão. Geralmente, cada dispositivo adicionado ao link deve usar o próximo endereço maior, começando por 1. Consulte o Apêndice B para obter mais informações sobre o protocolo Modbus.

OBSERVAÇÃO

Alterações no ajuste MODBUS TCP PORT NUMBER não entrarão em vigor até que o T60 seja reinicializado.

e) PROTOCOLO DE DNP

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ DNP PROTOCOL

■ DNP PROTOCOL ■	◀▶	■ DNP CHANNELS ■	*Faixa:* consulte o submenu abaixo
MENSAGEM	▲▼	DNP ADDRESS: 65519	*Faixa:* de 0 a 65519 em etapas de 1
MENSAGEM	▲▼	■ DNP NETWORK ■ CLIENT ADDRESSES	*Faixa:* consulte o submenu abaixo
MENSAGEM	▲▼	DNP TCP/UDP PORT NUMBER: 20000	*Faixa:* de 1 a 65535 em etapas de 1
MENSAGEM	▲▼	DNP UNSOL RESPONSE FUNCTION: Disabled	*Faixa:* Ativado, Desativado
MENSAGEM	▲▼	DNP UNSOL RESPONSE TIMEOUT: 5 s	*Faixa:* de 0 a 60 s em etapas de 1
MENSAGEM	▲▼	DNP UNSOL RESPONSE MAX RETRIES: 10	*Faixa:* de 1 a 255 em etapas de 1
MENSAGEM	▲▼	DNP UNSOL RESPONSE DEST ADDRESS: 1	*Faixa:* de 0 a 65519 em etapas de 1
MENSAGEM	▲▼	DNP CURRENT SCALE FACTOR: 1	*Faixa:* 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000
MENSAGEM	▲▼	DNP VOLTAGE SCALE FACTOR: 1	*Faixa:* 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000
MENSAGEM	▲▼	DNP POWER SCALE FACTOR: 1	*Faixa:* 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000
MENSAGEM	▲▼	DNP ENERGY SCALE FACTOR: 1	*Faixa:* 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000
MENSAGEM	▲▼	DNP PF SCALE FACTOR: 1	*Faixa:* 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000
MENSAGEM	▲▼	DNP OTHER SCALE FACTOR: 1	*Faixa:* 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000
MENSAGEM	▲▼	DNP CURRENT DEFAULT DEADBAND: 30000	*Faixa:* de 0 a 100000000 em etapas de 1
MENSAGEM	▲▼	DNP VOLTAGE DEFAULT DEADBAND: 30000	*Faixa:* de 0 a 100000000 em etapas de 1
MENSAGEM	▲▼	DNP POWER DEFAULT DEADBAND: 30000	*Faixa:* de 0 a 100000000 em etapas de 1
MENSAGEM	▲▼	DNP ENERGY DEFAULT DEADBAND: 30000	*Faixa:* de 0 a 100000000 em etapas de 1
MENSAGEM	▲▼	DNP PF DEFAULT DEADBAND: 30000	*Faixa:* de 0 a 100000000 em etapas de 1
MENSAGEM	▲▼	DNP OTHER DEFAULT DEADBAND: 30000	*Faixa:* de 0 a 100000000 em etapas de 1
MENSAGEM	▲▼	DNP TIME SYNC IIN PERIOD: 1.440 min	*Faixa:* de 1 a 10080 min em etapas de 1

MENSAGEM ⇕ DNP MESSAGE FRAGMENT SIZE: 240 — Faixa: de 30 a 2048 em etapas de 1

MENSAGEM ⇕ DNP OBJECT 1 DEFAULT VARIATION: 2 — Faixa: 1, 2

MENSAGEM ⇕ DNP OBJECT 2 DEFAULT VARIATION: 2 — Faixa: 1, 2

MENSAGEM ⇕ DNP OBJECT 20 DEFAULT VARIATION: 1 — Faixa: 1, 2, 5, 6

MENSAGEM ⇕ DNP OBJECT 21 DEFAULT VARIATION: 1 — Faixa: 1, 2, 9, 10

MENSAGEM ⇕ DNP OBJECT 22 DEFAULT VARIATION: 1 — Faixa: 1, 2, 5, 6

MENSAGEM ⇕ DNP OBJECT 23 DEFAULT VARIATION: 2 — Faixa: 1, 2, 5, 6

MENSAGEM ⇕ DNP OBJECT 30 DEFAULT VARIATION: 1 — Faixa: 1, 2, 3, 4, 5

MENSAGEM ⇕ DNP OBJECT 32 DEFAULT VARIATION: 1 — Faixa: 1, 2, 3, 4, 5, 7

MENSAGEM ⇕ DNP NUMBER OF PAIRED CONTROL POINTS: 0 — Faixa: de 0 a 32 em etapas de 1

MENSAGEM ⇑ DNP TCP CONNECTION TIMEOUT: 120 s — Faixa: de 10 a 300 s em etapas de 1

O T60 suporta o protocolo de DNP (Distributed Network Protocol) versão 3.0. O T60 pode ser usado como um dispositivo escravo DNP conectado a vários DNPs masters (geralmente,uma estação master RTU ou SCADA). Como o T60 mantém dois conjuntos de buffers de alteração de dados e as informações de conexão do DNP, dois DNPs masters podem comunicar-se ativamente com o T60 um de cada vez.

OBSERVAÇÃO

Os protocolos IEC 60870-5-104 e DNP não podem ser usados simultaneamente. Quando a configuração IEC 60870-5-104 FUNCTION for definida como “Enabled”, o protocolo de DNP não ficará operacional. Quando está configuração é alterada, não ficará ativa até que a alimentação para o relé tenha sido ligada e desligada (de off para on).

O submenu DNP Channels é mostrado abaixo.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ DNP PROTOCOL ⇨ DNP CHANNELS

■ DNP CHANNELS ■ ⇔ DNP CHANNEL 1 PORT: NETWORK — Faixa: NENHUM, COM1 - RS485, COM2 - RS485, PAINEL FRONTAL - RS232, REDE - TCP, REDE - UDP

MENSAGEM ⇑ DNP CHANNEL 2 PORT: COM2 - RS485 — Faixa: NENHUM, COM1 - RS485, COM2 - RS485, PAINEL FRONTAL - RS232, REDE - TCP, REDE - UDP

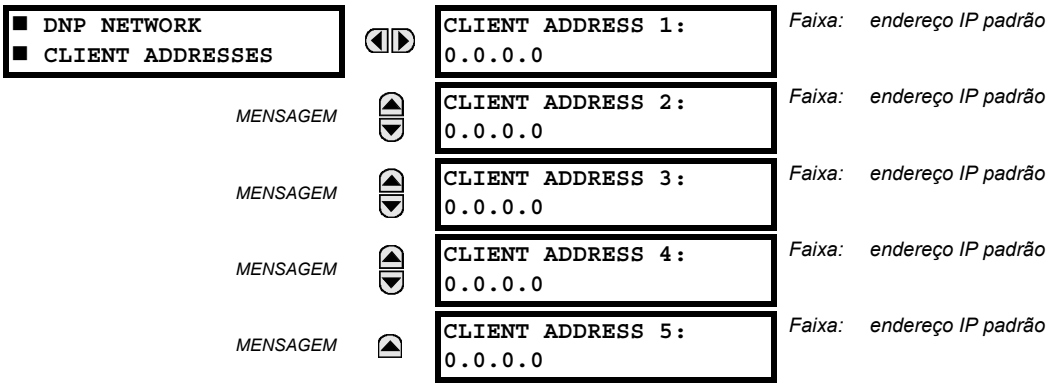
As configurações **DNP CHANNEL 1 PORT** e **DNP CHANNEL 2 PORT** selecionam a porta de comunicação atribuída ao protocolo de DNP para cada canal. Após o DNP ser atribuído a uma porta serial, o protocolo Modbus é desativado nessa porta. Observe que COM1 pode ser usado apenas em relés UR não Ethernet. Quando esta configuração for definida como “Network - TCP”, o protocolo de DNP pode ser usado em TCP/IP nos canais 1 ou 2. Quando este valor for definido como “Network - UDP”, o protocolo de DNP pode ser usado em UDP/IP somente no canal 1. Consulte o *Apêndice E* para obter informações adicionais sobre o protocolo de DNP.

OBSERVAÇÃO

As alterações nas configurações DNP CHANNEL 1 PORT e DNP CHANNEL 2 PORT entrarão em vigor somente após a alimentação do relé ser religada.

As configurações **DNP NETWORK CLIENT ADDRESS** podem forçar o T60 a responder para até no máximo cinco DNPs mestres específicos. As configurações neste submenu são mostradas abaixo.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ DNP PROTOCOL ⇨ DNP NETWORK CLIENT ADDRESSES



A configuração **DNP UNSOL RESPONSE FUNCTION** deve ser "Disabled" para aplicativos RS485, pois não há nenhum mecanismo de prevenção contra colisões. A configuração **DNP UNSOL RESPONSE TIMEOUT** define o tempo que o T60 aguarda até que um mestre de DNP confirme uma resposta não solicitada. A configuração **DNP UNSOL RESPONSE MAX RETRIES** determina o número de vezes que o T60 retransmite uma resposta não solicitada sem receber a confirmação do mestre; um valor de "255" permite tentativas infinitas. A configuração **DNP UNSOL RESPONSE DEST ADDRESS** é o endereço de DNP ao qual todas as respostas não solicitadas são enviadas. O endereço IP ao qual as respostas não solicitadas são enviadas é determinado pelo T60 da conexão TCP atual ou da mensagem UDP mais recente.

As configurações de fator de escala de DNP são números usados para dimensionar valores de ponto de entrada analógica. Essas configurações agrupam os dados de entrada analógica do T60 nos seguintes tipos: corrente, tensão, potência, energia, fator de potência e outro. Cada configuração representa o fator de escala para todos os pontos de entrada analógica desse tipo. Por exemplo, se a configuração **DNP VOLTAGE SCALE FACTOR** for definida como "1000", todos os pontos de entrada analógica de DNP que sejam tensões serão retornados com valores mil vezes menores (por exemplo, um valor de 72.000 V no T60 será retornado como 72). Essas configurações são úteis quando os valores de entrada analógica precisam ser ajustados de acordo com determinados intervalos em DNPs mestres. Observe que um fator de escala de 0,1 equivale a um multiplicador de 10 (ou seja, o valor será dez vezes maior).

As configurações **DNP DEFAULT DEADBAND** determinam quando disparar respostas não solicitadas que contenham dados de entrada analógica. Essas configurações agrupam os dados de entrada analógica do T60 nos seguintes tipos: corrente, tensão, potência, energia, fator de potência e outro. Cada configuração representa o valor de faixa morta padrão para todos os pontos de entrada analógica desse tipo. Por exemplo, para disparar respostas não solicitadas do T60, quando qualquer valor de corrente varia em 15 A, a configuração **DNP CURRENT DEFAULT DEADBAND** deve ser definida como "15". Observe que essas configurações são os valores padrão da faixa morta. Os pontos do objeto 34 de DNP podem ser usados para alterar valores da faixa morta, em relação aos valores padrão, para cada ponto de entrada analógica individual de DNP. Sempre que a força for removida e reaplicada ao T60, as faixas mortas serão efetivadas.

A configuração **DNP TIME SYNC IIN PERIOD** determina a frequência com que o bit de indicação interna de hora de envio (IIN) é definido pelo T60. A alteração desse tempo permite que o mestre de DNP envie comandos de sincronização de tempo com mais ou menos frequência, conforme necessário.

A configuração **DNP MESSAGE FRAGMENT SIZE** determina o tamanho, em bytes, no qual a fragmentação de mensagens ocorre. Fragmentos grandes permitem uma taxa de transferência mais eficiente; fragmentos menores geram a necessidade de um número maior de confirmações das camadas do aplicativo, o que pode proporcionar uma transferência de dados mais robusta por canais de comunicação que apresentam ruído.

OBSERVAÇÃO

Quando os pontos de dados de DNP (entradas analógicas e/ou entradas binárias) forem configurados para relés ativados para Ethernet, consulte a página da Web de listas de pontos de DNP do T60 para ver as listas de pontos. Para visualizar essa página com um navegador da Web, insira o endereço IP do T60 para acessar o "Main Menu" do T60 e depois selecione o item de menu "Device Information Menu" > "DNP Points Lists".

As configurações de **DNP OBJECT 1 DEFAULT VARIATION** a **DNP OBJECT 32 DEFAULT VARIATION** permitem ao usuário selecionar o número de variação padrão de DNP para os tipos de objeto 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30 e 32. A variação padrão refere-se à resposta de variação quando a variação 0 é solicitada e/ou em varreduras de classe 0, 1, 2 ou 3. Consulte a seção *Implementação de DNP* no apêndice E para obter mais detalhes.

As saídas binárias de DNP normalmente mapeiam pontos de dados de um-para-um para IED. Ou seja, cada saída binária de DNP controla um único ponto de controle físico ou virtual em um IED. No relé T60, as saídas binárias de DNP são mapeadas para entradas virtuais. Entretanto, algumas implementações herdadas de DNP usam o mapeamento de uma única saída binária de DNP para dois pontos de controle físico ou virtual para dar suporte ao conceito de armar/desarmar (para disjuntores) ou aumentar/diminuir (para comutadores de derivação) usando um único ponto de controle. Ou seja, o mestre de DNP pode operar um único ponto para operações de armar/desarmar ou aumentar/diminuir. O T60 pode ser configurado para dar suporte a pontos de controle emparelhados, cada qual operando duas entradas virtuais. A configuração **DNP NUMBER OF PAIRED CONTROL POINTS** permite definir de 0 a 32 controles emparelhados de saída binária. Os pontos não configurados como emparelhados operam na base de um-para-um.

A configuração **DNP ADDRESS** é o endereço escravo de DNP. Esse número identifica o T60 em uma sequência de comunicação de DNP. Um endereço exclusivo deve ser atribuído a cada escravo de DNP.

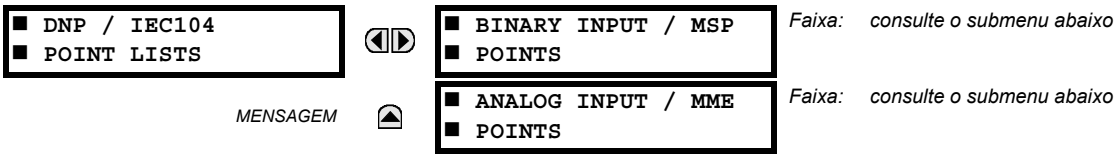
A configuração **DNP TCP CONNECTION TIMEOUT** especifica um retardo de tempo para a detecção de conexões TCP de redes mortas. Se não houver tráfego de dados em uma conexão TCP de DNP durante um tempo maior do que o especificado por essa configuração, a conexão será interrompida pelo T60. Com isso, a conexão é liberada para reutilização por um cliente.

OBSERVAÇÃO

Para que as alterações sejam aplicadas, o relé deve ser rearmado depois que a configuração **DNP TCP CONNECTION TIMEOUT** for alterada.

f) LISTAS DE PONTOS DE DNP /IEC 60870-5-104

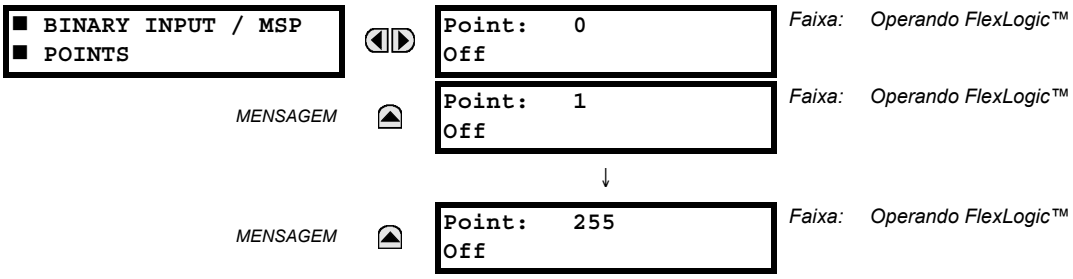
PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ DNP / IEC104 POINT LISTS



Os pontos de entrada binária e analógica do protocolo de DNP, ou os pontos MSP e MME do protocolo IEC 60870-5-104, podem ser configurados para um máximo de 256 pontos. O valor de cada ponto é programável pelo usuário e pode ser configurado atribuindo-se operandos FlexLogic™ a entradas binárias/pontos MSP ou parâmetros do FlexAnalog a entradas analógicas/pontos MME.

O menu dos pontos de entrada binária (DNP) ou pontos MSP (IEC 60870-5-104) é mostrado abaixo.

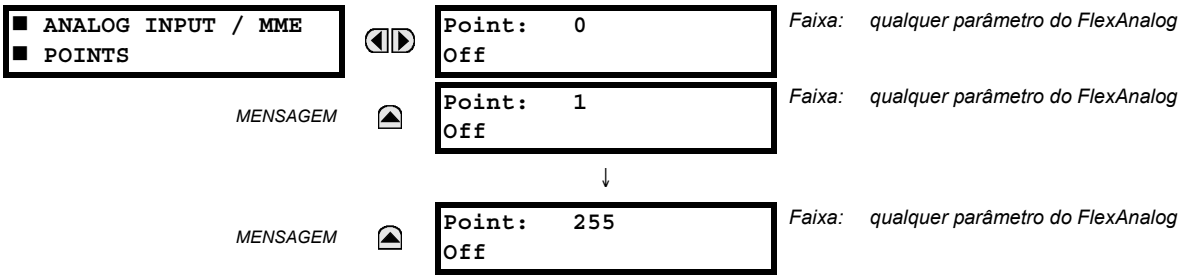
PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ DNP / IEC104 POINT LISTS ⇨ BINARY INPUT / MSP POINTS



Até 256 pontos de entrada binária podem ser configurados para os protocolos de DNP ou IEC 60870-5-104. Os pontos são configurados atribuindo-se um operando FlexLogic™ apropriado. Consulte a seção *Introdução ao FlexLogic™* neste capítulo para ver toda a gama de operandos atribuíveis.

O menu dos pontos de entrada analógica (DNP) ou pontos MME (IEC 60870-5-104) é mostrado abaixo.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ DNP / IEC104 POINT LISTS ⇨⇩ ANALOG INPUT / MME POINTS



Até 256 pontos de entrada analógica podem ser configurados para os protocolos de DNP ou IEC 60870-5-104. A lista de pontos analógicos é configurada atribuindo-se parâmetros do FlexAnalog apropriados a cada ponto. Consulte o Apêndice A: *Parâmetros FlexAnalog* para a faixa total de parâmetros atribuíveis.

OBSERVAÇÃO

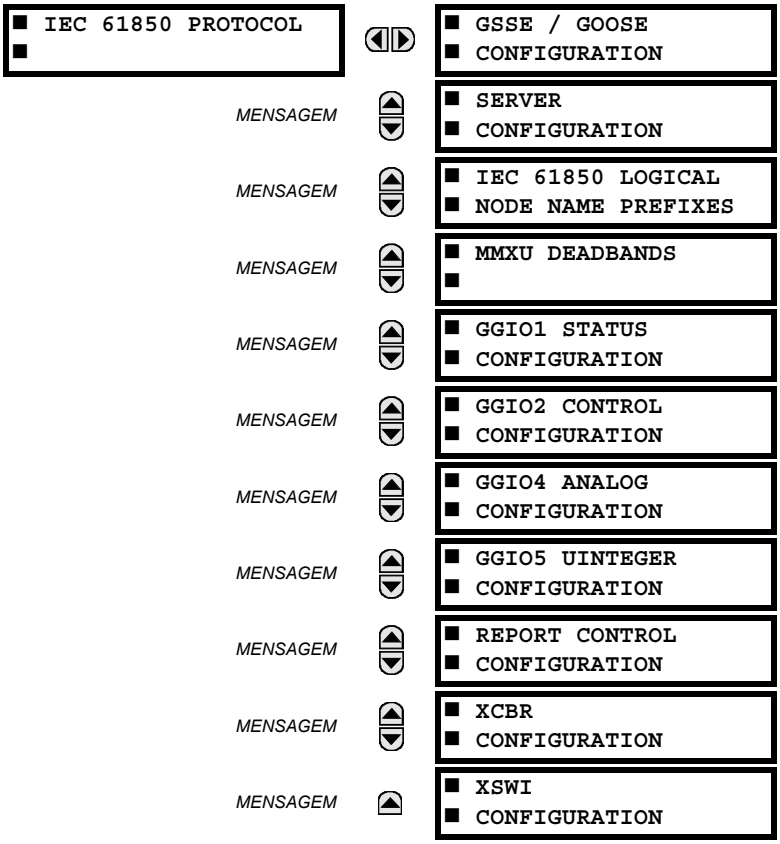
As listas de pontos de DNP/IEC 60870-5-104 sempre começam pelo ponto 0 e terminam no primeiro valor "Off". Como as listas de pontos de DNP/IEC 60870-5-104 devem estar em um único bloco contínuo, qualquer ponto atribuído após o primeiro ponto "Off" é ignorado.

OBSERVAÇÃO

Alterações nas listas de pontos de DNP/IEC 60870-5-104 só serão aplicadas depois que o T60 for reiniciado.

g) PROTOCOLO IEC 61850

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL

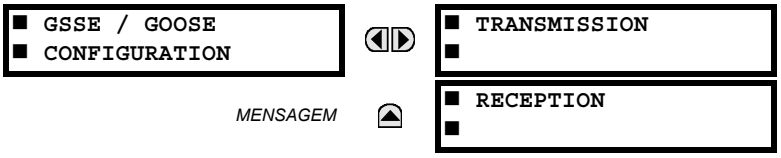


O Sistema de proteção do transformador T60 vem com a funcionalidade opcional de comunicação de IEC 61850. Esse recurso é especificado como uma opção de software no momento do pedido. Consulte a seção *Pedido* do capítulo 2 para obter mais detalhes. Os recursos do protocolo IEC 61850 não estarão disponíveis se a CPU tipo E for pedida.

O T60 dá suporte ao protocolo MMS (Manufacturing Message Specification), como especificado por IEC 61850. O MMS tem suporte em duas pilhas de protocolo: TCP/IP over Ethernet e TP4/CLNP (OSI) over Ethernet. O T60 opera como um servidor IEC 61850. A seção *Entradas e saídas remotas* neste capítulo descreve o esquema de mensagem GSSE/GOOSE ponto a ponto.

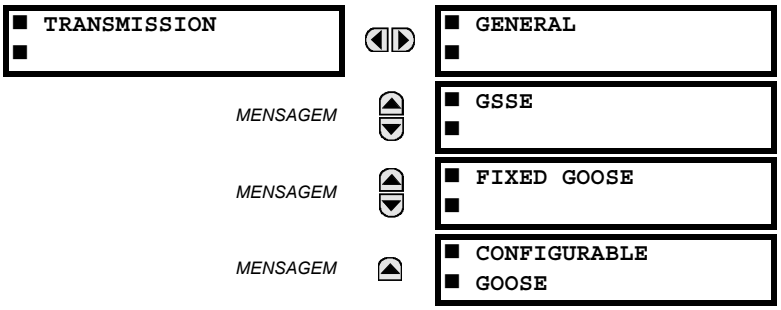
O menu principal da configuração de GSSE/GOOSE é dividido em duas áreas: transmissão e recepção.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION



O menu principal de transmissão é mostrado abaixo:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION



As configurações gerais de transmissão são mostradas abaixo:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨ GENERAL

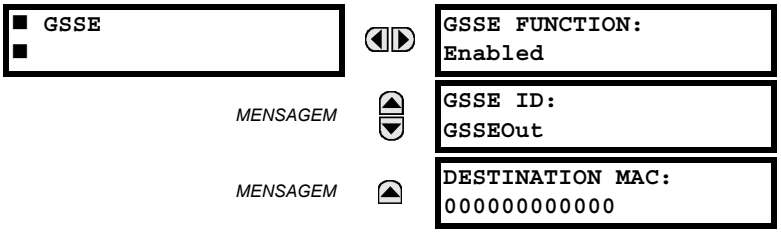
Faixa: de 1 a 60 s em etapas de 1

O **DEFAULT GSSE/GOOSE UPDATE TIME** define o tempo entre as mensagens GSSE ou GOOSE quando não há alterações do estado de saída de remoto a serem enviadas. Quando os dados de saída de remoto são alterados, as mensagens GSSE ou GOOSE são enviadas imediatamente. Essa configuração controla o intervalo de tempo de *pulsação* em estado contínuo.

A configuração **DEFAULT GSSE/GOOSE UPDATE TIME** é aplicável a GSSE, a GOOSE fixo do T60 e a GOOSE configurável.

As configurações de GSSE são mostradas abaixo:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨⇩ GSEE



Faixa: Ativado, Desativado

Faixa: cadeia de 65 caracteres ASCII

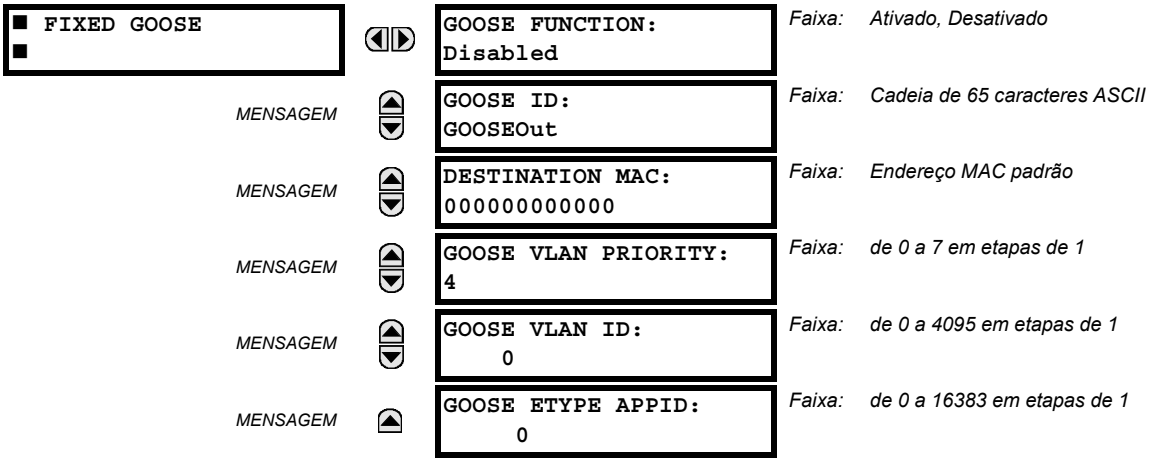
Faixa: endereço MAC padrão

Essas configurações são aplicáveis somente a GSSE. Se a função GOOSE fixo for ativada, as mensagens GSSE não serão transmitidas.

A configuração **GSSE ID** representa a sequência de nome da ID do aplicativo GSSE de IEC 61850 enviada como parte de cada mensagem GSSE. Essa sequência identifica a mensagem GSSE para o dispositivo receptor. Nas versões do T60 anteriores à 5.0x, essa sequência de nome era representada pela configuração **RELAY NAME**.

As configurações de GOOSE fixo são mostradas abaixo:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨⇩ FIXED GOOSE



Essas configurações são aplicáveis somente a GOOSE fixo (DNA/UserSt).

A configuração **GOOSE ID** representa a sequência de nome da ID do aplicativo GOOSE (GoID) de IEC 61850 enviada como parte de cada mensagem GOOSE. Essa sequência identifica a mensagem GOOSE para o dispositivo receptor. Nas revisões anteriores à versão 5.0x, essa sequência de nome era representada pela configuração **RELAY NAME**.

A configuração **DESTINATION MAC** permite definir o endereço MAC Ethernet de destino. Esse endereço deve ser um endereço multicast; o bit menos significativo do primeiro byte deve ser definido. Nas versões do T60 anteriores à 5.0x, o endereço MAC Ethernet de destino era determinado automaticamente, obtendo-se o endereço MAC de envio (ou seja, o endereço MAC local e exclusivo do T60) e definindo-se o bit multicast.

A configuração **GOOSE VLAN PRIORITY** indica a prioridade de Ethernet das mensagens GOOSE. Isso permite que as mensagens GOOSE tenham maior prioridade do que outros dados Ethernet. A configuração **GOOSE ETYPE APPID** permite a seleção de uma ID do aplicativo específica para cada dispositivo de envio GOOSE. Esse valor padrão pode ser deixado quando o recurso não é necessário. As configurações **GOOSE VLAN PRIORITY** e **GOOSE ETYPE APPID** são necessárias por IEC 61850.

As opções de GOOSE configurável são mostradas abaixo.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨⇩ CONFIGURABLE GOOSE ⇨ CONFIGURABLE GOOSE 1(8)

■ CONFIGURABLE ■ GOOSE 1		CONFIG GSE 1 FUNCTION: Ativado	*Faixa: Ativado, Desativado*
MENSAGEM		CONFIG GSE 1 ID: GOOSEOut_1	*Faixa: Cadeia de 65 caracteres ASCII*
MENSAGEM		CONFIG GSE 1 DST MAC: 010CDC010000	*Faixa: Endereço MAC padrão*
MENSAGEM		CONFIG GSE 1 VLAN PRIORITY: 4	*Faixa: de 0 a 7 em etapas de 1*
MENSAGEM		CONFIG GSE 1 VLAN ID: 0	*Faixa: de 0 a 4095 em etapas de 1*
MENSAGEM		CONFIG GSE 1 ETYPE APPID: 0	*Faixa: de 0 a 16383 em etapas de 1*
MENSAGEM		CONFIG GSE 1 CONFREV: 1	*Faixa: de 0 a 4294967295 em etapas de 1*
MENSAGEM		CONFIG GSE 1 RESTRANS CURVE: Relaxed	*Faixa: Aggressive, Medium, Relaxed, Heartbeat*
MENSAGEM		■ CONFIG GSE 1 ■ DATASET ITEMS	*Faixa: 64 itens de dados; cada qual pode ser definido para todas as referências de itens de dados MMS válidos*

As opções de GOOSE configurável permitem que o T60 seja configurado para transmitir diferentes conjuntos de dados em mensagens GOOSE de IEC 61850. Até oito diferentes conjunto de dadoss configuráveis podem definidos e transmitidos. Isso é útil para a intercomunicação entre os IEDs do T60 e dispositivos de outros fabricantes que dão suporte à norma IEC 61850.

O recurso GOOSE configurável permite que a configuração dos conjuntos de dados seja transmitida ou recebida pelo T60. O T60 dá suporte à configuração de oito (8) conjuntos de dados de transmissão e recepção, permitindo a otimização da transferência de dados entre dispositivos.

O status transmitido dos itens programados para os conjuntos de dados 1 e 2 será modificado logo que a alteração for detectada. Os conjuntos de dados 1 e 2 devem ser usados na transmissão de dados de alta velocidade, necessária a determinadas aplicações, como transferência de disparo, bloqueio e falha de disjuntor. Pelo menos um valor de status digital precisa ser configurado no conjunto de dados necessário para ativar a transmissão dos dados configurados. A configuração de dados analógicos somente para o conjunto de dados 1 ou 2 não ativará a transmissão.

As alterações de status dos itens programados para os conjuntos de dados de 3 a 8 serão transmitidas a cada 100 ms no máximo. Os conjuntos de dados de 3 a 8 analisarão regularmente cada item de dados configurado neles a cada 100 ms, para identificar se alguma alteração foi feita. Caso seja detectada alguma alteração nos itens de dados, essas alterações serão transmitidas por uma mensagem GOOSE. Se nenhuma alteração for detectada durante esse período de 100 ms, nenhuma mensagem GOOSE será enviada.

Para todos os conjuntos de dados, de 1 a 8, a mensagem GOOSE de integridade ainda continuará a ser enviada à taxa pré-configurada, mesmo se nenhuma alteração for detectada nos itens de dados.

A funcionalidade GOOSE foi aperfeiçoada para impedir que o relé inunde uma rede de comunicações com mensagens GOOSE resultantes de alguma oscilação que esteja disparando uma mensagem.

O T60 pode detectar se um item de dados em um dos conjuntos de dados GOOSE está oscilando erroneamente. Isso pode ser causado por determinados eventos, como erros na programação lógica, declaração ou cancelamento de declaração de entradas realizado incorretamente ou por componentes da estação com falha. Se uma oscilação errônea for detectada, o T60 interromperá o envio de mensagens GOOSE do conjunto de dados por um período mínimo de um segundo. Caso a oscilação persista após o período limite de um segundo, o T60 continuará a bloquear a transmissão do conjunto de dados. O T60 declarará a mensagem de erro no autoteste **MAINTENANCE ALERT: GGIO Ind XXX oscill** mensagem de erro no autoteste no visor no painel frontal, onde **XXX** indica o item de dados detectado como oscilante.

Nas versões 5.70 e posteriores, o T60 dá suporte a quatro esquemas de retransmissão: agressivo, médio, relaxação e ulsação. O esquema agressivo só é compatível com mensagens rápidas do tipo GOOSE 1A (GOOSEOut 1 e GOOSEOut 2). Para mensagens GOOSE lentas (de GOOSEOut 3 a GOOSEOut 8), o esquema agressivo é igual ao esquema médio.

Os detalhes de cada esquema são mostrados na tabela a seguir.

Tabela 5–1: ESQUEMAS DE RETRANSMISSÃO GOOSE

ESQUEMA	N° DO ESQUEMA	TEMPO EM RELAÇÃO AO EVENTO	TEMPO ENTRE MENSAGENS	COMENTÁRIO	TEMPO PERMITIDO NA MENSAGEM
Aggressive	0	0 ms	0 ms	Evento	2000 ms
	1	4 ms	4 ms	T1	2000 ms
	2	8 ms	4 ms	T1	2000 ms
	3	16 ms	8 ms	T2	Heartbeat * 4, 5
	4	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
	5	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
Medium	0	0 ms	0 ms	Evento	2000 ms
	1	16 ms	16 ms	T1	2000 ms
	2	32 ms	16 ms	T1	2000 ms
	3	64 ms	32 ms	T2	Heartbeat * 4, 5
	4	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
	5	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
Relaxed	0	0 ms	0 ms	Evento	2000 ms
	1	100 ms	100 ms	T1	2000 ms
	2	200 ms	100 ms	T1	2000 ms
	3	700 ms	500 ms	T2	Heartbeat * 4, 5
	4	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
	5	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
Heartbeat	0	0 ms	0 ms	Evento	2000 ms
	1	Heartbeat	Heartbeat	T1	2000 ms
	2	Heartbeat	Heartbeat	T1	2000 ms
	3	Heartbeat	Heartbeat	T2	Heartbeat * 4, 5
	4	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
	5	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5

O recurso GOOSE configurável é recomendado para aplicações que requerem transferência de dados GOOSE entre IEDs da série UR e dispositivos de outros fabricantes. O recurso GOOSE fixo é recomendado para aplicações que requerem transferência de dados GOOSE entre IEDs da série UR.

As mensagens GOOSE de IEC 61850 contêm alguns parâmetros configuráveis, sendo que todos devem estar corretos para uma transferência de dados bem-sucedida. É essencial que os conjuntos de dados configurados nos dispositivos de transmissão e recepção tenham uma correspondência exata em termos de estrutura de dados e que haja perfeita correspondência entre os endereços GOOSE e as sequências de nomes. A configuração manual é possível, mas um software de configuração de subestação de terceiros pode ser usado para automatizar o processo. O software EnerVista UR Setup pode produzir arquivos ICD de IEC 61850 e importar arquivos SCD de IEC 61850 produzidos por um configurador de subestação (consulte a seção *Configuração de IED de IEC 61850* posteriormente neste apêndice).

O exemplo a seguir ilustra a configuração necessária para transferir itens de dados de IEC 61850 entre dois dispositivos. As etapas gerais necessárias para a configuração de transmissão são:

1. Configurar o conjunto de dados de transmissão.
2. Defina as configurações de serviço GOOSE.
3. Configure os dados.

As etapas gerais necessárias para a configuração de recepção são:

1. Configurar o conjunto de dados de recepção.
2. Defina as configurações de serviço GOOSE.
3. Configure os dados.

Este exemplo mostra como configurar a transmissão e a recepção de três itens de dados de IEC 61850: um valor de status de ponto único, seus respectivos sinalizadores de qualidade e um valor analógico de ponto flutuante.

O procedimento a seguir ilustra a configuração de transmissão.

1. Configure o conjunto de dados de transmissão fazendo as seguintes alterações no menu de configurações **PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATION ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨⇩ CONFIGURABLE GOOSE ⇨ CONFIGURABLE GOOSE 1 ⇨⇩ CONFIG GSE 1 DATASET ITEMS**:
   - Defina **ITEM 1** como “GGIO1.ST.Ind1.q” para indicar indicadores de qualidade para a indicação 1 do status GGIO1.
   - Defina **ITEM 2** como “GGIO1.ST.Ind1.stVal” para indicar o valor do status para a indicação 1 do status GGIO1.
   - Defina **ITEM 3** como “MMXU1.MX.Hz.mag.f” para indicar a magnitude de frequência analógica para MMXU1 (a frequência medida para SRC1).

   O conjunto de dados de transmissão agora contém um sinalizador de qualidade, um valor booliano de status de ponto único e um valor analógico de ponto flutuante. O conjunto de dados de recepção no dispositivo receptor deve corresponder exatamente a essa estrutura.
2. Defina as configurações de serviço GOOSE fazendo as seguintes alterações no menu de configurações **PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATION ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨⇩ CONFIGURABLE GOOSE ⇨ CONFIGURABLE GOOSE 1**:
   - Defina **CONFIG GSE 1 FUNCTION** como “Enabled”.
   - Defina **CONFIG GSE 1 ID** como uma sequência descritiva apropriada (o valor padrão é “GOOSEOut_1”).
   - Defina **CONFIG GSE 1 DST MAC** como um endereço multicast (por exemplo, 01 00 00 12 34 56).
   - Defina **CONFIG GSE 1 VLAN PRIORITY**; o valor padrão de “4” é válido para este exemplo.
   - Defina o valor **CONFIG GSE 1 VLAN ID**; o valor padrão é “0”, mas alguns switches podem exigir que esse valor seja “1”.
   - Defina o valor de **CONFIG GSE 1 ETYPE APPID**. Essa configuração representa a ID do aplicativo ETHERTYPE e deve corresponder à configuração no receptor (o valor padrão é “0”).
   - Defina o valor de **CONFIG GSE 1 CONFREV**. Esse valor é alterado automaticamente, conforme descrito na IEC 61850, parte 7-2. Neste exemplo, o valor padrão pode ser usado.
3. Configure os dados fazendo as seguintes alterações no menu de configurações **PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATION ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GGIO1 STATUS CONFIGURATION**:
   - Defina **GGIO1 INDICATION 1** como um operando FlexLogic™ usado para fornecer o status de GGIO1.ST.Ind1.stVal (por exemplo, um contato de entrada, uma entrada virtual, um status de elemento de proteção, etc.).
4. Configure a faixa morta Hz de MMXU1 fazendo as seguintes alterações no menu de configurações **PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATION ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ MMXU DEADBANDS⇨⇩ MMXU1 DEADBANDS**:
   - Defina **MMXU1 HZ DEADBAND** para “0,050%”. Isso resultará em uma atualização para o valor analógico MMXU1.MX.mag.f com uma alteração maior que 45 mHz, em relação ao valor MMXU1.MX.mag.f anterior, na frequência da fonte.

O T60 deve ser reinicializado (o controle de potência deve ser removido e reaplicado) antes que essas configurações entrem em vigor.

O procedimento a seguir ilustra a configuração de recepção.

1. Configure o conjunto de dados de recepção fazendo as seguintes alterações no menu de configurações **PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATION ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨⇩ RECEPTION ⇨⇩ CONFIGURABLE GOOSE ⇨ CONFIGURABLE GOOSE 1 ⇨⇩ CONFIG GSE 1 DATASET ITEMS**:
   - Defina **ITEM 1** como “GGIO3.ST.Ind1.q” para indicar indicadores de qualidade para a indicação 1 do status GGIO3.

– Defina **ITEM 2** como “GGIO3.ST.Ind1.stVal” para indicar o valor do status para a indicação 1 do status GGIO3.

– Defina **ITEM 3** como “GGIO3.MX.AnIn1.mag.f” para indicar a magnitude analógica para a entrada analógica GGIO3 1.

O conjunto de dados de recepção agora contém um sinalizador de qualidade, um valor booliano de status de ponto único e um valor analógico de ponto flutuante. Isso corresponde à configuração do conjunto de dados de transmissão acima.

2. Defina as configurações de serviço GOOSE fazendo as seguintes alterações no menu de configurações **INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ REMOTE DEVICES ⇨⇩ REMOTE DEVICE 1**:

   – Defina **REMOTE DEVICE 1 ID** para corresponder à sequência de IDs de GOOSE para o dispositivo transmissor. Insira “GOOSEOut_1”.

   – Defina **REMOTE DEVICE 1 ETYPE APPID** para corresponder à ID do aplicativo ETHERTYPE do dispositivo transmissor. Esse valor é “0” no exemplo acima.

   – Defina o valor de **REMOTE DEVICE 1 DATASET**. Esse valor representa o número do conjunto de dados em uso. Como estamos usando GOOSE configurável 1 neste exemplo, programe esse valor como “GOOSEIn 1”.

3. Configure os dados boolianos fazendo as seguintes alterações no menu de configurações **INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ REMOTE INPUTS ⇨⇩ REMOTE INPUT 1**:

   – Defina **REMOTE IN 1 DEVICE** como “GOOSEOut_1”.

   – Defina **REMOTE IN 1 ITEM** como “Dataset Item 2”. Com isso, o valor do item de status do ponto único GGIO3.ST.Ind1.stVal é atribuído à entrada de remoto 1.

4. Configure os dados analógicos fazendo as seguintes alterações no menu de configurações **INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ IEC 61850 GOOSE ANALOG INPUTS**:

   – Defina **IEC61850 GOOSE ANALOG INPUT 1 DEFAULT VALUE** como “60.000”.

   – Insira “Hz” para a configuração **IEC61850 GOOSE ANALOG INPUT 1 UNITS**.

A entrada analógica GOOSE 1 agora pode ser usada como um valor FlexAnalog™ em um FlexElement™ ou em outras configurações. O T60 deve ser reinicializado (o controle de potência deve ser removido e reaplicado) antes que essas configurações entrem em vigor.

O valor da entrada analógica GOOSE 1 no dispositivo de recepção será determinado pelo valor MMXU1.MX.Hz.mag.f no dispositivo de envio. Esse valor MMXU é determinado pelo valor da frequência da fonte 1 e pela configuração da faixa morta Hz de MMXU do dispositivo de envio.

A entrada de remoto 1 agora pode ser usada em equações FlexLogic™ ou em outras configurações. O T60 deve ser reinicializado (o controle de potência deve ser removido e reaplicado) antes que essas configurações entrem em vigor.

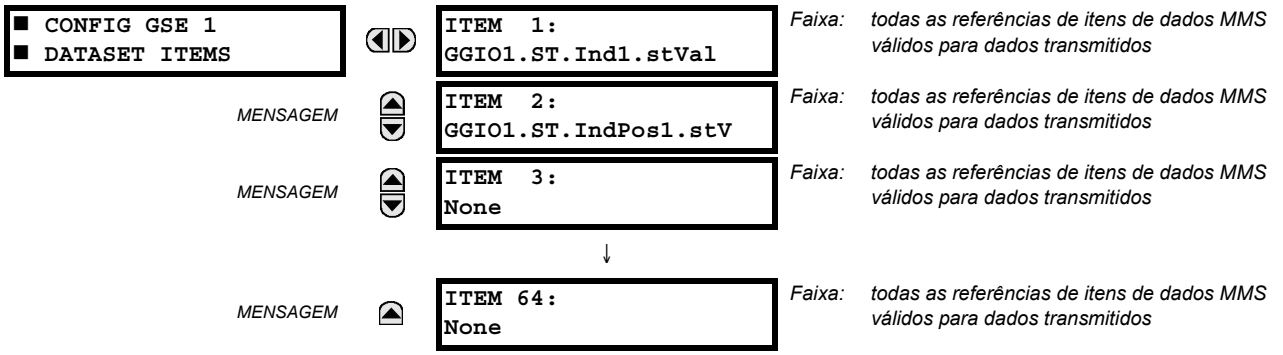
O valor da entrada de remoto 1 (booliano “on” ou “off”) no dispositivo de recepção será determinado pelo valor GGIO1.ST.Ind1.stVal no dispositivo de envio. As configurações acima serão automaticamente preenchidas pelo software EnerVista UR Setup quando um arquivo SCD completo for criado pelo software de configurador de subestação de terceiros.

Para a intercomunicação entre IEDs do T60, o conjunto de dados fixo (DNA/UserSt) pode ser usado. O conjunto de dados DNA/UserSt contém os mesmos pares de bits DNA e UserSt incluídos em mensagens GSSE. Todas as mensagens GOOSE transmitidas pelo T60 (conjunto de dados DNA/UserSt e conjuntos de dados configuráveis) usam serviços de mensagens GOOSE de IEC 61850 (por exemplo, suporte para VLAN).

OBSERVAÇÃO

Defina a função **CONFIG GSE 1 FUNCTION** como “Disabled” quando for necessário fazer alterações na configuração. Depois de inseridas as alterações, retorne a configuração **CONFIG GSE 1 FUNCTION** para “Enabled” e reinicie a unidade para que as alterações sejam aplicadas.

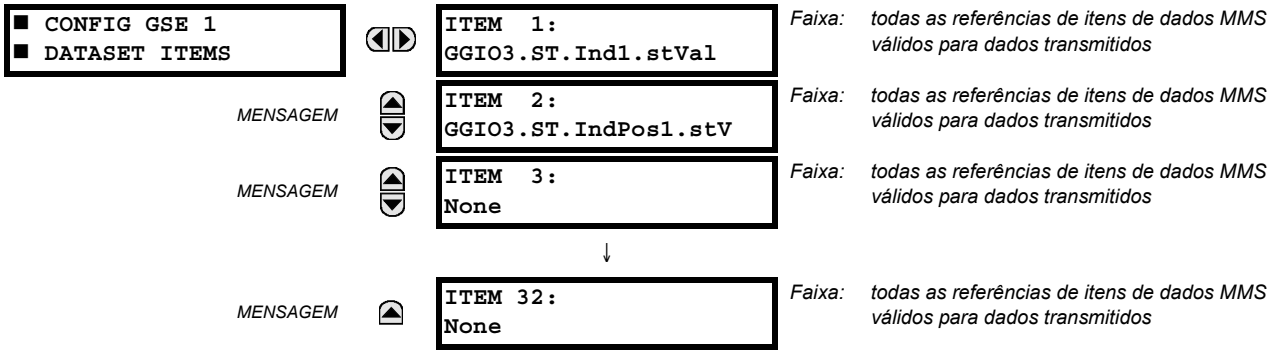
PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨⇩ CONFIGURABLE GOOSE ⇨ CONFIGURABLE GOOSE 1(8) ⇨⇩ CONFIG GSE 1(64) DATA ITEMS



Para criar um conjunto de dados GOOSE configurável que contenha uma indicação de status de ponto único de IEC 61850 e seus respectivos sinalizadores de qualidade, os seguintes itens de conjuntos de dados podem ser selecionados: “GGIO1.ST.Ind1.stVal” e “GGIO1.ST.Ind1.q”. O T60 criará, então, um conjunto de dados com esses dois itens de dados. O valor do status de GGIO1.ST.Ind1.stVal é determinado pelo operando FlexLogic™ atribuído à indicação GGIO1 1. Se forem feitas alterações nesse operando, será feita a transmissão de mensagens GOOSE que tenham o conjunto de dados definido.

O menu principal de recepção só é aplicável a GOOSE configurável e contém os itens do conjunto de dados GOOSE configurável para recepção:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ RECEPTION ⇨⇩ CONFIGURABLE GOOSE ⇨ CONFIGURABLE GOOSE 1(16) ⇨⇩ CONFIG GSE 1(32) DATA ITEMS



As opções de GOOSE configurável permitem que o T60 seja configurado para receber diferentes conjuntos de dados em mensagens GOOSE de IEC 61850. Até dezesseis conjunto de dadoss configuráveis diferentes podem ser definidos para recepção. Isso é útil para a intercomunicação entre os IEDs do T60 e dispositivos de outros fabricantes que dão suporte à norma IEC 61850.

Para a intercomunicação entre IEDs do T60, o conjunto de dados fixo (DNA/UserSt) pode ser usado. O conjunto de dados DNA/UserSt contém os mesmos pares de bits DNA e UserSt incluídos em mensagens GSSE.

Para definir um T60 para receber um conjunto de dados GOOSE configurável que contenha duas indicações de status de ponto único de IEC 61850, os seguintes itens de conjuntos de dados podem ser selecionados (por exemplo, para o conjunto de dados GOOSE configurável 1): “GGIO3.ST.Ind1.stVal” e “GGIO3.ST.Ind2.stVal”. O T60 criará, então, um conjunto de dados com esses dois itens de dados. Os valores boolianos do status desses itens de dados podem ser utilizados como operandos FlexLogic™ de entrada de remoto. Primeiro, a configuração **REMOTE DEVICE 1(16) DATASET** deve ser definida para conter o conjunto de dados “GOOSEIn 1” (ou seja, o primeiro conjunto de dados configurável). Em seguida, as configurações **REMOTE IN 1(16) ITEM** devem ser definidas como “Dataset Item 1” e “Dataset Item 2”. O estado desses operandos FlexLogic™ de entrada de remoto será, então, alterado de acordo com os valores de status dos itens de dados no conjunto de dados configurado.

Os valores de status de pontos duplos podem ser incluídos no conjunto de dados GOOSE. Os valores recebidos são preenchidos no item GGIO3.ST.IndPos1.stVal e em itens superiores.

Valores analógicos de ponto flutuante com origem em nós lógicos MMXU podem ser incluídos em conjuntos de dados GOOSE. Os valores (não instantâneos) da faixa morta podem ser transmitidos. Os valores recebidos são usados para preencher o item GGIO3.MX.AnIn1 e itens superiores. Os valores recebidos também estão disponíveis como parâmetros do FlexAnalog™ (In1 analógica GOOSE e superior).

OBSERVAÇÃO

Os itens de GGIO3.MX.AnIn1 a GGIO3.MX.AnIn32 só podem ser usados uma vez para todos os dezesseis conjuntos de dados de recepção.

O menu principal da configuração do servidor IEC 61850 é mostrado abaixo.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ SERVER CONFIGURATION

```
■ SERVER
■ CONFIGURATION
```

		IED NAME: IECDevice	*Faixa: até 32 caracteres alfanuméricos*
MENSAGEM		LD INST: LDInst	*Faixa: até 32 caracteres alfanuméricos*
MENSAGEM		LOCATION: Local	*Faixa: até 80 caracteres alfanuméricos*
MENSAGEM		IEC/MMS TCP PORT NUMBER: 102	*Faixa: de 1 a 65535 em etapas de 1*
MENSAGEM		INCLUDE NON-IEC DATA: Enabled	*Faixa: Desativado, Ativado*
MENSAGEM		SERVER SCANNING: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*

As configurações **IED NAME** e **LD INST** representam o nome de domínio MMS (dispositivo lógico de IEC 61850), no qual todos os nós lógicos de IEC/MMS estão localizados. Caracteres válidos para esses valores são letras maiúsculas e minúsculas, números e o caractere sublinhado (_), e o primeiro caractere na sequência deve ser uma letra. Isso está de acordo com a norma IEC 61850. A configuração **LOCATION** é uma sequência variável e pode ser composta de caracteres ASCII. Essa sequência é exibida no PhyName do nó LPHD.

A configuração **IEC/MMS TCP PORT NUMBER** permite que o usuário altere o número da porta do TCP de conexões MMS. A configuração **INCLUDE NON-IEC DATA** determina se o domínio MMS de "UR" estará ou não disponível. Esse domínio contém um grande número de itens de dados específicos à série UR que não estão disponíveis nos nós lógicos de IEC 61850. Esses dados não seguem as convenções de nomenclatura de IEC 61850. Para esquemas de comunicação que seguem estritamente a norma IEC 61850, essa configuração deve ser "Disabled".

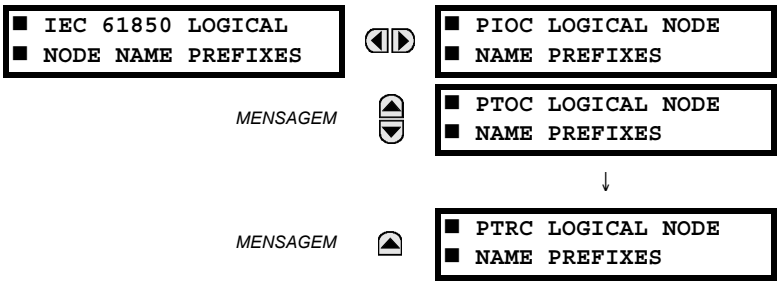
O recurso **SERVER SCANNING** deve ser definido como "Disabled" quando a funcionalidade cliente/servidor de IEC 61850 não é necessária. O padrão IEC 61850 tem dois modos de funcionalidade: comunicação entre dispositivos GOOSE/GSSE e comunicação de cliente/servidor. Se a funcionalidade GOOSE/GSSE for necessária sem o recurso cliente/servidor de IEC 61850, a varredura do servidor poderá ser desativada para aumentar os recursos da CPU. Quando a varredura do servidor é desativada, não há atualização para os valores de status dos nós lógicos de IEC 61850 no T60. Os clientes ainda poderão se conectar ao servidor (relé T60), mas a maior parte dos valores de dados não será atualizada. Essa configuração não afeta a operação GOOSE/GSSE.

OBSERVAÇÃO

Alterações na configuração **IED NAME**, na configuração **LD INST** e no conjunto de dados GOOSE só serão aplicadas depois que o T60 for reiniciado.

O menu principal dos prefixos de nomes de nós lógicos de IEC 61850 é mostrado abaixo.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ IEC 61850 LOGICAL NODE NAME PREFIXES

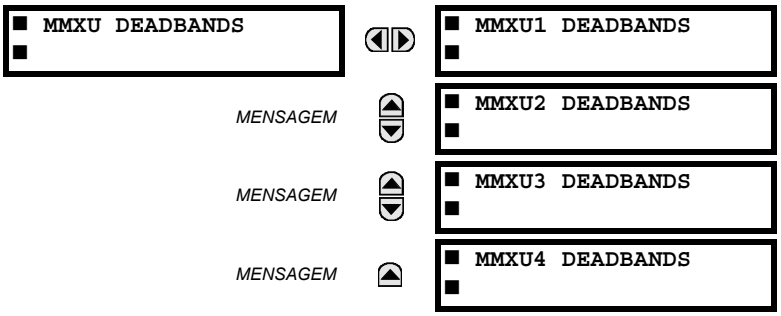


As configurações de prefixo de nome de nó lógico de IEC 61850 são usadas para criar prefixos de nome para identificar cada nó lógico de forma exclusiva. Por exemplo, o nó lógico “PTOC1” pode ter o prefixo de nome “abc”. O nome completo do nó lógico então será “abcMMXU1”. Caracteres válidos para os prefixos de nome de nó lógico são letras maiúsculas e minúsculas, números e o caractere sublinhado (_), e o primeiro caractere no prefixo deve ser uma letra. Isso está de acordo com a norma IEC 61850.

Alterações em prefixos de nós lógicos só serão aplicadas depois que o T60 for reiniciado.

O menu principal das faixas mortas de IEC 61850 é mostrado abaixo.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ MMXU DEADBANDS



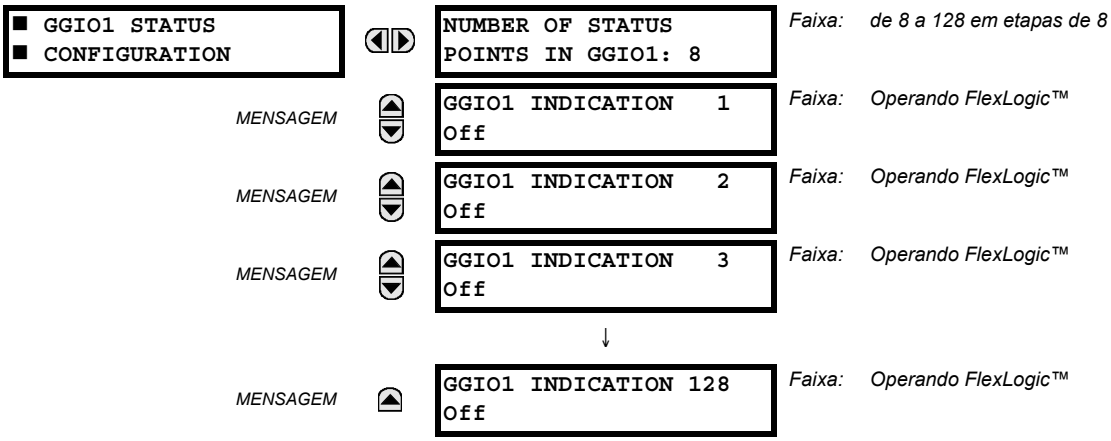
As configurações de faixa morta de MMXU representam os valores de faixa morta usados para determinar quando atualizar os valores MMXU “mag” e “cVal” dos valores associados “instmag” e “instcVal”. Os valores “mag” e “cVal” são usados para relatórios com buffer e sem buffer de IEC 61850. Essas configurações correspondem aos itens de dados “db” associados na restrição funcional CF do nó lógico MMXU, conforme a norma IEC 61850. De acordo com a norma IEC 61850-7-3, o valor db “deve representar o percentual da diferença entre o máximo e o mínimo em unidades de 0,001%”. Dessa forma, é importante conhecer o valor máximo de cada quantidade medida de MMXU, porque este representa o valor 100,00% da faixa morta.

O valor mínimo para todas as quantidades é 0; os valores máximos são os seguintes:

- corrente de fase: 46 × configuração do primário de TC de fase
- corrente de neutro: 46 × configuração do primário de TC de terra
- tensão: 275 × Configuração da relação de TP
- potência (real, reativa e aparente): 46 × configuração do primário de TC de fase × 275 × configuração da relação de TP
- frequência: 90 Hz
- fator de potência: 2

Os pontos de configuração do status GGIO1 são mostrados abaixo:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ GGIO1 STATUS CONFIGURATION



A configuração **NUMBER OF STATUS POINTS IN GGIO1** especifica o número de "Ind" (indicações de status de ponto único) instanciado no nó lógico GGIO1. Alterações na configuração **NUMBER OF STATUS POINTS IN GGIO1** não serão aplicadas até que o T60 seja reiniciado.

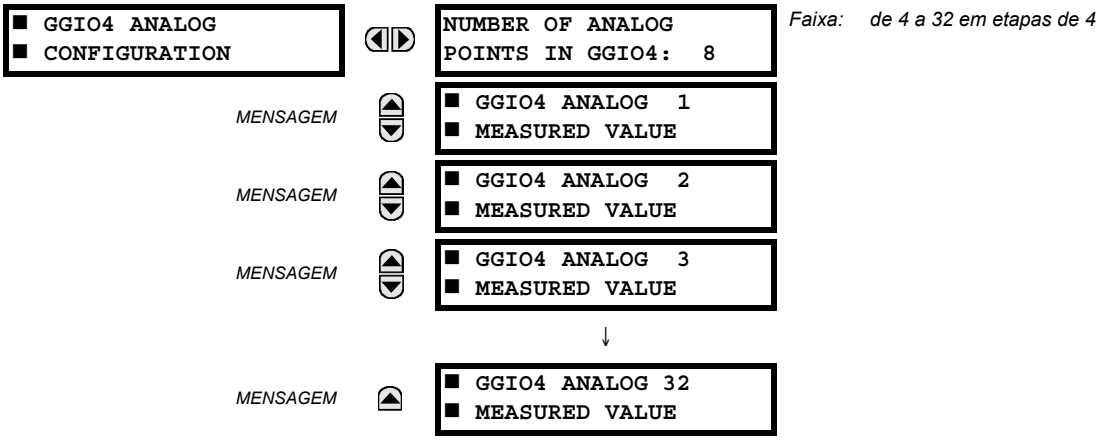
Os pontos de configuração do controle GGIO2 são mostrados abaixo:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ GGIO2 CONTROL CONFIGURATION ⇨ GGIO2 CF SPSCO 1(64)

Os ajustes de configuração de controle de GGIO2 são usados para determinar o modelo de controle para cada entrada. As opções disponíveis são "0" (somente status), "1" (controle direto) e "2" (SBO com segurança normal). Os pontos de controle de GGIO2 são usados para controlar as entradas virtuais de T60.

Os pontos de configuração da entrada analógica GGIO4 são mostrados abaixo:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ GGIO4 ANALOG CONFIGURATION



A configuração **NUMBER OF ANALOG POINTS** determina quantos pontos de dados analógicos existirão em GGIO4. Quando este valor for alterado, o T60 deve ser reiniciado para possibilitar que o nó lógico GGIO4 seja instanciado novamente e contenha o número de pontos analógicos recentemente configurado.

As configurações de valor medido para cada um dos 32 valores analógicos são mostradas a seguir.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT... ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ GGIO4 ANALOG CONFIGURATION ⇨ GGIO4 ANALOG 1(32) MEASURED VALUE

■ GGIO4 ANALOG 1 ■ MEASURED VALUE		ANALOG IN 1 VALUE: Off	*Faixa: qualquer valor FlexAnalog*
MENSAGEM		ANALOG IN 1 DB: 0.000	*Faixa: de 0,000 a 100,000 em etapas de 0,001*
MENSAGEM		ANALOG IN 1 MIN: 0.000	*Faixa: de –1000000000,000 a 1000000000,000 em etapas de 0,001*
MENSAGEM		ANALOG IN 1 MAX: 0.000	*Faixa: de –1000000000,000 a 1000000000,000 em etapas de 0,001*

As definições são configuradas da seguinte forma.

- **ANALOG IN 1 VALUE:** Esta configuração seleciona o valor FlexAnalog para orientar o valor instantâneo de cada valor de status analógico de GGIO4 (GGIO4.MX.AnIn1.instMag.f).
- **ANALOG IN 1 DB:** Essa configuração especifica a faixa morta de cada valor analógico. Consulte as IEC 61850-7-1 e 61850-7-3 para obter detalhes. A faixa morta é usada para determinar quando atualizar a magnitude da faixa morta a partir da magnitude instantânea. A faixa morta é um percentual da diferença entre os valores máximo e mínimo.
- **ANALOG IN 1 MIN:** Essa configuração especifica o valor mínimo de cada valor analógico. Consulte as IEC 61850-7-1 e 61850-7-3 para obter detalhes. Esse valor mínimo é usado para determinar a faixa morta. A faixa morta é usada para determinar a magnitude da faixa morta a partir da magnitude instantânea.
- **ANALOG IN 1 MAX:** Essa configuração define o valor máximo de cada valor analógico. Consulte as IEC 61850-7-1 e 61850-7-3 para obter detalhes. Esse valor máximo é usado para determinar a faixa morta. A faixa morta é usada para determinar a magnitude da faixa morta a partir da magnitude instantânea.

Observe que as configurações **ANALOG IN 1 MIN** e **ANALOG IN 1 MAX** são armazenadas como números de ponto flutuante IEEE 754 / IEC 60559. Devido à faixa ampla dessas configurações, nem todos os valores podem ser armazenados. Alguns valores podem ser arredondados para o número de ponto flutuante mais aproximado possível.

Os pontos de configuração do inteiro GGIO5 são mostradas abaixo:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ GGIO5 ANALOG CONFIGURATION

■ GGIO5 UINTEGER ■ CONFIGURATION		GGIO5 UINT In 1: Off	*Faixa: Desligado, qualquer parâmetro FlexInteger*
MENSAGEM		GGIO5 UINT In 2: Off	*Faixa: Desligado, qualquer parâmetro FlexInteger*
MENSAGEM		GGIO5 UINT In 3: Off	*Faixa: Desligado, qualquer parâmetro FlexInteger*
		↓	
MENSAGEM		GGIO5 UINT In 16: Off	*Faixa: Desligado, qualquer parâmetro FlexInteger*

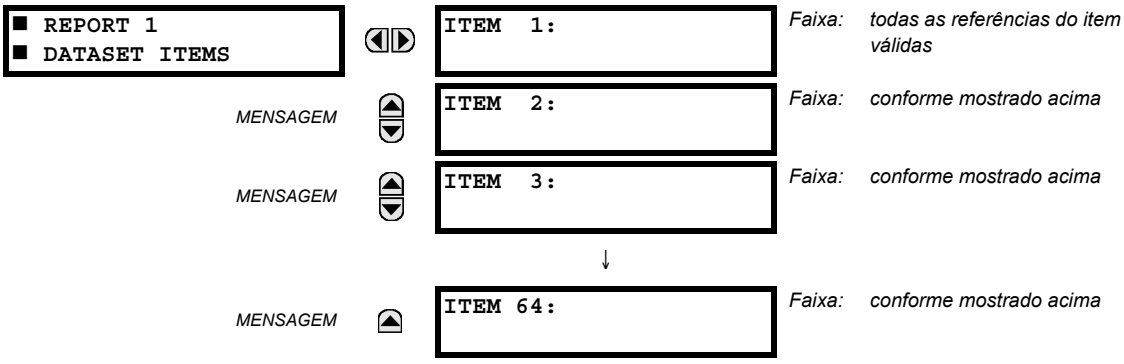
O nó lógico de GGIO5 possibilita que o cliente IEC 61850 acesse os valores de dados inteiros. Isso possibilita o acesso a até 16 pontos de valor inteiro não sinalizados, bem como a marcadores de tempo e sinalizadores de qualidade. O método de configuração é similar àquele do GGIO1 (valores de status binário). As configurações possibilitam a seleção de valores FlexInteger™ para cada ponto de valor inteiro de GGIO5.

Presume-se que os clientes usem o GGIO5 para acessar valores inteiros genéricos a partir do T60. As configuração adicionais são fornecidas para possibilitar a seleção do número dos valores inteiros disponíveis no GGIO5 (de 1 até 16), e atribuir valores FlexInteger™ às entradas de inteiros do GGIO5. A configuração a seguir está disponível para todos os pontos de configuração GGIO5.

- **GGIO5 UINT IN 1 VALUE:** Esta configuração seleciona o valor FlexInteger™ para orientar cada valor de status de inteiro de GGIO5 (GGIO5.ST.UIntIn1). Essa configuração é armazenada como um valor inteiro de 32 bits sem sinal.

Osajustes de configuração do controle de relatório são mostrados abaixo:

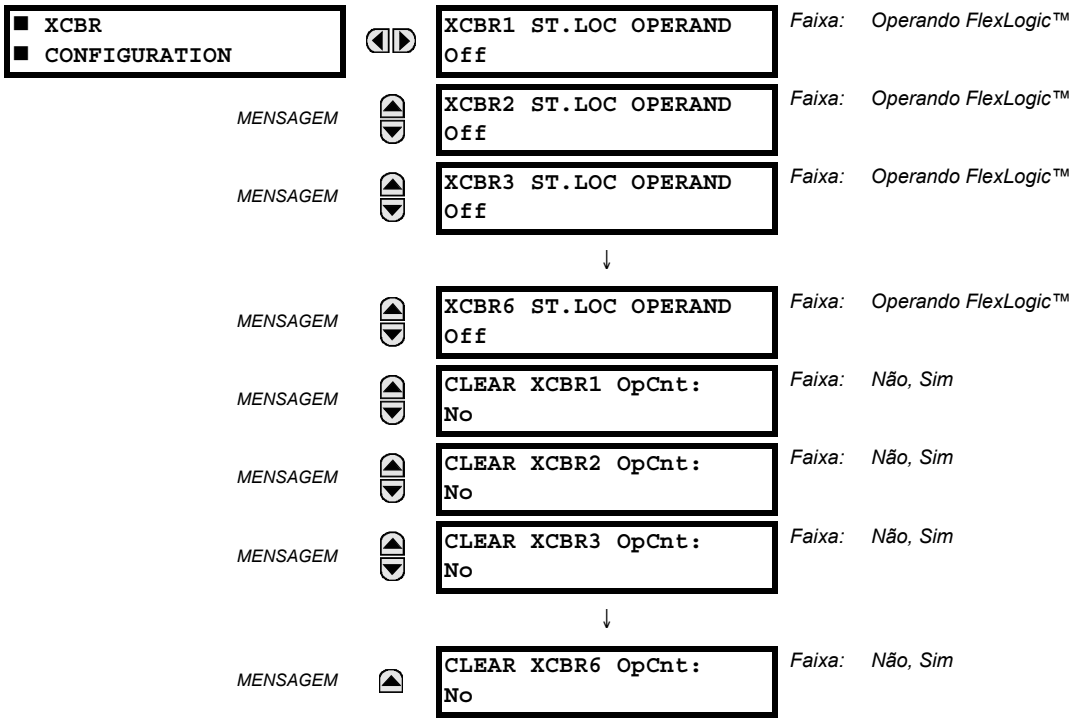
PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ REPORT CONTROL CONFIGURATION ⇨ CONFIGURABLE REPORT 1 ⇨ REPORT 1 DATASET ITEMS



Para criar o conjunto de dados para o nó lógico LN, programe **ITEM 1** para as configurações **ITEM 64** para um valor da lista de atributos de dados IEC 61850 compatíveis com o T60. Alterações nos conjuntos de dados entrarão em vigor somente quando o T60 for reiniciado. É recomendável usar o serviço de relatório do nó lógico LLN0 se um usuário precisar de alguns (mas não de todos) os dados dos pontos GGIO1, GGIO4 e MMXU4 existentes e a quantidade não for maior que 64 menos o número de itens no conjunto de dados.

Os ajustes de configuração de disjuntor são mostrados abaixo. As alterações nesses valores não serão aplicadas até que o UR seja reiniciado:

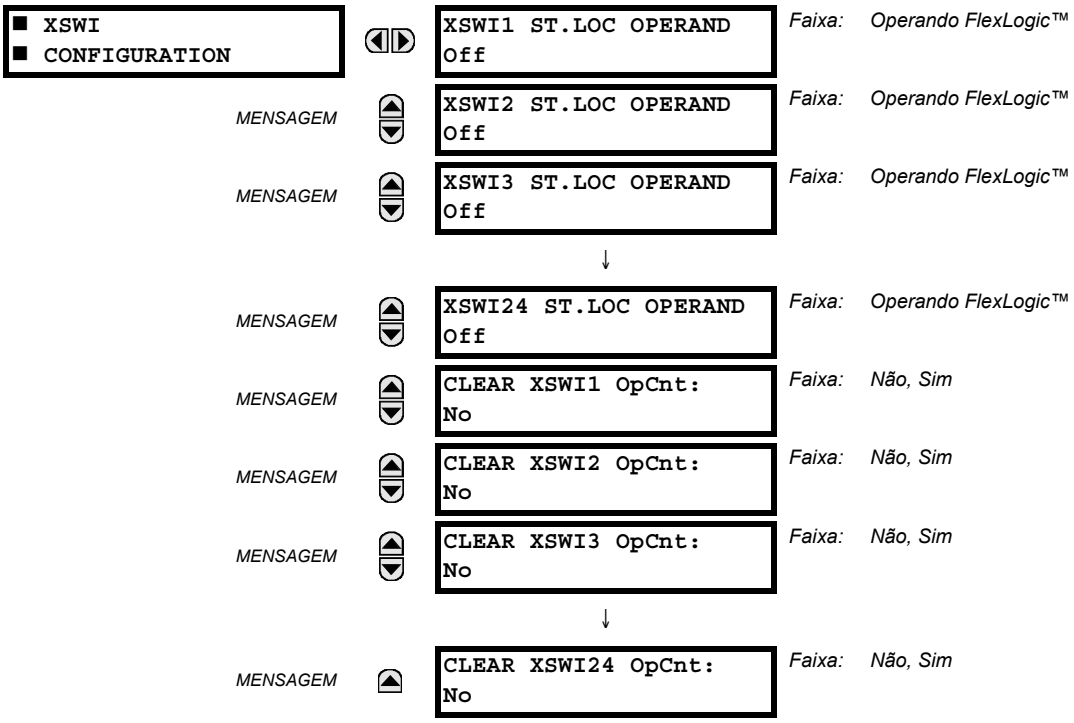
PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ XCBR CONFIGURATION



A configuração **CLEAR XCBR1 OPCNT** representa o contador de operação de disjuntor. Como os disjuntores operam fechando e abrindo, o atributo de status do contador operacional (OpCnt) do XCBR incrementa em cada operação. A operação frequente de disjuntor pode resultar em valores de OpCont muito grandes com o tempo. Esta configuração possibilita que o OpCnt seja redefinido como “0” para XCBR1.

Os ajustes de configuração da seccionadora são mostrados abaixo. As alterações nesses valores não serão aplicadas até que o UR seja reiniciado:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ XSWI CONFIGURATION



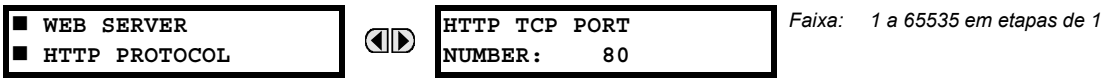
A configuração **CLEAR XSWI1 OPCNT** representa o contador de operação da seccionadora. Como as seccionadoras operam fechando e abrindo, o atributo de status do contador operacional (OpCnt) do XSWI incrementa em cada operação. A operação frequente do switch pode resultar em valores de OpCont muito grandes com o tempo. Esta configuração possibilita que o OpCnt seja redefinido como "0" para XSWI1.

OBSERVAÇÃO

Como as mensagens GSSE/GOOSE são Ethernet multicast por especificação, elas não serão, geralmente, encaminhadas pelos roteadores da rede. Entretanto, as mensagens GOOSE podem ser encaminhadas pelos roteadores se o roteador foi configurado para funcionalidade VLAN.

h) PROTOCOLO HTTP DO SERVIDOR WEB

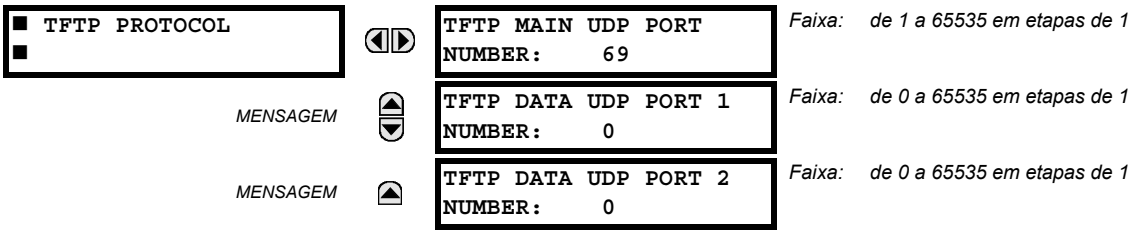
PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ WEB SERVER HTTP PROTOCOL



O T60 contém um servidor web incorporado e é capaz de transferir páginas da web para um navegador, como o Microsoft Internet Explorer ou o Mozilla Firefox. Este recurso está disponível somente se o T60 tiver a opção Ethernet instalada. As páginas da web são organizadas como uma série de menus que podem ser acessados iniciando no "Menu principal" do T60. As páginas da web estão disponíveis exibindo as listas de pontos DNP e IEC 60870-5-104, registradores Modbus, eventos de registros, relatórios de falha, etc. As páginas da web podem ser acessadas conectando o UR e um computador a uma rede Ethernet. Para exibir o menu principal no navegador da web do computador basta inserir o endereço IP do T60 na caixa "Endereço" do navegador.

i) PROTOCOLO TFTP

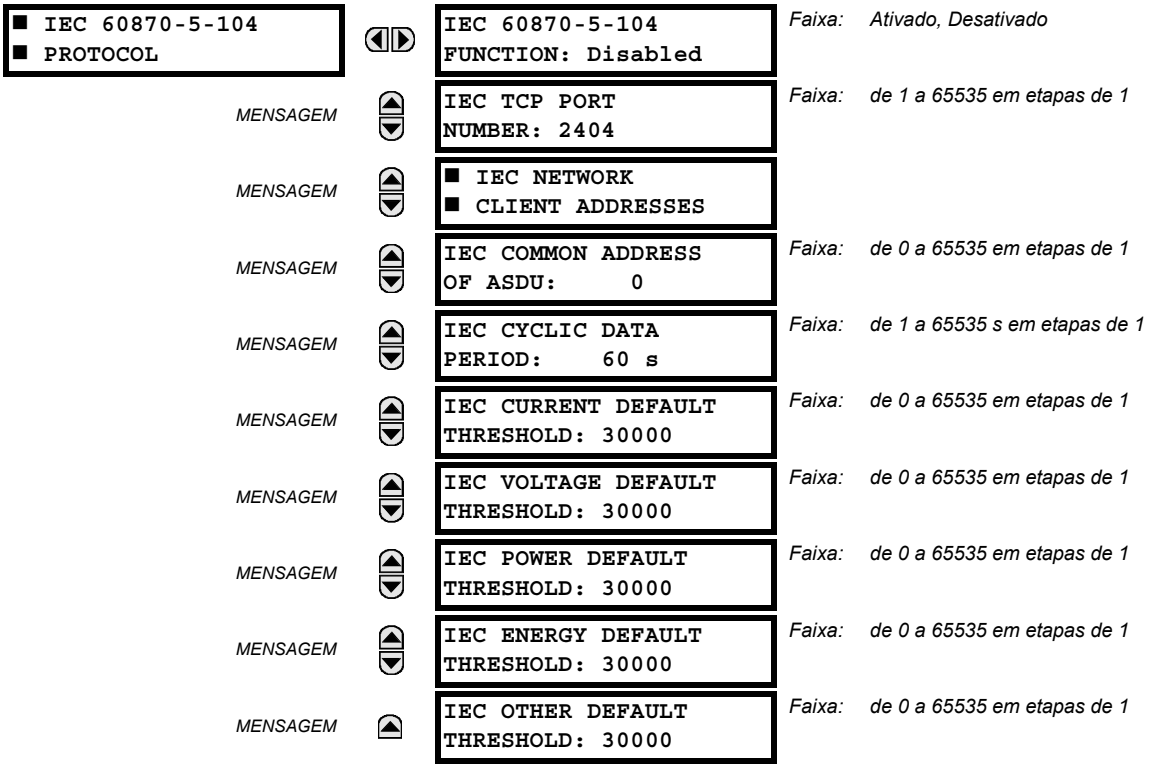
PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ TFTP PROTOCOL



O TFTP (Trivial File Transfer Protocol) pode ser usado para transferir arquivos do T60 através da rede. O T60 opera como um servidor TFTP. O software do cliente TFTP está disponível em várias fontes, incluindo o Microsoft Windows NT. O arquivo `dir.txt` obtido de T60 contém uma lista e a descrição de todos os arquivos disponíveis (registros de eventos, oscilografia, etc.).

j) PROTOCOLO IEC 60870-5-104

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 60870-5-104 PROTOCOL



O T60 suporta o protocolo de DNP IEC 60870-5-104. O T60 pode ser usado como um dispositivo escravo IEC 60870-5-104 conectado a dois mestres no máximo (geralmente, uma estação mestre RTU ou SCADA). Como o T60 mantém dois conjuntos de buffers de alteração de dados de IEC 60870-5-104, não mais que dois mestres devem comunicar-se ativamente com o T60 de cada vez.

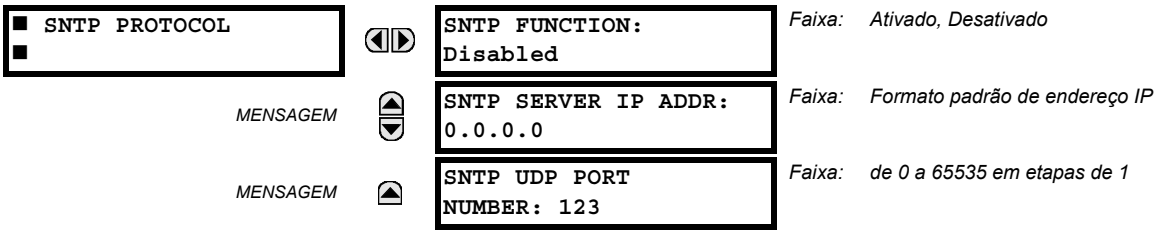
As configurações **IEC ------- DEFAULT THRESHOLD** são usadas para determinar quando disparar respostas espontâneas que contêm dados analógicos M_ME_NC_1. Essas configurações agrupam os dados analógicos de T60 nos tipos: corrente, tensão, potência, energia e outro. Cada configuração representa o valor de limiar para todos os pontos analógicos M_ME_NC_1 desse tipo. Por exemplo, para disparar respostas espontâneas do T60, quando qualquer valor de corrente varia em 15 A, a configuração **IEC CURRENT DEFAULT THRESHOLD** deve ser definida como 15. Observe que essas configurações são os valores padrão das faixas mortas. Os pontos P_ME_NC_1 (parâmetro do valor medido, valor de ponto flutuante curto) podem ser usados para alterar os valores de limiar, a partir do padrão, para cada ponto analógico individual M_ME_NC_1. Sempre que a força for removida e reaplicada ao T60, os limiares padrão entrarão em vigor.

OBSERVAÇÃO

Os protocolos IEC 60870-5-104 e DNP não podem ser usados simultaneamente. Quando a configuração IEC 60870-5-104 FUNCTION for definida como “Enabled”, o protocolo de DNP não ficará operacional. Quando está configuração é alterada, não ficará ativa até que a alimentação para o relé tenha sido ligada e desligada (de off para on).

k) PROTOCOLO SNTP

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ SNTP PROTOCOL



O T60 suporta o SNTP (Simple Network Time Protocol) especificado na RFC-2030. Com o SNTP, o T60 pode obter o horário do relógio em uma rede Ethernet. O T60 age como um cliente SNTP para receber valores de horário de um servidor SNTP/NTP, geralmente, um produto dedicado usando um receptor GPS para fornecer um horário preciso. O SNTP unicast e o SNTP broadcast são compatíveis.

Se a funcionalidade SNTP for habilitada ao mesmo tempo que IRIG-B, o sinal de IRIG-B fornecerá o mesmo valor de tempo para o relógio do T60, contanto que um sinal válido esteja presente. Se o sinal IRIG-B for removido, o horário obtido do servidor SNTP será usado. Se SNTP ou IRIG-B for habilitado, o valor do relógio do T60 não poderá ser alterado usando o teclado do painel frontal.

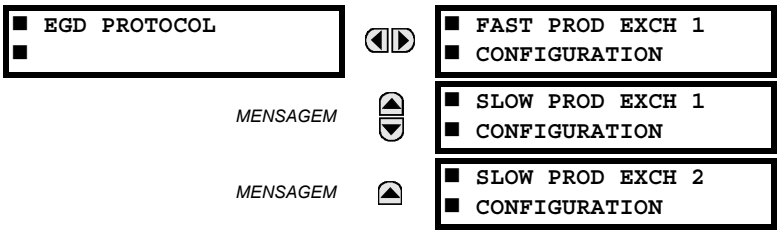
Para usar SNTP no modo unicast, **SNTP SERVER IP ADDR** deve ser definido para o endereço IP do servidor SNTP/NTP. Após este endereço ser configurado e **SNTP FUNCTION** ser “Enabled”, o T60 tenta obter os valores de tempo do servidor SNTP/NTP. Como, muitas vezes, os valores são obtidos e uma média é feita, leva, geralmente, de três a quatro minutos até que o relógio do T60 seja sincronizado precisamente com o servidor SNTP/NTP. Pode levar até dois minutos para o T60 sinalizar um erro no autoteste de SNTP se o servidor estiver off-line.

Para usar o SNTP em modo de transmissão, defina a configuração **SNTP SERVER IP ADDR** para “0.0.0.0” e **SNTP FUNCTION** para “Enabled”. Em seguida, o T60 escuta as mensagens do SNTP enviadas para o endereço de transmissão “todos bits 1” da sub-rede. O T60 espera até dezoito minutos (>1024 segundos) sem receber uma mensagem de transmissão SNTP antes de sinalizar um erro no autoteste SNTP.

Os relés da série UR não são compatíveis com a funcionalidade SNTP multicast ou anycast.

l) PROTOCOLO EGD

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ EGD PROTOCOL



OPÇÃO DE SOFTWARE

O Sistema de proteção do transformador T60 é fornecido com o recurso opcional de comunicação EGD (Ethernet Global Data). Esse recurso é especificado como uma opção de software no momento do pedido. Consulte a seção *Pedido* do capítulo 2 para obter mais detalhes. O protocolo EGD (Ethernet Global Data) não estará disponível se a CPU tipo E for encomendada.

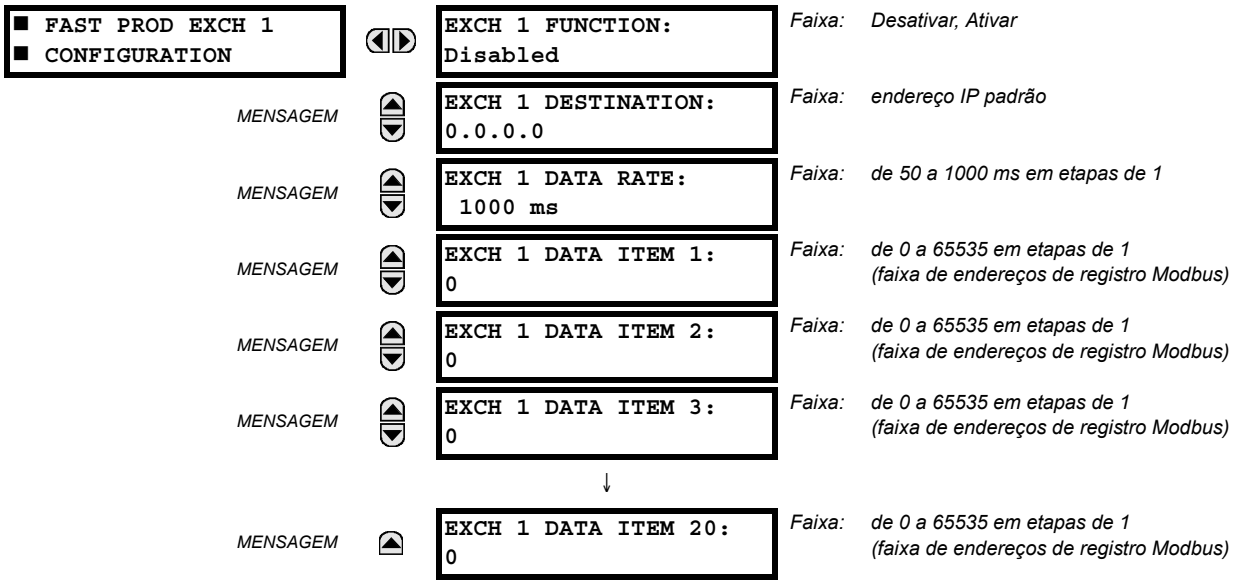
O relé uma troca rápida e duas trocas lentas de EGD (Ethernet Global Data). Existem 20 itens de dados na troca EGD de produção rápida e 50 itens de dados em cada troca de produção lenta.

O EGD (Ethernet Global Data) é uma série dos protocolos usados para transferência em tempo real de dados para fins de exibição e de controle. O relé pode ser configurado para “produzir” trocas de dados EGD e outros dispositivos podem ser configurados para “consumir” trocas de dados EGD. O número de trocas produzido (até três), os itens de dados em cada troca (até 50), e taxa de produção de troca podem ser configurados.

O EGD não pode ser usado para transferir dados entre os relés da série UR. O relé suporta apenas a produção de EGD. Uma troca de EGD não deve ser transmitida a menos que o endereço de destino seja diferente de zero, e pelo menos o primeiro endereço de item de dados seja definido para um endereço de registro Modbus válido. Observe que o valor de ajuste padrão “0” é considerado inválido.

O menu de configurações para a troca rápida de EGD é mostrado abaixo:

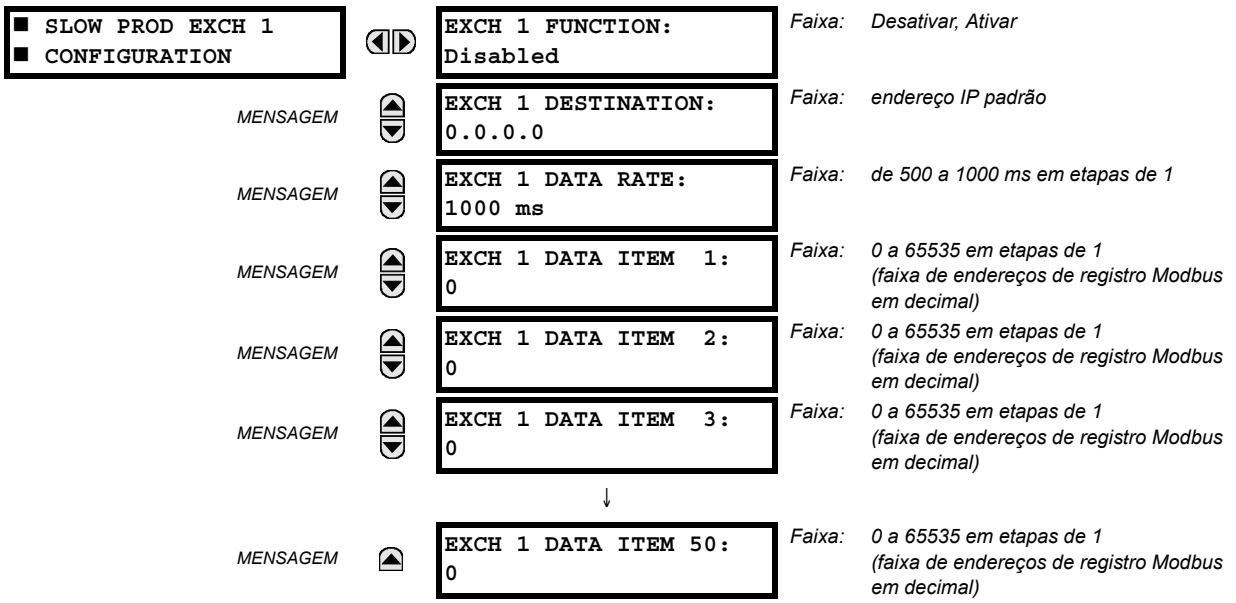
PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ EGD PROTOCOL ⇨ FAST PROD EXCH 1 CONFIGURATION



As trocas rápidas (de 50 a 1000 ms) são usadas geralmente em esquemas de controle. O T60 tem uma troca rápida (troca 1) e duas trocas lentas (trocas 2 e 3).

O menu de configurações para as trocas lentas de EGD é mostrado abaixo:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ EGD PROTOCOL ⇨ SLOW PROD EXCH 1(2) CONFIGURATION



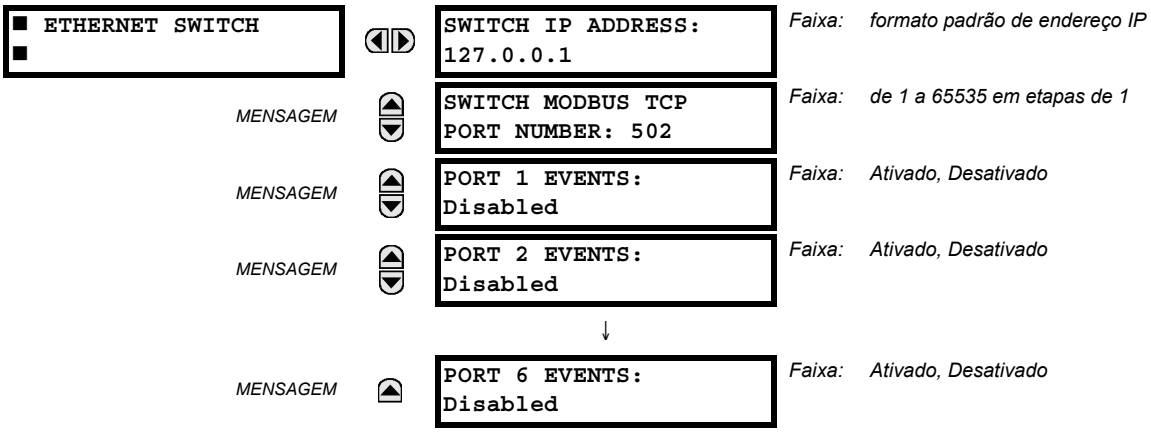
As trocas lentas EGD (de 500 a 1000 ms) são usadas, geralmente, para transferir e exibir os itens de dados. As configurações das trocas rápida e lenta são descritas abaixo:

- **EXCH 1 DESTINATION:** Essa configuração especifica o endereço IP de destino da troca EGD produzida. Em geral, ele é geralmente unicast ou broadcast.
- **EXCH 1 DATA RATE:** Essa configuração especifica a taxa em que a troca EGD é transmitida. Se a configuração for 50 ms, os dados de troca serão atualizados e enviados uma vez a cada 50 ms. Se a configuração for 1000 ms, os dados de troca serão atualizados e definidos uma vez por segundo. Troca 1 EGD tem uma faixa de configuração de 50 a 1000 ms. Trocas 2 e 3 têm uma faixa de configuração de 500 a 1000 ms.
- **EXCH 1 DATA ITEM 1 a 20/50:** Essas configurações especificam os itens de dados que fazem parte dessa troca de EGD. Quase todos os dados do mapa de memória de T60 podem ser configurados para serem incluídos em uma troca de EGD. As configurações são o endereço de registro Modbus inicial para o item de dados no formato decimal. Consulte o *Apêndice B* para obter o mapa de memória Modbus completo. Observe que o mapa de memória Modbus indica endereços no formato hexadecimal. Assim, será necessário converter esses valores para o formato decimal antes de incorporá-los como valores dos pontos de ajuste.

  Para selecionar um item de dados para fazer parte de uma troca, é necessário apenas selecionar o endereço Modbus do item. Ou seja, para os itens que ocupam mais de um registro Modbus (por exemplo, 32 inteiros de bits e os valores de ponto flutuante), apenas o primeiro endereço Modbus é necessário. A troca EGD configurada com essas configurações contém os itens de dados até a primeira configuração que contém um endereço Modbus sem dados, ou 0. Isto é, se as três primeiras configurações contêm endereços Modbus válidos e a quarta for 0, a troca EGD produzida conterá três itens de dados.

m) SWITCH ETHERNET

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ ETHERNET SWITCH



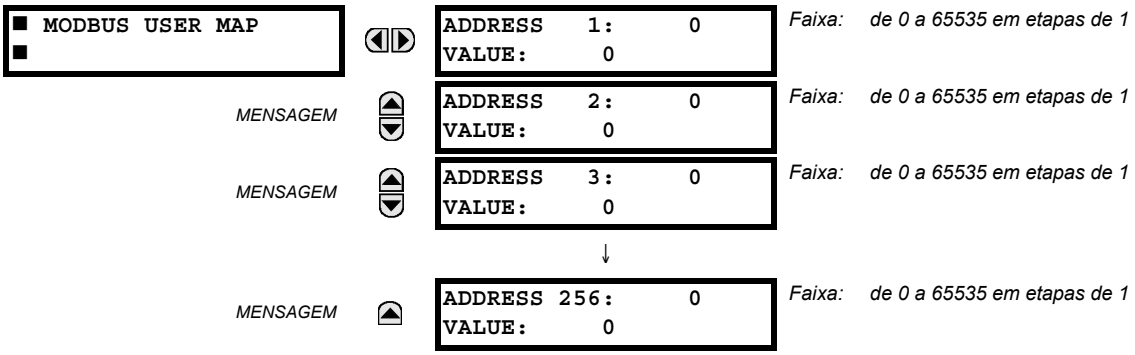
Essas configurações aparecem somente se o T60 for encomendado com um módulo Switch Ethernet (tipo 2S ou 2T).

O endereço IP e o número da porta do TCP do Modbus para o módulo Switch Ethernet estão especificados neste menu. Essas configurações são usadas nas configurações de rede avançadas. Consulte o administrador da rede antes de fazer alterações nessas configurações. O software cliente (o EnerVista UR Setup, por exemplo) é a interface preferida para definir essas configurações.

As configurações de **PORT 1 EVENTS** a **PORT 6 EVENTS** possibilitam que os eventos do módulo Switch Ethernet sejam inseridos no registrador de eventos.

5.2.5 MAPA MODBUS DO USUÁRIO

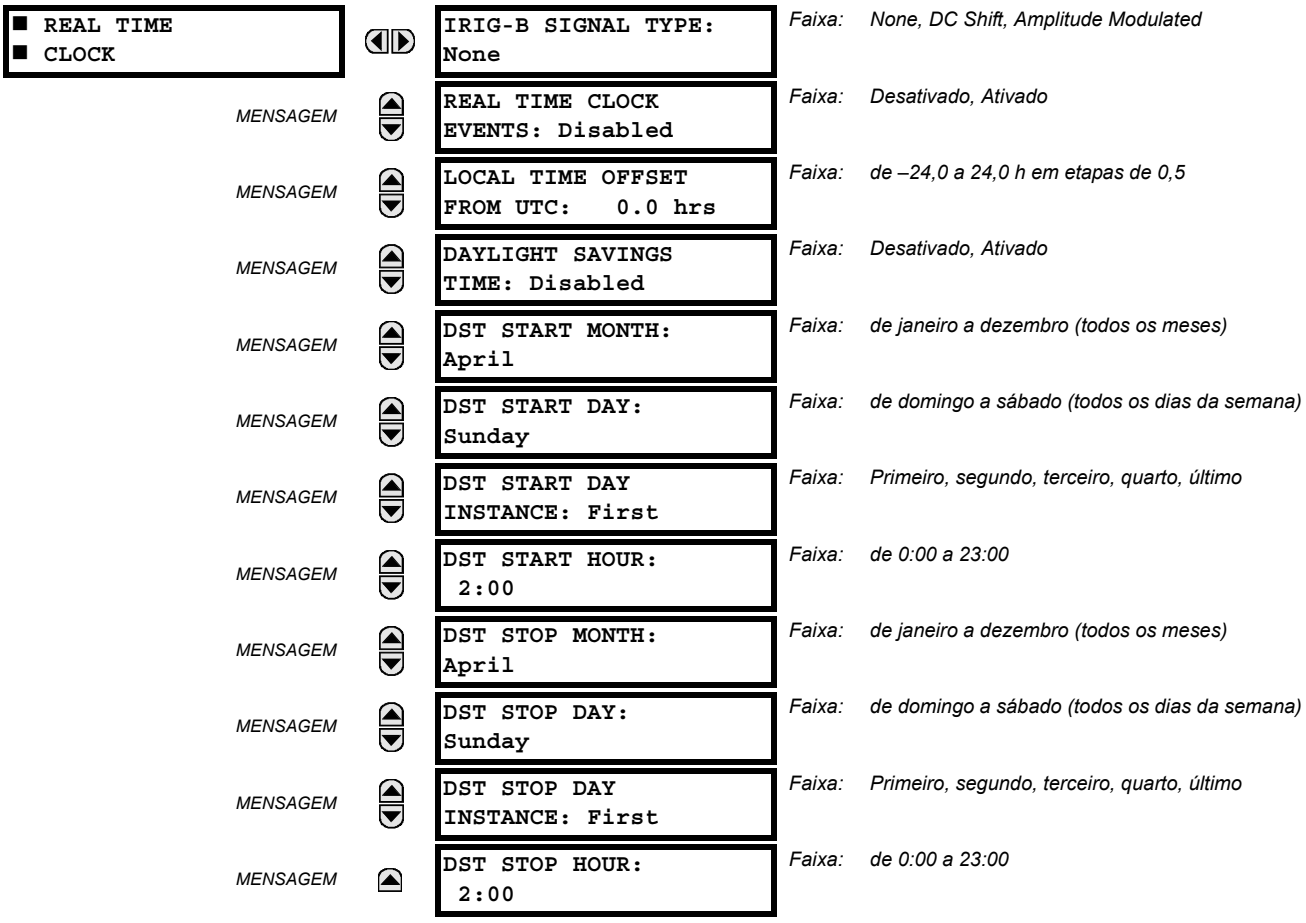
PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ MODBUS USER MAP



O mapa Modbus do usuário fornece acesso apenas leitura para até 256 registros. Para obter um valor de mapa de memória, insira o endereço desejado na linha **ADDRESS** (este valor deve ser convertido do formato hexadecimal para decimal). O valor correspondente é exibido na linha **VALUE**. Um valor de "0" nas linhas de **ADDRESS** do registro subsequente retorna valores para as linhas de **ADDRESS** com aumentos de "1". Um valor de endereço "0" no registro inicial significa "nenhum" e valores "0" serão exibidos para todos os registros. Os valores diferentes de **ADDRESS** podem ser inseridos conforme necessário em qualquer uma das posições do registro.

5.2.6 HORA REAL

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ REAL TIME CLOCK



A data e hora podem ser sincronizadas em uma base de tempo conhecida e para outros relés usando um sinal IRIG-B. Tem a mesma precisão que um aviso eletrônico, minuto aprox. ±1 por mês. Se um sinal IRIG-B for conectado ao relé, apenas o ano atual deve ser inserido. Consulte o menu **COMMANDS ⇨⇩ SET DATE AND TIME** para configurar manualmente o relógio do relé.

A configuração **REAL TIME CLOCK EVENTS** permite alterações na data e/ou hora a ser capturada no registro de eventos.

A configuração de **LOCAL TIME OFFSET FROM UTC** é usada para especificar o desvio do fuso horário local do tempo coordenado universal (tempo médio de Greenwich) em horas. Essa configuração tem duas utilizações. Quando o T60 tem seu tempo sincronizado com o IRIG-B, ou não possui nenhuma sincronização de tempo permanente, o desvio é usado para calcular o horário UTC para os recursos do IEC 61850. Quando o T60 tem o tempo sincronizado com o SNTP, o desvio é usado para determinar a hora local do relógio do T60, pois o SNTP fornece o horário UTC.

As configurações de horário de verão (DST) podem ser usadas para permitir que relógio do T60 possa seguir as regras de DST do fuso horário local. Observe que quando a sincronização de tempo IRIG-B está ativa, as configurações de DST são ignoradas. As configurações de DST são usadas quando o T60 é sincronizado com o SNTP, ou quando o SNTP ou IRIG-B são usados.

OBSERVAÇÃO

Somente os marcadores de tempo no registrador de eventos e os protocolos de comunicação são afetados pelas configurações de horário de verão. O valor do relógio em tempo real relatado não é alterado.

5.2.7 RELATÓRIO DE FALHA PROGRAMÁVEL PELO USUÁRIO

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE FAULT REPORT ⇨ USER-PROGRAMMABLE FAULT REPORT 1(2)

■ USER-PROGRAMMABLE ■ FAULT REPORT 1	◀▶	FAULT REPORT 1 FUNCTION: Disabled	Faixa: *Desativado, Ativado*
MENSAGEM	▲▼	PRE-FAULT 1 TRIGGER: Off	Faixa: *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM	▲▼	FAULT 1 TRIGGER: Off	Faixa: *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM	▲▼	FAULT REPORT 1 #1: Off	Faixa: *Desligado, qualquer parâmetro analógico de valor real*
MENSAGEM	▲▼	FAULT REPORT 1 #2: Off	Faixa: *Desligado, qualquer parâmetro analógico de valor real*
MENSAGEM	▲▼	FAULT REPORT 1 #3: Off	Faixa: *Desligado, qualquer parâmetro analógico de valor real*
		↓	
MENSAGEM	▲	FAULT REPORT 1 #32: Off	Faixa: *Desligado, qualquer parâmetro analógico de valor real*

Quando ativada, essa função monitora o disparo pré-falha. Os dados de pré-falha são armazenados na memória para criação prospectiva do relatório de falha na borda de subida do disparo pré-falha. O elemento espera pelo disparador de falha pelo menos 1 segundo, contanto que o disparo pré-falha seja declarado. Quando ocorre o disparador de falha, os dados de falha são armazenados e o relatório completo é criado. Se o disparador de falha não ocorrer em 1 segundo após a queda do disparo pré-falha, o elemento é reinicializado e nenhum registro é criado.

O registro programável pelo usuário contém as seguintes informações: o nome do relé programado pelo usuário, a revisão detalhada do firmware (6.0x, por exemplo) e o modelo do relé (T60), a data e o horário do disparo, o nome do disparo pré-falha (um operando FlexLogic™ específico), o nome do disparador de falha (um operando FlexLogic™ específico), o grupo de ajuste ativo no disparo pré-falha, o grupo de ajuste ativo no disparador de falha, valores de pré-falha de todos os canais analógicos programados (um ciclo antes do disparo pré-falha), e valores de falha de todos os canais analógicos programados (no disparador de falha).

O relatório inclui os tempos de duração de falhas para cada um dos disjuntores (criados pelo recurso de corrente de centelhamento de disjuntor). Para incluir os tempos de duração de falhas no relatório de falha, o usuário deve habilitar e configurar o recurso de corrente de centelhamento de disjuntor para cada um dos disjuntores. A duração da falha é relatada por fase.

Cada relatório de falha é armazenado como um arquivo a uma capacidade máxima de dez arquivos. Um décimo primeiro disparo substitui o arquivo mais antigo. O software EnerVista UR Setup é necessário para visualizar todos os dados coletados. Um evento FAULT RPT TRIG é automaticamente criado quando o relatório é acionado.

O relé inclui dois relatórios de falha programáveis pelo usuário para habilitar a captura de dois tipos de disparos (por exemplo, disparo de proteção térmica com o relatório configurado para incluir temperaturas, e disparo de curto-circuito com o relatório configurado para incluir tensões e correntes). Os dois relatórios alimentam a mesma fila de arquivos de relatório.

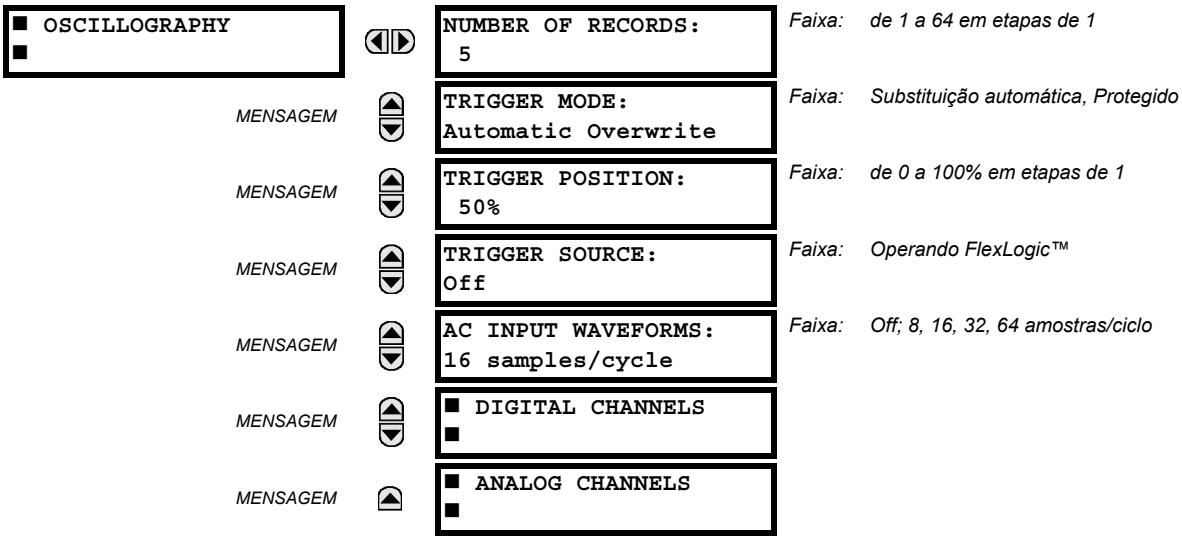
O último registro está disponível como itens de dados individuais através dos protocolos de comunicação.

- **PRE-FAULT 1 TRIGGER:** Especifica o operando FlexLogic™ usado para capturar os dados de pré-falha. A borda de subida deste operando armazena dados de um ciclo para relatório subsequente. O elemento espera pelo disparador de falha para realmente criar um registro, contanto que o operando selecionado como **PRE-FAULT 1 TRIGGER** seja "On" (ligado). Se o operando permanecer em "Off" durante 1 segundo, elemento é reinicializado e nenhum registro é criado.
- **FAULT 1 TRIGGER:** Especifica o operando FlexLogic™ usado para capturar os dados de falha. A borda de subida deste operando armazena dados como dados de falha resultando em um novo relatório. O disparo (não o disparo pré-falha) controla a data e o horário do relatório.
- **FAULT REPORT 1 #1** a **FAULT REPORT 1 #32:** Estas configurações especificam um valor real como magnitude de tensão ou corrente, RMS verdadeiro, ângulo de fase, frequência, temperatura, etc, a ser armazenado se o relatório for criado. Até 32 canais podem ser configurados. Dois relatórios são configuráveis para lidar com uma variedade de condições e itens de disparo de interesse.

5.2.8 OSCILOGRAFIA

a) MENU PRINCIPAL

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ OSCILLOGRAPHY



Os registros de oscilografia contêm as formas de onda capturadas na taxa de amostragem, bem como outros dados do relé no ponto de disparo. Os registros de oscilografia são disparados por um operando FlexLogic™ programável. Vários registros de oscilografia podem ser capturados simultaneamente.

O **NUMBER OF RECORDS** é selecionável, mas o número de ciclos capturados em um único registro varia consideravelmente com base em outros fatores, como a taxa de amostragem e o número de módulos operacionais. Há uma quantidade fixa do armazenamento de dados para oscilografia; quanto mais dados capturados, menor o número de ciclos capturados por registro. Consulte o menu **ACTUAL VALUES** ⇨⇩ **RECORDS** ⇨⇩ **OSCILLOGRAPHY** para visualizar o número de ciclos capturados por registro. A tabela a seguir fornece configurações de amostra com os ciclos/registro correspondentes.

Tabela 5–2: CICLOS DE OSCILOGRAFIA/EXEMPLO DE REGISTRO

REGISTROS	TC/TPS	TAXA DE AMOSTRAGEM	DIGITAIS	ANALÓGICOS	CICLOS/ REGISTRO
1	1	8	0	0	1872,0
1	1	16	16	0	1685,0
8	1	16	16	0	276,0
8	1	16	16	4	219,5
8	2	16	16	4	93,5
8	2	16	63	16	93,5
8	2	32	63	16	57,6
8	2	64	63	16	32,3
32	2	64	63	16	9,5

Um novo registro pode substituir automaticamente um registro antigo se o **TRIGGER MODE** for definido para “Automatic Overwrite”.

Defina a **TRIGGER POSITION** para uma porcentagem do tamanho de impacto total (por exemplo, 10%, 50%, 75%, etc.). Uma posição de disparo de 25% consiste em 25% de dados prévios e em 75% de dados posteriores ao disparo. A **TRIGGER SOURCE** é sempre capturada em oscilografia e pode ser qualquer parâmetro FlexLogic™ (status do elemento, contato de entrada, saída virtual, etc.). A taxa de amostragem do relé é de 64 amostras por ciclo.

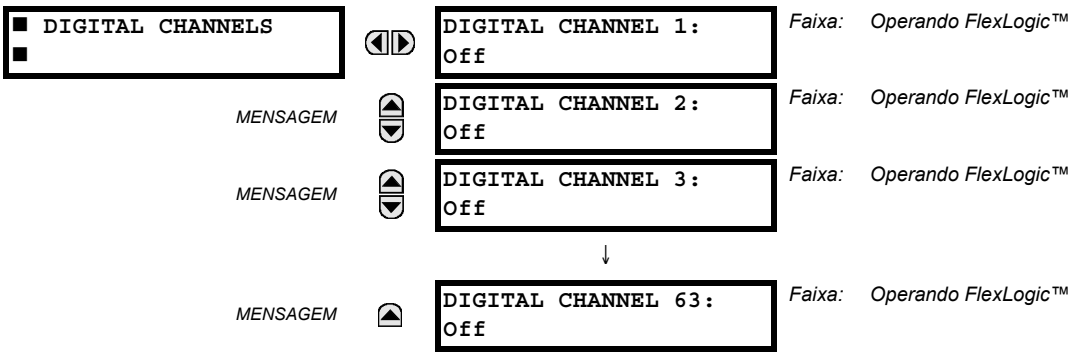
A configuração de **AC INPUT WAVEFORMS** determina a taxa de amostragem em que os sinais de entrada CA (ou seja, corrente e tensão) são armazenados. A redução da taxa de amostragem permite o armazenamento de registros mais longos. Essa configuração não tem nenhum efeito sobre a taxa de amostragem interna do relé que é sempre de 64 amostras por ciclo, ou seja, não tem nenhum efeito sobre os cálculos básicos do dispositivo.

OBSERVAÇÃO

Quando as alterações são feitas nas configurações de oscilografia, todos os registros antigos de oscilografia serão APAGADOS.

b) CANAIS DIGITAIS

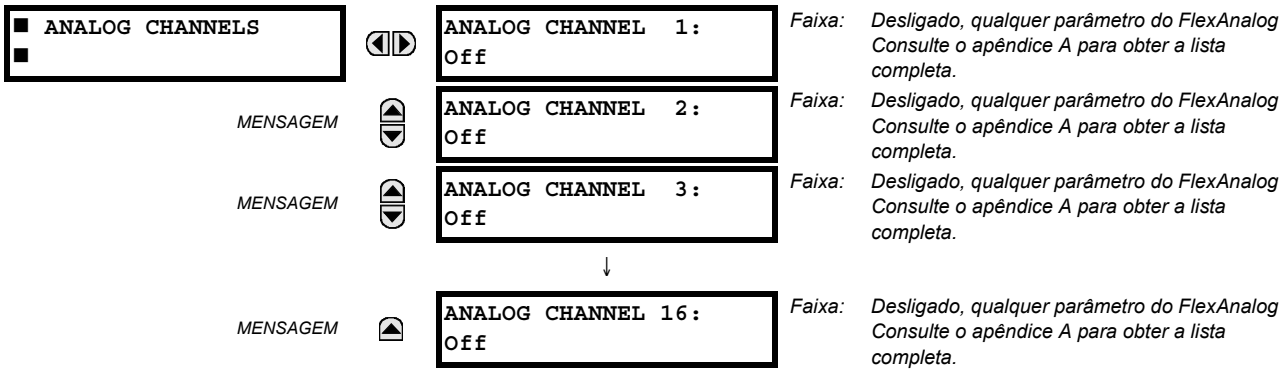
PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ OSCILLOGRAPHY ⇨⇩ DIGITAL CHANNELS



Uma configuração de **DIGITAL 1(63) CHANNEL** seleciona o estado do operando FlexLogic™ registrado em um mapeamento de oscilografia. O comprimento de cada mapeamento de oscilografia depende parcialmente do número de parâmetros selecionados aqui. Os parâmetros definidos para “Off” são ignorados. Na inicialização, o relé preparará automaticamente a lista de parâmetros.

c) CANAIS ANALÓGICOS

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ OSCILLOGRAPHY ⇨⇩ ANALOG CHANNELS



Essas configurações selecionam o valor real de medição registrado em um mapeamento de oscilografia. O comprimento de cada mapeamento de oscilografia depende parcialmente do número de parâmetros selecionados aqui. Os parâmetros definidos para "Off" são ignorados. Os parâmetros disponíveis em um determinado relé dependem de:

- O tipo de relé,
- O tipo e o número de módulos de hardware TC/TP e
- O tipo e o número de módulos de hardware de entrada analógica instalados.

Na inicialização, o relé preparará automaticamente a lista de parâmetros. Uma lista de todos os possíveis parâmetros de valores reais de medição analógica é mostrada no Apêndice A: *Parâmetros FlexAnalog*. O número do índice de parâmetro mostrado em qualquer uma das tabelas é usado para precipitar a seleção de parâmetro no visor do relé. Pode ser uma tarefa muito demorada examinar a lista de parâmetros por meio do teclado e do visor do relé; inserir esse número pelo teclado do relé fará com que o parâmetro correspondente seja exibido.

Todos os oito canais do módulo TC/TP são armazenados no arquivo de oscilografia. Os canais do módulo TC/TP são denominados da seguinte forma:

<slot_letter><terminal_number>—<I ou *V><fase A*, *B*, ou *C*, ou *4ª entrada>*

A quarta entrada de corrente em um banco é chamada IG, e a quarta entrada de tensão em um banco é chamada VX. Por exemplo, F2-IB designa o sinal IB no terminal 2 do módulo TC/TP no encaixe F.

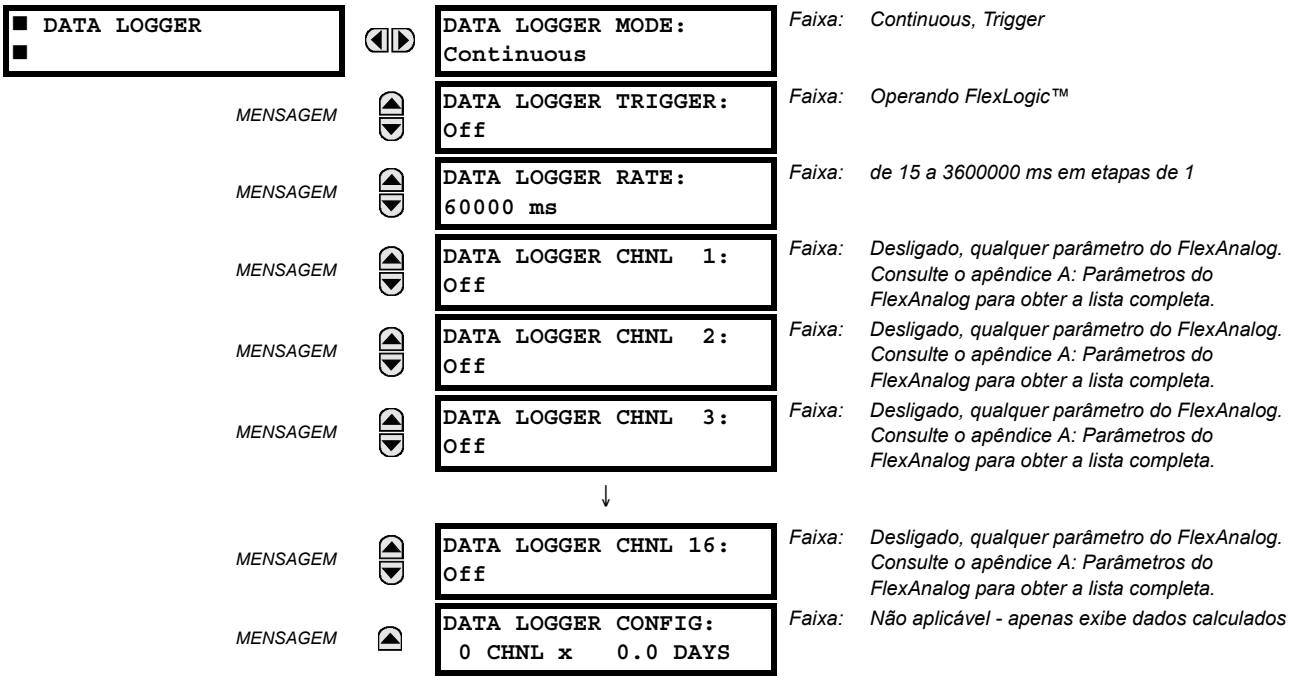
Se não houver nenhum módulo TC/TP e módulo de entrada analógica, nenhum mapeamento analógico será mostrado no arquivo; somente os mapeamentos digitais serão exibidos.

OBSERVAÇÃO

Os índices de harmônicas da fonte são exibidos como canais analógicos de oscilografia numerados de 0 a 23. Esses correspondem diretamente da 2ª à 25ª harmônica no relé, como a seguir:

Canal analógico 0 ↔ 2ª harmônica
Canal analógico 1 ↔ 3ª harmônica
...
Canal analógico 23 ↔ 25º harmônica

PATH: SETTINGS ⇨⇩ PRODUCT SETUP ⇨⇩ DATA LOGGER



O registrador de dados prova e grava até 16 parâmetros analógicos em uma taxa de amostragem definida pelo usuário. O download dos dados registrados pode ser feito no EnerVista UR Setup e exibido com *parâmetros* no eixo vertical e *tempo* no eixo horizontal. Todos os dados são armazenados na memória não volátil, ou seja, as informações são preservadas quando a alimentação do relé é perdida.

Para uma taxa de amostragem fixa, o registrador de dados pode ser configurado com alguns canais em um longo período ou um número maior de canais para um período menor. O relé particiona automaticamente a memória disponível entre os canais em uso. As capacidades de armazenamento de exemplo para um sistema com 60 Hz de frequência são mostradas na tabela a seguir.

Tabela 5–3: EXEMPLO DE CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DO REGISTRADOR DE DADOS

TAXA DE AMOSTRAGEM	CANAIS	DIAS	CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO
15 ms	1	0,1	954 s
	8	0,1	120 s
	9	0,1	107 s
	16	0,1	60 s
1000 ms	1	0,7	65457 s
	8	0,1	8182 s
	9	0,1	7273 s
	16	0,1	4091 s
60000 ms	1	45,4	3927420 s
	8	5,6	490920 s
	9	5	436380 s
	16	2,8	254460 s
3600000 ms	1	2727,5	235645200 s
	8	340,9	29455200 s
	9	303	26182800 s

OBSERVAÇÃO

A alteração de qualquer configuração que afeta a operação do registrador de dados apagará todos os dados que estão atualmente no registro.

- **DATA LOGGER MODE:** Essa configuração define o modo de operação do registrador de dados. Quando definido como “Continuous”, o registrador de dados registrará ativamente todos os canais configurados na taxa definida por **DATA LOGGER RATE**. O registrador de dados ficará ocioso nesse modo se nenhum canal for configurado. Quando definido como “Trigger”, o registrador de dados começará a registrar todos os canais configurados na instância da borda de subida do operando FlexLogic™ de origem do **DATA LOGGER TRIGGER**. *O registrador de dados ignorará todos os acionadores subsequentes* e continuará registrando os dados até o registro ativo ficar cheio. Assim que o registrador de dados estiver cheio, um comando **CLEAR DATA LOGGER** deverá ser executado para apagar o registro do registrador de dados a fim de que um novo registro possa ser iniciado. Executar o comando **CLEAR DATA LOGGER** também irá parar o registro atual e redefinir o registrador de dados para estar pronto para o próximo acionador.
- **DATA LOGGER TRIGGER:** Essa configuração seleciona o sinal usado para acionar o início de um novo registro do registrador de dados. Qualquer operando FlexLogic™ pode ser usado como origem do disparo. A configuração **DATA LOGGER TRIGGER** se aplica somente quando o modo está definido como “Trigger”.
- **DATA LOGGER RATE:** Essa configuração seleciona o intervalo de tempo em que os dados de valor reais serão registrados.
- **DATA LOGGER CHNL 1(16):** Essa configuração seleciona o valor real da medição que deve ser registrado no Canal 1(16) do registro de dados. Os parâmetros disponíveis em um determinado relé dependem de: o tipo de relé, o tipo e o número dos módulos de hardware de TC/TP instalados e o tipo e o número dos módulos de hardware de entrada analógica instalados. Na inicialização, o relé preparará automaticamente a lista de parâmetros. Uma lista de todos os possíveis parâmetros de valores reais de medição analógica é mostrada no Apêndice A: *Parâmetros FlexAnalog*. O número do índice de parâmetro mostrado em qualquer uma das tabelas é usado para precipitar a seleção de parâmetro no visor do relé. Pode ser uma tarefa muito demorada examinar a lista de parâmetros por meio do teclado/visor do relé; inserir esse número pelo teclado do relé fará com que o parâmetro correspondente seja exibido.
- **DATA LOGGER CONFIG:** Esse visor apresenta a quantidade total de tempo que o registrador de dados pode registrar os canais não selecionados como “Off” sem substituir os dados antigos.

5.2.10 DEMANDA

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ DEMAND

■ DEMAND ■	◀▶	CRNT DEMAND METHOD: Thermal Exponential	*Faixa: Exponencial térmico, intervalo de bloqueio, Demanda contínua*
MENSAGEM	▲▼	POWER DEMAND METHOD: Thermal Exponential	*Faixa: Exponencial térmico, intervalo de bloqueio, Demanda contínua*
MENSAGEM	▲▼	DEMAND INTERVAL: 15 MIN	*Faixa: 5, 10, 15, 20, 30, 60 minutos*
MENSAGEM	▲	DEMAND TRIGGER: Off	*Faixa: Operandos FlexLogic™ Observação: para o cálculo usando o método 2a*

O relé mede a demanda de corrente em cada fase e a demanda trifásica de potência real, reativa e aparente. Os métodos de corrente e de energia podem ser escolhidos separadamente para fins de conveniência do usuário. As configurações são fornecidas para permitir que o usuário emule algumas técnicas comuns de medição de demanda do serviço de energia, para fins estatísticos ou de controle. Se o valor de **CRNT DEMAND METHOD** for definido como “Block Interval” e **DEMAND TRIGGER** for definido como “Off”, o Método 2 será usado (veja abaixo). Se **DEMAND TRIGGER** for atribuído a qualquer outro operando FlexLogic™, o Método 2a será usado (veja abaixo).

O relé pode ser definido para calcular a demanda por qualquer um dos três métodos, como descrito a seguir:

MÉTODO 1 DE CÁLCULO: EXPONENCIAL TÉRMICO

Esse método emula a ação de um medidor de demanda térmica de registro de pico analógico. O relé mede a quantidade (corrente do RMS, potência real, reativa ou aparente) em cada fase a cada segundo e supõe que a quantidade de circuito permanece nesse valor até ser atualizada pela próxima medição. Ele calcula “o equivalente de demanda térmica” com base na seguinte equação:

$$d(t) = D(1 - e^{-kt}) \quad \textbf{(EQ 5.6)}$$

onde: d = valor de demanda depois de aplicar a quantidade de entrada para o tempo t (em minutos)
D = quantidade de entrada (constante) e k = tempo de resposta de 2,3/90% térmica.

A característica de tempo de resposta término de 90% de 15 minutos é ilustrada abaixo. Um ponto de ajuste estabelece o momento para atingir 90% de um valor de estado contínuo, apenas como o tempo de resposta de um instrumento analógico. Um valor de estado contínuo aplicado por duas vezes o tempo de resposta indicará 99% do valor.

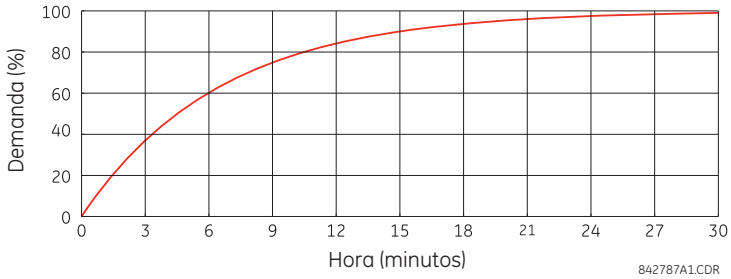


Figura 5–3: CARACTERÍSTICA DE DEMANDA TÉRMICA

MÉTODO 2 DE CÁLCULO: INTERVALO DE BLOQUEIO

Esse método calcula a média linear da quantidade (corrente do RMS, potência real, reativa ou aparente) sobre o intervalo de tempo de demanda programado, iniciando diariamente às 00:00:00 (ou seja, 12:00). Os 1.440 minutos por dia são divididos no número de blocos, como definido pelo intervalo de tempo programado. Cada novo valor de demanda se torna disponível no final de cada intervalo de tempo.

MÉTODO 2a DE CÁLCULO: INTERVALO DE BLOQUEIO (com Disparador da lógica do intervalo de demanda inicial)

Esse método calcula a média linear da quantidade (corrente do RMS, potência real, reativa ou aparente) sobre o intervalo entre pulsos sucessivos de entrada lógica do Intervalo de demanda inicial. Cada novo valor de demanda se torna disponível no final de cada pulso. Atribua um operando FlexLogic™ à configuração de **DEMAND TRIGGER** para programar a entrada dos novos pulsos de intervalo da demanda.

OBSERVAÇÃO

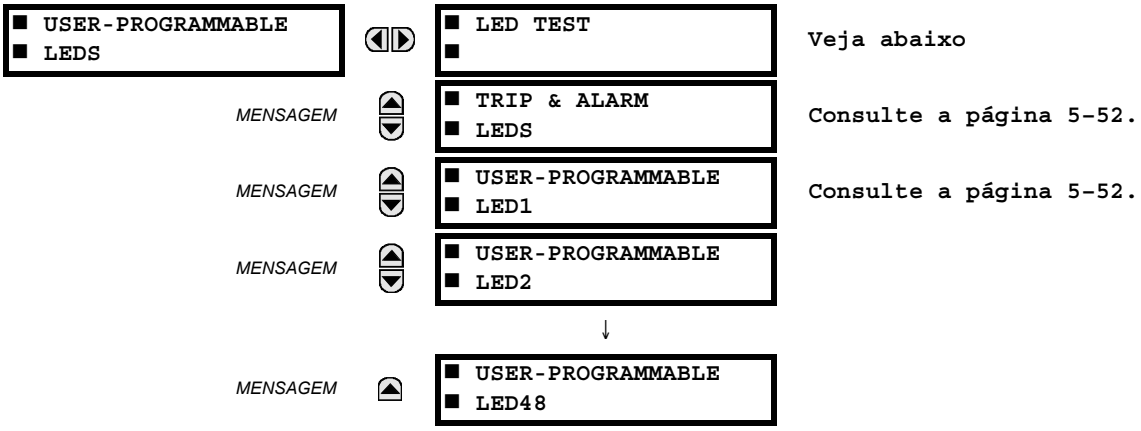
Se nenhum disparo for atribuído na configuração **DEMAND TRIGGER** e o valor de **CRNT DEMAND METHOD** for “Block Interval”, use o método de cálculo 2. Se um disparo for atribuído, o tempo máximo permitido entre 2 sinais de disparo será 60 minutos. Se nenhum sinal de disparo aparecer dentro de 60 minutos, os cálculos de demanda serão executados e disponibilizados e o algoritmo será redefinido e o novo ciclo de cálculos será iniciado. O tempo mínimo necessário para o fechamento do contato de disparo é 20 μs.

MÉTODO 3 DE CÁLCULO: DEMANDA CONTÍNUA

Esse método calcula uma média linear da quantidade (corrente do RMS, potência real, potência reativa ou potência aparente) sobre o intervalo de tempo de demanda programado, da mesma maneira que o Intervalo de Bloqueio. O valor é atualizado a cada minuto e indica a demanda sobre o intervalo de tempo que precede o tempo de atualização.

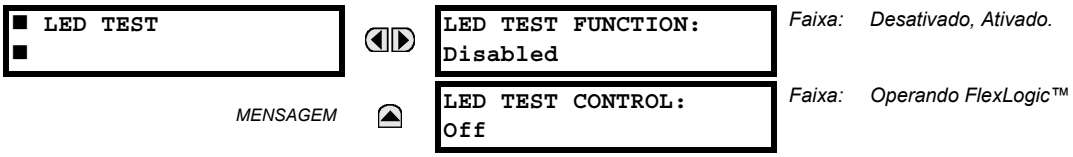
a) MENU PRINCIPAL

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE LEDS



b) TESTE DO LED

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE LEDS ⇨ LED TEST



Quando ativado, o teste do LED pode ser iniciado a partir de qualquer entrada digital ou condição programável pelo usuário, como um botão pulsador programável pelo usuário. O operando de controle é configurado na configuração **LED TEST CONTROL**. O teste abrange todos os LEDs, incluindo os LEDs dos botões pulsadores opcionais programáveis pelo usuário.

O teste consiste em três estágios.

1. Todos os 62 LEDs no relé acendem. Este teste rápido verifica se algum LED está “queimado”. Este estágio dura enquanto a entrada de controle estiver ativada, até no máximo 1 minuto. Depois de 1 minuto, o teste terminará.
2. Todos os LEDs são desligados e, em seguida, um LED de cada vez acende por um segundo e apaga. A rotina do teste começa no painel esquerdo superior, indo da parte superior para a inferior de cada coluna de LED. Este teste verifica as falhas de hardware que levam ao acendimento de mais de um LED em um único ponto lógico. Esse estágio pode ser interrompido a qualquer momento.
3. Todos os LEDs estão acesos. Um LED de cada vez apaga por um segundo e acende. A rotina do teste começa no painel esquerdo superior, indo da parte superior para a inferior de cada coluna dos LEDs. Este teste verifica as falhas de hardware que levam ao apagamento de mais de um LED em um único ponto lógico. Esse estágio pode ser interrompido a qualquer momento.

Quando o teste está em andamento, os LEDs são controlados pela sequência de teste, e não pelos recursos de proteção, controle e monitoramento. No entanto, o mecanismo de controle do LED aceita todas as alterações de estados do LED geradas pelo relé e armazena os estados reais do LED (aceso ou apagado) na memória. Quando o teste é concluído, os LEDs refletem o estado real resultante da resposta do relé durante o teste. O botão pulsador de redefinição não apagará nenhum destino quando o teste do LED estiver em andamento.

Um operando FlexLogic™ dedicado, LED TEST IN PROGRESS, é definido para a duração do teste. Quando a sequência de teste é iniciada, o evento LED TEST INITIATED é armazenado no registrador de eventos.

O procedimento inteiro de teste é controlado pelo usuário. Especificamente, o estágio 1 pode durar quanto for necessário e os estágios 2 e 3 podem ser interrompidos. O teste responde à posição e às bordas de subida da entrada de controle definida pela configuração **LED TEST CONTROL**. Os pulsos de controle devem durar pelo menos 250 ms para entrarem em vigor. O diagrama a seguir explica como o teste é executado.

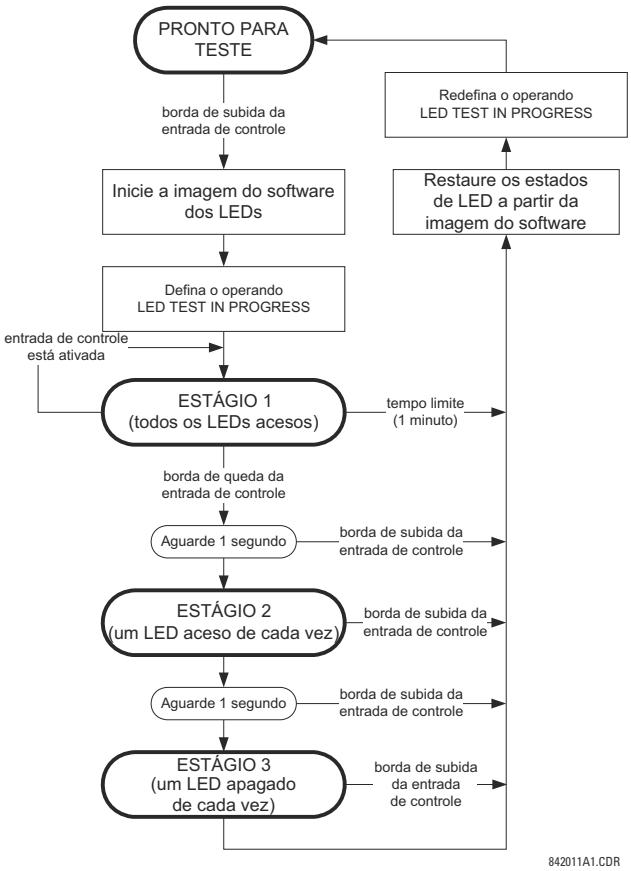


Figura 5–4: SEQUÊNCIA DE TESTE DO LED

EXEMPLO DE APLICAÇÃO 1:

Suponha que alguém precisa verificar se algum LED está “queimado” por meio do botão pulsador programável pelo usuário 1. As seguintes configurações devem ser aplicadas. Configure o botão pulsador programável 1 pelo usuário fazendo as seguintes entradas no menu **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE PUSHBUTTONS ⇨ USER PUSHBUTTON 1**:

PUSHBUTTON 1 FUNCTION: “Self-Reset”
PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME: “0,10 s”

Configure o teste do LED para reconhecer o botão pulsador 1 programável pelo usuário fazendo as seguintes entradas no menu **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE LEDS ⇨ LED TEST**:

LED TEST FUNCTION: “Enabled”
LED TEST CONTROL: “PUSHBUTTON 1 ON”

O teste será iniciado quando o botão pulsador programável pelo usuário 1 for pressionado. O botão pulsador deve permanecer pressionado enquanto os LEDs estiverem sendo inspecionados visualmente. Quando o teste for concluído, o botão pulsador deverá ser solto. O relé iniciará automaticamente o estágio 2. A partir desse ponto, o teste poderá ser interrompido pressionando-se o botão pulsador.

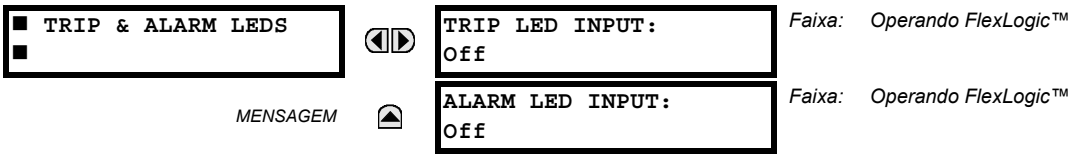
EXEMPLO DE APLICAÇÃO 2:

Suponha que alguém precisa verificar se algum LED está “queimado” e também inspecionar um LED de cada vez para verificar outras falhas. Isso deve ser realizado por meio do botão pulsador programável pelo usuário 1.

Depois de aplicar as configurações no exemplo de aplicação 1, mantenha pressionado o botão pulsador quanto tempo for necessário para testar todos os LEDs. Em seguida, solte o botão pulsador para iniciar automaticamente o estágio 2. Assim que o estágio 2 tiver sido iniciado, o botão pulsador poderá ser solto. Quando o estágio 2 terminar, o estágio 3 será iniciado automaticamente. O teste pode ser interrompido a qualquer momento pressionando-se o botão pulsador.

c) LEDS DE DISPARO E ALARME

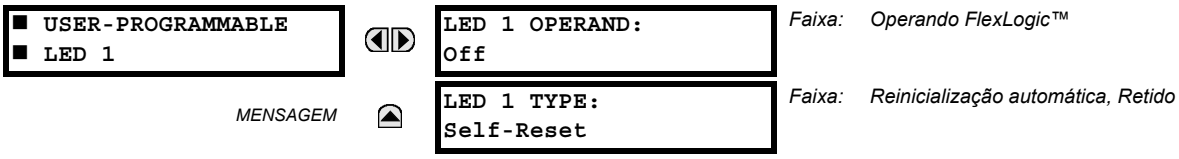
PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE LEDS ⇨⇩ TRIP & ALARM LEDS



Os LEDs de disparo e alarme estão na primeira coluna de LED (placa frontal aprimorada) e no painel de LED 1 (placa frontal padrão). Cada indicador pode ser programado para acender quando o operando FlexLogic™ selecionado estiver no estado lógico 1.

d) LED 1(48) PROGRAMÁVEL PELO USUÁRIO

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE LEDS ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE LED 1(48)



Existem 48 LEDs âmbar nos painéis de LED da placa frontal de relé. Cada indicador pode ser programado para acender quando o operando FlexLogic™ selecionado estiver no estado lógico 1.

Para a placa frontal padrão, a localização do LEDs é a seguinte.

- Painel de LED 2: LEDs 1 a 24 programáveis pelo usuário
- Painel de LED 3: LEDs 25 a 48 programáveis pelo usuário

Para a placa frontal aprimorada, a localização dos LEDs é a seguinte.

- Coluna de LED 2: LEDs 1 a 12 programáveis pelo usuário
- Coluna de LED 3: LEDs 13 a 24 programáveis pelo usuário
- Coluna de LED 4: LEDs 25 a 36 programáveis pelo usuário
- Coluna de LED 5: LEDs 37 a 48 programáveis pelo usuário

Consulte a seção *Indicadores de LED* no capítulo 4 para obter informações adicionais sobre a localização desses LEDs indexados.

As configurações de LED programável pelo usuário selecionam os operandos FlexLogic™ que controlam os LEDs. Se a configuração **LED 1 TYPE** for “Self-Reset” (a configuração padrão), a iluminação do LED acompanhará o estado do operando de LED selecionado. Se a configuração **LED 1 TYPE** for “Latched”, o LED, depois de aceso, continuará assim até ser redefinido pelo botão RESET da placa frontal, em um dispositivo remoto por meio de um canal de comunicação ou em qualquer operando programado, mesmo se o estado do operando de LED for cancelado.

Tabela 5–4: CONFIGURAÇÕES RECOMENDADAS PARA LEDS PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO

CONFIGURAÇÃO	PARÂMETRO	CONFIGURAÇÃO	PARÂMETRO
LED 1 operand	SETTING GROUP ACT 1	LED 13 operand	Off
LED 2 operand	SETTING GROUP ACT 2	LED 14 operand	Off
LED 3 operand	SETTING GROUP ACT 3	LED 15 operand	Off
LED 4 operand	SETTING GROUP ACT 4	LED 16 operand	Off
LED 5 operand	SETTING GROUP ACT 5	LED 17 operand	Off
LED 6 operand	SETTING GROUP ACT 6	LED 18 operand	Off
LED 7 operand	Off	LED 19 operand	Off
LED 8 operand	Off	LED 20 operand	Off
LED 9 operand	Off	LED 21 operand	Off
LED 10 operand	Off	LED 22 operand	Off
LED 11 operand	Off	LED 23 operand	Off
LED 12 operand	Off	LED 24 operand	Off

Consulte o exemplo *Controle de grupos de configurações* na seção *Elementos de controle* deste capítulo para saber mais sobre ativação de grupo.

5.2.12 AUTOTESTES PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE SELF TESTS

■ USER-PROGRAMMABLE ■ SELF TESTS	◀▶	DIRECT RING BREAK FUNCTION: Enabled	Faixa: *Desativado, Ativado. Válido para unidades equipadas com módulo de entrada/saída direta.*
MENSAGEM	▲▼	DIRECT DEVICE OFF FUNCTION: Enabled	Faixa: *Desativado, Ativado. Válido para unidades equipadas com módulo de entrada/saída direta.*
MENSAGEM	▲▼	REMOTE DEVICE OFF FUNCTION: Enabled	Faixa: *Desativado, Ativado. Válido para unidades que contêm uma CPU com recurso Ethernet.*
MENSAGEM	▲▼	PRI. ETHERNET FAIL FUNCTION: Disabled	Faixa: *Desativado, Ativado. Válido para unidades que contêm uma CPU com uma porta de fibra primária.*
MENSAGEM	▲▼	SEC. ETHERNET FAIL FUNCTION: Disabled	Faixa: *Desativado, Ativado. Válido para unidades que contêm uma CPU com uma porta de fibra redundante.*
MENSAGEM	▲▼	BATTERY FAIL FUNCTION: Enabled	Faixa: *Desativado, Ativado.*
MENSAGEM	▲▼	SNTP FAIL FUNCTION: Enabled	Faixa: *Desativado, Ativado. Válido para unidades que contêm uma CPU com recurso Ethernet.*
MENSAGEM	▲▼	IRIG-B FAIL FUNCTION: Enabled	Faixa: *Desativado, Ativado.*
MENSAGEM	▲	ETHERNET SWITCH FAIL FUNCTION: Disabled	Faixa: *Desativado, Ativado. Válido para unidades que contêm um módulo Switch.*

Todos os principais alarmes de autoteste são registrados automaticamente com os operandos FlexLogic™, eventos e destinos correspondentes. A maioria dos alarmes secundários pode ser desativada, se desejar.

No modo “Disabled”, os alarmes secundários não declararão um operando FlexLogic™, não serão gravados no gravador de ventos nem exibirão mensagens de destino. Além disso, eles não acionarão as mensagens **ANY MINOR ALARM** ou **ANY SELF-TEST**. No modo “Enabled”, os alarmes secundários continuam funcionando junto com outros alarmes principais e secundários. Consulte a seção *Testes automáticos do relé* no capítulo 7 para obter informações adicionais sobre os alarmes principais e secundários do teste automático.

OBSERVAÇÃO

Para ativar a função de falha do Switch Ethernet, verifique se **ETHERNET SWITCH FAIL FUNCTION** está definido como "Enabled" neste menu.

5.2.13 BOTÕES PULSADORES DE CONTROLE

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ CONTROL PUSHBUTTONS ⇨ CONTROL PUSHBUTTON 1(7)

```
■ CONTROL
■ PUSHBUTTON 1
```

```
CONTROL PUSHBUTTON 1
FUNCTION: Disabled
```

Faixa: Desativado, Ativado

MENSAGEM

```
CONTROL PUSHBUTTON 1
EVENTS: Disabled
```

Faixa: Desativado, Ativado

Existem três botões pulsadores de controle padrão (USER 1, USER 2 e USER 3) nos painéis frontais padrão e aprimorado. Eles são programáveis pelo usuário e podem ser usados em várias aplicações, por exemplo, para realizar um teste do LED, alternar grupos de configurações e chamar e percorrer visores programáveis pelo usuário.

O local dos botões pulsadores de controle é mostrado nas figuras a seguir.

Figura 5–5: BOTÕES PULSADORES DE CONTROLE (PLACA FRONTAL APRIMORADA)

Quatro botões pulsadores de controle adicionais são incluídos na placa frontal padrão quando o e T60 é pedido com a opção de doze botões pulsadores programáveis pelo usuário.

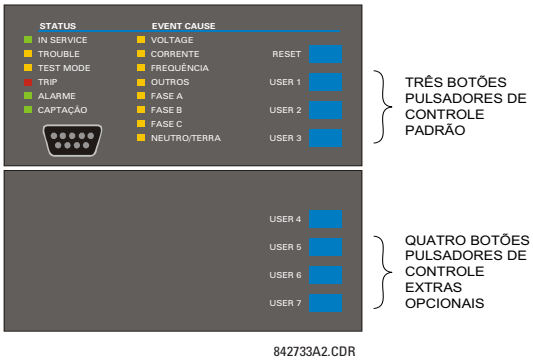


Figura 5–6: BOTÕES PULSADORES DE CONTROLE (PLACA FRONTAL PADRÃO)

Os botões pulsadores de controle normalmente não são usados para operações críticas e não são protegidos pela senha de controle. No entanto, supervisionando os operandos de saída, o usuário pode ativar ou desativar dinamicamente os botões pulsadores de controle por motivos de segurança.

Cada botão pulsador de controle declara seu próprio operando FlexLogic™. Esses operandos devem ser configurados corretamente para realizar a função desejada. O operando permanece declarado enquanto o botão pulsador fica pressionado e é redefinido quando o botão pulsador é solto. Um atraso de desoperação de 100 ms é incorporado para garantir que a manipulação rápida do botão pulsador seja reconhecida por vários recursos que podem usar botões pulsadores de controle como entradas.

Um evento é registrado no registro de eventos (de acordo com a configuração do usuário) quando um botão pulsador de controle é pressionado. Nenhum evento é registrado quando o botão pulsador é solto. As teclas da placa frontal (incluindo as teclas de controle) não podem ser operadas simultaneamente; uma determinada tecla deve ser solta para que a próxima possa ser pressionada.

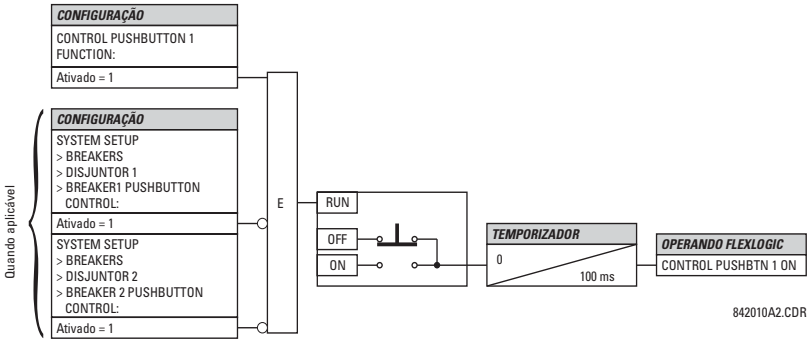


Figura 5–7: LÓGICA DO BOTÃO PULSADOR DE CONTROLE

5.2.14 BOTÕES PULSADORES-PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE PUSHBUTTONS ⇨ USER PUSHBUTTON 1(16)

■ USER PUSHBUTTON 1 ■	◀▶	PUSHBUTTON 1 FUNCTION: Disabled	Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado
	MENSAGEM ▲▼	PUSHBTN 1 ID TEXT:	Faixa: até 20 caracteres alfanuméricos
	MENSAGEM ▲▼	PUSHBTN 1 ON TEXT:	Faixa: até 20 caracteres alfanuméricos
	MENSAGEM ▲▼	PUSHBTN 1 OFF TEXT:	Faixa: até 20 caracteres alfanuméricos
	MENSAGEM ▲▼	PUSHBTN 1 HOLD: 0.0 s	Faixa: de 0,0 a 10,0 s em etapas de 0,1
	MENSAGEM ▲▼	PUSHBTN 1 SET: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM ▲▼	PUSHBTN 1 RESET: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM ▲▼	PUSHBTN 1 AUTORST: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado
	MENSAGEM ▲▼	PUSHBTN 1 AUTORST DELAY: 1.0 s	Faixa: de 0,2 a 600,0 s em etapas de 0,1
	MENSAGEM ▲▼	PUSHBTN 1 REMOTE: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM ▲▼	PUSHBTN 1 LOCAL: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM ▲▼	PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME: 0.00 s	Faixa: de 0 a 60,00 s em etapas de 0,05
	MENSAGEM ▲▼	PUSHBTN 1 LED CTL: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM ▲▼	PUSHBTN 1 MESSAGE: Disabled	Faixa: Desativado, Normal, Alta prioridade
	MENSAGEM ▲	PUSHBUTTON 1 EVENTS: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado

Os botões pulsadores programáveis pelo usuário opcionais (especificados no código de pedido) fornecem uma maneira fácil e livre de erros de inserir informações sobre o estado digital (ligado, desligado). O número de botões pulsadores disponíveis depende do módulo de placa frontal solicitado com o relé.

- Placa frontal tipo P: placa frontal horizontal padrão com 12 botões pulsadores programáveis pelo usuário.
- Placa frontal tipo Q: placa frontal horizontal aprimorada com 16 botões pulsadores programáveis pelo usuário.

O estado digital pode ser inserido localmente (pressionando diretamente o botão pulsador do painel frontal) ou remotamente (por meio de operandos FlexLogic™) em equações FlexLogic™, elementos de proteção e elementos de controle. As aplicações típicas incluem controle de disjuntor, bloqueio de religamento e alterações de grupos de configurações. Os botões pulsadores programáveis pelo usuário estão no nível de controle da proteção por senha.

Os botões pulsadores configuráveis pelo usuário para a placa frontal aprimorada são mostrados abaixo.

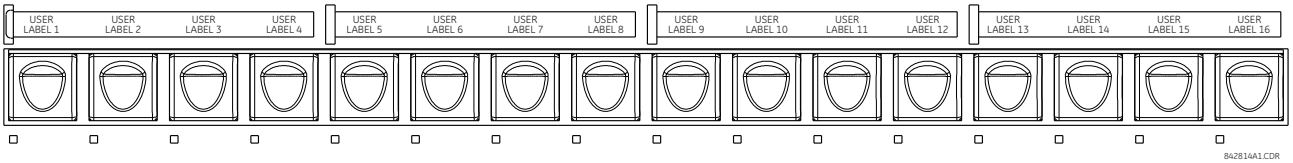


Figura 5–8: BOTÕES PULSADORES PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO (PLACA FRONTAL APRIMORADA)

Os botões pulsadores configuráveis pelo usuário para a placa frontal padrão são mostrados abaixo.

Figura 5–9: BOTÕES PULSADORES PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO (PLACA FRONTAL PADRÃO)

Os botões pulsadores da placa frontal padrão e aprimorada podem ser personalizados com um modelo de fábrica, disponível on-line em http://www.gedigitalenergy.com/multilin. O software EnerVista UR Setup também pode ser usado para criar rótulos para a placa frontal aprimorada.

Cada botão pulsador declara seus próprios operandos FlexLogic™ "On" e "Off" (por exemplo, PUSHBUTTON 1 ON e PUSHBUTTON 1 OFF). Esses operandos estão disponíveis para cada botão pulsador e são usados para programar ações específicas. Se algum botão pulsador estiver ativo, o operando ANY PB ON será declarado.

Cada botão pulsador tem um indicador LED associado. Por padrão, esse indicador exibe o status atual do botão pulsador correspondente (ligado ou desligado). No entanto, cada indicador LED pode ser atribuído a qualquer operando FlexLogic™ por meio da configuração **PUSHBTN 1 LED CTL**.

Os botões pulsadores podem ser controlados automaticamente ativando os operandos atribuídos às configurações **PUSHBTN 1 SET** (para o modo de redefinição automática e retida) e **PUSHBTN 1 RESET** (somente para o modo retido). O status de redefinição do botão pulsador é declarado quando o operando PUSHBUTTON 1 OFF é declarado. A ativação e a desativação dos botões pulsadores programáveis pelo usuário depende do modo programado: retido ou redefinição automática.

- *Modo retido*: No modo retido, um botão pulsador pode ser definido (ativado) declarando o operando atribuído à configuração **PUSHBTN 1 SET** ou pressionando diretamente o botão pulsador do painel frontal associado. O botão pulsador mantém o estado definido até ser desativado pelo comando de reinicialização ou depois de um retardo de tempo especificado pelo usuário. O estado de cada botão pulsador é armazenado na memória não volátil e mantido em caso de perda do controle de potência.

  O botão pulsador é redefinido (desativado) no modo retido declarando o operando atribuído à configuração **PUSHBTN 1 RESET** ou pressionando diretamente o botão pulsador do painel frontal ativo associado.

  Ele também pode ser programado para ser redefinido automaticamente por meio das configurações **PUSHBTN 1 AUTORST** e **PUSHBTN 1 AUTORST DELAY**. Essas configurações ativam o temporizador de redefinição automática e especificam o retardo de tempo associado. O temporizador de redefinição automática pode ser usado em aplicações de controle a disjuntor SBO (select-before-operate, selecionar antes de operar), onde o tipo de comando (fechar/abrir) ou o local de disjuntor (número do alimentador) deve ser selecionado antes da execução do comando. A seleção deverá ser redefinida automaticamente se o controle não for executado dentro de um período específico.

- *Modo de redefinição automática*: No modo de redefinição automática, um botão pulsador permanecerá ativo enquanto ficar pressionado (a *duração do pulso*) mais o tempo de desoperação especificado na configuração **PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME**. Se o botão pulsador for ativado via FlexLogic™, a duração do pulso será especificada somente por **PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME**. O tempo que o operando permanece atribuído à configuração **PUSHBTN 1 SET** não afeta a duração do pulso.

  O botão pulsador é redefinido (desativado) no modo de redefinição automática quando o atraso de desoperação especificado na configuração **PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME** expira.

OBSERVAÇÃO

A duração do pulso da definição remota, da redefinição remota ou do botão pulsador local deve ser pelo menos 50 ms para operar o botão pulsador. Isso permite que os botões pulsadores programáveis pelo usuário funcionem corretamente durante eventos de ciclo de energia e várias interrupções do sistema que podem provocar a declaração transitória dos sinais de operação.

A operação local e remota de cada botão pulsador programável pelo usuário pode ser iniciada por meio das configurações **PUSHBTN 1 LOCAL** e **PUSHBTN 1 REMOTE**, respectivamente. Se o bloqueio local for aplicado, o botão pulsador irá ignorar os comandos de definição e redefinição executados pelos botões pulsadores do painel frontal. Se o bloqueio remoto for aplicado, o botão pulsador irá ignorar os comandos de definição e redefinição executados pelos operandos FlexLogic™.

As funções de bloqueio não se aplicam ao recurso de reinicialização automática. Nesse caso, a função de inibição pode ser usada nas operações de controle SBO para impedir que a função do botão pulsador seja ativada e garantir a operação de "uma seleção de cada vez".

As funções de bloqueio também podem ser usadas para impedir o pressionamento acidental dos botões pulsadores do painel frontal. A inibição separada da operação local e remota simplifica a implementação da supervisão do controle local/remota.

Os estados do botão pulsador podem ser registrados pelo registrador de eventos e exibidos como mensagens de destino. No modo retido, as mensagens definidas pelo usuário também podem ser associadas a cada botão pulsador e exibidas quando o botão pulsador é ativado ou desativado.

- **PUSHBUTTON 1 FUNCTION:** Essa configuração seleciona a característica do botão pulsador. Se definido como "Disabled", o botão pulsador não está ativo e os operandos FlexLogic™ correspondentes ("On" e "Off") têm sua declaração cancelada. Se definida como "Self-Reset", a lógica de controle é ativada pelo pulso (superior a 100 ms) emitido quando o botão pulsador está sendo fisicamente ou virtualmente pressionado por meio de um operando FlexLogic™ atribuído à configuração **PUSHBTN 1 SET**.

  No modo "Self-Reset" e ativada localmente, a lógica de controle do botão pulsador declara o operando FlexLogic™ correspondente "On" enquanto o botão pulsador estiver sendo fisicamente pressionado e, depois de ser solto, a desativação do operando é retardada pelo temporizador de falha. O operando "Off" é declarado quando o elemento do botão pulsador é desativado. Se o botão pulsador for ativado remotamente, a lógica de controle do botão pulsador declarará o operando FlexLogic™ "On" correspondente somente durante o período especificado pela configuração **PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME**.

  Se definida como "Latched", a lógica de controle alterna o estado do operando FlexLogic™ correspondente entre "On" e "Off" em cada pressionamento do botão ou ativando virtualmente o botão pulsador (atribuindo operandos de definição e redefinição). No modo "Latched", os estados dos operandos FlexLogic™ são armazenados em uma memória não volátil. Caso a fonte de alimentação seja perdida, o estado correto do botão pulsador será preservado na reativação subsequente do relé.

- **PUSHBTN 1 ID TEXT:** Essa configuração especifica a linha superior de 20 caracteres da mensagem programável pelo usuário e deve fornecer informações de identificação do botão pulsador. Consulte a seção *Telas definidas pelo usuário* para obter instruções sobre como inserir caracteres alfanuméricos com o teclado.
- **PUSHBTN 1 ON TEXT:** Essa configuração especifica a linha inferior de 20 caracteres da mensagem programável pelo usuário e é exibida quando o botão pulsador está na posição "on". Consulte a seção *Telas definidas pelo usuário* para obter instruções sobre como inserir caracteres alfanuméricos com o teclado.
- **PUSHBTN 1 OFF TEXT:** Essa configuração especifica a linha inferior de 20 caracteres da mensagem programável pelo usuário e é exibida quando o botão pulsador é ativado da posição on para off e a configuração **PUSHBUTTON 1 FUNCTION** está definida como "Latched". Essa mensagem não é exibida quando a configuração **PUSHBUTTON 1 FUNCTION** está definida como "Self-reset" porque o status do operando do botão pulsador é implicitamente "Off" quando o botão é solto. O comprimento da mensagem "Off" é definido com a configuração **PRODUCT SETUP ⇨⇩ DISPLAY PROPERTIES ⇨ FLASH MESSAGE TIME**.
- **PUSHBTN 1 HOLD:** Essa configuração especifica o tempo que um botão pulsador deve ser pressionado para ser considerado ativo. Esse temporizador é redefinido assim que o botão pulsador é solto. Qualquer operação do botão pulsador exigirá que o botão pulsador seja pressionado por no mínimo 50 ms. Esse tempo mínimo é necessário antes de ativar o temporizador de suspensão do botão pulsador.
- **PUSHBTN 1 SET:** Essa configuração atribui o operando FlexLogic™ que serve para operar o elemento do botão pulsador e para declarar o operando PUSHBUTTON 1 ON. A duração do sinal de definição de entrada deve ser pelo menos 100 ms.

- **PUSHBTN 1 RESET:** Essa configuração atribui o operando FlexLogic™ que serve para redefinir o elemento do botão pulsador e para declarar o operando PUSHBUTTON 1 OFF. Essa configuração só é aplicável quando o botão pulsador está no modo retido. A duração do sinal de redefinição de entrada deve ser pelo menos 50 ms.
- **PUSHBTN 1 AUTORST:** Essa configuração ativa o recurso de redefinição automática do botão pulsador programável pelo usuário. Essa configuração só é aplicável quando o botão pulsador está no modo "Latched".
- **PUSHBTN 1 AUTORST DELAY:** Essa configuração especifica o retardo de tempo da redefinição automática do botão pulsador quando está no modo retido.
- **PUSHBTN 1 REMOTE:** Essa configuração atribui o operando FlexLogic™ que serve para inibir a operação do botão pulsador do operando atribuído às configurações **PUSHBTN 1 SET** ou **PUSHBTN 1 RESET**.
- **PUSHBTN 1 LOCAL:** Essa configuração atribui o operando FlexLogic™ que serve para inibir a operação dos botões pulsadores do painel frontal. Essa função de bloqueio não se aplica à redefinição automática do botão pulsador.
- **PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME:** Essa configuração se aplica somente ao modo "Self-Reset" e especifica a duração do status ativo depois que o botão pulsador é solto. Quando ativada remotamente, essa configuração especifica o tempo de ativação inteiro do status do botão pulsador; o tempo que o operando permanece ativado não afeta a duração do pulso. Essa configuração é necessária para definir a duração do pulso de operação do botão pulsador.
- **PUSHBTN 1 LED CTL:** Essa configuração atribui o operando FlexLogic™ que serve para acionar o LED do botão pulsador. Se essa configuração for definida como "Off", a operação do LED será diretamente vinculada ao operando PUSHBUTTON 1 ON.
- **PUSHBTN 1 MESSAGE:** Se a mensagem do botão pulsador for definida como "High Priority", a mensagem programada nas configurações **PUSHBTN 1 ID** e **PUSHBTN 1 ON TEXT** será exibida sem interrupção enquanto o operando PUSHBUTTON 1 ON estiver declarado. A opção de prioridade alta não se aplica à configuração **PUSHBTN 1 OFF TEXT**.

  Essa mensagem poderá ser removida temporariamente se algum botão do teclado do painel frontal for pressionado. No entanto, dez segundos de inatividade do teclado restaurarão a mensagem se o operando PUSHBUTTON 1 ON ainda estiver ativo.

  Se **PUSHBTN 1 MESSAGE** estiver definido como "Normal", a mensagem programada nas configurações **PUSHBTN 1 ID** e **PUSHBTN 1 ON TEXT** será exibida enquanto o operando PUSHBUTTON 1 ON estiver declarado, mas não por mais tempo do que o período especificado pela configuração **FLASH MESSAGE TIME**. Depois que o tempo rápido expirar, a mensagem padrão ou outra mensagem alvo ativa será exibida. A redefinição instantânea da mensagem rápida será executada se algum botão do painel frontal do relé for pressionado ou algum novo destino ou mensagem for ativado.

  A configuração **PUSHBTN 1 OFF TEXT** está vinculada ao operando PUSHBUTTON 1 OFF e será exibida junto com **PUSHBTN 1 ID** somente se o elemento do botão pulsador estiver no modo "Latched". A mensagem **PUSHBTN 1 OFF TEXT** será exibida como "Normal" se a configuração **PUSHBTN 1 MESSAGE** estiver definida como "High Priority" ou "Normal".
- **PUSHBUTTON 1 EVENTS:** Se essa configuração for ativada, cada alteração de estado do botão pulsador será registrada como um evento no registrador de eventos.

A lógica do botão pulsador programável pelo usuário é mostrada abaixo.

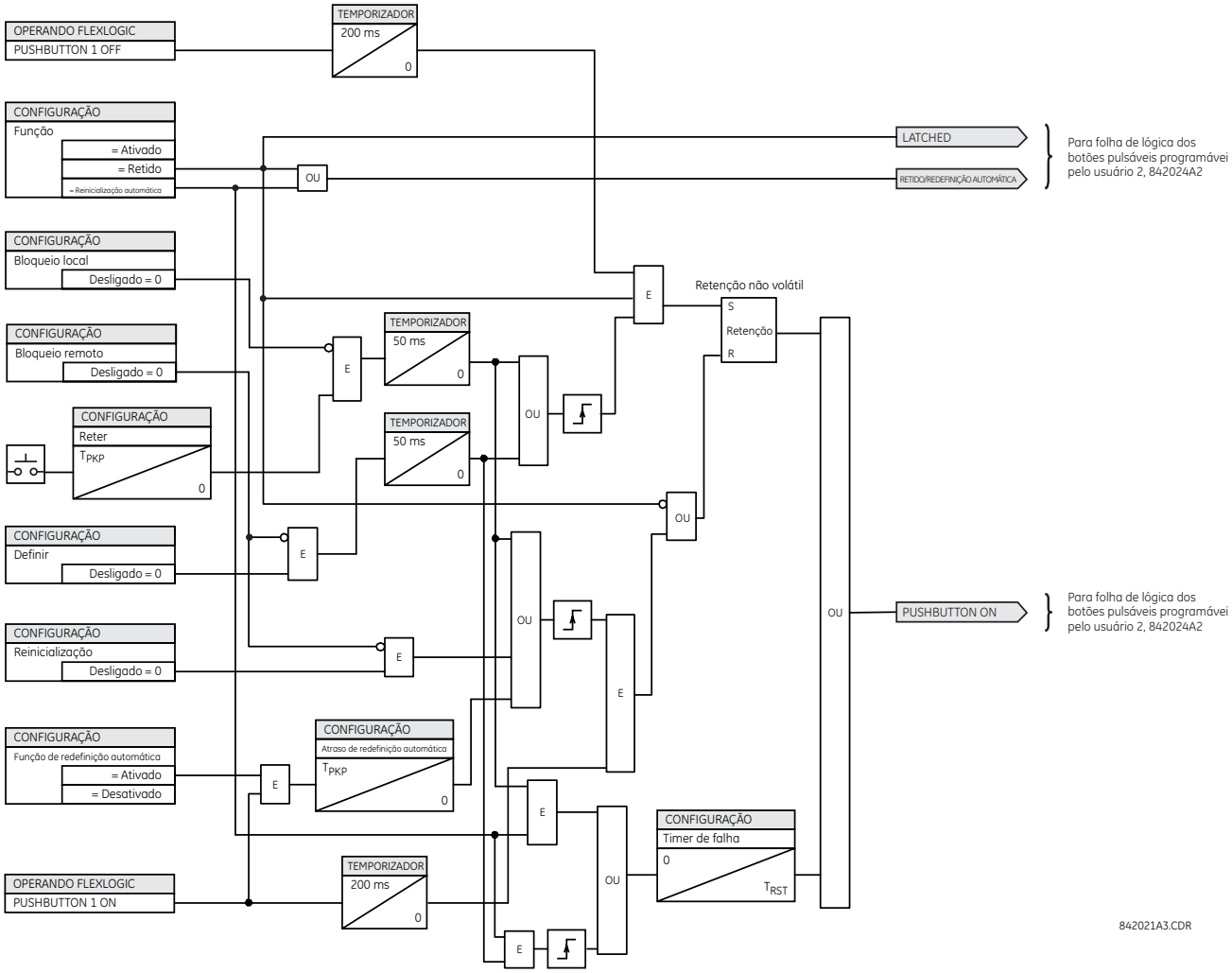


Figura 5–10: LÓGICA DO BOTÃO PULSADOR PROGRAMÁVEL PELO USUÁRIO (Folha 1 de 2)

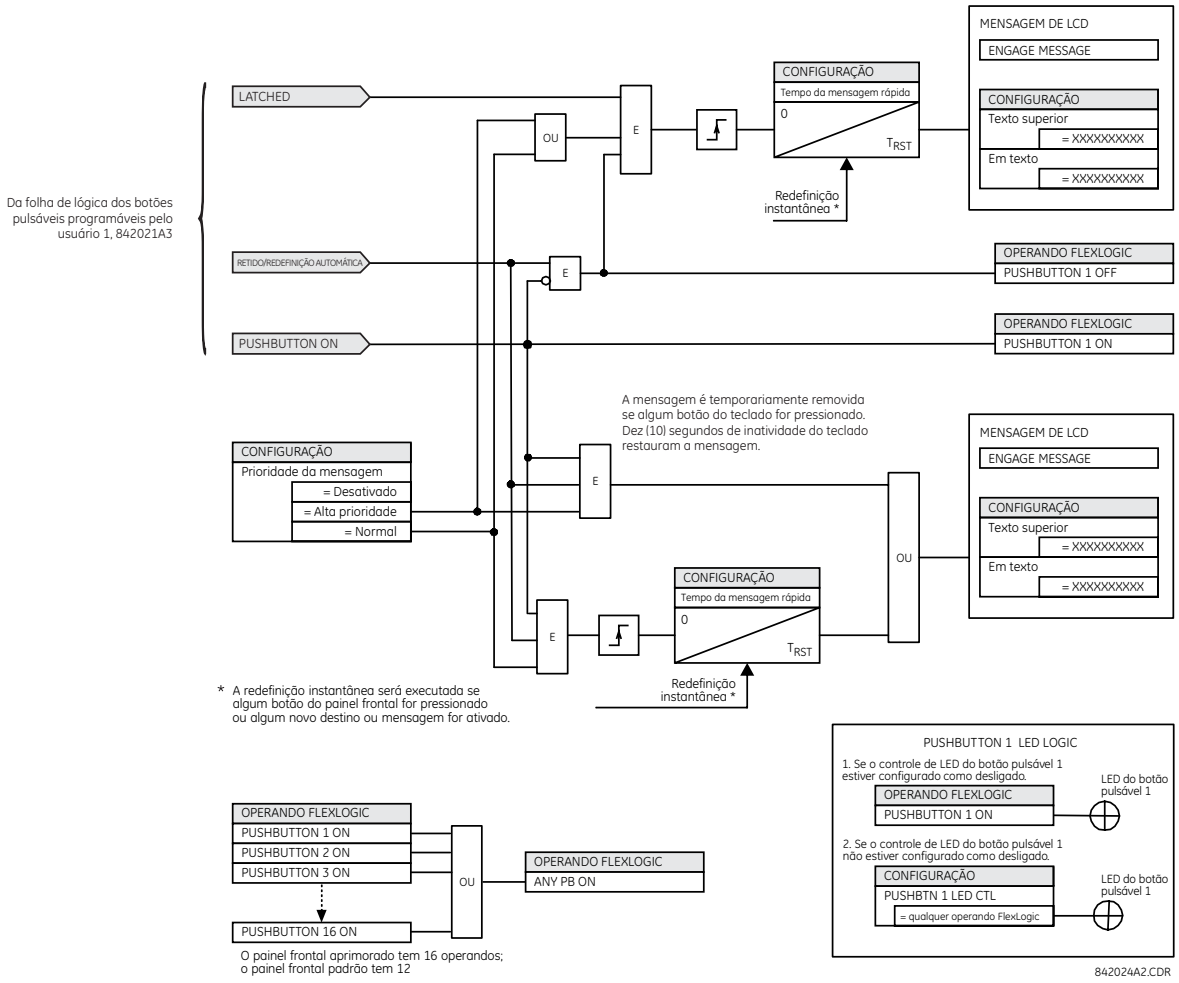


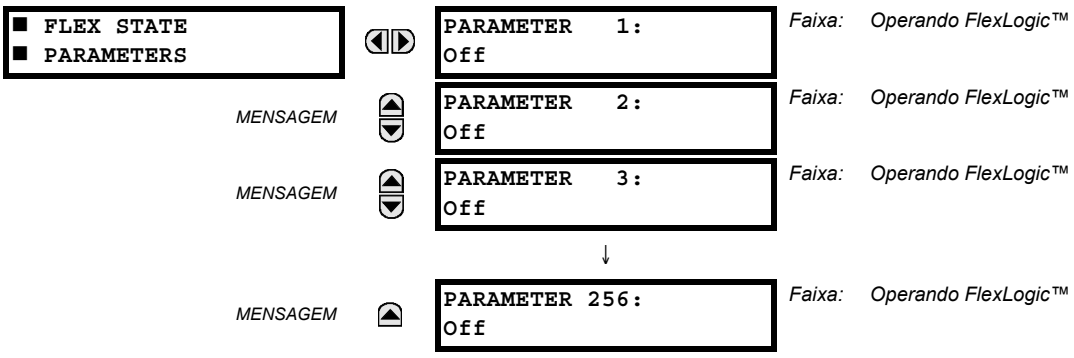
Figura 5–11: LÓGICA DO BOTÃO PULSADOR PROGRAMÁVEL PELO USUÁRIO (Folha 2 de 2)

OBSERVAÇÃO

Os botões pulsadores programáveis pelo usuário precisam de uma placa frontal tipo HP ou HQ. Se uma placa frontal tipo HP ou HQ tiver sido pedida separadamente, o código de pedido do relé deverá ser alterado para indicar a opção de placa frontal correta. Isso pode ser feito por meio do EnerVista UR Setup com o comando **Maintenance > Enable Pushbutton**.

5.2.15 PARÂMETROS DE ESTADO FLEX

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ FLEX STATE PARAMETERS



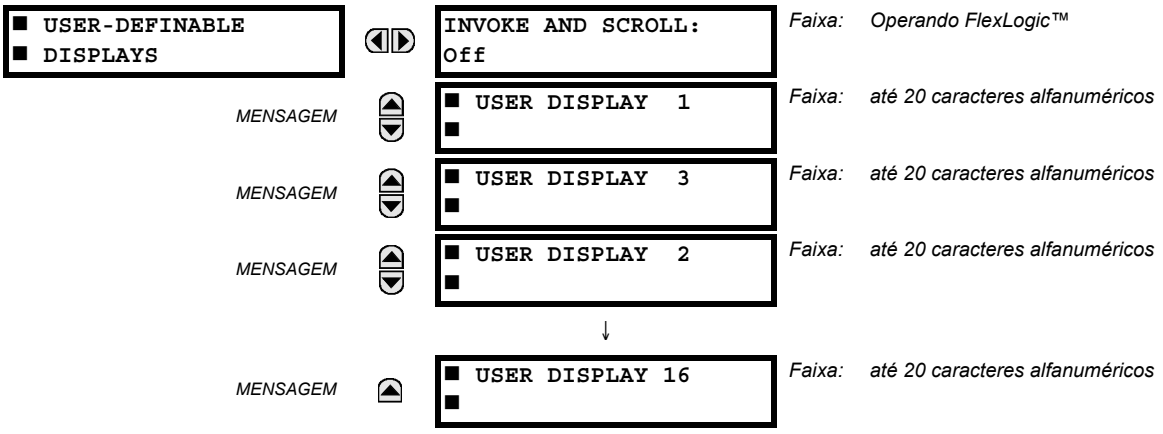
Esse recurso fornece um mecanismo onde qualquer um dos 256 estados do operando FlexLogic™ selecionado pode ser usado para realizar um monitoramento eficiente. O recurso permite o acesso personalizado pelo usuário aos estados do operando FlexLogic™ no relé. Os bits de estado são agrupados para que 16 estados possam ser lidos em um único registro Modbus. Os bits de estado podem ser configurados para que todos os estados que interessam ao usuário estejam disponíveis em um número mínimo de registros Modbus.

Os bits de estado podem ser lidos na matriz de registros "Flex States" que começa no endereço Modbus 0900h. Dezesseis estados são agrupados em cada registro, com o estado de número menor no bit de ordem menor. Há 16 registros para acomodar os 256 bits de estado.

5.2.16 VISORES PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO

a) MENU PRINCIPAL

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-DEFINABLE DISPLAYS



Este menu fornece um mecanismo para criar manualmente até 16 telas de informação definidas pelo usuário em uma sequência de exibição no menu **USER DISPLAYS** (entre os menus de nível superior **TARGETS** e **ACTUAL VALUES**). Os submenus facilitam a inserção de texto e as opções de ponteiro de dados do registro Modbus para definir o conteúdo do visor do usuário.

Depois de programados, os visores programáveis pelo usuário podem ser exibidos de duas maneiras.

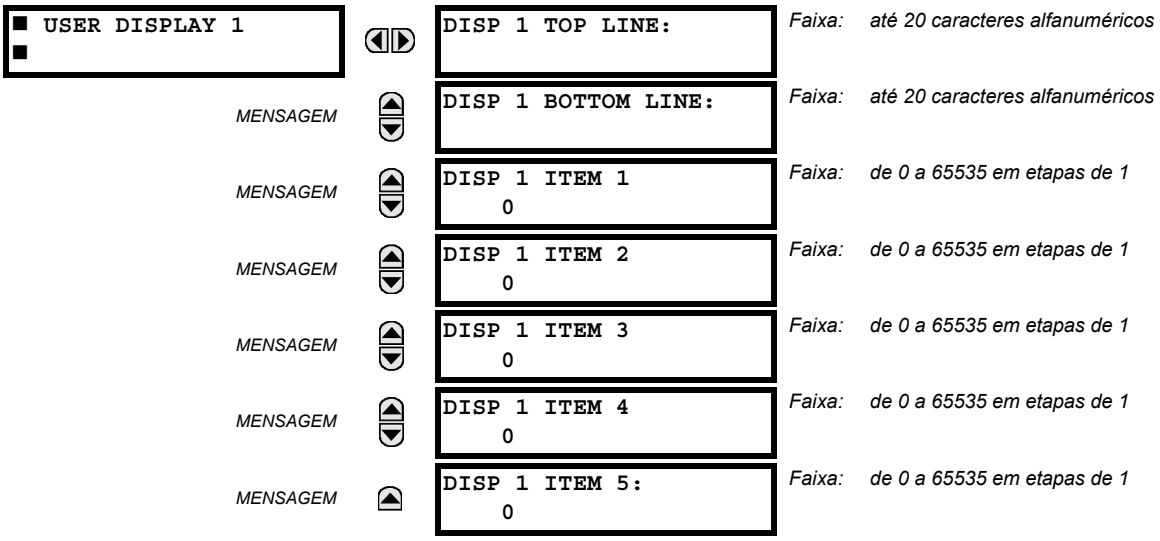
- **TECLADO:** Use a tecla MENU para selecionar o item de menu **USER DISPLAYS** a fim de acessar o primeiro visor programável pelo usuário (somente os visores programados são exibidos). As telas podem ser percorridas com as teclas UP e DOWN. A tela desaparece depois do período de tempo limite da mensagem padrão especificado pela configuração **PRODUCT SETUP ⇨⇩ DISPLAY PROPERTIES ⇨⇩ DEFAULT MESSAGE TIMEOUT**.
- **CONTROLE DE ENTRADA PROGRAMÁVEL PELO USUÁRIO:** Os visores programáveis pelo usuário também respondem à configuração **INVOKE AND SCROLL**. Qualquer operando FlexLogic™ (especificamente, os operandos do botão pulsador programável pelo usuário) pode ser usado para navegar nas telas programadas.

  Na borda de subida do operando configurado (por exemplo, quando o botão pulsador é pressionado), as telas são chamadas exibindo-se o último visor programável pelo usuário mostrado durante a atividade anterior. A partir desse momento, o operando age exatamente como a tecla para baixo e permite percorrer as telas configuradas. A última tela termina na primeira. A entrada **INVOKE AND SCROLL** e a tecla DOWN funcionam simultaneamente.

  Quando o temporizador padrão expirar (definido pela configuração **DEFAULT MESSAGE TIMEOUT**), o relé começará a percorrer as telas do usuário. A próxima atividade da entrada **INVOKE AND SCROLL** interrompe o ciclo no visor do usuário exibido atualmente, não no primeiro visor definível pelo usuário. Os pulsos **INVOKE AND SCROLL** devem durar pelo menos 250 ms para entrarem em vigor.

b) VISOR DO USUÁRIO 1(16)

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-DEFINABLE DISPLAYS ⇨ USER DISPLAY 1(16)



Qualquer visor do sistema existente pode ser copiado automaticamente em um visor do usuário disponível selecionando o visor existente e pressionando a tecla ENTER. O visor exibirá a pergunta **ADD TO USER DISPLAY LIST?** Depois de selecionar "Yes", uma mensagem indica que o visor selecionado foi adicionada à lista de visores do usuário. Quando esse tipo de entrada ocorre, os submenus são configurados automaticamente com o conteúdo adequado; esse conteúdo pode ser editado depois.

Este menu é usado para inserir o texto definido pelo usuário e os campos de dados registrados pelo Modbus selecionados no visor do usuário específico. Cada visor do usuário consiste em duas linhas de 20 caracteres (superior e inferior). O caractere til (~) é usado para marcar o início de um campo de dados - o comprimento do campo de dados precisa ser considerado. Até cinco campos de dados separados podem ser inseridos em um visor do usuário. O *n*° til (~) se refere ao *n*° item.

Um visor do usuário pode ser acessado a partir do teclado da placa frontal ou da interface do EnerVista UR Setup (recomendado para facilitar). O procedimento a seguir mostra como inserir caracteres de texto nas linhas superior e inferior com o teclado da placa frontal:

1. Selecione a linha a ser editada.
2. Pressione a tecla decimal para entrar no modo de edição de texto.
3. Use qualquer tecla VALUE para percorrer os caracteres. Um espaço é selecionado como um caractere.
4. Pressione a tecla decimal para avançar o cursor para a próxima posição.
5. Repita a etapa 3 e continue inserindo caracteres até que o texto desejado seja exibido.
6. A tecla HELP pode ser pressionada a qualquer momento para obter informações de ajuda contextual.
7. Pressione a tecla ENTER para armazenar as novas configurações.

Para inserir um valor numérico para qualquer um dos cinco itens (o *formato decimal* do endereço Modbus selecionado) com o teclado da placa frontal, use o teclado numérico. Use o valor "0" para qualquer item que não estiver sendo usado. Use a tecla HELP em qualquer tela do sistema selecionada (configuração, valor real ou comando) que tem um endereço Modbus para visualizar o *formato hexadecimal* do endereço Modbus e converta-o manualmente no formato decimal antes de inseri-lo (o uso do EnerVista UR Setup facilita essa conversão).

Use a tecla MENU para ir ao menu de telas do usuário e visualizar o conteúdo definido pelo usuário. As telas de usuário atuais serão exibidas em sequência, mudando a cada quatro segundos. Ao visualizar um visor do usuário, pressione a tecla ENTER e selecione a opção "Yes" para remover a tela da lista de visores do usuário. Use a tecla MENU novamente para sair do menu de visores do usuário.

Um exemplo de configuração de visor do usuário e do resultado é mostrado abaixo:

■ USER DISPLAY 1 ■	◀▶	DISP 1 TOP LINE: Current X ~ A	Mostra o texto definido pelo usuário com o primeiro marcador til.
	MENSAGEM ▲▼	DISP 1 BOTTOM LINE: Current Y ~ A	Mostra o texto definido pelo usuário com o segundo marcador til.
	MENSAGEM ▲▼	DISP 1 ITEM 1: 6016	Mostra o formato decimal do endereço de registro Modbus selecionado pelo usuário, que corresponde ao primeiro marcador til.
	MENSAGEM ▲▼	DISP 1 ITEM 2: 6357	Mostra o formato decimal do endereço de registro Modbus selecionado pelo usuário, que corresponde ao segundo marcador til.
	MENSAGEM ▲▼	DISP 1 ITEM 3: 0	Esse item não está sendo usado. Não há marcador til correspondente na linha superior ou inferior.
	MENSAGEM ▲▼	DISP 1 ITEM 4: 0	Esse item não está sendo usado. Não há marcador til correspondente na linha superior ou inferior.
	MENSAGEM ▲	DISP 1 ITEM 5: 0	Esse item não está sendo usado. Não há marcador til correspondente na linha superior ou inferior.
USER DISPLAYS	→	Current X 0.850 Current Y 0.327 A	Mostra o conteúdo da tela resultante.

5

OBSERVAÇÃO

Se os parâmetros dos itens da linha superior e da linha inferior tiverem as mesmas unidades, a unidade será exibida somente na linha inferior. As unidades só serão exibidas nas duas linhas se as unidades especificadas nos itens de linha superior e inferior forem diferentes.

5.2.17 ENTRADAS E SAÍDAS DIRETAS

a) MENU PRINCIPAL

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ DIRECT I/O

■ DIRECT I/O ■	◀▶	DIRECT OUTPUT DEVICE ID: 1	*Faixa: de 1 a 16*
	MENSAGEM ▲▼	DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: Yes	*Faixa: Sim, Não*
	MENSAGEM ▲▼	DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: Yes	*Faixa: Sim, Não*
	MENSAGEM ▲▼	DIRECT I/O DATA RATE: 64 kbps	*Faixa: 64 kbps, 128 kbps*
	MENSAGEM ▲▼	DIRECT I/O CHANNEL CROSSOVER: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*
	MENSAGEM ▲▼	■ CRC ALARM CH1 ■	Consulte a página 5-70.
	MENSAGEM ▲▼	■ CRC ALARM CH2 ■	Consulte a página 5-70.
	MENSAGEM ▲▼	■ UNRETURNED ■ MESSAGES ALARM CH1	Consulte a página 5-71.
	MENSAGEM ▲	■ UNRETURNED ■ MESSAGES ALARM CH2	Consulte a página 5-71.

A finalidade das entradas e saídas diretas é trocar informações de status (entradas e saídas) entre os relés da série UR conectados diretamente por meio de placas de comunicação digital tipo 7. O mecanismo é muito semelhante ao IEC 61850 GSSE, mas essa comunicação acontece em uma rede isolada não comutável e é otimizada para velocidade. Nas placas tipo 7 que oferecem suporte a dois canais, as mensagens de direct output são enviadas dos dois canais simultaneamente. Isso envia com eficiência as mensagens de direct output nos dois sentidos em uma configuração em anel. Nas placas tipo 7 que oferecem suporte a um canal, as mensagens de direct outputs são enviadas somente em um sentido. As mensagens serão reenviadas (encaminhadas) quando for determinado que a mensagem não se originou no receptor.

A temporização da mensagem de saída direta é semelhante à temporização da mensagem GSSE. As mensagens de integridade (sem mudanças de estado) são enviadas pelo menos a cada 1000 ms. As mensagens com mudanças de estado são enviadas na passagem principal examinando as entradas e declarando as saídas, a não ser que a largura de banda do canal de comunicação tenha sido ultrapassada. Dois autotestes são realizados e sinalizados pelos operandos FlexLogic™ a seguir:

1. DIRECT RING BREAK (quebra do anel de entrada/saída direta). O operando FlexLogic™ indica que as mensagens de direct output enviadas de um relé da série UR não estão sendo recebidas de volta pelo relé.
2. DIRECT DEVICE 1 OFF to DIRECT DEVICE 16 OFF (dispositivo direto off-line). Esses operandos FlexLogic™ indicam que as mensagens de saída direta de pelo menos um dispositivo direto não estão sendo recebidas.

As configurações de entrada e saída diretas são semelhantes às configurações de entrada e saída de remoto. O equivalente das strings de nome de dispositivo remoto para entradas e saídas diretas é o **DIRECT OUTPUT DEVICE ID**. A configuração **DIRECT OUTPUT DEVICE ID** identifica o relé em todas as mensagens de direct outputs. Todos os IEDs da série UR em um anel devem ter números exclusivos atribuídos. O ID do IED é usado para identificar o emissor da mensagem de entrada e saída diretas.

Se o esquema de entrada e saída diretas for configurado para operar em um anel (**DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION** ou **DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION** for “Yes”), todas as mensagens de direct outputs deverão ser recebidas de volta. Caso contrário, o autoteste de quebra do anel de entrada/saída direta será disparado. O erro no autoteste é sinalizado pelo operando FlexLogic™ DIRECT RING BREAK.

Selecione a opção **DIRECT I/O DATA RATE** para associar as funções de dados do canal de comunicação. Todos os IEDs que se comunicam por entradas e saídas diretas devem ser configurados com a mesma taxa de dados. Os IEDs da série UR equipados com placas de comunicação de canal duplo aplicam a mesma taxa de dados aos dois canais. O tempo de entrega das mensagens de entrada e saída diretas é de aproximadamente 0,2 de um ciclo do sistema de potência a 128 kbps e de 0,4 de um ciclo do sistema de potência a 64 kbps, em cada “ponte”.

Tabela 5–5: TAXAS DE DADOS DE ENTRADA E SAÍDA DIRETA

MÓDULO	CANAL	TAXAS DE DADOS PERMITIDAS
74	Canal 1	64 kbps
	Canal 2	64 kbps
7L	Canal 1	64 kbps, 128 kbps
	Canal 2	64 kbps, 128 kbps
7M	Canal 1	64 kbps, 128 kbps
	Canal 2	64 kbps, 128 kbps
7P	Canal 1	64 kbps, 128 kbps
	Canal 2	64 kbps, 128 kbps
7T	Canal 1	64 kbps, 128 kbps
7W	Canal 1	64 kbps, 128 kbps
	Canal 2	64 kbps, 128 kbps
7V	Canal 1	64 kbps, 128 kbps
	Canal 2	64 kbps, 128 kbps
2A	Canal 1	64 kbps
2B	Canal 1	64 kbps
	Canal 2	64 kbps
2G	Canal 1	128 kbps
2H	Canal 1	128 kbps
76	Canal 1	64 kbps
77	Canal 1	64 kbps
	Canal 2	64 kbps
75	Canal 1	64 kbps
	Canal 2	64 kbps
7E	Canal 1	64 kbps
	Canal 2	64 kbps
7F	Canal 1	64 kbps
	Canal 2	64 kbps
7G	Canal 1	64 kbps
	Canal 2	64 kbps
7Q	Canal 1	64 kbps
	Canal 2	64 kbps
7R	Canal 1	64 kbps
7S	Canal 1	64 kbps
	Canal 2	64 kbps

OBSERVAÇÃO

Os módulos G.703 são fixos em 64 kbps. A configuração **DIRECT I/O DATA RATE** não se aplica a esses módulos.

A configuração **DIRECT I/O CHANNEL CROSSOVER** se aplica a T60s com placas de comunicação de canal duplo e permite transmitir mensagens do canal 1 para o canal 2. Isso coloca todos os IEDs da série UR em uma rede de entrada e saída diretas independentemente da mídia física dos dois canais de comunicação.

Os exemplos de aplicação a seguir ilustram os conceitos básicos da configuração de entrada e saída diretas. Consulte a seção *Entradas e saídas* deste capítulo para obter informações sobre como configurar operandos FlexLogic™ (sinalizadores, bits) a serem trocados.

EXEMPLO 1: EXTENSÃO DAS FUNÇÕES DE ENTRADA/SAÍDA DE UM RELÉ DA SÉRIE UR

Considere uma aplicação que requer quantidades adicionais de contatos de entrada ou saída digital ou linhas de lógica programável que ultrapassam as funções de um único chassi série UR. O problema é resolvido adicionando mais um IED da série UR, como C30, para satisfazer os requisitos adicionais de entrada e saída e lógica programável. Os dois IEDs são conectados por meio de placas de comunicação digital de canal único conforme mostrado na figura abaixo.

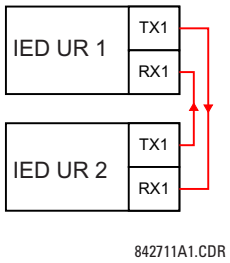


Figura 5–12: EXTENSÃO DE ENTRADA E SAÍDA POR MEIO DE ENTRADAS E SAÍDAS DIRETAS

Na aplicação acima, as configurações a seguir devem ser aplicadas. Para IED 1 da série UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: "1"
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: "Yes"
DIRECT I/O DATA RATE: "128 kbps"

Para IED 2 da série UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: "2"
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: "Yes"
DIRECT I/O DATA RATE: "128 kbps"

O tempo de entrega da mensagem é aproximadamente 0,2 do ciclo de energia nos dois sentidos (a 128 kbps); isto é, do dispositivo 1 para o dispositivo 2 e do dispositivo 2 para o dispositivo 1. Placas de comunicação diferentes podem ser selecionadas pelo usuário para essa conexão ponta a ponta (por exemplo: fibra, G.703 ou RS422).

EXEMPLO 2: PROTEÇÃO DE BARRAMENTO INTERBLOQUEIO

É possível inplementar um esquema simples de proteção do barramento interbloqueio enviando um sinal de bloqueio a partir dos dispositivos inferiores (por exemplo, 2, 3 e 4) para o dispositivo superior que monitora um único receptor do barramento, conforme mostrado abaixo.

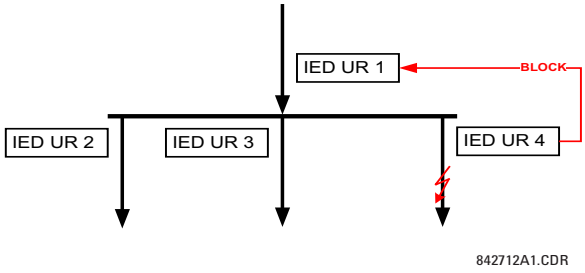


Figura 5–13: ESQUEMA DE PROTEÇÃO DE BARRAMENTO INTERBLOQUEIO DE AMOSTRA

Para obter uma maior confiabilidade, uma configuração em anel duplo (mostrada abaixo) é recomendada para essa aplicação.

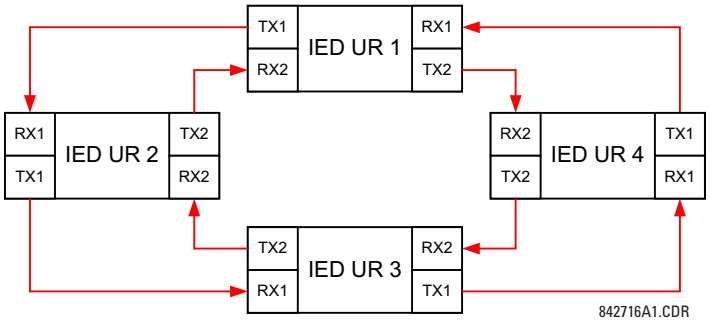


Figura 5–14: ESQUEMA DE PROTEÇÃO DE BARRAMENTO INTERBLOQUEIO POR MEIO DE ENTRADAS/SAÍDAS DIRETAS

Na aplicação acima, as configurações a seguir devem ser aplicadas. Para IED 1 da série UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: "1"
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: "Yes"
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: "Yes"

Para IED 2 da série UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: "2"
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: "Yes"
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: "Yes"

Para IED 3 da série UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: "3"
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: "Yes"
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: "Yes"

Para IED 4 da série UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: "4"
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: "Yes"
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: "Yes"

O tempo de entrega da mensagem é aproximadamente 0,2 do ciclo do sistema de potência (a 128 kbps) vezes o número de "pontes" entre a origem e o destino. A configuração em anel duplo reduz com eficiência a "distância de comunicação" máxima por um fator de dois.

Nessa configuração, os tempos de entrega a seguir são esperados (a 128 kbps) se os dois anéis forem íntegros:

IED 1 a IED 2: 0,2 do ciclo do sistema de potência;
IED 1 a IED 3: 0,4 do ciclo do sistema de potência;
IED 1 a IED 4: 0,2 do ciclo do sistema de potência;
IED 2 a IED 3: 0,2 do ciclo do sistema de potência;
IED 2 a IED 4: 0,4 do ciclo do sistema de potência;
IED 3 a IED 4: 0,2 do ciclo do sistema de potência.

Se um anel estiver quebrado (por exemplo, TX2-RX2), os tempos de entrega serão os seguintes:

IED 1 a IED 2: 0,2 do ciclo do sistema de potência;
IED 1 a IED 3: 0,4 do ciclo do sistema de potência;
IED 1 a IED 4: 0,6 do ciclo do sistema de potência;
IED 2 a IED 3: 0,2 do ciclo do sistema de potência;
IED 2 a IED 4: 0,4 do ciclo do sistema de potência;
IED 3 a IED 4: 0,2 do ciclo do sistema de potência.

Um temporizador de coordenação desse esquema de proteção de barramento pode ser selecionado para abranger o cenário do pior caso (0,4 de um ciclo do sistema de potência). Depois de detectar um anel quebrado, o tempo de coordenação deve ser aumentado gradativamente para 0,6 de um ciclo do sistema de potência. A aplicação completa requer

a solução de diversos problemas como falha dos dois anéis de comunicação, falha ou condições fora de serviço de um dos relés etc. Os sinalizadores de monitoramento automático do recurso de entradas e saídas diretas seriam usados principalmente para tratar dessas preocupações.

EXEMPLO 3: ESQUEMAS AUXILIADOS POR PILOTO

Considere a aplicação de proteção de linha de três terminais mostrada a seguir:

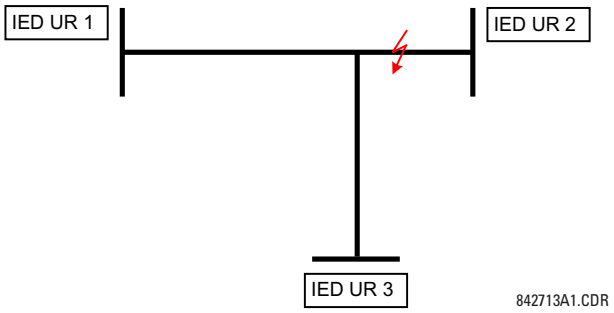


Figura 5–15: APLICAÇÃO DE LINHA DE TRÊS TERMINAIS

Um esquema permissivo com o auxílio do piloto poderia ser implementado em uma configuração de dois anéis conforme mostrado abaixo (os IEDs 1 e 2 constituem um primeiro anel, enquanto os IEDs 2 e 3 constituem um segundo anel):

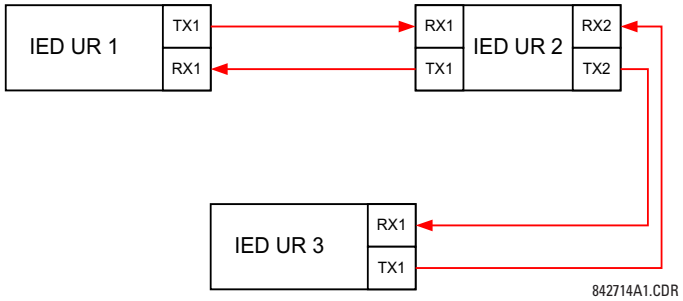


Figura 5–16: CONFIGURAÇÃO DE MALHA ABERTA DE CANAL ÚNICO

Na aplicação acima, as configurações a seguir devem ser aplicadas. Para IED 1 da série UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “1”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Para IED 2 da série UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “2”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Para IED 3 da série UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “3”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Nessa configuração, os tempos de entrega a seguir são esperados (a 128 kbps):

IED 1 a IED 2: 0,2 do ciclo do sistema de potência;
IED 1 a IED 3: 0,5 do ciclo do sistema de potência;
IED 2 a IED 3: 0,2 do ciclo do sistema de potência.

No esquema acima, os IEDs 1 e 3 não se comunicam diretamente. O IED 2 deve ser configurado para encaminhar as mensagens conforme explicado na seção *Entradas e saídas*. Um esquema de bloqueio auxiliado por piloto deve ser implementado com mais segurança e, seria ideal, com um tempo de entrega de mensagem mais rápido. Isso seria possível com uma configuração em anel duplo conforme mostrado abaixo.

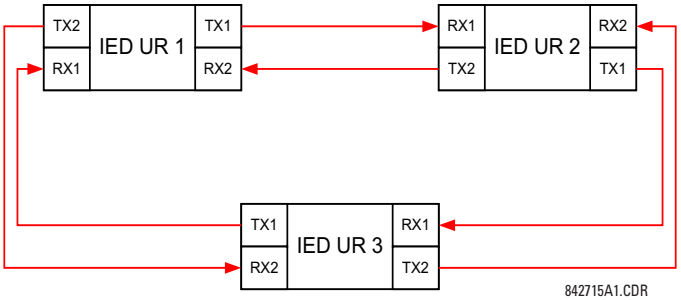


Figura 5–17: CONFIGURAÇÃO DE ELO FECHADO DE CANAL DUPLO (ANEL DUPLO)

Na aplicação acima, as configurações a seguir devem ser aplicadas. Para IED 1 da série UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: "1"
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: "Yes"
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: "Yes"

Para IED 2 da série UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: "2"
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: "Yes"
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: "Yes"

Para IED 3 da série UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: "3"
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: "Yes"
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: "Yes"

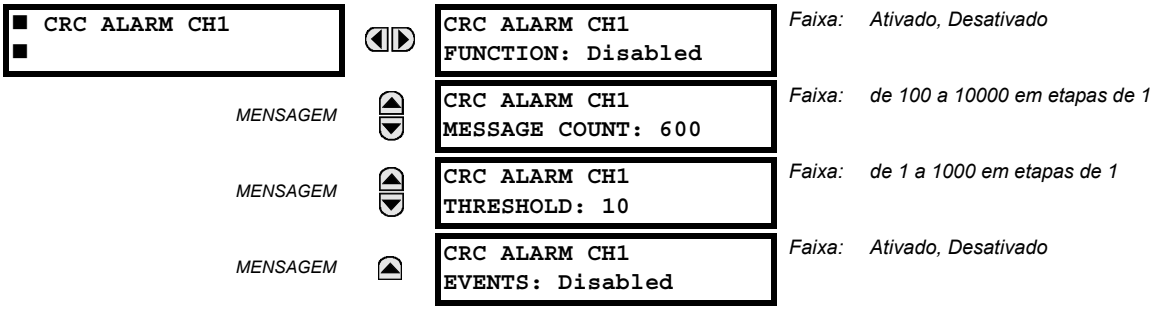
Nessa configuração, os tempos de entrega a seguir são esperados (a 128 kbps) se os dois anéis forem íntegros:

IED 1 a IED 2: 0,2 do ciclo do sistema de potência;
IED 1 a IED 3: 0,2 do ciclo do sistema de potência;
IED 2 a IED 3: 0,2 do ciclo do sistema de potência.

As duas configurações de comunicação podem ser aplicadas aos esquemas permissivo e de bloqueio. Velocidade, confiabilidade e custo devem ser considerados ao selecionar a arquitetura necessária.

b) CRC ALARME 1(2)

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ DIRECT I/O ⇨⇩ CRC ALARM CH1(2)



O T60 verifica a integridade das mensagens recebidas de entrada e saída diretas usando um CRC de 32 bits. A função de alarme CRC está disponível para monitorar o ruído da mídia de comunicação rastreando a taxa de mensagens reprovadas na verificação de CRC. A função de monitoramento conta todas as mensagens recebidas, incluindo as mensagens que foram reprovadas na verificação de CRC. Um contador separado soma as mensagens que foram reprovadas na verifica-

ção de CRC. Quando o contador de CRC com falha alcançar o nível definido pelo usuário especificado pela configuração **CRC ALARM CH1 THRESHOLD** na contagem de mensagens definida pelo usuário **CRC ALARM 1 CH1 COUNT**, o operando FlexLogic™ DIR IO CH1 CRC ALARM será definido.

Quando o contador de mensagens no total alcançar o máximo definido pelo usuário especificado pela configuração **CRC ALARM CH1 MESSAGE COUNT**, os dois contadores serão zerados e o processo de monitoramento será reiniciado.

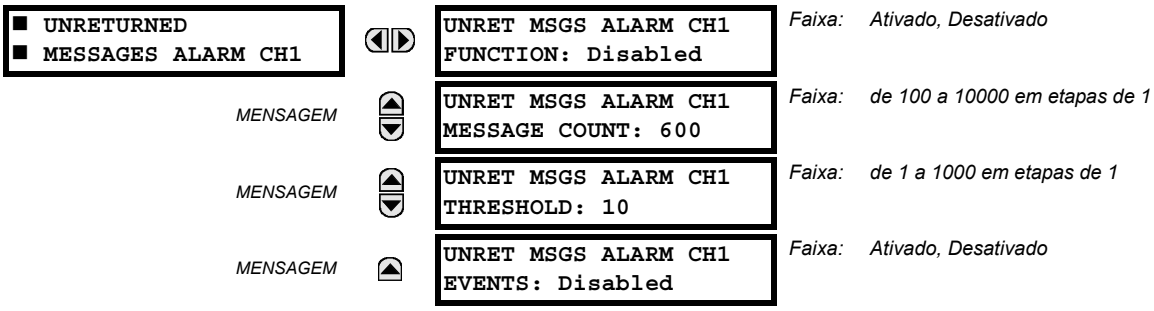
O operando deve ser configurado para acionar um contato de saída, um LED programável ou uma saída baseada em comunicação selecionada. As condições de retenção e confirmação, se necessárias, devem ser programadas corretamente.

A função de alarme CRC está disponível em todos os canais. O número total de mensagens de entrada e saída diretas que foram reprovadas na verificação de CRC está disponível como o valor real **ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ DIRECT INPUTS ⇨⇩ CRC FAIL COUNT CH1**.

- *Contagem de mensagens e duração da janela de monitoração*: Para monitorar a integridade da comunicação, o relé envia 1 mensagem por segundo (a 64 kbps) ou 2 mensagens por segundo (128 kbps) mesmo se não houver mudança nas saídas diretas. Por exemplo, a definição de **CRC ALARM CH1 MESSAGE COUNT** como "10000" corresponde a uma janela de aproximadamente 160 minutos a 64 kbps e 80 minutos a 128 kbps. Se as mensagens forem enviadas mais depressa devido à atividade das saídas diretas, o intervalo de tempo de monitoramento será diminuído. Isso deve ser levado em consideração ao determinar a configuração **CRC ALARM CH1 MESSAGE COUNT**. Por exemplo, se o requisito for um intervalo de monitoramento máximo de 10 minutos a 64 kbps, a opção **CRC ALARM CH1 MESSAGE COUNT** deverá ser definida como 10 × 60 × 1 = 600.
- *Correlação entre CRC com falha e taxa de erro de bit (BER)*: A verificação de CRC poderá falhar se um ou mais bits de um pacote estiverem corrompidos. Desse modo, uma correlação exata entre a taxa de falha de CRC e o BER não é possível. Em algumas circunstâncias, uma aproximação pode ser feita da seguinte maneira. Um pacote de entrada e saída diretas que contém 20 bytes resulta no envio de 160 bits de dados e, portanto, a transmissão de 63 pacotes equivale a 10.000 bits. Um BER equivalente a 10^{-4} implica em um erro de bit para cada 10.000 bits enviados ou recebidos. Supondo o melhor caso de somente um erro de bit em um pacote com falha, ter um pacote com falha para cada 63 pacotes recebidos é aproximadamente igual a um BER de 10^{-4}.

c) MENSAGENS DE ALARME 1(2) NÃO RETORNADAS 1(2)

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ DIRECT I/O ⇨⇩ UNRETURNED MESSAGES ALARM CH1(2)



O T60 verifica a integridade do anel de comunicação de entrada e saída diretas contando as mensagens não respondidas. Na configuração em anel, todas as mensagens originadas em um determinado dispositivo devem retornar em um período predefinido. A função de alarme de mensagens não retornadas está disponível para monitorar a integridade do anel de comunicação rastreando a taxa de mensagens não respondidas. Essa função conta todas as mensagens de saída e um contador separado soma as mensagens que não retornaram. Quando o contador de mensagens não respondidas alcançar o nível definido pelo usuário especificado pela configuração **UNRET MSGS ALARM CH1 THRESHOLD** e dentro da contagem de mensagens definida pelo usuário **UNRET MSGS ALARM CH1 COUNT**, o operando FlexLogic™ DIR IO CH1 UNRET ALM será definido.

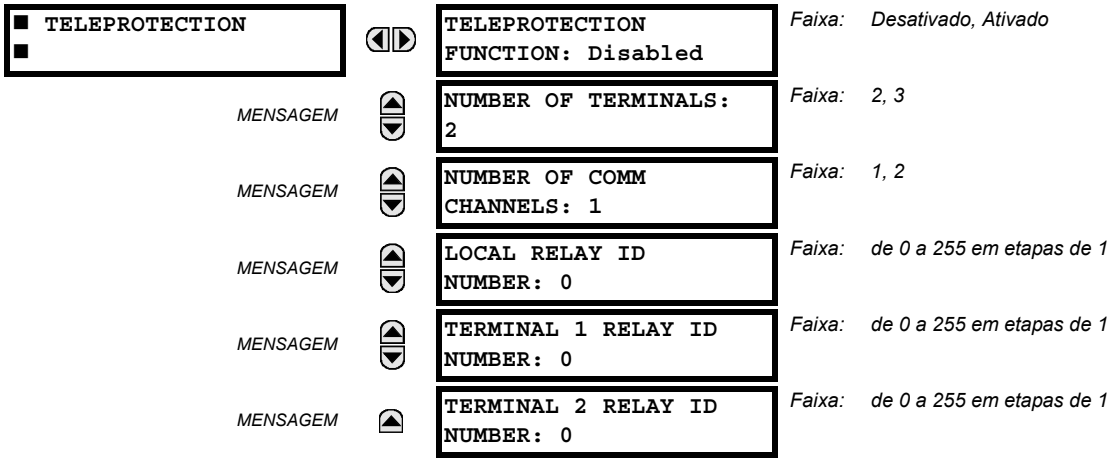
Quando o contador de mensagens no total alcançar o máximo definido pelo usuário especificado pela configuração **UNRET MSGS ALARM CH1 MESSAGE COUNT**, os dois contadores serão zerados e o processo de monitoramento será reiniciado.

O operando deve ser configurado para acionar um contato de saída, um LED programável ou uma saída baseada em comunicação selecionada. As condições de retenção e confirmação, se necessárias, devem ser programadas corretamente.

A função de alarme de mensagens não respondidas está disponível em todos os canais e está ativa somente na configuração em anel. O número total de mensagens não retornadas de entrada e saída está disponível como o valor real **ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ DIRECT INPUTS ⇨⇩ UNRETURNED MSG COUNT CH1**.

5.2.18 TELEPROTEÇÃO

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ TELEPROTECTION



5

A função de teleproteção digital foi desenvolvida para transferir comandos de proteção entre dois ou três relés de maneira segura, rápida, confiável e determinada. As possíveis aplicações são esquemas piloto permissivos ou de bloqueio e disparo de transferência direta (DTT). A teleproteção pode ser aplicada em qualquer canal analógico ou digital e qualquer mídia de comunicação, como fibra direta, fios de cobre, redes ópticas ou links de rádio de micro-ondas. É possível misturar mídias de comunicação.

Assim que a teleproteção é ativada e as entradas/saídas de teleproteção são configuradas, os pacotes de dados são transmitidos continuamente a cada 1/4 ciclo (3/8 ciclo se estiver usando módulos C37.94) entre os terminais. A segurança dos dados do canal de comunicação é garantida com o uso de CRC-32 no pacote de dados.

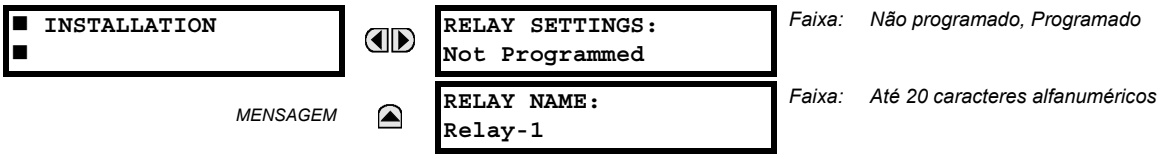
OBSERVAÇÃO

As entradas/saídas de teleproteção e as entradas/saídas diretas são mutuamente exclusivas. Desse modo, elas não podem ser usadas simultaneamente. Assim que as entradas e saídas de teleproteção forem ativadas, as entradas e as saídas diretas serão bloqueadas e *vice-versa*.

- **NUMBER OF TERMINALS:** Especifica se o sistema de teleproteção opera entre dois pontos ou três pontos.
- **NUMBER OF CHANNELS:** Especifica quantos canais são usados. Se **NUMBER OF TERMINALS** for “3” (sistema de três terminais), defina **NUMBER OF CHANNELS** como “2”. Para um sistema de dois terminais, **NUMBER OF CHANNELS** pode ser definido como “1” ou “2” (canais redundantes).
- **LOCAL RELAY ID NUMBER**, **TERMINAL 1 RELAY ID NUMBER** e **TERMINAL 2 RELAY ID NUMBER:** Em instalações que usam multiplexadores ou modems, é desejável assegurar que os dados utilizados pelos relés que protegem uma dada linha sejam dos relés corretos. A função de teleproteção faz esta verificação lendo o ID da mensagem enviada pelos relés transmissores e comparando-o com o ID programado no relé receptor. Esta verificação também é usada para bloquear entradas se acidentalmente definidas no modo de retorno de malha ou se os dados estiverem sendo recebidos de um relé incorreto por meio da verificação do ID em um canal recebido. Se um ID incorreto for encontrado em um canal durante a operação normal, o operando FlexLogic™ TELEPROT CH1 ID FAIL ou TELEPROT CH2 ID FAIL será definido, acionando o evento com o mesmo nome e bloqueando as entradas da teleproteção. Para fins de confirmação, o resultado das identificações de canal também será exibido no valor real **STATUS ⇨⇩ CHANNEL TESTS ⇨⇩ VALIDITY OF CHANNEL CONFIGURATION**. O valor padrão “0” para **LOCAL RELAY ID NUMBER** indica que o ID do relé não deve ser verificado. Em sistemas de dois terminais e dois canais, o mesmo **LOCAL RELAY ID NUMBER** é transmitido nos dois canais; assim, apenas o **TERMINAL 1 ID NUMBER** tem que ser programado na extremidade receptora.

5.2.19 INSTALAÇÃO

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ INSTALLATION



Para proteger contra a instalação de um relé sem nenhuma configuração, a unidade não permitirá a sinalização de nenhuma saída de relé até que **RELAY SETTINGS** seja definido como “Programmed”. Esta configuração é padronizada como “Not Programmed” na fábrica. A mensagem de erro no autoteste **UNIT NOT PROGRAMMED** é exibida até o relé ser colocado no estado “Programmed”.

A configuração **RELAY NAME** permite ao usuário identificar um relé com exclusividade. Este nome aparecerá nos relatórios gerados.

5.3.1 CONFIGURAÇÃO DE RECURSOS REMOTOS

Quando o T60 é encomendado com um módulo de cartão de processo como uma parte do sistema HardFiber, uma árvore de menus **Remote Resources** adicional é disponibilizada no software EnerVista UR Setup para permitir a configuração do sistema HardFiber.

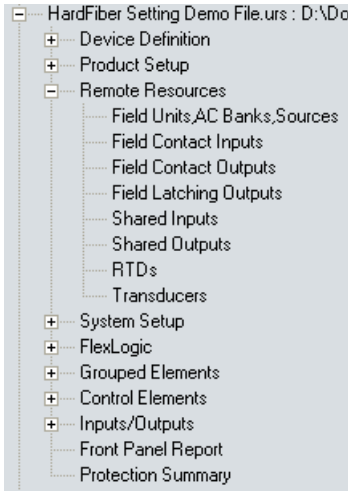


Figura 5–18: MENU DE CONFIGURAÇÃO REMOTE RESOURCES

As configurações de recursos remotos configuram um T60 com um módulo do barramento de processo para trabalhar com dispositivos chamados *Bricks*. A configuração de recursos remotos está disponível apenas por meio do software EnerVista UR Setup, e não está disponível através do painel frontal do T60. Um Brick fornece oito medidas de CA, além de contatos de entrada, entradas CC analógicas e contatos de saída, para ser a interface remota de equipamentos de campo, como disjuntores e transformadores. O T60 com um módulo do barramento de processo tem acesso a todas as funções de até oito Bricks. As configurações de recursos remotos configuram a conexão ponto a ponto entre portas de fibra óptica específicas no cartão de processo T60 e no Brick específico. O relé é então configurado para medir correntes, tensões e contatos de entrada específicos desses Bricks, e para controlar saídas específicas.

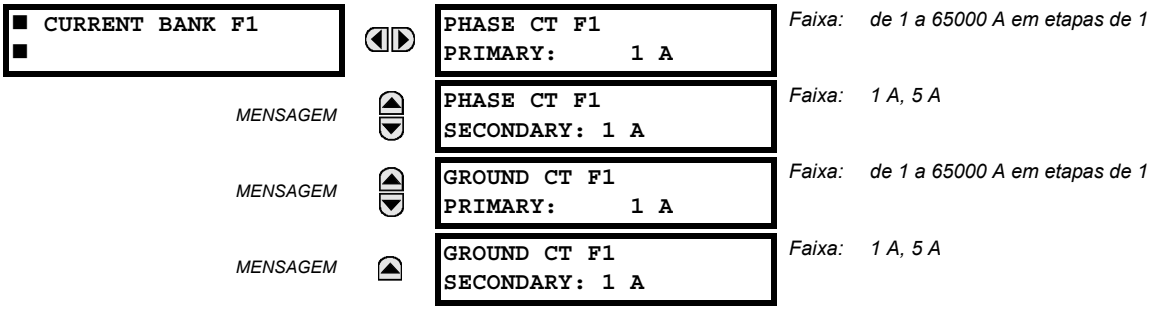
O processo de configuração de recursos remotos é simples e consiste nas seguintes etapas.

- *Configure as unidades de campo*. Isso estabelece a conexão ponto a ponto entre uma porta específica no módulo do barramento de processo do relé e um núcleo digital específico em um Brick específico. Esta é uma primeira etapa necessária na configuração de um relé de barramento de processo.
- *Configure os bancos de CA*. Isto define as quantidades e conexões primária e secundária quanto a correntes e tensões. A configuração de banco de CA também faz uma provisão para medições redundantes de correntes e tensões, um poderoso incremento de confiabilidade possível com barramento de processo.
- *Configure fontes de sinal*. Esta função do T60 não teve alteração a não ser a obrigatoriedade de usar correntes e tensões estabelecidas pela configuração do banco de CA no menu de recursos remotos.
- *Configure contato de entrada de campo, contatos de saída de campo, RTDs e transdutores conforme necessário para a funcionalidade da aplicação*. Estas entradas e saídas são a interface física para disjuntores, transformadores e outros equipamentos. Elas substituem os tradicionais contatos de entrada e saída no relé para praticamente eliminar a fiação de cobre.
- *Configure entradas e saídas compartilhadas conforme necessário para a funcionalidade da aplicação*. Entradas e saídas compartilhadas são canais binários distintos que fornecem sinalização de qualidade de proteção de alta velocidade entre relés por meio de um Brick.

Para obter informações adicionais sobre como configurar um relé com módulo do barramento de processo, consulte a publicação da GE número GEK-113500: Manual de Instruções do Sistema HardFiber.

a) BANCOS DE CORRENTE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇨ CURRENT BANK F1(U5)



OBSERVAÇÃO

Como os parâmetros de energia são acumulados, esses valores devem ser registrados e redefinidos imediatamente antes de alterar as características de TC.

Seis bancos de TCs de fase e de terra podem ser definidos, onde os bancos de corrente são representados no seguinte formato (*X* representa a letra da posição de encaixe do módulo):

Xa, onde ***X*** = {**F**, **M**, **U**} e ***a*** = {**1**, **5**}.

Consulte a seção *Introdução às fontes de CA* no começo deste capítulo para obter detalhes adicionais.

Estas configurações são críticas para todos os recursos que têm configurações dependentes de medições de corrente. Quando o relé é encomendado, o módulo de TC deve ser especificado para incluir uma entrada padrão ou sensora de terra. Como os TCs de fase são conectados em estrela, a somatória calculada do fasor das três correntes de fase (IA + IB + IC = corrente de neutro = 3Io) é usada como entrada para os elementos de sobrecorrente de neutro. Além disso, um TC de sequência zero (equilíbrio de núcleo) que detecta corrente em todos os condutores primários do circuito ou um TC em um condutor de aterramento neutro também pode ser usado. Para esta configuração, a classificação do primário do TC de terra deve ser inserida. Para detectar correntes de falha à terra de baixo nível, a entrada sensora de terra pode ser usada. Neste caso, a classificação do primário do TC de terra (sensora) deve ser inserida. Consulte o capítulo 3 para obter mais detalhes sobre conexões de TC.

Insira os valores nominais da corrente primária de TC. Para os TCs 1000:5 e 1000:1, a entrada seria 1000. Para a operação correta, a classificação secundária do TC deve coincidir com a configuração (que também deve corresponder às conexões de TC específicas usadas).

O exemplo a seguir ilustra como várias entradas de TC (bancos de corrente) são somadas como uma corrente de origem. Dados os seguintes bancos de corrente:

- F1: Banco de TC com proporção 500:1.
- F5: Banco de TC com proporção 1000:1.
- M1: Banco de TC com proporção 800:1.

A regra a seguir é aplicável:

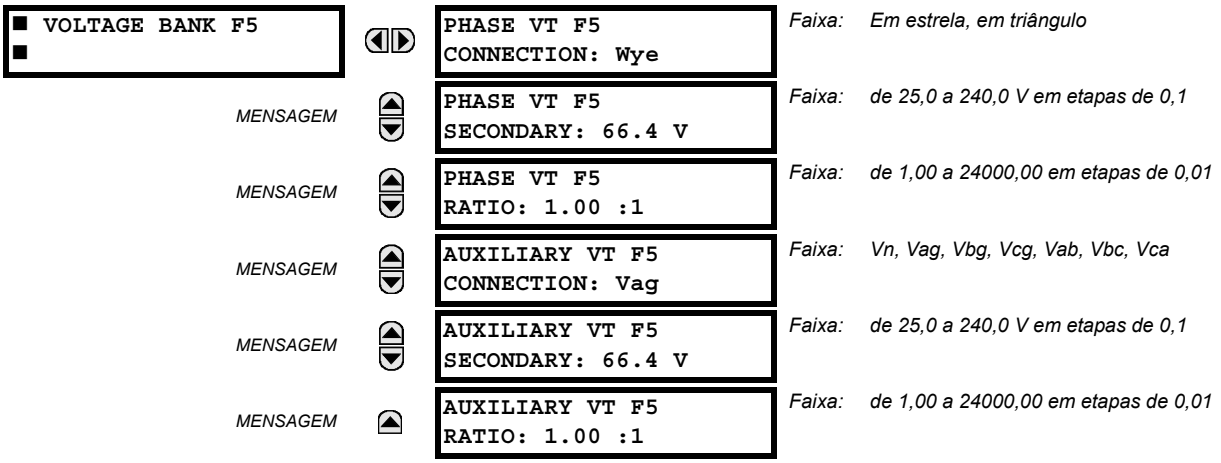
$$\text{SRC 1} = \text{F1} + \text{F5} + \text{M1} \quad \textbf{(EQ 5.7)}$$

1 pu é a corrente primária mais alta. Neste caso, 1000 é inserido e a corrente do secundário do TC com proporção 500:1 será ajustada para aquela criada por um TC 1000:1 antes da somatória. Se um elemento de proteção for configurado para atuar em correntes SRC 1, um nível de operação de 1 pu irá operar em 1000 A no primário.

A mesma regra se aplica a somas de corrente de TCs com diferentes derivações secundárias (5 A e 1 A).

b) BANCOS DE TENSÃO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇨⇩ VOLTAGE BANK F5(U5)



AVISO Como os parâmetros de energia são acumulados, esses valores devem ser registrados e, em seguida, redefinidos imediatamente antes de alterar as características do TP.

Três bancoss de TPs de fase/auxiliar podem ser definidos, onde os bancos de tensão são representados no seguinte formato (*X* representa a letra da posição de encaixe do módulo):

Xa, onde ***X*** = {**F**, **M**, **U**} e ***a*** = {**5**}.

Consulte a seção *Introdução às fontes de CA* no começo deste capítulo para obter detalhes adicionais.

Com os TPs instalados, o relé pode fazer medições de tensão, bem como cálculos de potência. Insira a **PHASE VT F5 CONNECTION** feita para o sistema como “Wye” (estrela) ou “Delta” (triângulo). Uma conexão de TP de origem triângulo aberta poderia ser inserida como “Delta”.

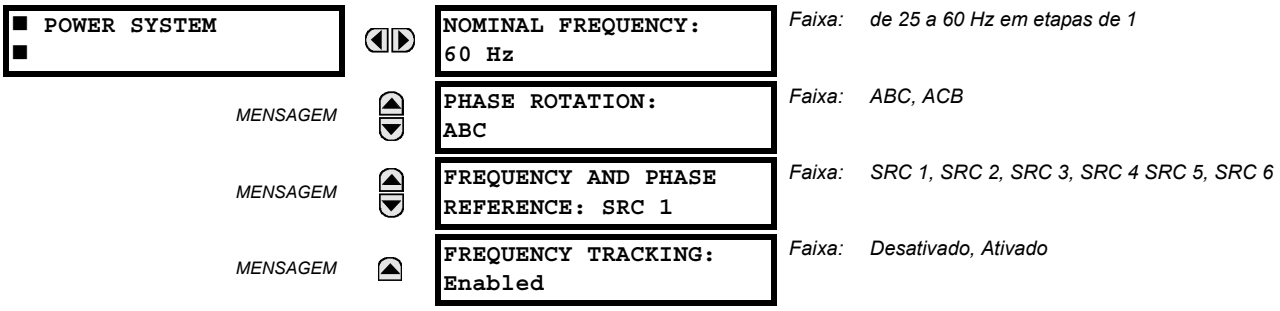
OBSERVAÇÃO

A configuração de tensão **PHASE VT F5 SECONDARY** nominal é a tensão através dos terminais de entrada do relé quando a tensão nominal é aplicada ao primário do TP.

Por exemplo, em um sistema com uma tensão do primário nominal de 13,8 kV e com um TP de 14400:120 volts em uma conexão em triângulo, a tensão no secundário seria 115; isto é, (13800 / 14400) × 120. Para uma conexão em estrela, o valor de tensão inserido deve ser a tensão de fase para neutro, que seria 115 / $\sqrt{3}$ = 66,4.

Em um sistema de 14,4 kV com uma conexão em triângulo e uma proporção de conversão de primário para secundário do TP de 14400:120, o valor de tensão inserido seria 120; isto é, 14400/120.

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ POWER SYSTEM



O valor **NOMINAL FREQUENCY** do sistema de potência é usado como um padrão para definir a taxa de amostragem digital se a frequência do sistema não puder ser medida a partir dos sinais disponíveis. Isto pode acontecer caso os sinais não estejam presentes ou estejam muito distorcidos. Antes de reverter para a frequência nominal, o algoritmo de rastreamento de frequência mantém a última medição de frequência válida por um período de tempo seguro enquanto aguarda pela volta dos sinais ou pela diminuição das distorções.

A sequência de fase do sistema de potência deve calcular corretamente os componentes da sequência e os parâmetros de energia. A configuração **PHASE ROTATION** coincide com a sequência de fase do sistema de potência. Note que essa configuração informa o relé sobre a real sequência de fase do sistema, tanto ABC quanto ACB. As entradas TC e TP do relé, marcadas como A, B e C, devem ser conectadas às fases A, B e C do sistema para a operação correta.

A configuração **FREQUENCY AND PHASE REFERENCE** determina qual fonte de sinal é utilizada (e, portanto, qual sinal de CA) para referência de ângulo de fase. O sinal CA utilizado é priorizado em função das entradas de CA que estão configuradas para a fonte de sinal: tensões de fase têm precedência, seguidas pela tensão auxiliar, por correntes de fase e, finalmente, pela corrente de aterramento.

Para seleção trifásica, a fase A é usada para referência de ângulo ($V_{\text{ANGLE REF}} = V_A$), enquanto a transformação de Clarke dos sinais de fase é utilizada para medição e rastreamento de frequência ($V_{\text{FREQUENCY}} = (2V_A - V_B - V_C)/3$) para melhor desempenho durante falha, polo aberto e condições de falha de TC e TP.

Os sinais de CA de referência de fase e rastreamento de frequência são selecionados em função da configuração Source, independentemente de se um sinal em particular é ou não realmente aplicado ao relé.

O ângulo de fase do sinal de referência será sempre exibido como zero grau e todos os outros ângulos de fase serão relativos a esse sinal. Se o sinal de referência pré-selecionado não for mensurável em um dado momento, os ângulos de fase não serão referenciados.

O referenciamento do ângulo de fase é feito via elo travado por fase, que pode sincronizar os relés da série UR independentes se eles tiverem a mesma referência de sinal CA. Isso cria uma correlação muito precisa de marcação de tempo no registrador de eventos entre diferentes relés da série UR desde que os relés tenham uma conexão IRIG-B.

OBSERVAÇÃO

FREQUENCY TRACKING deve ser configurado somente como “Disabled” em circunstâncias muito especiais; consulte a fábrica sobre aplicações especiais de frequência variável.

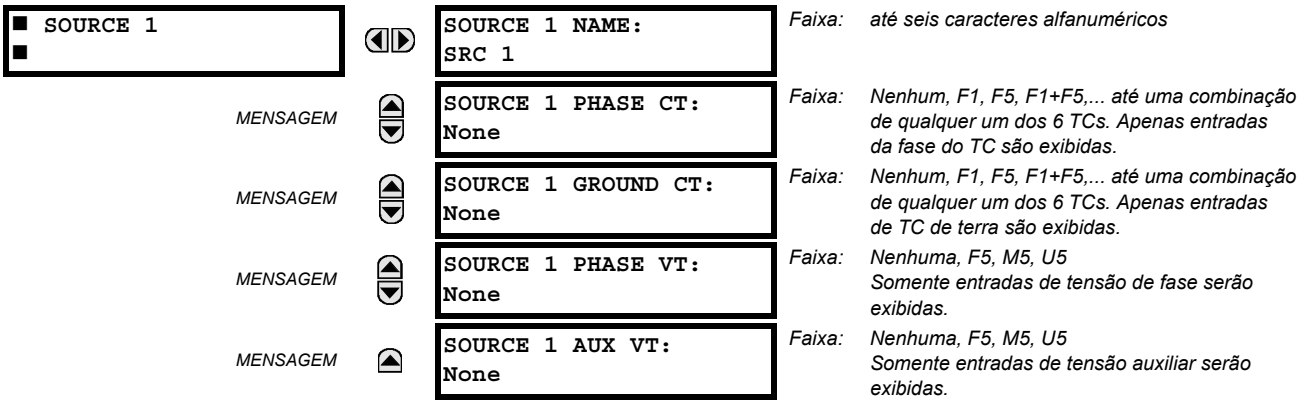
OBSERVAÇÃO

A função de rastreamento de frequência só funcionará quando o T60 estiver no modo “Programmed”. Se o T60 for configurado como “Not Programmed”, os valores de medição estarão disponíveis, mas poderão exibir erros significativos.

OBSERVAÇÃO

Os sistemas com uma sequência de fase ACB exigem considerações especiais. Consulte *Relacionamentos de fase de transformadores trifásicos* **subseção do capítulo 5.**

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES ⇨ SOURCE 1(6)



Menus idênticos estão disponíveis para cada fonte. O texto “SRC 1” pode ser substituído por um nome apropriado definido pelo usuário para a fonte associada.

A primeira letra no identificador da fonte representa a posição de encaixe do módulo. O número imediatamente após esta letra representa o primeiro banco de quatro canais (1, 2, 3, 4) chamado “1” ou o segundo banco de quatro canais (5, 6, 7, 8) chamado “5” em um módulo TC/TP específico. Consulte a seção *Introdução às fontes de CA* no começo deste capítulo para obter detalhes adicionais sobre este conceito.

É possível selecionar a soma de todas as combinações de TC. O primeiro canal exibido é o TC ao qual todos os outros serão referenciados. Por exemplo, a seleção “F1+F5” indica a soma de cada fase dos canais “F1” e “F5”, escalados para qualquer TC que tenha uma proporção maior. A seleção de “None” oculta os valores reais associados.

A abordagem usada para configurar as fontes de CA consistem em várias etapas; a primeira etapa é para especificar as informações sobre cada entrada de TC e TP. Para entradas de TC, essa é a corrente nominal primária e secundária. Para TPs, esse é o tipo de conexão, proporção e tensão no secundário nominal. Assim que as entradas forem especificadas, a configuração para cada fonte será inserida, incluindo especificar quais TCs devem ser somados juntos.

Seleção do usuário dos parâmetros de CA para elementos de comparador:

Os módulos TC/TP calculam automaticamente todos os parâmetros de corrente e de tensão das entradas disponíveis. Os usuários devem selecionar os parâmetros de entrada específicos que serão medidos por cada elemento no menu de configurações relevantes. O projeto interno do elemento especifica qual tipo de parâmetro usar e fornece uma configuração para a seleção da fonte. Nos elementos em que o parâmetro pode ser de magnitude fundamental ou RMS, como sobrecorrente temporizada de fase, duas configurações são fornecidas. Uma configuração especifica a fonte, a segunda configuração seleciona entre o fasor da fundamental e o RMS.

Valores reais da entrada CA:

Os parâmetros calculados associados a tensão configurada e as entradas de corrente são exibidos nas seções de corrente e de tensão dos valores reais. Apenas as quantidades de fasores associadas aos canais de entrada físicos reais CA serão exibidas aqui. Todos os parâmetros contidos em uma fonte configurada são exibidos na seção de fontes de valores reais.

DETECTORES DE VARIAÇÃO (INTERNO):

O elemento do detector de variação (ANSI 50DD) é um detector de variação de corrente sensora que detecta qualquer variação no sistema protegido. A função 50DD destina-se ao uso em conjunto com elementos de medição, bloqueio de elementos com base em corrente (para evitar o mau funcionamento como resultado de configurações incorretas), e para iniciar a captação de dados de oscilografia. Um detector de variação é fornecido para cada fonte.

A função 50DD responde a alterações de magnitude das correntes de sequência. A lógica do esquema do detector de variação é a seguinte:

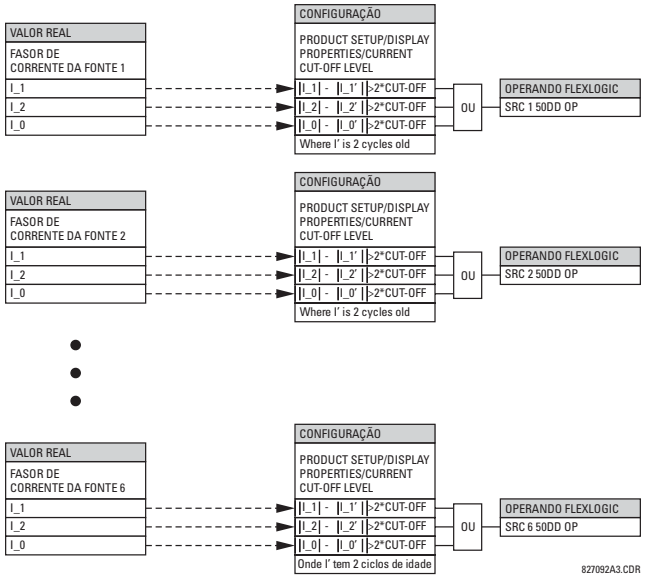


Figura 5–19: DIAGRAMA LÓGICO DO DETECTOR DE VARIAÇÃO

O detector de variação responde à alteração em correntes que são o dobro do nível de corte de corrente. O limiar de corte padrão é de 0,02 pu; assim, por padrão, o detector de variação responde para uma alteração de 0,04 pu. A configuração de sensibilidade de medição (**PRODUCT SETUP ⇨⇩ DISPLAY PROPERTIES ⇨⇩ CURRENT CUT-OFF LEVEL**) controla a sensibilidade do detector de variação adequadamente.

5

EXEMPLO DE USO DE FONTES:

Um exemplo de uso de fontes é mostrado no diagrama abaixo. Um relé pode ter a seguinte configuração de hardware:

LETRA DA POSIÇÃO DE ENCAIXE EM ORDEM CRESCENTE -->		
MÓDULO TC/TP 1	**MÓDULO TC/TP 2**	**MÓDULO TC/TP 3**
TCs	VTs	não aplicável

Essa configuração pode ser usada em um transformador de dois enrolamentos, com um enrolamento conectado a um sistema de um disjuntor e meio. A figura a seguir mostra a organização de fontes usadas para fornecer as funções necessárias nesta aplicação, e as entradas de TC/TP que são usadas para fornecer os dados.

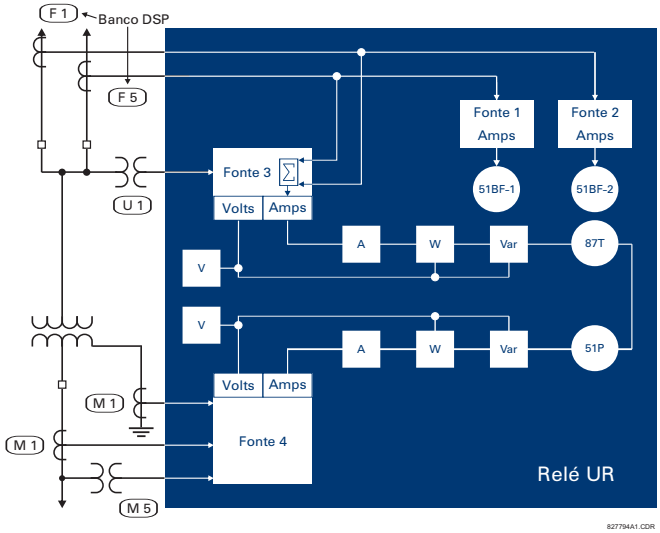


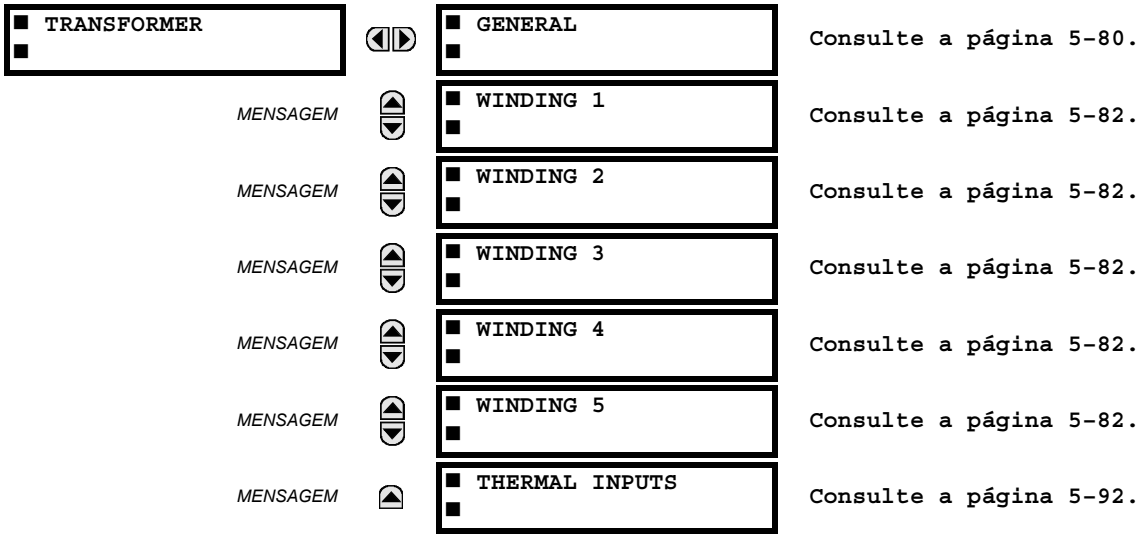
Figura 5–20: EXEMPLO DE USO DE FONTES

	Y LV	D HV	AUX
	SRC 1	SRC 2	SRC 3
Fase do TC	M1	F1+F5	Nenhum
TC de terra	M1	Nenhum	Nenhum
TP de fase	M5	Nenhum	Nenhum
Aux VT	Nenhum	Nenhum	U1

5.4.4 TRANSFORMADOR

a) MENU PRINCIPAL DE CONFIGURAÇÃO DO TRANSFORMADOR

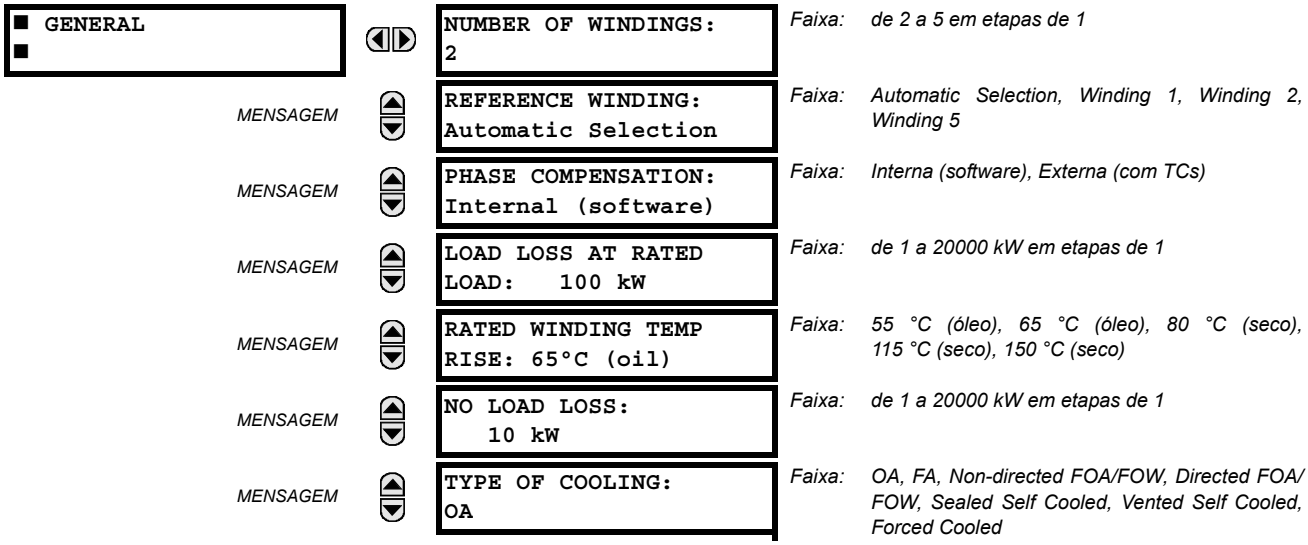
PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ TRANSFORMER



O Sistema de proteção do transformador T60 foi desenvolvido para fornecer proteção do primário para transformadores de energia de média a alta tensão. Ele pode executar essa função em 2 a 5 transformadores de enrolamento em várias configurações do sistema.

b) CONFIGURAÇÕES GERAIS DO TRANSFORMADOR

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ TRANSFORMER ⇨ GENERAL



MENSAGEM

```
TOP-OIL RISE OVER
AMBIENT:  35°C
```

Faixa: de 1 a 200°C em etapas de 1

MENSAGEM

```
THERMAL CAPACITY:
100.00 kWh/°C
```

Faixa: de 0,00 a 200,00 kWh/°C em etapas de 0,01

MENSAGEM

```
WINDING THERMAL TIME
CONSTANT: 2.00 min.
```

Faixa: de 0.25 a 15.00 min em etapas de 0.01

As configurações gerais do transformador se aplicam a todos os enrolamentos. As configurações específicas a cada enrolamento são mostradas na seção a seguir.

- **NUMBER OF WINDINGS:** Seleciona o número de enrolamentos para a configuração do transformador.
- **PHASE COMPENSATION:** Seleciona o tipo de compensação de fase a ser executada pelo relé. Se definida como "Internal (software)", a mudança de fase do transformador será compensada internamente pelo algoritmo do relé. Se definida como "External (with CTs)", a mudança de fase do transformador é compensada externamente pelas conexões do TC.
- **LOAD LOSS AT RATED LOAD:** Essa configuração deve ser tirada da placa de identificação do transformador. Se não estiver disponível na placa de identificação, o valor de ajuste poderá ser calculado como $P_R = I_{n(W)}^2 \times R$, em que $I_{n(W)}$ é a corrente nominal de enrolamento e R é a resistência da série trifásica. A configuração é usada como uma entrada para o cálculo da temperatura de enrolamento do ponto mais quente.
- **RATED WINDING TEMP RISE:** Essa configuração define o aumento da temperatura do enrolamento acima da temperatura ambiente de 30°C. A configuração é selecionada automaticamente para o tipo de transformador, conforme mostrado na tabela a seguir.

  A função de perda de vida útil calcula o fator de aceleração de envelhecimento de isolamento usando as configurações inseridas nesta seção, pela seguinte equação:

$$F_{AA}(t) = e^{\left(\frac{15000}{\Theta_{H\_R}+273} - \frac{15000}{\Theta_{H(t)}+273}\right)} \quad \textbf{(EQ 5.8)}$$

  em que Θ_{H_R} é a temperatura nominal do ponto mais quente, de acordo com a tabela a seguir,
  e $\Theta_{H(t)}$ é a temperatura real calculada do ponto mais quente do enrolamento.

  O fator de aceleração de envelhecimento é calculado a cada minuto. Tem um valor 1,0 quando a temperatura real do ponto mais quente do enrolamento é igual à temperatura nominal, é maior que 1, se a temperatura real está acima da temperatura nominal, e é menor que 1, se a temperatura real está abaixo da temperatura nominal.

TEMPERATURA NOMINAL DO ENROLAMENTO		CAPACIDADE DE ENERGIA	EXPECTATIVA DE VIDA NORMAL	EM Θ_{H_R}
Óleo	55°C	≤ 500 kVA	180000 h	95°C
		≤ 100 MVA	$6,5 \times 10^4$ hrs	95°C
	65°C	≤ 500 kVA	20 anos	110°C
		≤ 100 MVA	$6,5 \times 10^4$ hrs	110°C
		> 100 MVA	$6,5 \times 10^4$ hrs	110°C
Seco	80°C	Quaisquer	20 anos	140°C
	115°C	Quaisquer	20 anos	175°C
	150°C	Quaisquer	20 anos	210°C

- **NO LOAD LOSS:** Essa configuração é obtida a partir dos dados do transformador e é usada para calcular o fator de aceleração do envelhecimento.
- **TYPE OF COOLING:** A configuração define o tipo de resfriamento do transformador e é usada para calcular o fator de aceleração de envelhecimento. Os valores e as respectivas descrições para essa configuração são:

  "OA": óleo-ar
  "FA": ar forçado
  "Non-directed FOA/FOW": óleo-ar/óleo-água forçado não direcionado

"Directed FOA/FOW": óleo-ar/óleo-água forçado direcionado
"Sealed Self Cooled", "Vented Self Cooled", "Forced Cooled" ("Autorrefrigerado vedado", "Autorrefrigerado ventilado", "Refrigerado forçado"): como chamado

- **TOP OIL RISE OVER AMBIENT:** Essa configuração deve estar disponível nos dados da placa de identificação do transformador.
- **THERMAL CAPACITY:** A configuração deve estar disponível nos dados da placa de identificação do transformador. Se não estiver, consulte os cálculos a seguir. Para os tipos de resfriamento "OA" e "FA":

  C = 0,06 (conjunto de núcleo e bobina em lb) + 0,04 (tanque e conexões em lb) + 1,33 (galões de óleo), Wh/°C; ou
  C = 0,0272 (conjunto de núcleo e bobina em kg) + 0,01814 (tanque e conexões em kg) + 5,034 (L de óleo), Wh/°C

  Para os tipos de resfriamento "Non-directed FOA/FOW" (óleo-ar/óleo-água forçado não direcionado) ou "Directed FOA/FOW" (óleo-ar/óleo-água forçado direcionado), a capacidade térmica é determinada por:

  C = 0,06 (conjunto de núcleo e bobina em lb) + 0,06 (tanque e conexões em lb) + 1,93 (galões de óleo), Wh/°C; ou
  C = 0,0272 (peso do conjunto de núcleo e bobina em kg) + 0,0272 (peso de tanque e conexões em kg) + 7,305 (L de óleo), Wh/°C

  Para transformadores de energia do tipo seco:

  C = 0,048 ϶ (peso do enrolamento de cobre); ou
  C = 0,015 ϶ (peso de enrolamentos de núcleo e cobre da placa de identificação); ou
  C = 0,12 ϶ (peso de enrolamentos de alumínio); ou
  C = 0,02 ϶ (peso de bobinas de núcleo e de alumínio da placa de identificação)

- **WINDING THERMAL TIME CONSTANT:** Necessária para o cálculo de envelhecimento do isolamento. Se esse valor não estiver disponível a partir dos dados do transformador, selecione "2 min.".

5

c) ENROLAMENTOS DE 1 A 5

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ TRANSFORMER ⇨⇩ WINDING 1(4)

■ WINDING 1 ■	◀▶	WINDING 1 SOURCE: SRC 1	*Faixa: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6 (ou o nome definido pelo usuário)*
MENSAGEM	▲▼	WINDING 1 RATED MVA: 100.000 MVA	*Faixa: de 0,001 a 2000,000 MVA em etapas de 0,001*
MENSAGEM	▲▼	WINDING 1 NOM ϕ-ϕ VOLTAGE: 220,000 kV	*Faixa: de 0,001 a 2000,000 kV em etapas de 0,001*
MENSAGEM	▲▼	WINDING 1 CONNECTION: Wye	*Faixa: Wye, Delta, Zig-zag*
MENSAGEM	▲▼	WINDING 1 GROUNDING: Not within zone	*Faixa: Fora da zona, Dentro da zona*
MENSAGEM	▲▼	WINDING ~ ANGLE WRT WINDING 1: 0.0°	*Faixa: –359,9 a 0,0° em etapas de 0,1, ('~' > 1) (mostrado quando o Enrolamento visualizado não é Winding 1)*
MENSAGEM	▲	WINDING 1 RESISTANCE 3ϕ: 10,0000 ohms	*Faixa: de 0,0001 a 100,0000 ohms em etapas de 0,0001*

As configurações específicas para cada enrolamento são mostradas acima.

A proteção do diferencial do transformador usa as seguintes quantidades calculadas (por fase): fundamental, segunda harmônica e fasores de corrente de diferencial da quinta harmônica e fasores de corrente de restrição. Essas informações são extraídas dos transformadores de corrente (TCs) conectados ao relé corrigindo as relações de magnitude e fase das correntes para cada enrolamento, a fim de obter correntes diferenciais zero (ou próximas de zero) sob condições de operação normal. Tradicionalmente, essas correções foram realizadas interpondo os TCs e os enrolamentos de relés com derivação com alguma combinação de conexões de TCs.

O T60 simplifica esses problemas de configuração. Todos os TCs no transformador são conectados em estrela (as marcações de polaridade estão voltadas para fora do transformador). As configurações inseridas pelos usuário no relé que caracterizam o transformador que está sendo protegido e permitem que o relé execute automaticamente toda a magnitude, ângulo de fase e compensação de sequência zero necessária.

Esta seção descreve os algoritmos no relé que executam essa compensação e produzem as quantidades calculadas necessárias para proteção do diferencial do transformador, por meio do exemplo a seguir de um transformador de energia conectado em triângulo-estrela (ΔS) com os seguintes dados:

Tabela 5–6: EXEMPLO DE DADOS DO TRANSFORMADOR DE ENERGIA CONECTADO EM TRIÂNGULO-ESTRELA

DATA	WINDING 1 Δ (DELTA) CONNECTION	WINDING 2 Y (WYE) CONNECTION
Diagrama do fasor de tensão		
Mudança de fase	0°	Retardo de 30° (ou seja, fase do retardo do enrolamento em estrela correspondente a fases do enrolamento em triângulo em 30°)
Aterramento	Banco de aterramento na zona	Não aterrado
MVA nominal	100/133/166 MVA	100/133/166 MVA
Tensão ϕ-ϕ nominal	220 kV	69 kV
Conexão do TC	Wye	Wye
Proporção de TC	500/5	1500/5
Resfriamento auxiliar	Duas fases de ar forçadas	Duas fases de ar forçadas

A nomenclatura abreviada para configurações do relé aplicáveis é a seguinte:

Rotation = **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ POWER SYSTEM ⇨⇩ PHASE ROTATION**
w_{total} = **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ TRANSFORMER ⇨⇩ GENERAL ⇨ NUMBER OF WINDINGS**
Compensation = **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ TRANSFORMER ⇨⇩ GENERAL ⇨⇩ PHASE COMPENSATION**
Source [*w*] = **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ TRANSFORMER ⇨⇩ WINDING w ⇨ WINDING w SOURCE**
P_{rated} [*w*] = **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ TRANSFORMER ⇨⇩ WINDING w ⇨⇩ WINDING w RATED MVA**
$V_{nominal}$ [*w*] = **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ TRANSFORMER ⇨⇩ WINDING w ⇨⇩ WINDING w NOM Φ–Φ VOLTAGE**
Connection [*w*] = **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ TRANSFORMER ⇨⇩ WINDING w ⇨⇩ WINDING w CONNECTION**
Grounding [*w*] = **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ TRANSFORMER ⇨⇩ WINDING w ⇨⇩ WINDING w GROUNDING**
Φ[*w*] = **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ TRANSFORMER ⇨⇩ WINDING w ⇨⇩ WINDING w ANGLE WRT WINDING 1**
CT primary [*w*] = the phase CT primary associated with Source [*w*]

Observe que *w = número do enrolamento, 1 a* w_{total}

As seguintes **regras de configuração do transformador** devem ser observadas:

1. O ângulo para o primeiro enrolamento da instalação do transformador deve ser 0° e os ângulos para os enrolamentos seguintes devem ser inseridos como negativos (retardo) em relação ao ângulo do enrolamento 1 (WRT).
2. Os valores de ajuste “Within zone” e “Not within zone” se referem a se o enrolamento está aterrado ou não. Selecione “Within zone” se um neutro de enrolamento do tipo em estrela ou um canto de um enrolamento em triângulo for aterrado dentro da zona, ou sempre que um transformador de aterramento ficar na zona de proteção.

d) RELACIONAMENTOS DE FASE DE TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS

Os transformadores de energia que são construídos de acordo com os padrões ANSI e IEC são necessários para identificar terminais de enrolamento e relações de fase entre os enrolamentos do transformador.

O padrão do ANSI C.37.12.70 exige que as etiquetas dos terminais incluam os caracteres 1, 2, 3 para representar os nomes das fases individuais. O relacionamento de fase entre os enrolamentos deve ser exibido como um diagrama do fasor na placa de identificação, com os terminais do enrolamento claramente rotulados. Este padrão indica especificamente que as relações de fase são estabelecidas para uma condição em que a sequência de fase da fonte de 1-2-3 é conectada a enrolamentos do transformador rotulados 1, 2 e 3, respectivamente.

O padrão IEC 60076-1 IEC (1993) indica que as marcações de terminal das três fases seguem a prática nacional. A relação de fase entre os enrolamentos é mostrada como uma notação especificada na placa de identificação e pode haver um diagrama do fasor. Nesse padrão, a identificação arbitrária dos enrolamentos é mostrada como I, II e III. Este padrão indica especificamente que as relações de fase são estabelecidas para uma condição em que uma sequência de fase da fonte de I-II-III é conectada a enrolamentos do transformador rotulados I, II e III, respectivamente.

A razão da sequência de fase da fonte deve ser informada ao descrever que as relações de fase do enrolamento são alteradas quando a sequência de fase é alterada. O exemplo a seguir mostra por quue isso ocorre, usando um transformador descrito na nomenclatura do IEC como tipo “Yd1” ou na nomenclatura da GE Multilin como “Y/d30”.

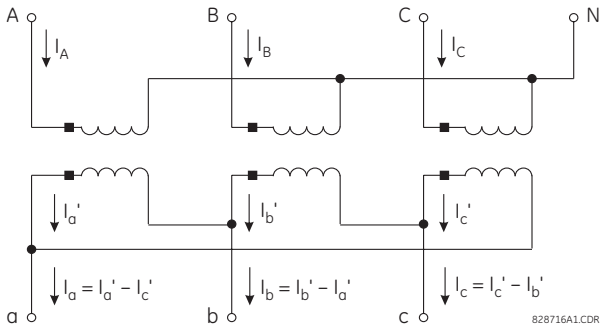


Figura 5–21: EXEMPLO DO TRANSFORMADOR

O diagrama acima mostra as conexões físicas no transformador que produzem um ângulo de fase no enrolamento em triângulo que retardam o respectivo enrolamento em estrela em 30°. As correntes nos enrolamentos também são identificadas. Observe que a corrente total fora do enrolamento em triângulo é descrita por uma equação. Suponha agora que uma fonte, com uma sequência de ABC, seja conectada aos terminais ABC do transformador, respectivamente. As correntes que estarão presentes para uma carga equilibrada são mostradas no diagrama abaixo.

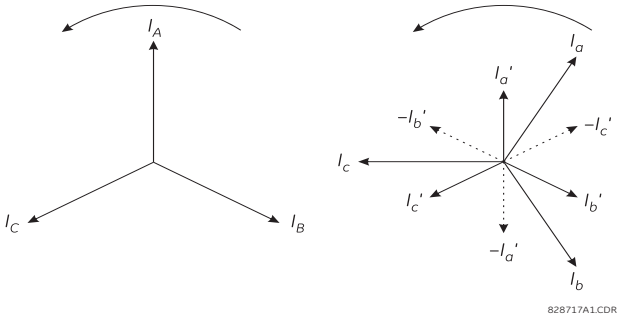


Figura 5–22: FASORES PARA SEQUÊNCIA ABC

Observe que as correntes do enrolamento em triângulo retardam as correntes do enrolamento em estrela por 30° (em conformidade com a placa de identificação do transformador).

Suponha agora que uma fonte, com uma sequência de ACB, seja conectada aos terminais A, C e B do transformador, respectivamente. As correntes presentes em uma carga equilibrada são mostradas nos Fasores para o diagrama Sequência de fase ACB.

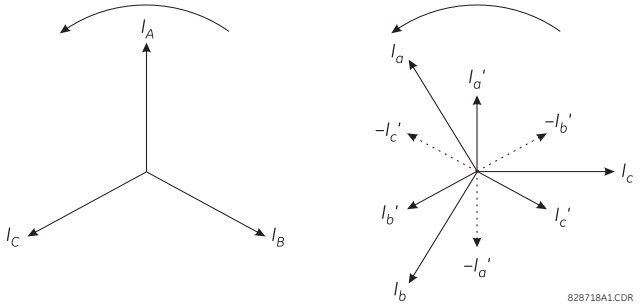


Figura 5–23: FASORES PARA SEQUÊNCIA ACB

Observe que as correntes do enrolamento em triângulo adiantam as correntes do enrolamento em estrela em 30° (que é um tipo Yd11 na nomenclatura IEC e um tipo Y/d330 na nomenclatura do GE Multilin), não estando em conformidade com a placa de identificação do transformador. Isso ocorre porque as conexões físicas e as equações usadas para calcular a corrente do enrolamento em triângulo não foram alteradas. As informações de relação de fase da placa de identificação do transformador está correta somente para uma sequência de fase informada.

Pode-se sugerir que a relação de fase para a sequência ACB pode retornar os valores da placa de identificação do transformador conectando as fases A, B e C da fonte aos terminais do transformador A, C e B, respectivamente. Embora isso restaure as derivações de fase da placa de identificação, causa a identificação incorreta das fases B e C dentro do relé e, portanto, não é recomendado.

Todas as informações apresentadas neste manual são baseadas na conexão dos terminais de fase A, B e C do relé com as fases A, B e C do sistema de potência, respectivamente. Os tipos de transformador e as relações de fase são apresentados para uma sequência ABC de fase do sistema, de acordo com os padrões para transformadores de energia. Os usuários com uma sequência de fase do sistema de ACB devem determinar o tipo do transformador para essa sequência.

Se um sistema de potência com rotação ACB está conectado aos terminais 1, 2 e 3 de enrolamento em estrela, respectivamente, de um transformador Y/d30, selecione uma configuração de Power Rotation igual a ACB no relé e insira dados para o tipo de transformador Y/d330.

e) COMPENSAÇÃO DE MAGNITUDE

A proteção do transformador apresenta problemas na aplicação dos transformadores de corrente. Os TCs devem ser combinados com a classificação de corrente de cada enrolamento do transformador, de modo que a corrente normal até o transformador de energia seja igual no lado secundário do TC em enrolamentos diferentes. Entretanto, como apenas as proporções do TC padrão estão disponíveis, essa correspondência pode não ser exata.

Em nosso exemplo, o transformador tem uma proporção de tensão de 220 kV / 69 kV (isto é, aproximadamente 3,188 para 1) e uma proporção do TC de compensação é 500 A para 1.500 A (isto é, de 1 para 3). Historicamente, isso resultaria em uma corrente de estado contínuo no relé diferencial. TCs de interposição ou enrolamentos de relé com derivação foram usados para minimizar este erro.

O T60 corrige automaticamente os erros de disparidade do TC. Todas as correntes são compensados por magnitude para estar em unidades dos TCs de um enrolamento antes do cálculo de quantidades do diferencial e de restrição.

O enrolamento de referência (w_{ref}) é o enrolamento a que todas as correntes se referem. Isso significa que as correntes diferencial e de restrição serão indicadas por unidade de nominal dos TCs no enrolamento de referência. É importante saber isso, pois as configurações da característica de operação da porcentagem do elemento diferencial (operação, pontos de quebra 1 e 2) são inseridas iguais por unidade de nominal.

O enrolamento de referência é escolhido pelo relé para ser o enrolamento que tem a menor margem de corrente do primário do TC em relação à corrente nominal do enrolamento, o que significa que os TCs no enrolamento de referência muito provavelmente iniciarão a saturação antes daqueles em outros enrolamentos com correntes diretas pesadas. As características dos TCs de enrolamento de referência determinam como deve ser definida a característica de operação da porcentagem do elemento diferencial.

O T60 determina o enrolaento de referência da seguinte forma:

1. Calcule a corrente nominal ($I_{nominal}$) para cada enrolamento:

$$I_{rated}[w] = \frac{P_{rated}[w]}{\sqrt{3} \times V_{nom}[w]}, \text{ where } w = 1, 2, \ldots w_{total} \quad \textbf{(EQ 5.9)}$$

Observação: insira a classificação de MVA autorrefrigerado para a configuração $P_{nominal}$.

2. Calcule a margem de TC (I_{margem}) para cada enrolamento:

$$I_{margin} = \frac{\text{CT primary}[w]}{I_{rated}[w]}, \text{ where } w = 1, 2, \ldots w_{total} \quad \textbf{(EQ 5.10)}$$

3. Escolha o enrolamento com a margem de TC mais baixa:

Em nosso exemplo, o enrolamento de referência é escolhido como a seguir.

1. Calcule a corrente nominal para os enrolamentos 1 e 2:

$$I_{rated}[1] = \frac{P_{rated}[1]}{\sqrt{3} \times V_{nom}[1]} = \frac{100 \text{ MVA}}{\sqrt{3} \times 220 \text{ kV}} = 226{,}4 \text{ A}, \quad I_{rated}[2] = \frac{P_{rated}[2]}{\sqrt{3} \times V_{nom}[2]} = \frac{100 \text{ MVA}}{\sqrt{3} \times 69 \text{ kV}} = 836{,}7 \text{ A} \quad \textbf{(EQ 5.11)}$$

2. Com estas correntes nominais, calcule a margem de TC para os enrolamentos 1 e 2:

$$I_{margin}[1] = \frac{\text{CT primary}[1]}{I_{rated}[1]} = \frac{500 \text{ A}}{262{,}4 \text{ A}} = 1{,}91, \quad I_{margin}[2] = \frac{\text{CT primary}[2]}{I_{rated}[2]} = \frac{1500 \text{ A}}{836{,}7 \text{ A}} = 1{,}79 \quad \textbf{(EQ 5.12)}$$

3. Como $I_{margin}[2] < I_{margin}[1]$, o enrolamento de referência w_{ref} é o enrolamento 2.

O enrolamento de referência é mostrado em **ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ TRANSFORMER ⇨⇩ DIFFERENTIAL AND RESTRAINT ⇨⇩ REFERENCE WINDING**.

A unidade de cálculo das correntes diferencial e de restrição e a base dos ajustes de restrição do diferencial é o primário do TC associado ao enrolamento de referência. Neste exemplo, o TC da unidade é 1500:5 no enrolamento 2.

Os fatores de compensação da magnitude (*M*) são os valores de escala pelos quais cada corrente do enrolamento é multiplicada para indicar o enrolamento de referência. O T60 calcula os fatores de compensação de magnitude de cada enrolamento da seguinte forma:

$$M[w] = \frac{I_{primary}[w] \times V_{nom}[w]}{I_{primary}[w_{ref}] \times V_{nom}[w_{ref}]}, \text{ where } w = 1, 2, \ldots w_{total} \quad \textbf{(EQ 5.13)}$$

Em nossa exemplo, os fatores de compensação de magnitude são calculados da seguinte maneira:

$$M[1] = \frac{I_{primary}[1] \times V_{nom}[1]}{I_{primary}[2] \times V_{nom}[2]} = \frac{500 \text{ A} \times 220 \text{ kV}}{1500 \text{ A} \times 69 \text{ kV}} = 1{,}0628 \quad \textbf{(EQ 5.14)}$$

$$M[2] = \frac{I_{primary}[2] \times V_{nom}[2]}{I_{primary}[2] \times V_{nom}[2]} = \frac{1500 \text{ A} \times 69 \text{ kV}}{1500 \text{ A} \times 69 \text{ kV}} = 1{,}0000 \quad \textbf{(EQ 5.15)}$$

O fator máximo permitido de compensação de magnitude (e, portanto, a disparidade de proporção do TC máxima permitida) é 32.

f) COMPENSAÇÃO DE FASE E DE SEQUÊNCIA ZERO

Os transformadores de energia podem ser conectados para fornecer o deslocamento de fase, como a conexão Δ-Y comum com seu deslocamento de fase de 30°. Historicamente, as conexões do TC foram organizadas para compensar esse erro de fase, de modo que a retransmissão pudesse operar corretamente.

Em nosso exemplo, o transformador tem a conexão Δ-Y. Tradicionalmente, os TCs no enrolamento do transformador conectado em estrela (2) serão conectados em uma disposição em triângulo, o que compensa o retardo do ângulo de fase introduzido no enrolamento conectado em triângulo (1), de modo que as correntes de linha dos dois enrolamentos possam ser comparadas no relé. No entanto, a conexão em triângulo dos TCs tem, essencialmente, o efeito de remover os componentes de sequência zero das correntes de fase. Se havia um banco de aterramento no enrolamento em triângulo

do transformador de energia dentro da zona de proteção, uma falha à terra resultaria em disparos falsos e de corrente diferencial (sequência zero). Nesse caso, será necessário inserir uma captura de corrente de sequência zero com os TCs conectados em estrela no enrolamento em triângulo do transformador.

Geralmente, a remoção da sequência zero é necessária se a sequência zero pode fluir para dentro e para fora do enrolamento do transformador, mas não de outro enrolamento. Enrolamentos do transformador que são aterrados dentro da zona de proteção permitem um fluxo de corrente de sequência zero nesse enrolamento e, portanto, é a partir desses enrolamentos que a remoção de sequência zero é necessária.

O T60 executa essa compensação de ângulo de fase e remoção de sequência zero automaticamente, com base nas configurações inseridas no transformador. Todos os TCs são conectados em estrela (marcações de polaridade voltadas para fora do transformador). Todas as correntes são compensadas internamente por sequência zero e fase antes do cálculo de quantidades do diferencial e de restrição.

O enrolamento de referência de fase (w_f) é o enrolamento que terá um deslocamento de fase de 0° aplicado a ele. O enrolamento de referência de fase é escolhido para ser o enrolamento em triângulo ou ziguezague (não em estrela) com o índice mais baixo do enrolamento, se existir um. Para um transformador que não tem enrolamentos em triângulo ou de ziguezague, o primeiro enrolamento é escolhido.

O ângulo de compensação de fase (Φ_{comp}), o ângulo por meio do qual uma corrente de enrolamento é deslocada para indicar o enrolamento de referência de fase, é calculado pelo T60 para cada enrolamento da seguinte forma:

$\Phi_{comp}[w] = | \Phi[w_f] - \Phi[w] |$ onde Rotação = “ABC”

$\Phi_{comp}[w] = | \Phi[w] - \Phi[w_f] |$ onde Rotação = “ACB”

Em nosso exemplo, o enrolamento de referência de fase será o enrolamento 1, o primeiro enrolamento em triângulo (ou seja, $w_f = 1$). O ângulo de compensação de fase para cada enrolamento será calculado da seguinte forma (supondo-se a Rotação = “ABC”):

$\Phi_{comp}[1] = 0° - 0° = 0°$
$\Phi_{comp}[2] = 0° - (-30°) = 30°$ = retardo de 330°

A tabela a seguir mostra a combinação linear de fases de um enrolamento do transformador que atinge o deslocamento de fase e a remoção de sequência zero para valores típicos de Φ_{comp}:

onde: $I_A[w]$ = corrente de fase A ‘*w*’ do enrolamento não compensado
$I_A^P[w]$ = corrente de fase A ‘*w*’ do enrolamento compensado por fase e sequência zero

Tabela 5–7: A COMPENSAÇÃO DE FASE E SEQUÊNCIA ZERO PARA VALORES TÍPICOS DE Φ_{comp}

$\Phi_{comp}[w]$	Aterramento[w] = "Not within zone"	Aterramento[w] = "Within zone"
0°	$I_A^p[w] = I_A[w]$ $I_B^p[w] = I_B[w]$ $I_C^p[w] = I_C[w]$	$I_A^p[w] = \frac{2}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_B^p[w] = \frac{2}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_C^p[w] = \frac{2}{3}I_C[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w]$
Retardo de 30°	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$
Retardo de 60°	$I_A^p[w] = -I_C[w]$, $I_B^p[w] = -I_A[w]$, $I_C^p[w] = -I_B[w]$	$I_A^p[w] = -\frac{2}{3}I_C[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w]$ $I_B^p[w] = -\frac{2}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_C^p[w] = -\frac{2}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$
Retardo de 90°	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$
Retardo de 120°	$I_A^p[w] = I_B[w]$ $I_B^p[w] = I_C[w]$ $I_C^p[w] = I_A[w]$	$I_A^p[w] = \frac{2}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_B^p[w] = \frac{2}{3}I_C[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w]$ $I_C^p[w] = \frac{2}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$
Retardo de 150°	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$
Retardo de 180°	$I_A^p[w] = -I_A[w]$ $I_B^p[w] = -I_B[w]$ $I_C^p[w] = -I_C[w]$	$I_A^p[w] = -\frac{2}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_B^p[w] = -\frac{2}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_C^p[w] = -\frac{2}{3}I_C[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w]$
Retardo de 210°	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$

Tabela 5–7: A COMPENSAÇÃO DE FASE E SEQUÊNCIA ZERO PARA VALORES TÍPICOS DE Φ_{comp}

$\Phi_{comp}[w]$	Aterramento[w] = "Not within zone"	Aterramento[w] = "Within zone"
Retardo de 240°	$I_A^p[w] = I_C[w]$ $I_B^p[w] = I_A[w]$ $I_C^p[w] = I_B[w]$	$I_A^p[w] = \frac{2}{3}I_C[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w]$ $I_B^p[w] = \frac{2}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_C^p[w] = \frac{2}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$
Retardo de 270°	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$
Retardo de 300°	$I_A^p[w] = -I_B[w]$ $I_B^p[w] = -I_C[w]$ $I_C^p[w] = -I_A[w]$	$I_A^p[w] = -\frac{2}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_B^p[w] = -\frac{2}{3}I_C[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w]$ $I_C^p[w] = -\frac{2}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$
Retardo de 330°	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$

Em nosso exemplo, as seguintes equações de compensação de fase e de sequência zero serão usadas:

Para o enrolamento 1:

$$I_A^p[1] = \frac{2}{3}I_A[1] - \frac{1}{3}I_B[1] - \frac{1}{3}I_C[1];\quad I_B^p[1] = \frac{2}{3}I_B[1] - \frac{1}{3}I_A[1] - \frac{1}{3}I_C[1];\quad I_C^p[1] = \frac{2}{3}I_C[1] - \frac{1}{3}I_A[1] - \frac{1}{3}I_B[1] \quad \textbf{(EQ 5.16)}$$

Para o enrolamento 2:

$$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[2] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[2];\quad I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[2] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[2];\quad I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[2] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[2] \quad \textbf{(EQ 5.17)}$$

g) COMPENSAÇÃO DE MAGNITUDE, ÂNGULO DE FASE E DE SEQUÊNCIA ZERO

A compensação completa de magnitude, ângulo de fase e sequência zero é a seguinte:

$$I_A^c[w] = M[w] \times I_A^p[w],\quad \text{where } w = 1, 2, \ldots, w_{total} \quad \textbf{(EQ 5.18)}$$

$$I_B^c[w] = M[w] \times I_B^p[w],\quad \text{where } w = 1, 2, \ldots, w_{total} \quad \textbf{(EQ 5.19)}$$

$$I_C^c[w] = M[w] \times I_C^p[w],\quad \text{where } w = 1, 2, \ldots, w_{total} \quad \textbf{(EQ 5.20)}$$

onde: $I_A^c[w]$, $I_B^c[w]$ e $I_C^c[w]$ = correntes de fase w do enrolamento compensado por magnitude, fase e sequência zero
$M[w]$ = fator de compensação de magnitude para o enrolamento w (consulte as seções anteriores)
$I_A^p[w]$, $I_B^c[w]$ e $I_C^c[w]$ = correntes de fase w do enrolamento compensado por fase e sequência zero (consulte as seções anteriores)

h) CÁLCULOS DE CORRENTE DIFERENCIAL E DE RESTRIÇÃO

As correntes diferencial e de restrição são calculadas da seguinte maneira:

$$Id_A = I_A^c[1] + I_A^c[2] + \ldots + I_A^c[w_{total}] \quad \textbf{(EQ 5.21)}$$

$$Id_B = I_B^c[1] + I_B^c[2] + \ldots + I_B^c[w_{total}] \quad \textbf{(EQ 5.22)}$$

$$Id_C = I_C^c[1] + I_C^c[2] + \ldots + I_C^c[w_{total}] \quad \textbf{(EQ 5.23)}$$

$$Ir_A = \max(|I_A^c[1]|, |I_A^c[2]|, \ldots, I_A^c[w_{total}]) \quad \textbf{(EQ 5.24)}$$

$$Ir_B = \max(|I_B^c[1]|, |I_B^c[2]|, \ldots, I_B^c[w_{total}]) \quad \textbf{(EQ 5.25)}$$

$$Ir_C = \max(|I_C^c[1]|, |I_C^c[2]|, \ldots, I_C^c[w_{total}]) \quad \textbf{(EQ 5.26)}$$

onde Id_A, Id_B e Id_C são as correntes diferenciais de fase e Ir_A, Ir_B e Ir_C são as correntes de restrição de fase.

i) ENROLAMENTOS DO TRANSFORMADOR ENTRE DOIS DISJUNTORES

Quando o relé deve proteger um transformador com enrolamentos conectados entre dois disjuntores, como em uma configuração de barramento em anel ou de estação de disjuntor e meio, um dos métodos para configurar correntes no relé apresentado abaixo deve ser usado (consulte o diagrama Esquema de disjuntor e meio na seção Visão geral deste capítulo).

Neste exemplo, suponha que o enrolamento 1 esteja conectado entre dois disjuntores e o enrolamento 2 esteja conectado a um só disjuntor. Os TCs associados ao enrolamento 1 são CTX, em 1.200/5 A, e CTY, em 1.000/5 A. CTX é conectado aos canais de entrada atuais 1 a 3, inclusive, e CTY é conectado aos canais de entrada atuais 5 a 7, inclusive, em um módulo TC/TP do tipo 8H no encaixe do relé “F”. O CT2 no enrolamento 2 é 5.000/5 A e é conectado aos canais de entrada atuais 1 a 4, inclusive, em um módulo TC/TP do tipo 8F no encaixe do relé “M”.

MÉTODO DE CONFIGURAÇÃO A (PREFERENCIAL)

Esta abordagem é preferida porque fornece a sensibilidade aprimorada, uma vez que cada conjunto individual de TCs participa diretamente no cálculo de disparidade de proporção de TC, na compensação de fase, na remoção de sequência zero (se necessário) e na corrente de restrição diferencial. O conceito usado nesta abordagem considera que cada grupo de TCs conectado ao enrolamento 1 representa uma conexão a um enrolamento individual. Em nosso exemplo, consideramos o transformador de dois enrolamentos como sendo um transformador de três enrolamentos.

1. Insira as configurações para cada grupo de TCs no menu de configurações **SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇨ CURRENT BANK**.

   PHASE CT F1 PRIMARY: “1200 A”
   PHASE CT F1 SECONDARY: “5 A”
   GROUND CT F1 PRIMARY: “1 A” (valor padrão)
   GROUND CT F1 SECONDARY: “1 A” (valor padrão)

   PHASE CT F5 PRIMARY: “1000 A”
   PHASE CT F5 SECONDARY: “5 A”
   GROUND CT F5 PRIMARY: “1 A” (valor padrão)
   GROUND CT F5 SECONDARY: “1 A” (valor padrão)

   PHASE CT M1 PRIMARY: “5000 A”
   PHASE CT M1 SECONDARY: “5 A”
   GROUND CT M5 PRIMARY: “5000 A”
   GROUND CT M5 SECONDARY: “5 A”

2. Configure a fonte *n* (fonte 1 para este exemplo) conforme a corrente do CTX no enrolamento 1 no menu de configurações **SYSTEM SETUP** ⇨⇩ **SIGNAL SOURCES** ⇨⇩ **SOURCE 1(4)**.

   SOURCE 1 NAME: "WDG 1X"
   SOURCE 1 PHASE CT: "F1"
   SOURCE 1 GROUND CT: "None"
   SOURCE 1 PHASE VT: "None"
   SOURCE 1 AUX VT: "None"

3. Configure a fonte *n* (fonte 2 para este exemplo) como corrente do CTY no enrolamento 1 no menu de configurações **SYSTEM SETUP** ⇨⇩ **SIGNAL SOURCES** ⇨⇩ **SOURCE 1(4)**.

   SOURCE 2 NAME: "WDG 1Y"
   SOURCE 2 PHASE CT: "F5"
   SOURCE 2 GROUND CT: "None"
   SOURCE 2 PHASE VT: "None"
   SOURCE 2 AUX VT: "None"

4. Configure a fonte *n* (fonte 3 para este exemplo) a ser usada como fonte no enrolamento 2 no menu de configurações **SYSTEM SETUP** ⇨⇩ **SIGNAL SOURCES** ⇨⇩ **SOURCE 1(4)**.

   SOURCE 3 NAME: "WDG 2"
   SOURCE 3 PHASE CT: "M1"
   SOURCE 3 GROUND CT: "M1"
   SOURCE 3 PHASE VT: "None"
   SOURCE 3 AUX VT: "none"

5. Defina a configuração da fonte dos enrolamentos do transformador no menu de configurações **SYSTEM SETUP** ⇨⇩ **TRANSFORMER** ⇨⇩ **WINDING n**.

   WINDING 1 SOURCE: "WDG 1X"
   WINDING 2 SOURCE: "WDG 1Y"
   WINDING 3 SOURCE: "WDG 2"

CONFIGURAR O MÉTODO B (ALTERNATIVO)

Esta abordagem inclui a corrente de cada fase de CT1 e CT2 juntas para representar a corrente total do enrolamento 1. O procedimento é mostrado abaixo.

1. Insira as configurações para cada grupo de TCs no menu de configurações **SYSTEM SETUP** ⇨ **AC INPUTS** ⇨ **CURRENT BANK**, como mostrado para o método A acima.

2. Configure a fonte *n* (fonte 1 para este exemplo) a ser usada como corrente somada no enrolamento 1 no menu de configurações **SYSTEM SETUP** ⇨⇩ **SIGNAL SOURCES** ⇨⇩ **SOURCE n**.

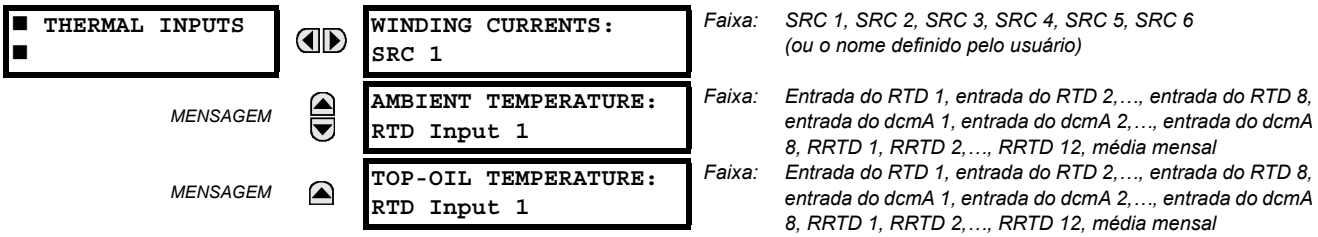
   SOURCE 1 NAME: "WDG 1"
   SOURCE 1 PHASE CT: "F1 + F5"
   SOURCE 1 GROUND CT: "None"
   SOURCE 1 PHASE VT: "None"
   SOURCE 1 AUX VT: "None"

3. Configure a fonte *n* (fonte 2 para este exemplo) a ser usada como corrente de enrolamento 2 no menu de configurações **SYSTEM SETUP** ⇨⇩ **SIGNAL SOURCES** ⇨⇩ **SOURCE n**.

   SOURCE 2 NAME: "WDG 2"
   SOURCE 2 PHASE CT: "M1"
   SOURCE 2 GROUND CT: "M1"
   SOURCE 2 PHASE VT: "None"
   SOURCE 2 AUX VT: "None"

j) ENTRADAS TÉRMICAS DO TRANSFORMADOR

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ TRANSFORMER ⇨⇩ THERMAL INPUTS



As configurações de entradas térmicas são usadas para a computação da temperatura do enrolamento de ponto mais quente, do fator de envelhecimento e da perda de vida útil acumulada.

- **WINDING CURRENTS:** Insira uma fonte que represente as correntes verdadeiras de carga do enrolamento.

  OBSERVAÇÃO

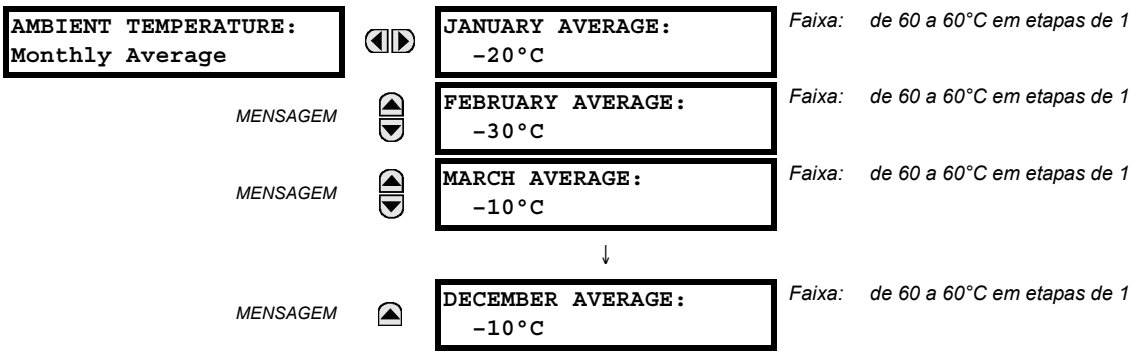
  Nos casos em que dois ou mais grupos de TCs estão associados ao enrolamento e os elementos térmicos ainda serão definidos (por exemplo, em um esquema de disjuntor e meio), uma fonte de reserva para a somatória de corrente desses TCs deve ser usada para obter a corrente verdadeira total do enrolamento. Caso contrário, selecione a única fonte que representa a corrente do outro enrolamento.

- **TEMPERATURA AMBIENTE:** Selecione um RTD, dcmA, ou a entrada do RTD de remoto se a temperatura ambiente precisar ser medida diretamente. Caso contrário, selecione “Monthly Average” e digite uma temperatura média para cada mês do ano se uma saída do dispositivo medida diretamente não estiver disponível (consulte as configurações mensais abaixo).

- **TOP OIL TEMPERATURE:** Selecione RTD, dcmA, ou a entrada do RTD de remoto para medição direta de temperatura de óleo superior. Se uma entrada de RTD ou de dcmA não estiver disponível, selecione “Computed”.

O seguinte menu estará disponível quando **AMBIENT TEMPERATURE** for “Monthly Average”.

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ TRANSFORMER ⇨⇩ THERMAL INPUTS ⇨ AMBIENT TEMPERATURE



PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ BREAKERS ⇨ BREAKER 1(4)

■ BREAKER 1 ■		BREAKER 1 FUNCTION: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado
	MENSAGEM	BREAKER1 PUSH BUTTON CONTROL: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado
	MENSAGEM	BREAKER 1 NAME: Bkr 1	Faixa: até 6 caracteres alfanuméricos
	MENSAGEM	BREAKER 1 MODE: 3-Pole	Faixa: 3 polos, 1 polo
	MENSAGEM	BREAKER 1 OPEN: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BREAKER 1 BLK OPEN: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BREAKER 1 CLOSE: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BREAKER 1 BLK CLOSE: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BREAKER 1 ΦA/3P CLSD: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BREAKER 1 ΦA/3P OPND: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BREAKER 1 ΦB CLOSED: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BREAKER 1 ΦB OPENED: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BREAKER 1 ΦC CLOSED: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BREAKER 1 ΦC OPENED: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BREAKER 1 Toperate: 0.070 s	Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001
	MENSAGEM	BREAKER 1 EXT ALARM: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BREAKER 1 ALARM DELAY: 0,000 s	Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001
	MENSAGEM	MANUAL CLOSE RECAL1 TIME: 0,000 s	Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001
	MENSAGEM	BREAKER 1 OUT OF SV: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BREAKER 1 EVENTS: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado

Uma descrição da operação dos recursos de monitoramento de status e de controle a disjuntor é fornecida no capítulo 4. Apenas informações sobre a programação das configurações associadas é coberta aqui. Esses recursos são fornecidos para dois ou mais disjuntores; um usuário pode usar apenas as partes do projeto relevantes para um único disjuntor, que deve ser o disjuntor 1.

O número de elementos de controle a disjuntor depende do número de módulos TC/TP especificados no T60. As configurações a seguir estão disponíveis para cada elemento de controle a disjuntor.

- **BREAKER 1 FUNCTION:** Essa configuração ativa e desativa a operação do recurso de controle a disjuntor.
- **BREAKER1 PUSH BUTTON CONTROL:** Defina para “Enable” para permitir operações dos botões pulsadores da placa frontal.
- **BREAKER 1 NAME:** Atribua um nome definido pelo usuário (até seis caracteres) ao disjuntor. Esse nome será usado em mensagens rápidas relacionadas ao disjuntor 1.
- **BREAKER 1 MODE:** Essa configuração seleciona o modo “3-Pole”, em que todos os polos de disjuntor são operados simultaneamente, ou “1-Pole”, em que todos os polos de disjuntor são operados de forma independente ou simultânea.
- **BREAKER 1 OPEN:** Essa configuração seleciona um operando que cria um sinal programável para operar um relé de saída para abrir o disjuntor 1.
- **BREAKER 1 BLK OPEN:** Essa configuração seleciona um operando que impede a abertura de disjuntor. Essa configuração pode ser usada para a funcionalidade SBO (select-before-operate, selecionar antes de operar) ou para bloquear a operação de um switch de painel ou de SCADA.
- **BREAKER 1 CLOSE:** Essa configuração seleciona um operando que cria um sinal programável para operar um relé de saída para fechar o disjuntor 1.
- **BREAKER 1 BLK CLOSE:** Essa configuração seleciona um operando que impede o fechamento de disjuntor. Essa configuração pode ser usada para a funcionalidade SBO (select-before-operate, selecionar antes de operar) ou para bloquear a operação de um switch de painel ou de SCADA.
- **BREAKER 1 ΦA/3P CLOSED:** Essa configuração seleciona um operando, geralmente um contato de entrada conectado a um mecanismo de controle de posição auxiliar de disjuntor. Essa entrada deve ser uma entrada de status 52/a normalmente aberta para criar um lógico 1 quando o disjuntor está fechado. Se a configuração **BREAKER 1 MODE** for selecionada como “3-Pole”, esta configuração seleciona uma única entrada como o operando usado para monitorar a posição aberta ou fechada de disjuntor. Se o modo estiver selecionado como “1-Pole”, a entrada mencionada acima será usada para controlar a fase A e as configurações **BREAKER 1 ΦB** e **BREAKER 1 ΦC** selecionarão os operandos para controlar as fases B e C, respectivamente.
- **BREAKER 1 ΦA/3P OPND:** Essa configuração seleciona um operando, geralmente um contato de entrada, que deve ser uma entrada de status 52/b normalmente fechada para criar um lógico 1 quando o disjuntor está aberto. Se um contato de entrada 52/b separado não estiver disponível, o sinal de status BREAKER 1 CLOSED invertido poderá ser usado.
- **BREAKER 1 ΦB CLOSED:** Se o modo for selecionado como tripolar, essa configuração não terá nenhuma função. Se o modo for selecionado como unipolar, a entrada será usada para controlar a posição fechada da fase B de disjuntor como descrito acima para a fase A.
- **BREAKER 1 ΦB OPENED:** Se o modo for selecionado como tripolar, essa configuração não terá nenhuma função. Se o modo for selecionado como unipolar, a entrada será usada para controlar a posição aberta da fase B de disjuntor como descrito acima para a fase A.
- **BREAKER 1 ΦC CLOSED:** Se o modo for selecionado como tripolar, essa configuração não terá nenhuma função. Se o modo for selecionado como unipolar, a entrada será usada para controlar a posição fechada da fase C de disjuntor como descrito acima para a fase A.
- **BREAKER 1 ΦC OPENED:** Se o modo for selecionado como tripolar, essa configuração não terá nenhuma função. Se o modo for selecionado como unipolar, a entrada será usada para controlar a posição aberta da fase C de disjuntor como descrito acima para a fase A.
- **BREAKER 1 Toperate:** Esta configuração especifica o intervalo necessário para superar o desacordo transitório entre os contatos auxiliares 52/a e 52/b durante a operação de disjuntor. Se o desacordo transiente ainda existir depois que esse tempo expirar, o operando FlexLogic™ BREAKER 1 BAD STATUS será confirmado com base nas finalidades de bloqueio ou alarme.

- **BREAKER 1 EXT ALARM:** Essa configuração seleciona um operando, geralmente um contato de entrada externo, conectado ao alarme de disjuntor reportando um contato.
- **BREAKER 1 ALARM DELAY:** Esta configuração especifica o intervalo de atraso em que um desacordo de status entre os operandos de rastreamento de posição tripolar não informará um desacordo de polos. Isso permite uma operação não simultânea dos polos.
- **MANUAL CLOSE RECAL1 TIME:** Esta configuração especifica o intervalo necessário para manter em vigor as alterações de configuração após um operador iniciar um comando de fechamento manual para operar um disjuntor de circuito.
- **BREAKER 1 OUT OF SV:** Seleciona um operando que indica que o disjuntor 1 está fora de serviço.

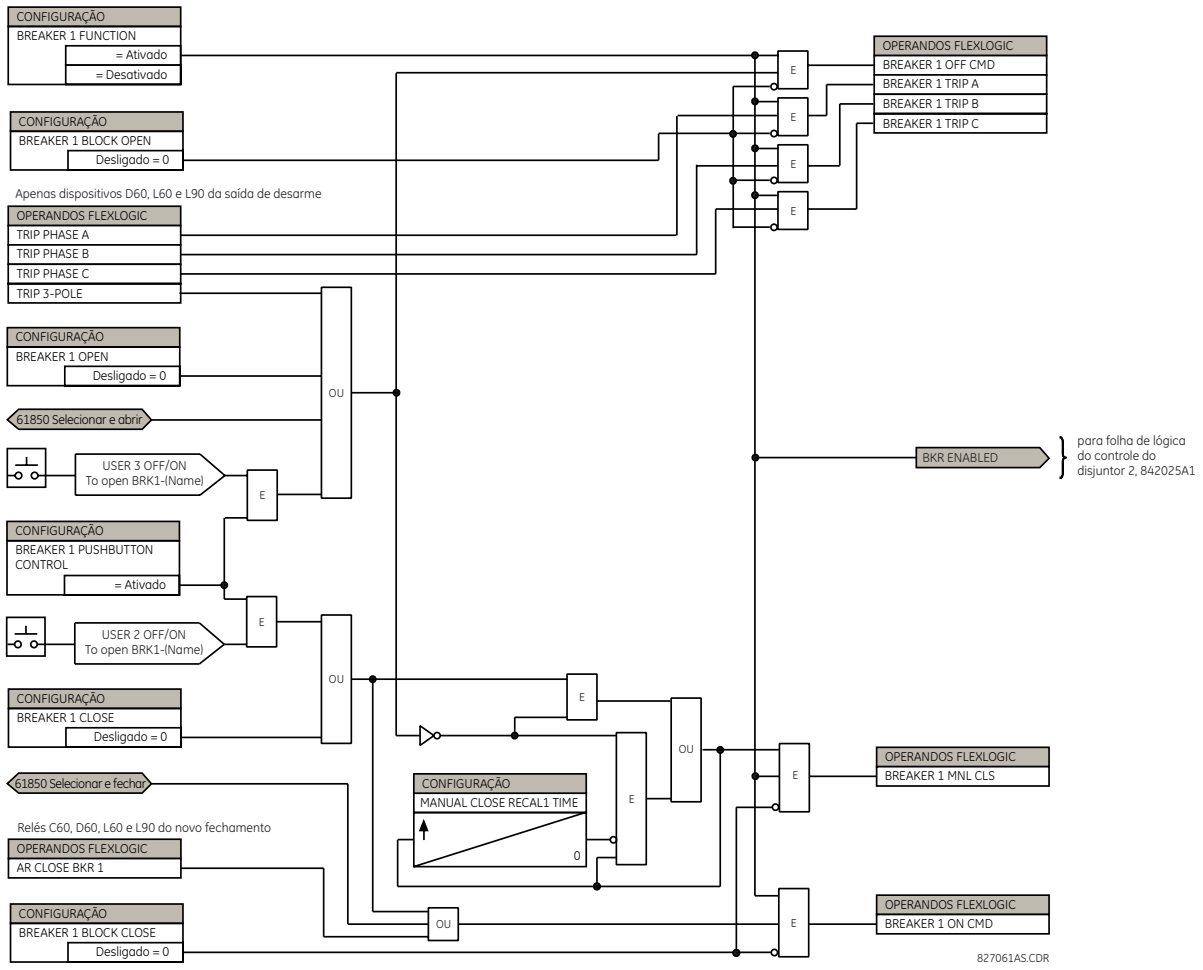


Figura 5–24: LÓGICA DO ESQUEMA DE CONTROLE DE DOIS DISJUNTORES (Folha 1 de 2)

OBSERVAÇÃO

A funcionalidade IEC 61850 é permitida quando o T60 está no modo “Programmed” e não no modo de controle local.

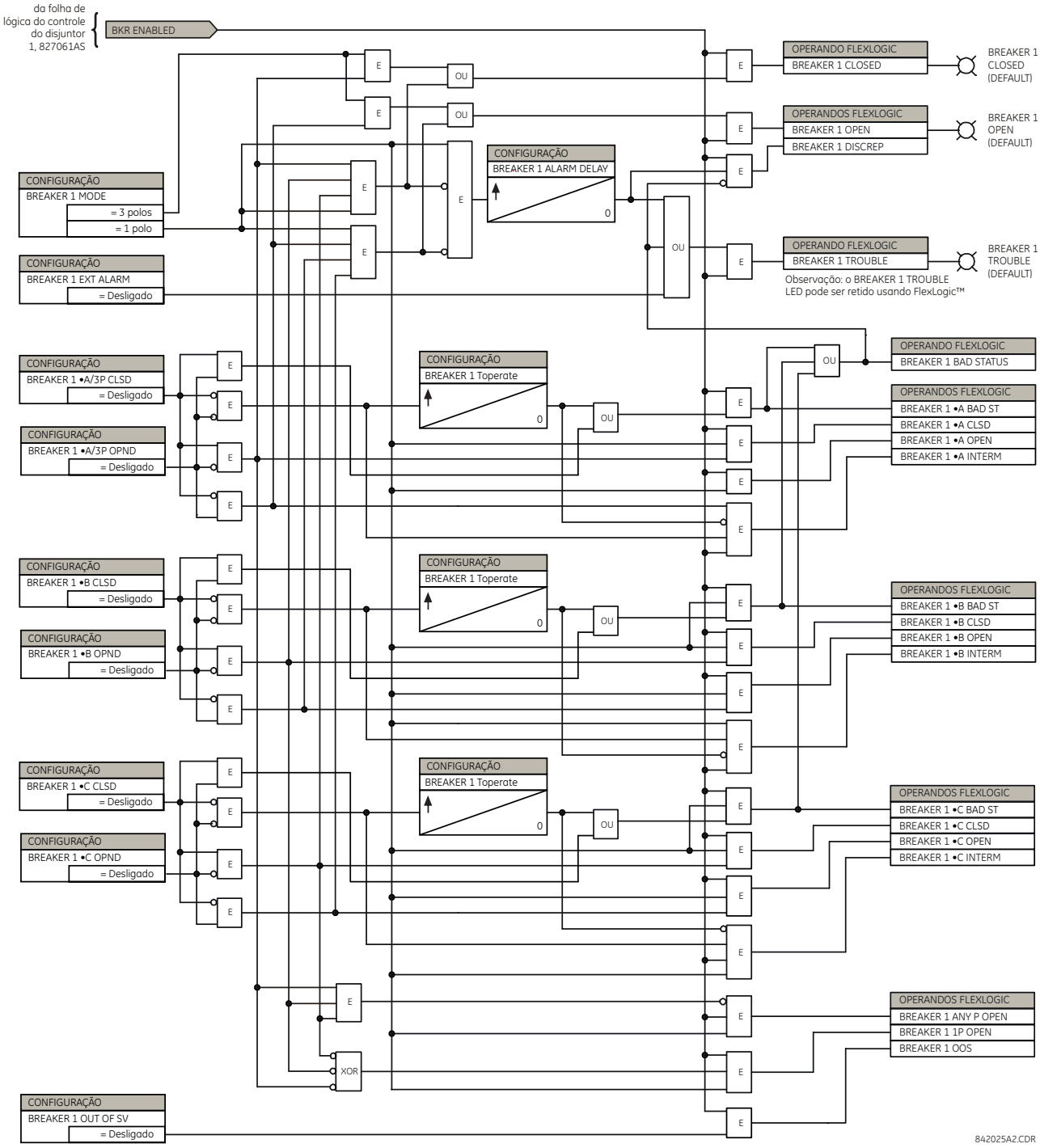
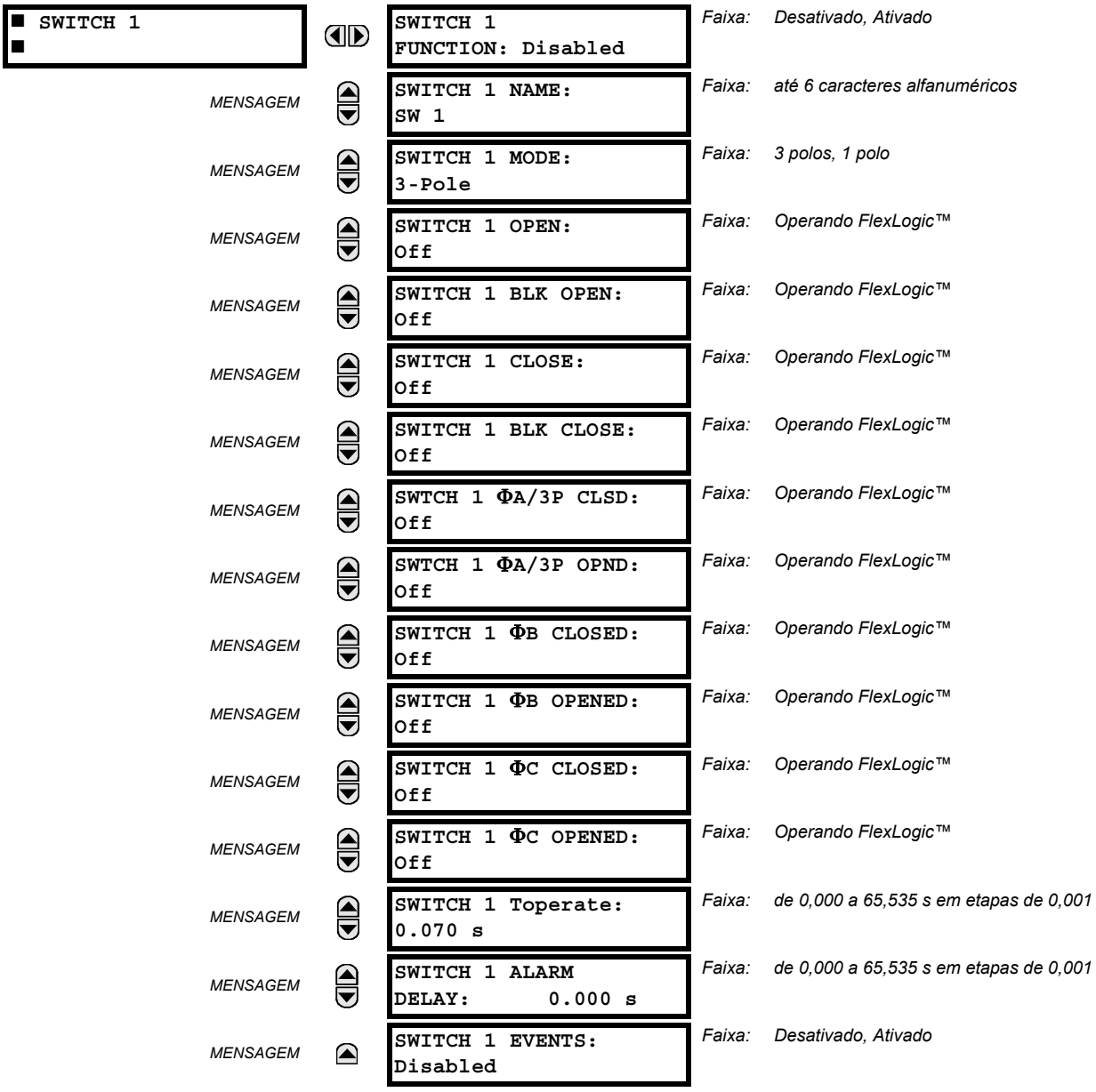


Figura 5–25: LÓGICA DO ESQUEMA DE CONTROLE DE DOIS DISJUNTORES (Folha 2 de 2)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SWITCHES ⇨ SWITCH 1(16)



O elemento da seccionadora contém a lógica auxiliar de status e funciona como a interface de abertura e fechamento das seccionadoras a partir do SCADA ou pela interface do painel frontal. O elemento da seccionadora pode ser usado para criar uma funcionalidade de interbloqueio. Para maior segurança na determinação da posição do polo da chave, os contatos auxiliares 52/a e 52/b são usados com relatórios da discrepância entre eles. O número de seccionadoras disponíveis depende do número dos módulos TC/TP pedidos com o T60.

- **SWITCH 1 FUNCTION:** Essa configuração ativa e desativa a operação do elemento da seccionadora.
- **SWITCH 1 NAME:** Atribua um nome definido pelo usuário (até seis caracteres) à seccionadora. Esse nome será usado em mensagens rápidas relacionadas à seccionadora 1.
- **SWITCH 1 MODE:** Essa configuração seleciona o modo “3-Pole”, em que todos os polos da seccionadora são operados simultaneamente, ou “1-Pole”, em que todos os polos da seccionadora são operados de forma independente ou simultânea.

- **SWITCH 1 OPEN:** Essa configuração seleciona um operando que cria um sinal programável para operar um relé de saída para abrir a seccionadora 1.
- **SWITCH 1 BLK OPEN:** Essa configuração seleciona um operando que impede a abertura da seccionadora. Essa configuração pode ser usada para a funcionalidade SBO (select-before-operate, selecionar antes de operar) ou para bloquear a operação de um switch de painel ou de SCADA.
- **SWITCH 1 CLOSE:** Essa configuração seleciona um operando que cria um sinal programável para operar um relé de saída para fechar a seccionadora 1.
- **SWITCH 1 BLK CLOSE:** Essa configuração seleciona um operando que impede o fechamento da seccionadora. Essa configuração pode ser usada para a funcionalidade SBO (select-before-operate, selecionar antes de operar) ou para bloquear a operação de um switch de painel ou de SCADA.
- **SWTCH 1 ΦA/3P CLSD:** Essa configuração seleciona um operando, geralmente um contato de entrada conectado a um mecanismo de controle de posição auxiliar da seccionadora. Essa entrada deve ser uma entrada de status 52/a normalmente aberta para criar uma lógica 1 quando a seccionadora está fechada. Se a configuração **SWITCH 1 MODE** for selecionada como "3-Pole", essa configuração selecionará uma única entrada como o operando usado para controlar a posição aberta ou fechada da seccionadora. Se o modo estiver selecionado como "1-Pole", a entrada mencionada acima será usada para controlar a fase A e as configurações **SWITCH 1 ΦB** e **SWITCH 1 ΦC** selecionarão os operandos para controlar as fases B e C, respectivamente.
- **SWITCH 1 ΦA/3P OPND:** Essa configuração seleciona um operando, geralmente um contato de entrada, que deve ser uma entrada de status 52/b normalmente fechada para criar uma lógica 1 quando a seccionadora está aberta. Se um contato de entrada 52/b separado não estiver disponível, o sinal de status SWITCH 1 CLOSED invertido poderá ser usado.
- **SWITCH 1 ΦB CLOSED:** Se o modo for selecionado como tripolar, essa configuração não terá nenhuma função. Se o modo for selecionado como unipolar, essa entrada será usada para controlar a posição fechada da fase B da seccionadora como descrito acima para a fase A.
- **SWITCH 1 ΦB OPENED:** Se o modo for selecionado como tripolar, essa configuração não terá nenhuma função. Se o modo for selecionado como unipolar, essa entrada será usada para controlar a posição aberta da fase B da seccionadora como descrito acima para a fase A.
- **SWITCH 1 ΦC CLOSED:** Se o modo for selecionado como tripolar, essa configuração não terá nenhuma função. Se o modo for selecionado como unipolar, essa entrada será usada para controlar a posição fechada da fase C da seccionadora como descrito acima para a fase A.
- **SWITCH 1 ΦC OPENED:** Se o modo for selecionado como tripolar, essa configuração não terá nenhuma função. Se o modo for selecionado como unipolar, essa entrada será usada para controlar a posição aberta da fase C da seccionadora como descrito acima para a fase A.
- **SWITCH 1 Toperate:** Essa configuração especifica o intervalo necessário para superar o desacordo transitório entre os contatos auxiliares 52/a e 52/b durante a operação da seccionadora. Se o desacordo transitório ainda existir depois que esse tempo expirar, o operando FlexLogic™ SWITCH 1 BAD STATUS será confirmado com base nas finalidades de bloqueio ou alarme.
- **SWITCH 1 ALARM DELAY:** Esta configuração especifica o intervalo de atraso em que um desacordo de status entre os operandos de rastreamento de posição tripolar não informará um desacordo de polos. Isso permite uma operação não simultânea dos polos.

OBSERVAÇÃO

A funcionalidade IEC 61850 é permitida quando o T60 está no modo "Programmed" e não no modo de controle local.

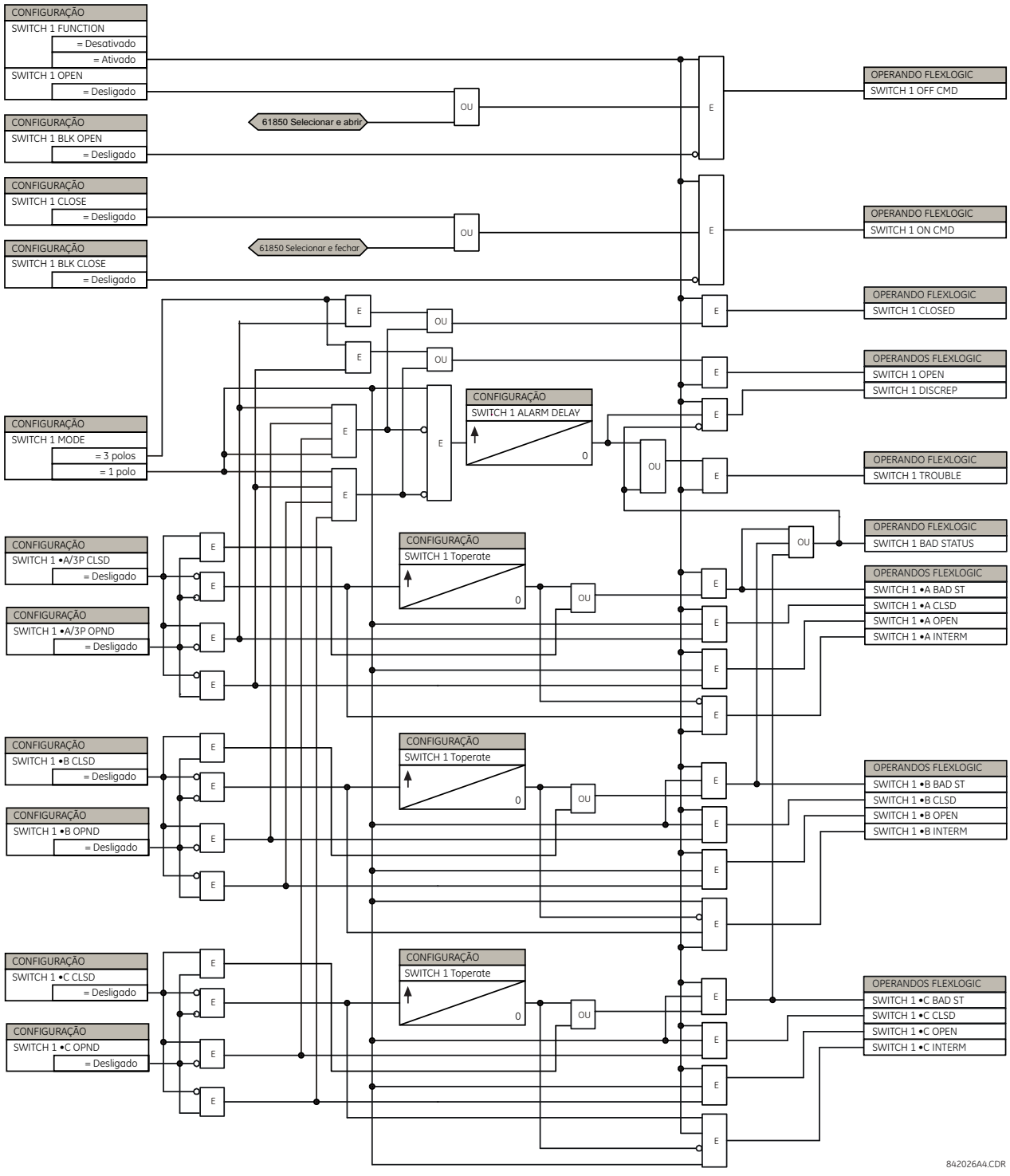


Figura 5–26: LÓGICA DO ESQUEMA DA SECCIONADORA

a) CONFIGURAÇÕES

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ FLEXCURVES ⇨ FLEXCURVE A(D)

```
■ FLEXCURVE A
■
```

⇔

```
FLEXCURVE A TIME AT
0.00 xPKP:     0 ms
```

Faixa: de 0 a 65535 ms em etapas de 1

O FlexCurves™ de A a D tem configurações para entrada de quantidade de vezes para redefinir e operar nos seguintes níveis de operação: 0,00 a 0,98 e 1,03 a 20,00. Esses dados são convertidos em duas curvas sejam por interpolação linear entre pontos de dados. Para inserir um FlexCurve™ personalizado, insira os horários de operação e redefinição (usando as chaves VALUE) para cada ponto de operação selecionado (usando as chaves MESSAGE UP/DOWN) para a curva de proteção desejada (A, B, C ou D).

Tabela 5–8: TABELA FLEXCURVE™

REDE-FINIR	TEMPO MS	REDE-FINIR	TEMPO MS	OPERAR	TEMPO MS	OPERAR	TEMPO MS	OPERAR	TEMPO MS	OPERAR	TEMPO MS
0,00		0,68		1,03		2,9		4,9		10,5	
0,05		0,70		1,05		3,0		5,0		11,0	
0,10		0,72		1,1		3,1		5,1		11,5	
0,15		0,74		1,2		3,2		5,2		12,0	
0,20		0,76		1,3		3,3		5,3		12,5	
0,25		0,78		1,4		3,4		5,4		13,0	
0,30		0,80		1,5		3,5		5,5		13,5	
0,35		0,82		1,6		3,6		5,6		14,0	
0,40		0,84		1,7		3,7		5,7		14,5	
0,45		0,86		1,8		3,8		5,8		15,0	
0,48		0,88		1,9		3,9		5,9		15,5	
0,50		0,90		2,0		4,0		6,0		16,0	
0,52		0,91		2,1		4,1		6,5		16,5	
0,54		0,92		2,2		4,2		7,0		17,0	
0,56		0,93		2,3		4,3		7,5		17,5	
0,58		0,94		2,4		4,4		8,0		18,0	
0,60		0,95		2,5		4,5		8,5		18,5	
0,62		0,96		2,6		4,6		9,0		19,0	
0,64		0,97		2,7		4,7		9,5		19,5	
0,66		0,98		2,8		4,8		10,0		20,0	

OBSERVAÇÃO

O relé usando um FlexCurve™ determinado aplica a abordagem linear para ocorrências entre os pontos inseridos pelo usuário. Cuidado especial deve ser aplicado ao configurar os dois pontos próximos do múltiplo de operação 1; ou seja, 0,98 pu e 1,03 pu. É recomendável configurar os dois horários para um valor similar; caso contrário, a abordagem linear pode resultar em comportamento indesejado para a quantidade de operação próxima de 1,00 pu.

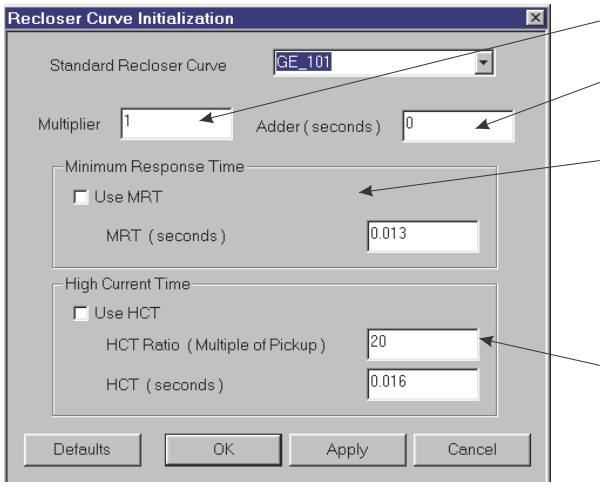
b) CONFIGURAÇÃO DE FLEXCURVE™ COM ENERVISTA UR SETUP

O software EnerVista UR Setup permite a configuração e o gerenciamento fáceis do FlexCurves™ e de seus pontos de dados correspondentes. O FlexCurves™ para prospecção pode ser configurado a partir de uma seleção de curvas padrão para fornecer o melhor ajuste possível, e para editar posteriormente os pontos de dados específicos. Como alternativa, os dados de curva podem ser importados a partir de um arquivo especificado (formato .csv) selecionando a configuração **Import Data From** EnerVista UR Setup.

As curvas e os dados podem ser exportados, visualizados e apagados clicando nos botões apropriados. O FlexCurves™ é personalizado pela edição dos valores de tempo de operação (ms) em múltiplos predefinidos de corrente por unidade. Observe que os múltiplos de operação começam em zero (incluindo o "tempo de redefinição"), tempo de operação abaixo de captação e tempo de operação acima de captação.

c) EDIÇÃO DA CURVA DE RELIGAMENTO

A seleção de curva de religamento é especial porque o religamento podem ser formado em uma curva composta com um tempo de resposta mínimo e um tempo fixo acima de um múltiplo de operação especificado. Há 41 tipos de curvas de religamento suportados. Esses tempos de operação definidos são úteis para coordenar os tempos de operação, geralmente em correntes mais altas e quando os dispositivos de proteção anteriores e posteriores têm características operacionais diferentes. A janela de configuração de curva de religamento mostrada a seguir é exibida quando a configuração Initialize From de EnerVista UR Setup for definida como "Recloser Curve" e ao clicar no botão **Inicialize FlexCurve**.



Multiplier: Dimensiona (multiplica) os tempos de operação da curva

Addr: Adiciona o tempo especificado neste campo (em ms) a cada valor de tempo de operação de *curva*.

Minimum Response Time (MRT): Se ativada, a configuração de MRT define o tempo de operação mais curto, mesmo se a curva sugerir um tempo menor em múltiplos de corrente maiores. Uma característica de operação composta está efetivamente definida. Para múltiplos de corrente menores que o ponto de interseção, a curva determina o tempo de operação. Nos outros casos, o MRT faz isso. Uma mensagem de informação aparece ao tentar aplicar um MRT mais curto que o tempo de curva mínimo.

High Current Time: Permite que o usuário defina uma captação múltipla a partir da qual o tempo de operação é fixado. Isso normalmente só é necessário em níveis de corrente mais altos. A razão de **HCT** define o múltiplo de captação de corrente alta. O **HCT** define o tempo de operação.

842721A1.CDR

Figura 5–27: INICIALIZAÇÃO DA CURVA DE RELIGAMENTO

OBSERVAÇÃO

O multiplicador e as configurações do adicionador afetam somente a parte da curva da característica e não as configurações de MRT e de HCT. As configurações de HCT cancelam as configurações de MRT para os múltiplos de operação maiores que a proporção de HCT.

d) EXEMPLO

Uma curva composta pode ser criada a partir do padrão GE_111 com o MRT = 200 ms e o HCT inicialmente desativado em, em seguida, ativado a uma operação de oito (8) vezes com um tempo de operação de 30 ms. A uma operação de aproximadamente quatro (4) vezes, o tempo de operação da curva é igual ao MRT e a partir daí, o tempo de operação permanece em 200 ms (veja abaixo).

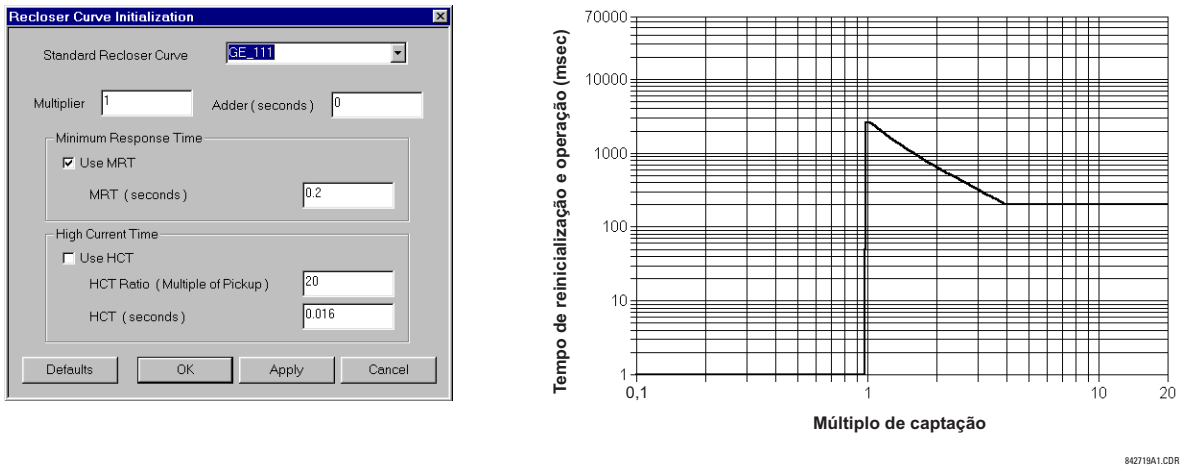


Figura 5–28: CURVA DE RELIGAMENTO COMPOSTA COM HCT DESATIVADO

Com o recurso de HCT ativado, o tempo de operação é reduzido para 30 ms para os múltiplos de operação que excedem 8 vezes a operação.

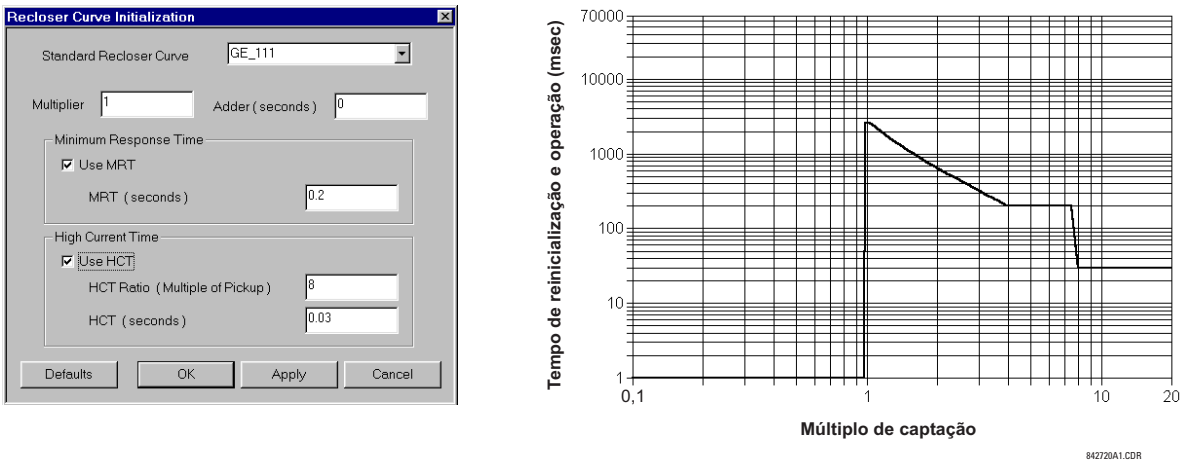


Figura 5–29: CURVA DE RELIGAMENTO COMPOSTA COM HCT ATIVADO

OBSERVAÇÃO

Configurar uma curva composta com um aumento no tempo de operação em múltiplos crescentes de operação não é permitido. Se isso for tentado, o software do EnerVista UR Setup gerará uma mensagem de erro e descartará as alterações propostas.

e) CURVAS DE RELIGAMENTO PADRÃO

As curvas de religamento padrão disponíveis para o T60 são exibidas nos seguintes gráficos.

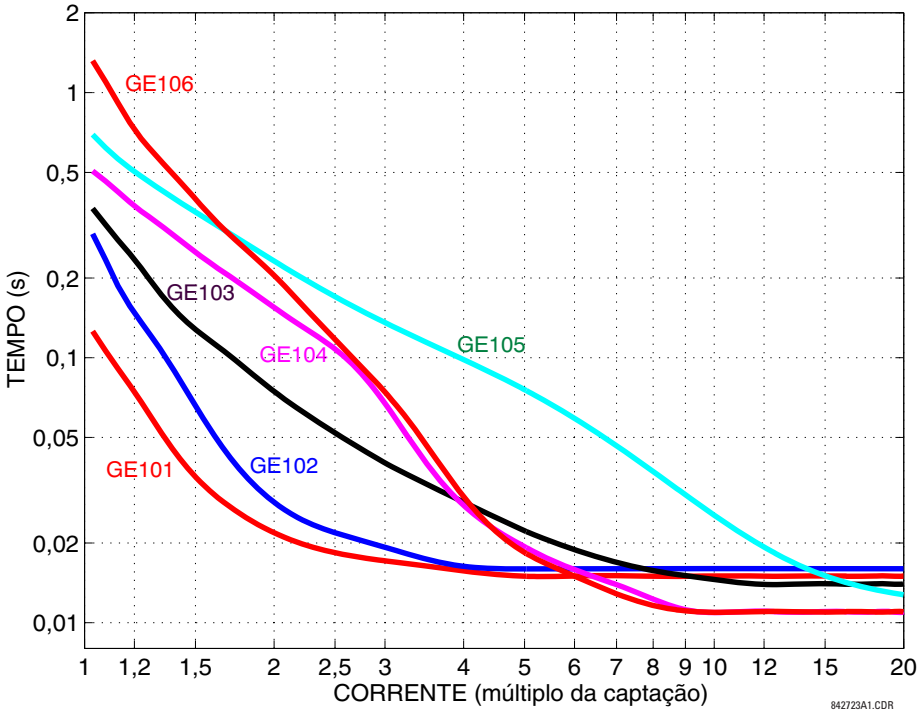


Figura 5–30: CURVAS DE RELIGAMENTO GE101 A GE106

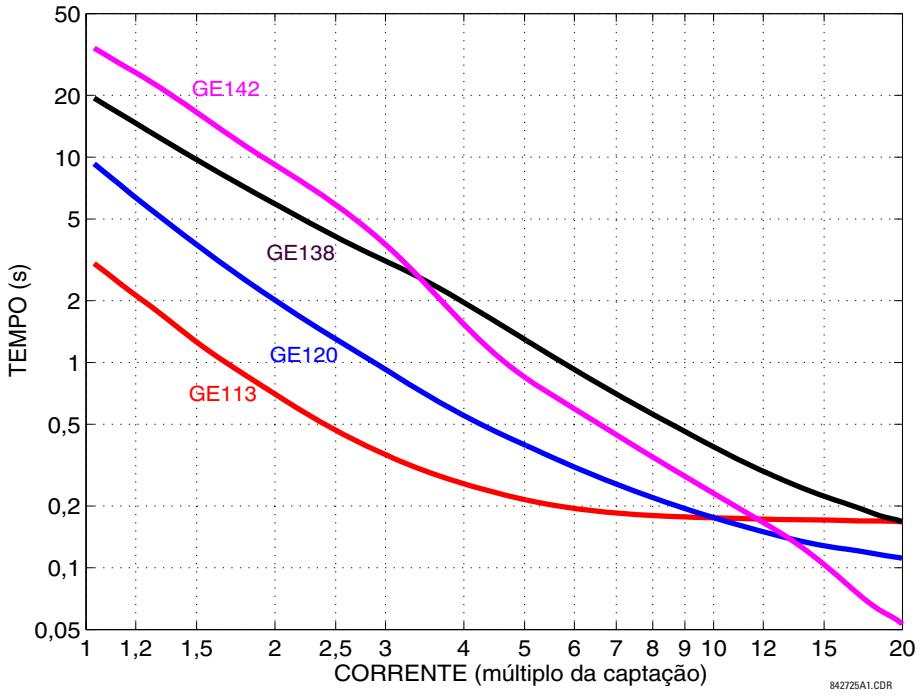


Figura 5–31: CURVAS DE RELIGAMENTO GE113, GE120, GE138 E GE142

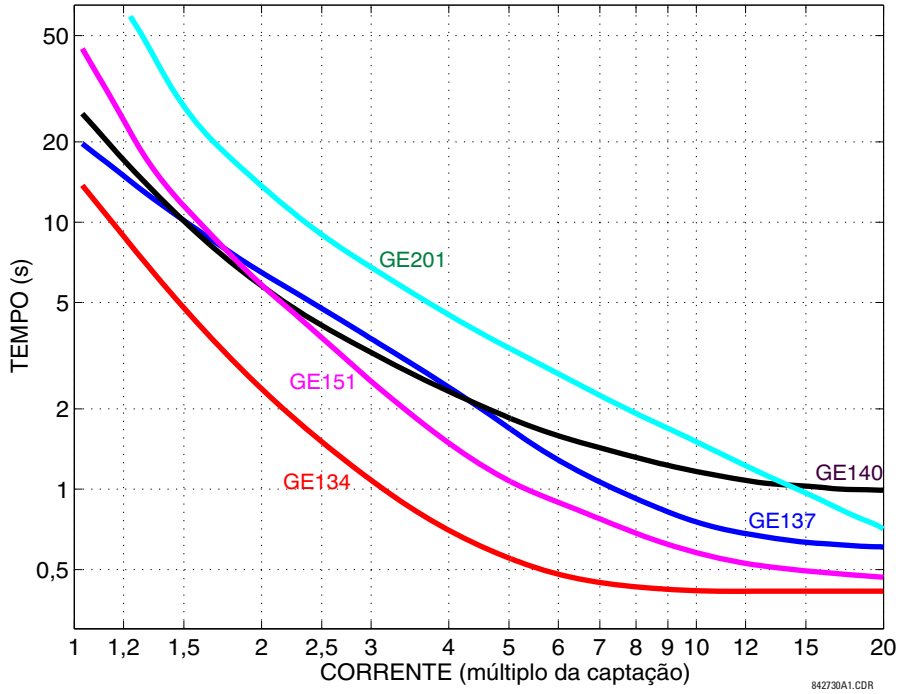


Figura 5–32: CURVAS DE RELIGAMENTO GE134, GE137, GE140, GE151 E GE201

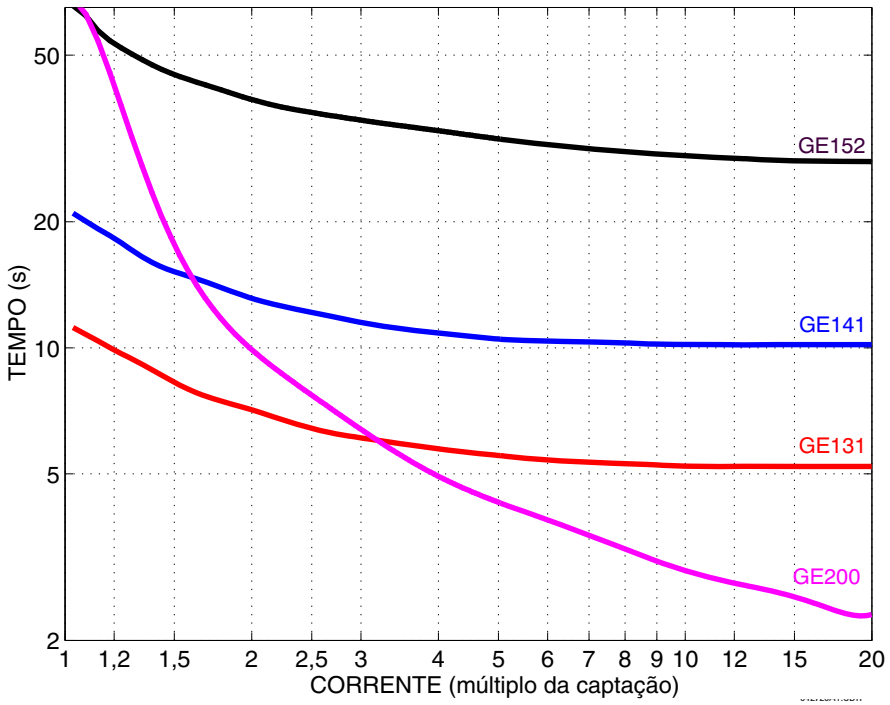


Figura 5–33: CURVAS DE RELIGAMENTO GE131, GE141, GE152 E GE200

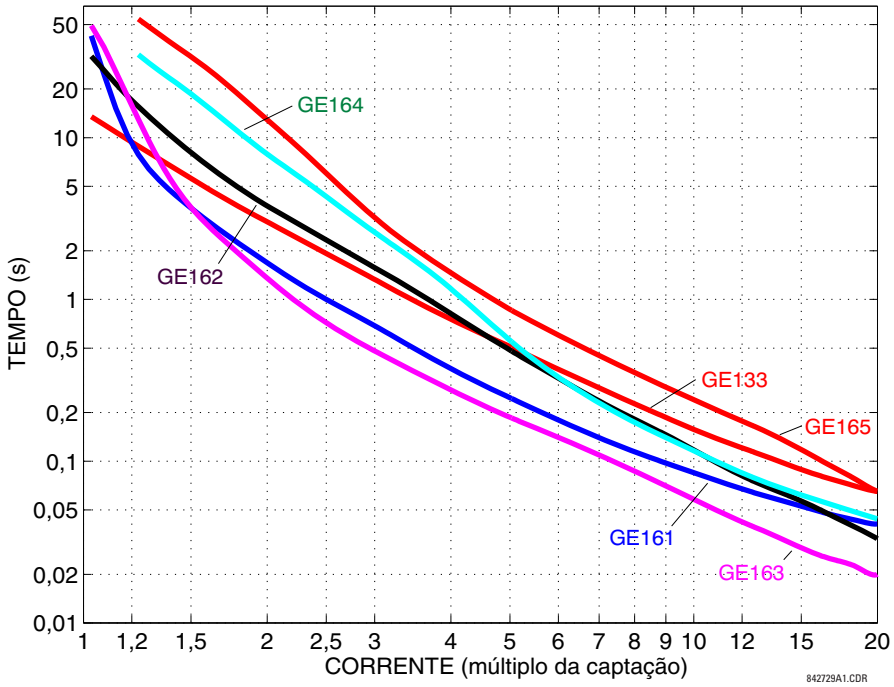


Figura 5–34: CURVAS DE RELIGAMENTO GE133, GE161, GE162, GE163, GE164 E GE165

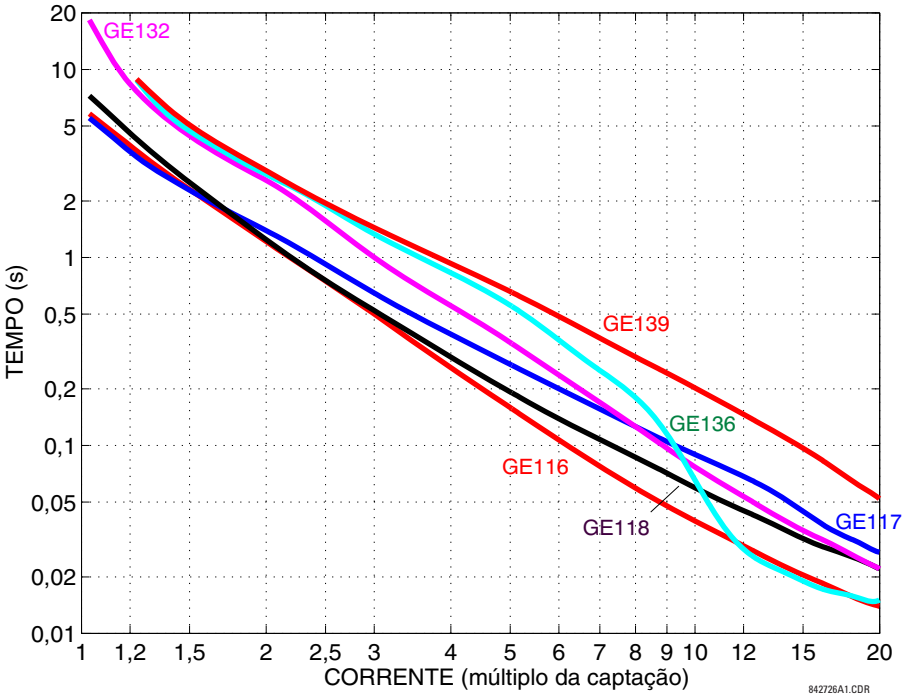


Figura 5–35: CURVAS DE RELIGAMENTO GE116, GE117, GE118, GE132, GE136 E GE139

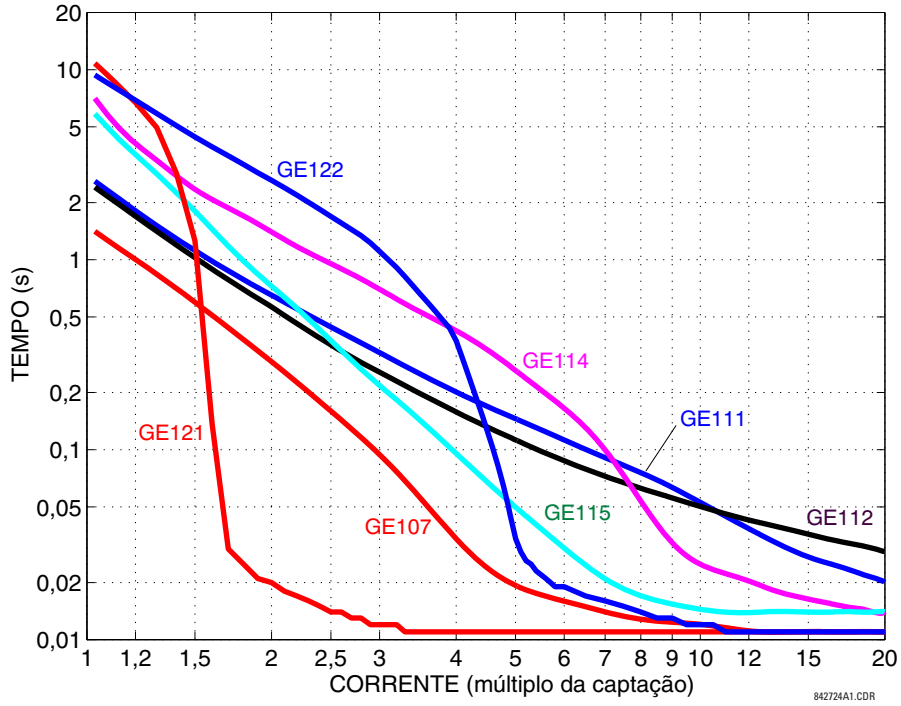


Figura 5–36: CURVAS DE RELIGAMENTO GE107, GE111, GE112, GE114, GE115, GE121 E GE122

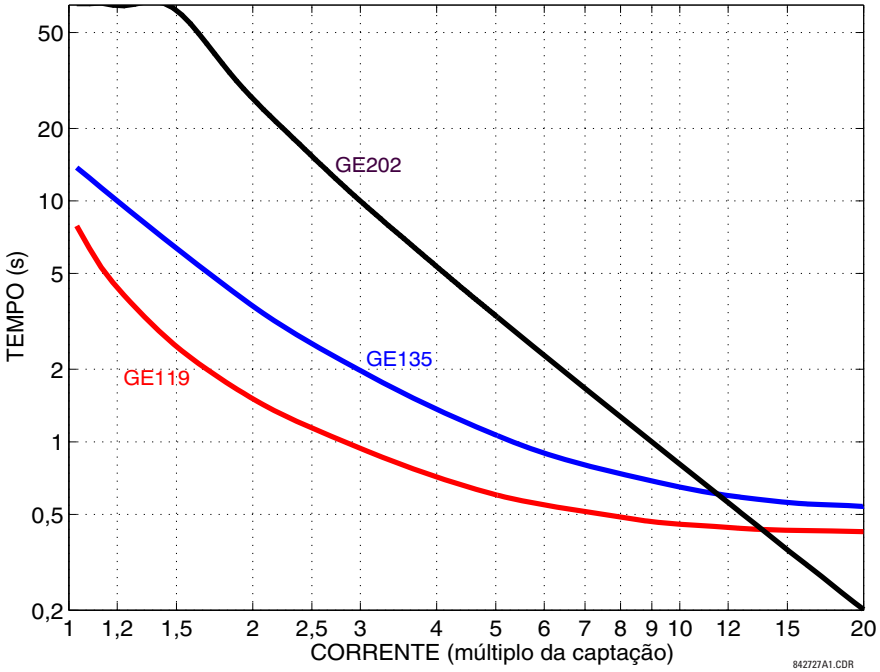


Figura 5–37: CURVAS DE RELIGAMENTO GE119, GE135 E GE202

a) MENU PRINCIPAL

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT

```
■ PHASOR MEASUREMENT
■ UNIT
```

⇔

```
■ PHASOR MEASUREMENT
■ UNIT 1
```

Veja abaixo.

MENSAGEM ⇧

```
■ REPORTING OVER
■ NETWORK
```

Consulte a página 5-123.

Implementação do fasor de sincronização de UR

PHASORS são usados em relés de proteção. Se esses fasores fizerem referência a uma base de tempo comum, serão chamados de SYNCHROPHASOR. É possível ter um método muito melhor para acompanhar fenômenos dinâmicos do sistema de potência, para monitoração, proteção, operação e controle aprimorados, se os fasores de sincronização de diferentes locais no sistema de potência estiverem ligados em rede a um local central. A implementação completa do Fasor de sincronização para a versão de firmware 6.0 é mostrada na figura abaixo.

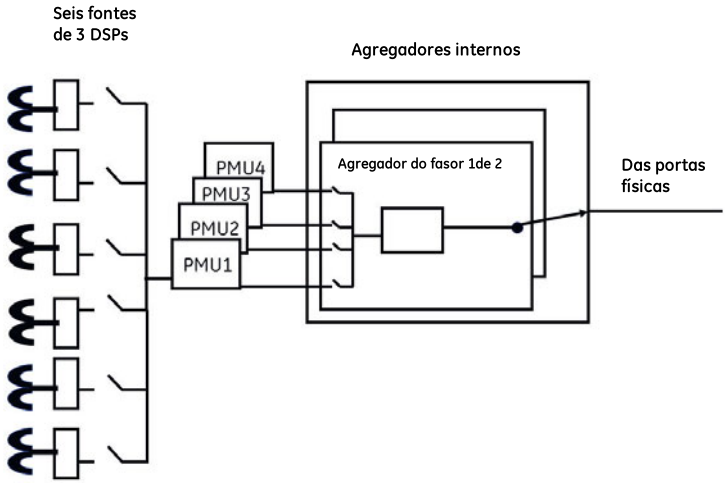


Figura 5–38: IMPLEMENTAÇÃO COMPLETA DO FASOR DE SINCRONIZAÇÃO

As especificidades de implementação por número de modelo são resumidas na tabela abaixo.

Tabela 5–9: IMPLEMENTAÇÃO POR NÚMERO DE MODELO

MODELO	NÚMERO DE PMUS	NÚMERO DE AGREGADORES	NÚMERO DE ENTRADAS ANALÓGICAS
N60	4	2	16
D60, F60, G60, L30, L90, T60	1	1	16

Dependendo do filtro aplicado, os fasores de sincronização produzidos são classificados como classe P (proteção) ou M (medição), conforme descrito no padrão C37.118 mais recente. Os fasores de sincronização disponíveis no UR que não têm filtragem aplicada são classificados como NONE. Dependendo do número do modelo, o UR pode suportar até um máximo de três DSPs. As quatro PMUs no UR podem ser configuradas para ler os fasores de sincronização de qualquer uma das seis fontes em uma taxa programável pelo usuário. Quando uma fonte é selecionada por uma PMU, não pode ser usada em outras PMUs. Na versão de firmware 6.0, no máximo dois agregadores permitem que o usuário agregue as PMUs selecionadas de acordo com o IEC 37.118 para formar um conjunto de dados personalizados que será enviado a uma largura de banda de otimização de cliente. Assim como ocorre com as fontes, um determinado agregador pode agregar PMUs de formulário de dados com a mesma taxa. Com o firmware 6.0, no máximo duas PMUs podem ser definidas para uma taxa de relatório de 120 Hz de um sistema de 60 Hz (ou 100 Hz para um sistema de 50 Hz), e cada agregador pode ser configurado para suportar uma conexão TCP ou UDP com um cliente, permitindo que o UR suporte um total de duas conexões TCP ou duas conexões UDP, ou uma combinação de uma conexão TCP e uma UDP por agregador, para o relatório de dados em tempo real. Observe também que se a fibra rígida for usada, não terá impacto nessa especificação.

OBSERVAÇÃO

A entrada IRIG-B precisa é vital para obter a medição e a geração de relatório corretas do fasor de sincronização. Um receptor IRIG-B de desvio de nível CC *deve* ser usado para a unidade de medição do fasor para fornecer valores adequados do fasor de sincronização.

As configurações de PMU são organizadas em cinco grupos lógicos a seguir.

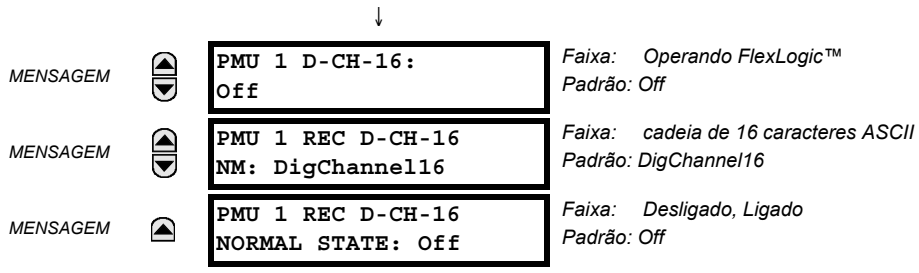
PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT 1

■ PHASOR MEASUREMENT ■ UNIT 1		■ PMU 1 BASIC ■ CONFIGURATION	Consulte a página 5-109.
MENSAGEM		■ PMU 1 ■ AGGREGATORS	Consulte a página 5-113.
MENSAGEM		■ PMU 1 ■ CALIBRATION	Consulte a página 5-115.
MENSAGEM		■ PMU 1 ■ TRIGGERING	Consulte a página 5-116.
MENSAGEM		■ PMU 1 ■ RECORDING	Consulte a página 5-123.

b) CONFIGURAÇÃO BÁSICA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ PRODUCT SETUP ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨PHASOR MEASUREMENT ⇨⇩BASIC CONFIGURATION ⇨PMU1

■ PMU 1 BASIC ■ CONFIGURATION		PMU 1 FUNCTION: Disabled	*Faixa: Ativado, Desativado* *Padrão: Desativado*
	MENSAGEM	PMU 1 ID CODE: 1	*Faixa: de 1 a 65534 em etapas de 1* *Padrão: 1*
	MENSAGEM	PMU 1 STN: GE-UR-PMU	*Faixa: sequência de 16 caracteres ASCII* *Padrão: GE-UR-PMU*
	MENSAGEM	PMU 1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Faixa: Fontes de sinal disponíveis* *Padrão: SRC 1*
	MENSAGEM	PMU 1 CLASS: Class M	*Faixa: Nenhum, Classe M, Classe P* *Padrão: Classe M*
	MENSAGEM	PMU 1 FORMAT: Integer	*Faixa: Opções: Inteiro, Ponto Flutuante* *Padrão: Inteiro*
	MENSAGEM	PMU 1 STYLE: Polar	*Faixa: Polar, Retangular* *Padrão: Polar*
	MENSAGEM	PMU 1 RATE: 10	*Faixa: 1, 2, 4, 5, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 50, 60, 100, 120* *Padrão: 10*
	MENSAGEM	PMU 1 PHS-1: Va	*Faixa: valores disponíveis para o fasor de sincronização* *Padrão: Va*
	MENSAGEM	PMU 1 PHS-1 NM: GE-UR-PMU-PHS-1	*Faixa: sequência de 16 caracteres ASCII* *Padrão: GE-UR-PMU-PHS-1*
		↓	
		↓	
	MENSAGEM	PMU 1 PHS-14: Va	*Faixa: valores disponíveis para o fasor de sincronização* *Padrão: Va*
	MENSAGEM	PMU 1 PHS-14: NM: GE-UR-PMU-PHS-14	*Faixa: sequência de 16 caracteres ASCII* *Padrão: GE-UR-PMU-PHS-14*
	MENSAGEM	PMU 1 A-CH-1: Off	*Faixa: valores do FlexAnalog disponíveis* *Padrão: Off*
	MENSAGEM	PMU 1 A-CH-1: NM: AnalogChannel1	*Faixa: sequência de 16 caracteres ASCII* *Padrão: AnalogChannel1*
		↓	
	MENSAGEM	PMU 1 A-CH-16 (16): Off	*Faixa: valores do FlexAnalog disponíveis* *Padrão: Off*
	MENSAGEM	PMU 1 A-CH-16 (16): NM: AnalogChannel16	*Faixa: sequência de 16 caracteres ASCII* *Padrão: AnalogChannel16*
	MENSAGEM	PMU 1 D-CH-1: Off	*Faixa: Operandos FlexLogic™ disponíveis* *Padrão: Off*
	MENSAGEM	PMU 1 D-CH-1 NM: DigChannel1	*Faixa: cadeia de 16 caracteres ASCII* *Padrão: DigChannel1*
	MENSAGEM	PMU 1 D-CH-1 NORMAL STATE: Off	*Faixa: Desligado, Ligado* *Padrão: Off*



Esta seção contém dados básicos da unidade de medição do fasor (PMU), como funções, configurações de fonte e nomes.

- **PMU 1 FUNCTION:** Essa configuração ativa a funcionalidade PMU 1. Quaisquer funções associadas (como o registrador ou os comparadores de disparo) não funcionarão se essa configuração for “Disabled”. Use essa configuração para ativar ou desativar permanentemente o recurso.
- **PMU 1 IDCODE:** Essa configuração atribui uma ID numérica à PMU. Corresponde ao campo IDCODE de dados, configuração, cabeçalho e quadros de comando de protocolo C37.118. O PMU usa esse valor para enviar dados, configuração, e quadros de cabeçalho; ele responde a esse valor para receber o quadro de comando. Isso é usado quando há apenas dados de uma PMU.
- **PMU 1 STN:** Essa configuração atribui uma ID alfanumérica à estação PMU. Corresponde ao campo STN da estrutura de configuração do protocolo C37.118. Este valor é uma sequência de 16 caracteres ASCII conforme o padrão C37.118.
- **PMU 1 SIGNAL SOURCE:** Esta configuração especifica uma das fontes de sinal disponíveis do T60 para processamento na PMU. Observe que qualquer combinação de correntes e tensões de pode ser configurada como uma fonte. Os canais de corrente podem ser configurados como somas de correntes fisicamente conectadas. Isso facilita as aplicações de PMU em arranjos de disjuntor e meio, barramento em anel e outros arranjos semelhantes. O recurso PMU calcula fasores de tensão para os canais de tensão (A, B, C e auxiliar) e de corrente (A, B, C e aterramento) reais da fonte, assim como os componentes simétricos (0, 1 e 2) e de tensões e correntes. Para configurar características de comunicação e de registro de PMU, o usuário pode selecionar – a partir do superset acima – o conteúdo a ser enviado ou registrado. Quando uma fonte é selecionada por uma PMU, não pode ser selecionada por outra PMU.
- **PMU 1 CLASS (Faixa: P, M, None):** Essa configuração seleciona a classe de fasor de sincronização. Observe que uma taxa de relatório de 100 ou 120 só pode ser selecionada para fasores de sincronização de classe P, e se a frequência do sistema for de 50 Hz ou 60 Hz, respectivamente.
- **PMU 1 NETWORK REPORTING FORMAT:** Essa configuração seleciona se os fasores de sincronização serão reportados como inteiros de 16 bits ou números de ponto flutuante IEEE de 32 bits. Essa configuração está em conformidade com o bit 1 do campo FORMAT do quadro de configuração C37.118. Observe que essa configuração aplica-se apenas a fasores de sincronização: os canais FlexAnalog selecionáveis pelo usuário são sempre transmitidos como números de ponto flutuante de 16 bits.
- **PMU 1 NETWORK REPORTING STYLE:** Essa configuração seleciona se os fasores de sincronização serão reportados em coordenadas retangulares (reais e imaginárias) ou em coordenadas polares (magnitude e ângulo). Essa configuração está em conformidade com o bit 0 do campo FORMAT do quadro de configuração C37.118.
- **PMU 1 REPORTING RATE:** Essa configuração especifica a taxa de relatório da porta de rede (Ethernet). Este valor se aplica a todos os fluxos da PMU do dispositivo que são atribuídos para transmissão através deste agregador. Para um sistema com frequência de 60 Hz (50 Hz), o T60 gerará uma mensagem de disparidade de relatório se a taxa selecionada não for definida como 10 Hz, 12 Hz, 15 Hz, 20 Hz, 30 Hz, 60 Hz ou 120 Hz (ou 10 Hz, 25 Hz, 50 Hz ou 100 Hz quando a frequência do sistema for 50 Hz) quando inserida através do teclado ou do software; e o T60 interromperá a transmissão de relatórios. Consulte as tabelas abaixo para obter mais detalhes. Observe que para o firmware 6.0, no máximo dois PMUs podem ser definidos para uma taxa de relatório de 120 Hz para um sistema de 60 Hz (ou de 100 Hz para um sistema de 50 Hz).

Tabela 5–10: TAXA DE RELATÓRIO E FATOR DECIMAL DE PMU PARA SISTEMA CLASSE P DE 60 HZ

TAXA DE RELATÓRIO DE PMU (CONFIGURAÇÃO DO USUÁRIO)	FILTRAGEM EM DSP	TAXA DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS DO DSP PARA O FASOR DE SINCRONIZAÇÃO DA CPU	FATOR DECIMAL DE CPU	TAXA DE SAÍDA FINAL DO FLUXO DA PMU
120 Hz	Filtro FIR com 2 ciclos de comprimento conforme sugerido pela IEEE C37.118	120 Hz	1:1	120 Hz
60 Hz	conforme acima	120 Hz	2:1	60 Hz
30 Hz	conforme acima	120 Hz	4:1	30 Hz
20 Hz	conforme acima	120 Hz	6:1	20 Hz
15 Hz	conforme acima	120 Hz	8:1	15 Hz
12 Hz	conforme acima	120 Hz	10:1	12 Hz
10 Hz	conforme acima	120 Hz	12:1	10 Hz
5 Hz	conforme acima	120 Hz	24:1	5 Hz
4 Hz	conforme acima	120 Hz	30:1	4 Hz
2 Hz	conforme acima	120 Hz	60:1	2 Hz
1 Hz	conforme acima	120 Hz	120:1	1 Hz

Tabela 5–11: TAXA DE RELATÓRIO E FATOR DECIMAL DE PMU PARA SISTEMA CLASSE M DE 60 HZ

TAXA DE RELATÓRIO DE PMU (CONFIGURAÇÃO DO USUÁRIO)	FILTRAGEM EM DSP	TAXA DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS DO DSP PARA O FASOR DE SINCRONIZAÇÃO DA CPU	FATOR DECIMAL DE CPU	TAXA DE SAÍDA FINAL DO FLUXO DA PMU
60 Hz	Filtro FIR para taxa de 60 Hz	60 Hz	1:1	60 Hz
30 Hz	Filtro FIR para taxa de 30 Hz	30 Hz	1:1	30 Hz
20 Hz	Filtro FIR para taxa de 20 Hz	20 Hz	1:1	20 Hz
15 Hz	Filtro FIR para taxa de 15 Hz	15 Hz	1:1	15 Hz
12 Hz	Filtro FIR para taxa de 12 Hz	12 Hz	1:1	12 Hz
10 Hz	Filtro FIR para taxa de 10 Hz	10 Hz	1:1	10 Hz
5 Hz	Filtro FIR para taxa de 10 Hz	10 Hz	2:1	5 Hz
4 Hz	Filtro FIR para taxa de 12 Hz	12 Hz	3:1	4 Hz
2 Hz	Filtro FIR para taxa de 10 Hz	10 Hz	5:1	2 Hz
1 Hz	Filtro FIR para taxa de 10 Hz	10 Hz	10:1	1 Hz

Tabela 5–12: TAXA DE RELATÓRIO E FATOR DECIMAL DE PMU PARA SISTEMA CLASSE P DE 50 HZ

TAXA DE RELATÓRIO DE PMU (CONFIGURAÇÃO DO USUÁRIO)	FILTRAGEM EM DSP	TAXA DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS DO DSP PARA O FASOR DE SINCRONIZAÇÃO DA CPU	FATOR DECIMAL DE CPU	TAXA DE SAÍDA FINAL DO FLUXO DA PMU
100 Hz	Filtro FIR com 2 ciclos de comprimento conforme sugerido pela IEEE C37.118	100 Hz	1:1	100 Hz
50 Hz	Mesmo filtro que acima	100 Hz	2:1	50 Hz
25 Hz	Mesmo filtro que acima	100 Hz	4:1	25 Hz
10 Hz	Mesmo filtro que acima	100 Hz	10:1	10 Hz
5 Hz	Mesmo filtro que acima	100 Hz	20:1	5 Hz
4 Hz	Mesmo filtro que acima	100 Hz	25:1	4 Hz
2 Hz	Mesmo filtro que acima	100 Hz	50:1	2 Hz
1 Hz	Mesmo filtro que acima	100 Hz	100:1	1 Hz

Tabela 5–13: TAXA DE RELATÓRIO E FATOR DECIMAL DE PMU PARA SISTEMA CLASSE M DE 50 HZ

TAXA DE RELATÓRIO DE PMU (CONFIGURAÇÃO DO USUÁRIO)	FILTRAGEM EM DSP	TAXA DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS DO DSP PARA O FASOR DE SINCRONIZAÇÃO DA CPU	FATOR DECIMAL DE CPU	TAXA DE SAÍDA FINAL DO FLUXO DA PMU
50 Hz	Filtro FIR para taxa de 50Hz	50 Hz	1:1	50 Hz
25 Hz	Filtro FIR para taxa de 25Hz	25 Hz	1:1	25 Hz
10 Hz	Filtro FIR para taxa de 10 Hz	10 Hz	1:1	10 Hz
5 Hz	Filtro FIR para taxa de 10 Hz	10 Hz	2:1	5 Hz
4 Hz	A taxa de relatório de 4 Hz não é permitida no sistema M-Class de 50 Hz.			
2 Hz	Filtro FIR para taxa de 10 Hz	10 Hz	5:1	2 Hz
1 Hz	Filtro FIR para taxa de 10 Hz	10 Hz	10:1	1 Hz

- **PMU1 PHS-1** a **PMU1 PHS-14:** Essas configurações especificam os fasores de sincronização a ser transmitidos a partir de superset de todas as medições sincronizadas. Os valores disponíveis para o fasor de sincronização estão tabeladas abaixo.

SELEÇÃO	SIGNIFICADO
Va	Primeiro canal de tensão, tanto Va como Vab
Vb	Segundo canal de tensão, tanto Vb ou Vbc
Vc	Terceiro canal de tensão, tanto Vc ou Vca
Vx	Quarto canal de tensão
Ia	Corrente de fase A, canal físico ou somatório conforme as configurações da fonte
Ib	Corrente de fase B, canal físico ou somatório conforme as configurações da fonte
Ic	Corrente de fase C, canal físico ou somatório conforme as configurações da fonte
Ig	Quarto canal de corrente, físico ou somatória de acordo com as configurações da fonte
V1	Tensão de sequência positiva, referenciada para Va
V2	Tensão de sequência negativa, referenciada para Va
V0	Tensão da sequência zero
I1	Corrente de sequência positiva, referenciada para Ia
I2	Corrente de sequência negativa, referenciada para Ia
I0	Corrente de sequência zero

Essas configurações possibilitam o aperfeiçoando do tamanho de estrutura e maximizam o uso do canal de transmissão, dependendo de uma aplicação específica. Selecione “Off” para suprimir a transmissão de um valor específico.

- **PMU1 PHS-1 NM** a **PMU1 PHS-14 NM:** Essas configurações permitem uma nomeação personalizada dos canais do fasor de sincronização. São permitidas sequências ASCII de dezesseis caracteres como no campo CHNAM do quadro de configuração. Esses nomes geralmente se baseiam em nomes de estação, de barramento ou de disjuntor.
- **PMU1 A-CH-1** a **PMU1 A-CH-16:** Essas configurações especificam quaisquer dados analógicos medidos pelo relé e que serão incluídos como um canal analógico da estrutura de dados selecionável pelo usuário. Até 16 canais analógicos podem ser configurados para enviar qualquer valor FlexAnalog do relé. Os exemplos incluem a frequência, a taxa de variação da frequência, a potência ativa e reativa, alimentação por fase ou trifásica, fator de potência, a temperatura através das entradas do RTD e o DHT. A amostra de valores analógicos configurados é feita simultaneamente com o fasor de sincronização imediato e enviada como valores de inteiro de 16 bits.
- **PMU1 A-CH-1 NM** a **PMU1 A-CH-16 NM:** Essas configurações permitem um nomeação personalizada dos canais analógicos. São permitidas sequências ASCII de dezesseis caracteres como no campo CHNAM do quadro de configuração.
- **PMU1 D-CH-1** a **PMU1 D-CH-16:** Essas configurações especificam qualquer indicador digital medido pelo relé a ser incluído como um canal digital da estrutura de dados selecionável pelo usuário. Até dezesseis canais digitais podem ser configurados para enviar qualquer operando FlexLogic do relé. Os indicadores digitais configurados são amostrados simultaneamente com o fasor de sincronização. Esses valores são mapeados em um número inteiro de dois bytes, com o byte 1 LSB correspondente ao canal digital 1 e o byte 2 MSB correspondente ao canal digital 16.

- **PMU1 D-CH-1 NM** a **PMU1 D-CH-16 NM:** Essas configurações permitem uma nomeação personalizada dos canais digitais. São permitidas sequências ASCII de dezesseis caracteres como no campo CHNAM do quadro de configuração.
- **PMU1 D-CH-1 NORMAL STATE** a **PMU1 D-CH-16 NORMAL STATE:** Essas configurações possibilitam a especificação de um *um estado normal* para cada canal digital. Esses estados são transmitidos em quadros de configuração para o concentrador de dados.

c) AGREGADORES

PATH: SETTINGS ⇨⇩ PRODUCT SETUP ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨PHASOR MEASUREMENT ⇩PMU AGGREGATORS 1

■ PMU 1 ■ AGGREGATORS		PMU AGGREGATOR 1	
	MENSAGEM	PMU AGGREGATOR 1: IDCODE: 1	*Faixa: de 1 a 65534 em etapas de 1*
	MENSAGEM	PMU AGGREGATOR 1 PROTOCOL: None	*Faixa: None, C37.118*
	MENSAGEM	AGGREGATOR1: TCP Port NONE	*Faixa: Nenhum, 4712, 4713, 4714, 4715, 4716, 4717, 4718, 4719*
	MENSAGEM	AGGREGATOR1: UDP Port NONE	*Faixa: Nenhum, 4712, 4713, 4714, 4715, 4716, 4717, 4718, 4719*
	MENSAGEM	PMU AGGREGATOR 1 PDC CONTROL: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	PMU AGGREGATOR1 INCLUDE PMU1: No	*Faixa: Não, Sim*
	MENSAGEM	PMU AGGREGATOR1 INCLUDE PMU2: No	*Faixa: Não, Sim*
	MENSAGEM	PMU AGGREGATOR1 INCLUDE PMU3: No	*Faixa: Não, Sim*
	MENSAGEM	PMU AGGREGATOR1 INCLUDE PMU4: No	*Faixa: Não, Sim*

- **PMU AGGREGATOR1 IDCODE:** Essa configuração especifica um IDCODE para o agregador. Os fluxos de dados individuais do PMU transmitidos por essa porta são identificados por seus próprios IDCODES, conforme as configurações de PMU IDCODE. Esse IDCODE deve ser usado pelo quadro de comando para iniciar/parar a transmissão e solicitar configuração.
- **PMU AGGREGATOR1 PROTOCOL:** Esta configuração seleciona se C37.118 ou a nova norma IEC61850 deve ser usada. Na versão de firmware 6.0 somente C37.118 estará disponível.
- **PMU AGGREGATOR1: TCP PORT:** Esta configuração seleciona o número da porta do TCP que será usada pelo agregador para relatório da rede. Ao usar mais de um agregador, o valor padrão da porta deve ser devidamente alterado para evitar colisões do número da porta.
- **PMU AGGREGATOR1 UDP PORT:** Esta configuração seleciona o número da porta do UDP que será usada pelo agregador para relatório da rede. Ao usar mais de um agregador, o valor padrão da porta deve ser devidamente alterado para evitar colisões do número da porta.
- **PMU AGGREGATOR1 PDC CONTROL:** O padrão do fasor de sincronização permite que os controles programáveis pelo usuário que se originam no PDC sejam executados na PMU. O controle é feito através de um quadro de comando estendido. O relé decodifica a primeira palavra do campo estendido, EXTFRAME, para acionar 16 operandos FlexLogic dedicados. Cada agregador suporta 16 operandos FlexLogic conforme mostrado na tabela 2. Os operandos são declarados por 5 segundos após a recepção do quadro de comando. Se o novo quadro de comando chegar dentro de 5 segundos, os operandos FlexLogic serão atualizados e o temporizador de 5 segundos será reiniciado. Essa configuração ativa ou desativa o controle. Quando ativada, todos os 16 operandos de cada agregador estão ativos; quando desativada, todos os 16 operandos de cada agregador permanecem redefinidos.

Tabela 5–14: OPERANDOS FLEXLOGIC SUPORTADOS PELO AGREGADOR

TIPO DE OPERANDO	SINTAXE DO OPERANDO	DESCRIÇÃO DO OPERANDO
ELEMENTO: Fasor de sincronização, dados do fasor, concentrador	AGTR1 PDC CNTRL 1	O concentrador de dados do fasor declara o bit de controle 1, conforme recebido via rede.
conforme acima	AGTR1 PDC CNTRL 2	O concentrador de dados do fasor declara o bit de controle 2, conforme recebido via rede.
conforme acima	AGTR1 PDC CNTRL 3	O concentrador de dados do fasor declara o bit de controle 3, conforme recebido via rede.
	↓	
conforme acima	AGTR1 PDC CNTRL 16	O concentrador de dados do fasor declara o bit de controle 16, conforme recebido via rede.
conforme acima	AGTR2 PDC CNTRL 1	O concentrador de dados do fasor declara o bit de controle 1, conforme recebido via rede
conforme acima	AGTR2 PDC CNTRL 2	O concentrador de dados do fasor declara o bit de controle 2, conforme recebido via rede
conforme acima	AGTR2 PDC CNTRL 3	O concentrador de dados do fasor declara o bit de controle 3, conforme recebido via rede.
	↓	
conforme acima	AGTR1 PDC CNTRL 16	O concentrador de dados do fasor declara o bit de controle 16, conforme recebido via rede.

- **PMU AGGREGATOR1 PMU1 to PMU4:** Se definido como “Yes”, o agregador 1 incluirá o conjunto de dados PMU1 no fluxo de dados do relatório. O agregador 1 não incluirá o conjunto de dados PMU1 no relatório se estiver definido como “No”. Para uma frequência do sistema de 60 Hz (50 Hz), o RU gera uma mensagem de incompatibilidade de relatório se a taxa selecionada não for de 10 Hz, 12 Hz, 15 Hz, 20 Hz, 30 Hz, 60 Hz, 120 Hz (10 Hz, 25 Hz, 50 Hz ou 100 Hz) quando inserida pelo teclado ou pelo software. O RU interromperá a transmissão dos relatórios. Observação: Se forem feitas alterações nas configurações do PMU, o PMU deverá ser removido do agregador e as configurações deverão ser salvas. Em seguida, o PMU deverá ser adicionado novamente ao agregador e as configurações deverão ser salvas, de forma que as novas configurações do PMU sejam aplicadas.

d) CALIBRAGEM

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT 1 ⇨⇩ PMU 1 (to 4) CALIBRATION

■ PMU 1 ■ CALIBRATION		PMU 1 VA CALIBRATION ANGLE: 0.00°	*Faixa: de –5,00 a 5,00° em etapas de 0,05*
MENSAGEM		PMU 1 VA CALIBRATION MAG: 100.0%	*Faixa: de 95,0 a 105,0 em etapas de 0,1%*
MENSAGEM		PMU 1 VB CALIBRATION ANGLE: 0.00°	*Faixa: de –5,00 a 5,00° em etapas de 0,05*
MENSAGEM		PMU 1 VB CALIBRATION MAG: 100.0%	*Faixa: de 95,0 a 105,0 em etapas de 0,1%*
MENSAGEM		PMU 1 VC CALIBRATION ANGLE: 0.00°	*Faixa: de –5,00 a 5,00° em etapas de 0,05*
MENSAGEM		PMU 1 VC CALIBRATION MAG: 100.0%	*Faixa: de 95,0 a 105,0 em etapas de 0,1%*
MENSAGEM		PMU 1 VX CALIBRATION ANGLE: 0.00°	*Faixa: de –5,00 a 5,00° em etapas de 0,05*
MENSAGEM		PMU 1 VX CALIBRATION MAG: 100.0%	*Faixa: de 95,0 a 105,0 em etapas de 0,1%*
MENSAGEM		PMU 1 IA CALIBRATION ANGLE: 0.00°	*Faixa: de –5,00 a 5,00° em etapas de 0,05*
MENSAGEM		PMU 1 IA CALIBRATION MAG: 100.0%	*Faixa: de 95,0 a 105,0 em etapas de 0,1%*
MENSAGEM		PMU 1 IB CALIBRATION ANGLE: 0.00°	*Faixa: de –5,00 a 5,00° em etapas de 0,05*
MENSAGEM		PMU 1 IB CALIBRATION MAG: 100.0%	*Faixa: de 95,0 a 105,0 em etapas de 0,1%*
MENSAGEM		PMU 1 IC CALIBRATION ANGLE: 0.00°	*Faixa: de –5,00 a 5,00° em etapas de 0,05*
MENSAGEM		PMU 1 IC CALIBRATION MAG: 100.0%	*Faixa: de 95,0 a 105,0 em etapas de 0,1%*
MENSAGEM		PMU 1 IG CALIBRATION ANGLE: 0.00°	*Faixa: de –5,00 a 5,00° em etapas de 0,05*
MENSAGEM		PMU 1 IG CALIBRATION MAG: 100.0%	*Faixa: de 95,0 a 105,0 em etapas de 0,1%*
MENSAGEM		PMU 1 SEQ VOLT SHIFT ANGLE: 0°	*Faixa: de –180 a 180° em etapas de 30*
MENSAGEM		PMU 1 SEQ CURR SHIFT ANGLE: 0°	*Faixa: de –180 a 180° em etapas de 30*

Esse menu contém o ângulo e os dados de calibração de magnitude do usuário para a unidade de medição do fasor (PMU). Esses dados são combinados com os ajustes de fábrica para deslocar os fasores a fim de obter uma melhor precisão.

- **PMU 1 VA... IG CALIBRATION ANGLE:** Essas configurações reconhecem aplicações com tensão da classe de proteção e fontes de corrente, e permitem ao usuário calibrar cada canal (quatro tensões e quatro correntes) individualmente para desviar os erros introduzidos por TVs, TPs e cabeamento. Os valores de configuração são efetivamente adicionados aos ângulos medidos. Portanto, insira uma correção positiva se o sinal secundário atrasar o sinal verdadeiro; e um valor negativo se o sinal secundário adiantar o sinal verdadeiro.

- **PMU 1 VA... IG CALIBRATION MAGNITUDE:** Essas configurações reconhecem aplicações com tensão da classe de proteção e fontes de corrente, e permitem ao usuário calibrar cada canal (quatro tensões e quatro correntes) individualmente para desviar os erros introduzidos por TVs e TPs. Os valores de configuração são efetivamente um multiplicador das magnitudes medidas. Portanto, inserir um multiplicador superior a 100% do sinal secundário aumenta o sinal verdadeiro; um multiplicador menor que o valor de 100% do sinal secundário reduz o sinal verdadeiro.
- **PMU 1 SEQ VOLT SHIFT ANGLE:** Essa configuração permite a correção das tensões de sequências positivas e negativas para grupos de vetores de transformadores de energia localizados entre o ponto de tensão da PMU e o nó de referência. Esse ângulo é efetivamente adicionado ao o ângulo de tensão da sequência positiva, e subtraído do ângulo de tensão de sequência negativa. Observe que:
  1. Quando essa configuração não for "0°", as tensões de fase e de sequência não concordarão. Ao contrário das tensões de sequência, as tensões de fase não podem ser corrigidas em um caso geral e, portanto, são reportadas como medidas.
  2. Ao receber a data do fasor de sincronização em várias localizações, com nós de referência possivelmente diferentes, ela pode ser benéfica para permitir que as localizações centrais executem a compensação de tensões da sequência.
  3. Essa configuração aplica-se somente a dados de PMU. O T60 calcula tensões simétricas, independentemente das finalidades de proteção e controle, sem aplicar essa correção.
  4. Quando conectada a tensões linha a linha, a PMU calcula tensões simétricas com referência à tensão AG, e não à tensão AB conectada fisicamente (consulte a seção *Convenções de medição* no Capítulo 6).
- **PMU 1 SEQ CURR SHIFT ANGLE:** Essa configuração permite a correção de correntes de sequências positivas e negativas referentes aos grupos de vetores de transformadores de energia localizados entre o ponto de corrente da PMU e o nó de referência. A configuração tem o mesmo significado para correntes que a configuração **PMU 1 SEQ VOLT SHIFT ANGLE** tem para tensões. Normalmente, os dois ângulos de correção são definidos de forma idêntica, exceto em raras aplicações quando os pontos de medição de tensão e corrente estão localizados em enrolamentos diferentes de um transformador de energia.

e) VISÃO GERAL DE DISPARO DE PMU

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR... ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT 1 ⇨⇩ PMU 1 TRIGGERING

■ PMU 1 ■ TRIGGERING	⇔	■ PMU 1 USER ■ TRIGGER	Consulte a página 5-117.
MENSAGEM	⇕	■ PMU 1 FREQUENCY ■ TRIGGER	Consulte a página 5-117.
MENSAGEM	⇕	■ PMU 1 VOLTAGE ■ TRIGGER	Consulte a página 5-118.
MENSAGEM	⇕	■ PMU 1 CURRENT ■ TRIGGER	Consulte a página 5-119.
MENSAGEM	⇕	■ PMU 1 POWER ■ TRIGGER	Consulte a página 5-120.
MENSAGEM	⇑	■ PMU 1 df/dt ■ TRIGGER	Consulte a página 5-122.

Cada PMU (unidade de medição do fasor) lógica contém cinco mecanismos de disparo para facilitar o disparo do gravador da PMU associada ou o disparo cruzado de outras PMUs do sistema. São elas:

- Sobrefrequência e subfrequência.
- Sobretensão e subtensão.
- Sobrecorrente.
- Sobrepotência.
- Alta taxa de variação da frequência.

Os disparos pré-configurados poderão ser aumentados com uma condição especificada pelo usuário criada livremente usando a lógica programável do relé. Toda a lógica de disparo é atualizada uma vez a cada dois ciclos do sistema de potência.

Todas as cinco funções de disparo e a condição definível pelo usuário são consolidadas (ORed) e conectadas ao gravador da PMU. Cada disparo pode ser programado para registrar sua operação no registrador de eventos e para sinalizar sua operação por meio de alvos. Os cinco disparos acionam os bits de STAT do quadro de dados para informar o destino dos dados do fasor de sincronização relacionados à causa do disparo. A convenção a seguir é adotada para acionar os bits 11, 3, 2, 1 e 0 da palavra STAT.

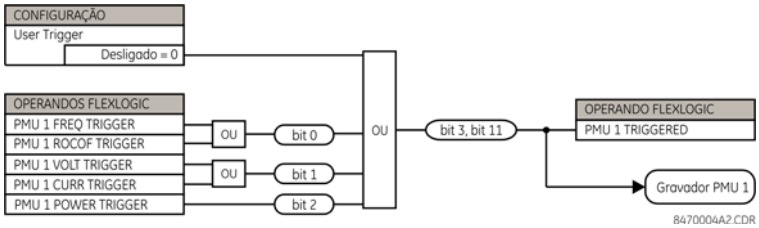


Figura 5–39: LÓGICA DE BITS DE STAT

f) DISPARO DE USUÁRIO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT... ⇨⇩ PMU 1 TRIGGERING ⇨⇩ PMU 1 USER TRIGGER

■ PMU 1 USER ■ TRIGGER	⇔	PMU1 USER TRIGGER: Off	*Faixa: Operandos FlexLogic™*

O disparo do usuário permite que a lógica de disparo personalizada seja construída a partir do FlexLogic™. Toda a lógica de disparo é atualizada uma vez a cada dois ciclos do sistema de potência.

g) DISPARO DE FREQUÊNCIA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT... ⇨⇩ PMU 1 TRIGGERING ⇨⇩ PMU 1 FREQUENCY TRIGGER

■ PMU 1 FREQUENCY ■ TRIGGER	⇔	PMU 1 FREQ TRIGGER FUNCTION: Disabled	*Faixa: Ativado, Desativado*
MENSAGEM	⇕	PMU 1 FREQ TRIGGER LOW-FREQ: 49.00 Hz	*Faixa: de 20,00 a 70,00 Hz em etapas de 0,01*
MENSAGEM	⇕	PMU 1 FREQ TRIGGER HIGH-FREQ: 61.00 Hz	*Faixa: de 20,00 a 70,00 Hz em etapas de 0,01*
MENSAGEM	⇕	PMU 1 FREQ TRIGGER PKP TIME: 0.10 s	*Faixa: de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM	⇕	PMU 1 FREQ TRIGGER DPO TIME: 1.00 s	*Faixa: de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM	⇕	PMU 1 FREQ TRIG BLK: Off	*Faixa: Operando FlexLogic™*
MENSAGEM	⇕	PMU 1 FREQ TRIGGER TARGET: Self-Reset	*Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado*
MENSAGEM	⇑	PMU 1 FREQ TRIGGER EVENTS: Disabled	*Faixa: Ativado, Desativado*

O disparo responde ao sinal de frequência da fonte da PMU (phasor measurement unit, unidade de medição do fasor). A frequência é calculada a partir de qualquer tensão de fase, tensão auxiliar, corrente de fase e corrente de aterramento, nessa hierarquia, dependendo da configuração de fonte definida de acordo com os padrões do T60. Esse elemento requer que a frequência esteja acima do valor mínimo mensurável. Se a frequência estiver abaixo desse valor, como quando o circuito está desenergizado, o disparo falhará.

- **PMU 1 FREQ TRIGGER LOW-FREQ:** Essa configuração especifica o limiar baixo para o disparador de frequência anormal. O comparador aplica uma histerese de 0,03 Hz.
- **PMU 1 FREQ TRIGGER HIGH-FREQ:** Essa configuração especifica o limiar alto para o disparador de frequência anormal. O comparador aplica uma histerese de 0,03 Hz.
- **PMU 1 FREQ TRIGGER PKP TIME:** Essa configuração pode ser usada para filtrar condições espúrias e evitar o disparo desnecessário do gravador.
- **PMU 1 FREQ TRIGGER DPO TIME:** Essa configuração pode ser usada para estender o disparo depois que a situação tiver retornado ao normal. Essa configuração é principalmente importante quando o gravador é usado no modo forçado (a gravação será feita desde que a condição de disparo seja declarada).

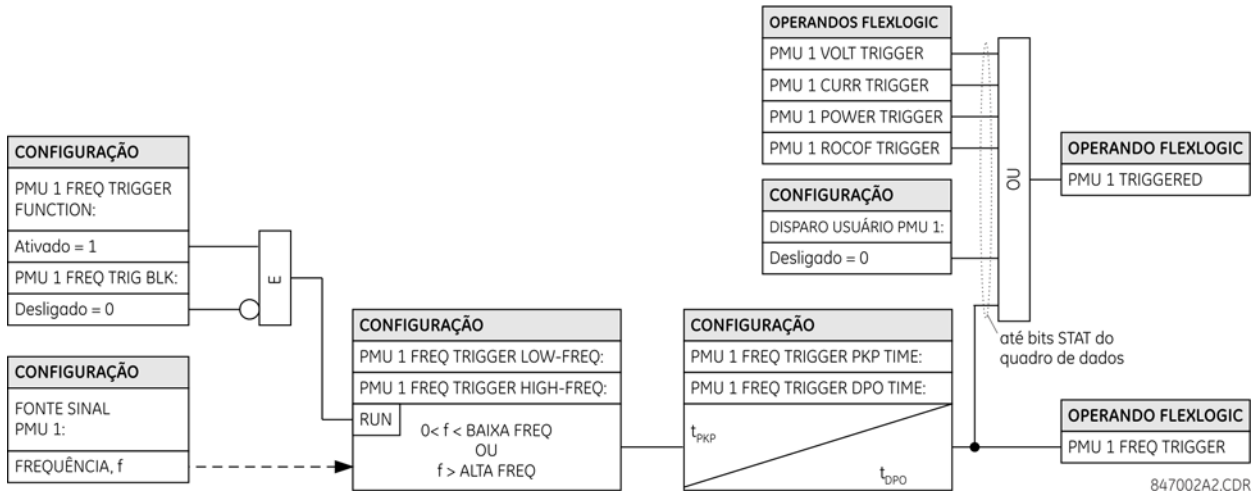


Figura 5–40: LÓGICA DO ESQUEMA DO DISPARADOR DE FREQUÊNCIA

h) DISPARO DE TENSÃO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT... ⇨⇩ PMU 1 TRIGGERING ⇨⇩ PMU 1 VOLTAGE TRIGGER

■ PMU 1 VOLTAGE ■ TRIGGER	◀▶	PMU 1 VOLT TRIGGER FUNCTION: Disabled	*Faixa: Ativado, Desativado*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 VOLT TRIGGER LOW-VOLT: 0.800 pu	*Faixa: de 0,250 a 1,250 pu em etapas de 0,001*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 VOLT TRIGGER HIGH-VOLT: 1.200 pu	*Faixa: de 0,750 a 1,750 pu em etapas de 0,001*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 VOLT TRIGGER PKP TIME: 0.10 s	*Faixa: de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 VOLT TRIGGER DPO TIME: 1.00 s	*Faixa: de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 VOLT TRIG BLK: Off	*Faixa: Operando FlexLogic™*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 VOLT TRIGGER TARGET: Self-Reset	*Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado*
MENSAGEM	▲	PMU 1 VOLT TRIGGER EVENTS: Disabled	*Faixa: Ativado, Desativado*

Esse elemento responde à tensão anormal. Limiares separados são fornecidos para tensão baixa e alta. Em termos de sinalizar sua operação, o elemento não diferencia entre os eventos de subtensão e sobretensão. O disparo responde ao sinal de tensão de fase da fonte da PMU (phasor measurement unit, unidade de medição do fasor). Todos os canais de

tensão (A, B e C ou AB, BC e CA) são processados independentemente e poderão disparar o gravador. Uma supervisão de tensão mínima de 0,1 pu é implementada para impedir a captação em um circuito desenergizado, de forma similar ao elemento de proteção contra subtensão.

- **PMU 1 VOLT TRIGGER LOW-VOLT:** Essa configuração especifica o limiar baixo do disparo de tensão anormal, por unidade da fonte da PMU. 1 pu é um valor de tensão nominal definido como a tensão nominal do secundário vezes a proporção do TP. O comparador aplica uma histerese de 3%.
- **PMU 1 VOLT TRIGGER HIGH-VOLT:** Essa configuração especifica o limiar alto do disparo de tensão anormal, por unidade da fonte da PMU. 1 pu é um valor de tensão nominal definido como a tensão nominal do secundário vezes a proporção do TP. O comparador aplica uma histerese de 3%.
- **PMU 1 VOLT TRIGGER PKP TIME:** Essa configuração pode ser usada para filtrar condições espúrias e evitar o disparo desnecessário do gravador.
- **PMU 1 VOLT TRIGGER DPO TIME:** Essa configuração pode ser usada para estender o disparo depois que a situação tiver retornado ao normal. Essa configuração é principalmente importante quando o gravador é usado no modo forçado (a gravação será feita desde que a condição de disparo seja declarada).

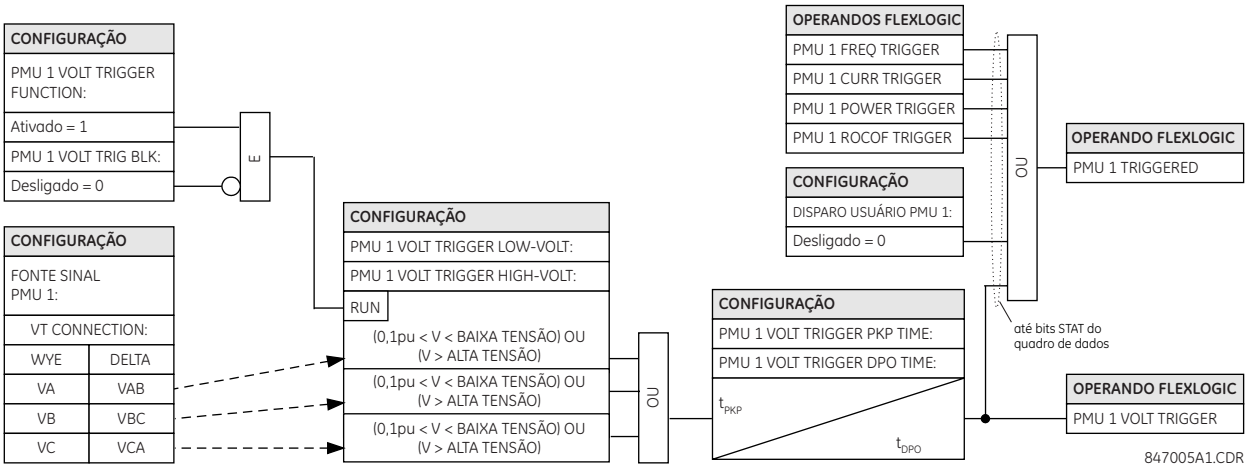


Figura 5–41: LÓGICA DO ESQUEMA DO DISPARADOR DE TENSÃO

i) DISPARO DE CORRENTE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT... ⇨⇩ PMU 1 TRIGGERING ⇨⇩ PMU 1 CURRENT TRIGGER

■ PMU 1 CURRENT ■ TRIGGER	◀▶	PMU 1 CURR TRIGGER FUNCTION: Disabled	*Faixa:* *Ativado, Desativado*
MENSAGEM	⇩⇧	PMU 1 CURR TRIGGER PICKUP: 1.800 pu	*Faixa:* *de 0,100 a 30,000 pu em etapas de 0,001*
MENSAGEM	⇩⇧	PMU 1 CURR TRIGGER PKP TIME: 0.10 s	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM	⇩⇧	PMU 1 CURR TRIGGER DPO TIME: 1.00 s	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM	⇩⇧	PMU 1 CURR TRIG BLK: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM	⇩⇧	PMU 1 CURR TRIGGER TARGET: Self-Reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*
MENSAGEM	⇧	PMU 1 CURR TRIGGER EVENTS: Disabled	*Faixa:* *Ativado, Desativado*

Esse elemento responde à corrente elevada. O disparo responde ao sinal de corrente de fase da fonte da PMU (phasor measurement unit, unidade de medição do fasor). Todos os canais de corrente (A, B e C) são processados independentemente e poderão disparar o gravador.

- **PMU 1 CURR TRIGGER PICKUP:** Essa configuração especifica o limiar de operação do disparo de sobrecorrente, por unidade da fonte da PMU. O valor de 1 pu é uma corrente primária nominal. O comparador aplica uma histerese de 3%.
- **PMU 1 CURR TRIGGER PKP TIME:** Essa configuração pode ser usada para filtrar condições espúrias e evitar o disparo desnecessário do gravador.
- **PMU 1 CURR TRIGGER DPO TIME:** Essa configuração pode ser usada para estender o disparo depois que a situação tiver retornado ao normal. Essa configuração é principalmente importante quando o gravador é usado no modo forçado (a gravação será feita desde que a condição de disparo seja declarada).

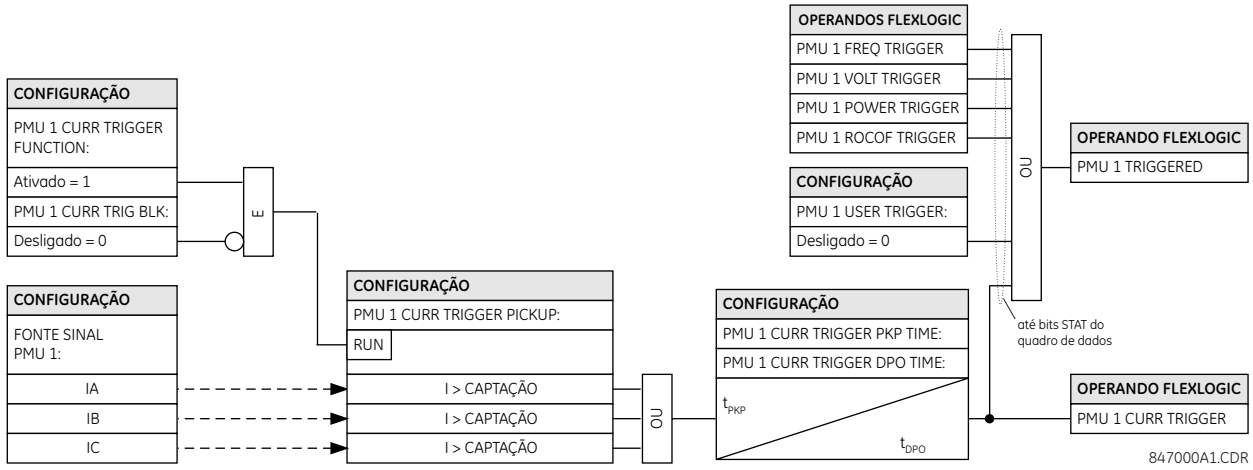


Figura 5–42: LÓGICA DO ESQUEMA DE DISPARO ATUAL

j) DISPARO DE ENERGIA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT... ⇨⇩ PMU 1 TRIGGERING ⇨⇩ PMU 1 POWER TRIGGER

■ PMU 1 POWER ■ TRIGGER	PMU 1 POWER TRIGGER FUNCTION: Disabled	*Faixa:* *Ativado, Desativado*
MENSAGEM	PMU 1 POWER TRIGGER ACTIVE: 1.250 pu	*Faixa:* *de 0,250 a 3,000 pu em etapas de 0,001*
MENSAGEM	PMU 1 POWER TRIGGER REACTIVE: 1.250 pu	*Faixa:* *de 0,250 a 3,000 pu em etapas de 0,001*
MENSAGEM	PMU 1 POWER TRIGGER APPARENT: 1.250 pu	*Faixa:* *de 0,250 a 3,000 pu em etapas de 0,001*
MENSAGEM	PMU 1 POWER TRIGGER PKP TIME: 0.10 s	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM	PMU 1 POWER TRIGGER DPO TIME: 1.00 s	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM	PMU 1 PWR TRIG BLK: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM	PMU 1 POWER TRIGGER TARGET: Self-Reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*
MENSAGEM	PMU 1 POWER TRIGGER EVENTS: Disabled	*Faixa:* *Ativado, Desativado*

Esse elemento responde à potência anormal. Limiares separados são fornecidos para potências ativas, reativas e aparentes. Em termos de sinalizar sua operação, o elemento não diferencia entre os três tipos de potência. O disparo responde aos sinais de alimentação monofásica e trifásica da PMU (phasor measurement unit, unidade de medição do fasor).

- **PMU 1 POWER TRIGGER ACTIVE:** Essa configuração especifica o limiar de operação para a potência ativa da fonte. Para a alimentação monofásica, 1 pu é um produto da tensão de 1 pu e da corrente de 1 pu ou o produto da tensão nominal do secundário, da relação de TP e da corrente nominal do primário. Para a alimentação trifásica, 1 pu é três vezes o de uma alimentação monofásica. O comparador aplica uma histerese de 3%.
- **PMU 1 POWER TRIGGER REACTIVE:** Essa configuração especifica o limiar de operação para a potência reativa da fonte. Para a alimentação monofásica, 1 pu é um produto da tensão de 1 pu e da corrente de 1 pu ou o produto da tensão nominal do secundário, da relação de TP e da corrente nominal do primário. Para a alimentação trifásica, 1 pu é três vezes o de uma alimentação monofásica. O comparador aplica uma histerese de 3%.
- **PMU 1 POWER TRIGGER APPARENT:** Essa configuração especifica o limiar de operação para a potência aparente da fonte. Para a alimentação monofásica, 1 pu é um produto da tensão de 1 pu e da corrente de 1 pu ou o produto da tensão nominal do secundário, da relação de TP e da corrente nominal do primário. Para a alimentação trifásica, 1 pu é três vezes o de uma alimentação monofásica. O comparador aplica uma histerese de 3%.
- **PMU 1 POWER TRIGGER PKP TIME:** Essa configuração pode ser usada para filtrar condições espúrias e evitar o disparo desnecessário do gravador.
- **PMU 1 POWER TRIGGER DPO TIME:** Essa configuração pode ser usada para estender o disparo depois que a situação tiver retornado ao normal. Essa configuração é principalmente importante quando o gravador é usado no modo forçado (a gravação será feita desde que a condição de disparo seja declarada).

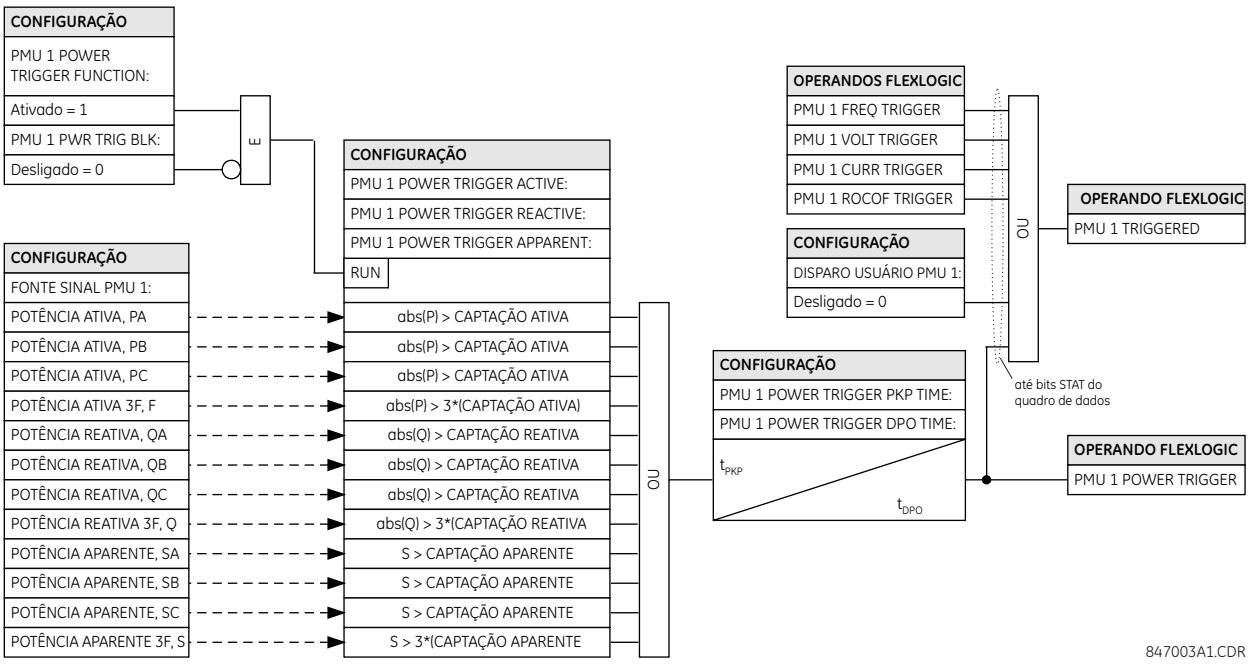


Figura 5–43: LÓGICA DO ESQUEMA DO DISPARADOR DE POTÊNCIA

k) DISPARO DF/DT

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT... ⇨⇩ PMU 1 TRIGGERING ⇨⇩ PMU 1 df/dt TRIGGER

■ PMU 1 df/dt TRIGGER		PMU 1 df/dt TRIGGER FUNCTION: Disabled	Faixa: Ativado, Desativado
	MENSAGEM	PMU 1 df/dt TRIGGER RAISE: 0.25 Hz/s	Faixa: de 0,10 a 15,00 Hz/s em etapas de 0,01
	MENSAGEM	PMU 1 df/dt TRIGGER FALL: 0.25 Hz/s	Faixa: de 0,10 a 15,00 Hz/s em etapas de 0,01
	MENSAGEM	PMU 1 df/dt TRIGGER PKP TIME: 0.10 s	Faixa: de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01
	MENSAGEM	PMU 1 df/dt TRIGGER DPO TIME: 1.00 s	Faixa: de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01
	MENSAGEM	PMU 1 df/dt TRG BLK: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	PMU 1 df/dt TRIGGER TARGET: Self-Reset	Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado
	MENSAGEM	PMU 1 df/dt TRIGGER EVENTS: Disabled	Faixa: Ativado, Desativado

Esse elemento responde à taxa de variação da frequência. Limiares separados são fornecidos para as frequências de elevação e queda. O disparo responde à taxa de variação da frequência (df/dt) da fonte da PMU (phasor measurement unit, unidade de medição do fasor).

- **PMU 1 df/dt TRIGGER RAISE:** Essa configuração especifica o limiar de operação da taxa de variação da frequência na direção de subida (df/dt positiva). O comparador aplica uma histerese de 3%.
- **PMU 1 df/dt TRIGGER FALL:** Essa configuração especifica o limiar de operação da taxa de variação da frequência na direção da queda (df/dt negativa). O comparador aplica uma histerese de 3%.
- **PMU 1 df/dt TRIGGER PKP TIME:** Essa configuração pode ser usada para filtrar condições espúrias e evitar o disparo desnecessário do gravador.
- **PMU 1 df/dt TRIGGER DPO TIME:** Essa configuração pode ser usada para estender o disparo depois que a situação tiver retornado ao normal. Essa configuração é principalmente importante quando o gravador é usado no modo forçado (a gravação será feita desde que a condição de disparo seja declarada).

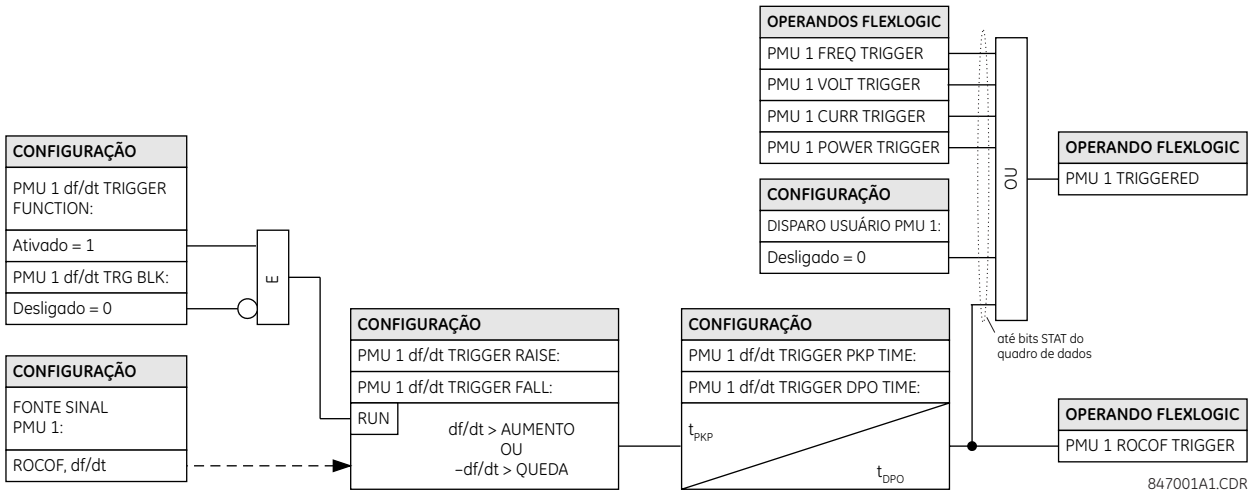


Figura 5–44: LÓGICA DO ESQUEMA DO DISPARADOR DE TAXA DE VARIAÇÃO DA FREQUÊNCIA

l) REGISTRO DE PMU

PATH: SETTINGS ⇨⇩ PRODUCT SETUP ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨ PHASOR MEASUREMENT⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT1(4) ⇩ RECORDING PMU1(4)

■ PMU 1 ■ RECORDING		PMU 1 FUNCTION DISABLE	*Faixa: Ativado, Desativado*
MENSAGEM		PMU 1 NO OF TIMED RECORDS: 10	*Faixa: de 2 a 128 em etapas de 1*
MENSAGEM		PMU 1 TRIGGER MODE: AUTOMATIC OVERWRITE	*Faixa: Substituição automática, Protegido*
MENSAGEM		PMU 1 TIMED TRIGGER POSITION: 10%	*Faixa: de 1 a 50% em etapas de 1*

- **PMU 1 FUNCTION:** Essa configuração ativa ou desativa o gravador da PMU 1(4). A taxa é corrigida na taxa de relatório definida dentro do agregador (isto é, Agregador 1(2)).
- **PMU 1 NO OF TIMED RECORDS:** Essa configuração especifica o número de registros sincronizados que estão disponíveis para determinada PMU lógica 1(4). O tamanho de cada registro é igual à memória disponível dividida pelo tamanho do conteúdo e o número de registros. À medida que o número de registros aumenta, o armazenamento disponível para cada registro é reduzido. O relé suporta um máximo de 128 registros em modo sincronizado ou forçado.
- **PMU 1 TRIGGER MODE:** Essa configuração especifica o que ocorre quando o gravador usa todo o seu armazenamento de memória disponível. Na configuração “Automatic Overwrite”, o último registro é apagado para facilitar a nova gravação, quando disparado. Na seleção “Protected”, o gravador interrompe a criação de novos registros quando toda a memória é usada pelos registros antigos não eliminados.
- **PMU 1 TIMED TRIGGER POSITION:** Essa configuração especifica a quantidade de dados antes do disparo como uma porcentagem do registro inteiro. Essa configuração aplica-se somente ao modo sincronizado de registro.

m) CONEXÃO DE REDE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR... ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT 1(4) ⇨⇩ REPORTING OVER NETWORK

■ REPORTING OVER ■ NETWORK		NETWORK REPORTING FUNCTION: Disabled	*Faixa: Ativado, Desativado*
MENSAGEM		NETWORK REPORTING IDCODE: 1	*Faixa: de 1 a 65534 em etapas de 1*
MENSAGEM		NETWORK REPORTING RATE: 10 por s	*Faixa: 1, 2, 5, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 50 ou 60 vezes por segundo*
MENSAGEM		NETWORK REPORTING STYLE: Polar	*Faixa: Polar, Retangular*
MENSAGEM		NETWORK REPORTING FORMAT: Integer	*Faixa: Inteiro, Flutuante*
MENSAGEM		NETWORK PDC CONTROL: Disabled	*Faixa: Ativado, Desativado*
MENSAGEM		NETWORK TCP PORT: 4712	*Faixa: de 1 a 65535 em etapas de 1*
MENSAGEM		NETWORK UDP PORT 1: 4713	*Faixa: de 1 a 65535 em etapas de 1*
MENSAGEM		NETWORK UDP PORT 2: 4714	*Faixa: de 1 a 65535 em etapas de 1*

A conexão Ethernet funciona simultaneamente com outros meios de comunicação que funcionam pela Ethernet e está configurada como descrito a seguir. Até três clientes podem ser suportados simultaneamente.

- **NETWORK REPORTING IDCODE:** Essa configuração especifica um IDCODE para a porta inteira. Os fluxos de PMU individuais transmitidos por essa porta são identificados por seus próprios IDCODES de acordo com as configurações dos dispositivos. Esse IDCODE deve ser usado pelo quadro de comando para iniciar ou parar a transmissão e solicitar quadros de configuração ou cabeçalho.
- **NETWORK REPORTING RATE:** Essa configuração especifica a taxa de relatório da porta de rede (Ethernet). Esse valor se aplica a todos os fluxos da PMU do dispositivo que são atribuídos para transmissão através dessa porta.
- **NETWORK REPORTING STYLE:** Essa configuração seleciona entre relatar fasores de sincronização em coordenadas retangulares (reais e imaginárias) ou polares (magnitude e ângulo). Essa configuração está em conformidade com o bit 0 do campo de formato do quadro de configuração C37.118.
- **NETWORK REPORTING FORMAT:** Essa configuração seleciona entre relatar fasores de sincronização como número inteiro de 16 bits ou números de ponto flutuante IEEE de 32 bits. Essa configuração está em conformidade com o bit 1 do campo de formato do quadro de configuração C37.118. Observe que essa configuração se aplica apenas a fasores de sincronização: os canais FlexAnalog selecionáveis pelo usuário são sempre transmitidos como números de ponto flutuante de 32 bits.
- **NETWORK PDC CONTROL:** O padrão do fasor de sincronização permite que os controles programáveis pelo usuário que se originam no PDC sejam executados na PMU. O controle é feito através de um quadro de comando estendido. O relé decodifica a primeira palavra do campo estendido, EXTFRAME, para acionar 16 operandos FlexLogic dedicados: PDC NETWORK CNTRL 1 (do bit menos significativo) até PDC NETWORK CNTRL 16 (do bit mais significativo). Em outras palavras, se houver, serão ignorados no EXTFRAME. Os operandos são confirmados por 5 segundos após a recepção do quadro de comando. Se o novo quadro de comando chegar no período de 5 segundos, os operandos FlexLogic™ serão atualizados e o temporizador de 5 segundos será reiniciado.

  Essa configuração ativa ou desativa o controle. Quando ativada, todos os 16 operandos estão ativos; quando desativada, todos os 16 operandos permanecem redefinidos.

- **NETWORK TCP PORT:** Essa configuração seleciona o número da porta do TCP que será usada para relatório da rede.
- **NETWORK UDP PORT 1:** Essa configuração seleciona a primeira porta UDP que será usada para relatório da rede.
- **NETWORK UDP PORT 2:** Essa configuração seleciona a segunda porta UDP que será usada para relatório da rede.

Para fornecer o máximo de flexibilidade ao usuário, a organização da lógica digital interna combina parâmetros fixos e programados pelo usuário. A lógica que serve de base para o projeto de recursos individuais é fixa, e todas as outras lógicas, desde sinais de entrada digital via elementos ou combinações de elementos até saídas digitais, são variáveis. O usuário tem controle completo de todas as variáveis lógicas através do FlexLogic™. Em geral, o sistema recebe entradas analógicas e digitais, que ele utiliza para produzir saídas analógicas e digitais. Os principais subsistemas de um relé genérico da série UR envolvidos nesse processo são mostrados a seguir.

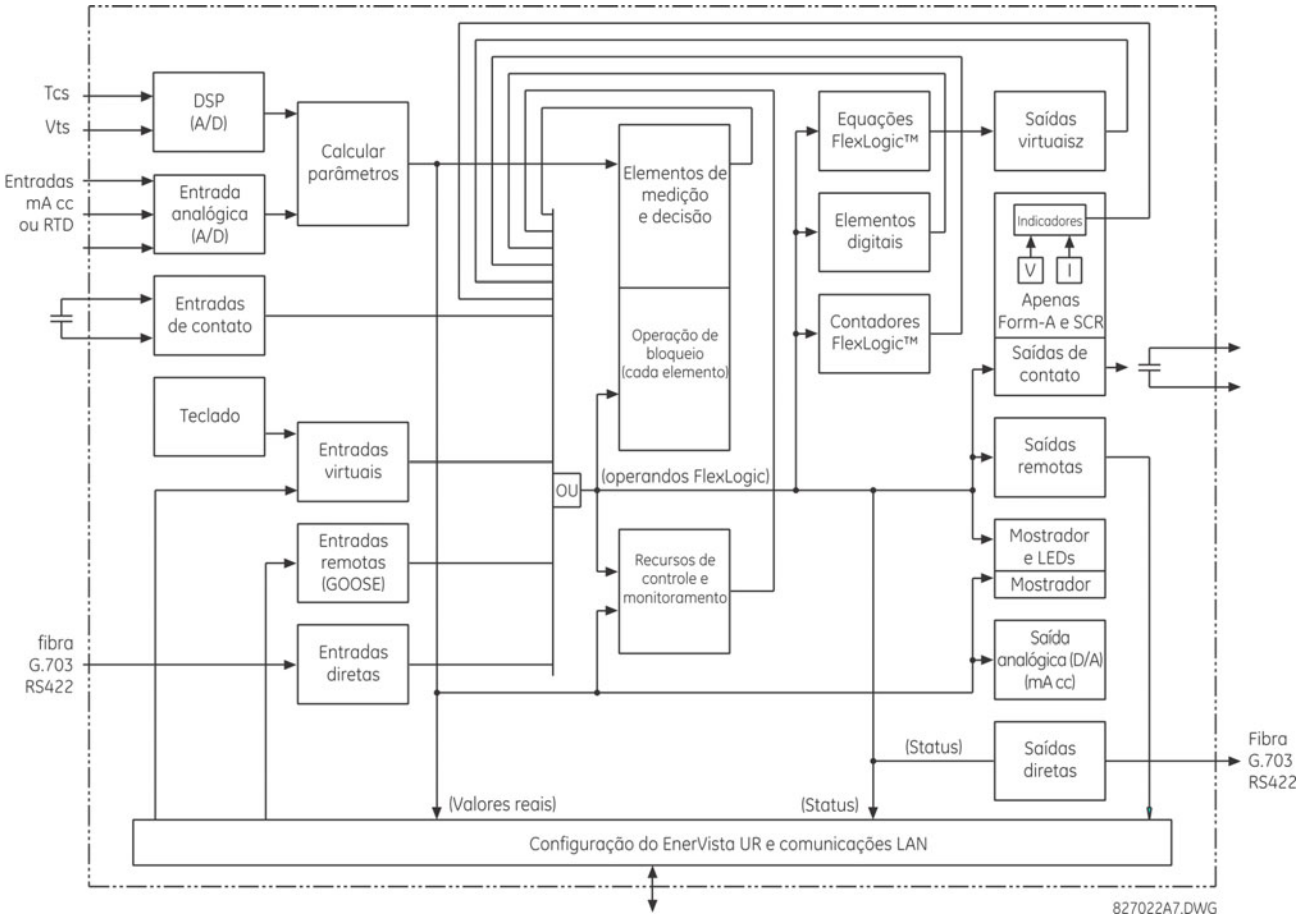


Figura 5–45: VISÃO GERAL DA ARQUITETURA DE UR

Os estados de todos os sinais digitais usados no T60 são representados por sinalizadores (ou operandos FlexLogic™, descritos mais adiante nesta seção). Um sinal digital “1” é representado por um indicador 'set'. Qualquer mudança de estado de contato externo pode ser usada para bloquear a operação de um elemento, como entrada de um recurso de controle em uma equação FlexLogic™ ou para operar um contato de saída. O estado do contato de entrada pode ser exibido localmente ou remotamente, por meio dos instrumentos de comunicação fornecidos. Se for desejável um esquema simples em que um contato de entrada é usado para bloquear um elemento, essa seleção é feita ao programar o elemento. Essa funcionalidade também se aplica aos outros recursos que definem indicadores: elementos, entradas virtuais, entradas de remoto, esquemas e operadores humanos.

Se for necessária uma lógica mais complexa que a apresentada acima, ela será implementada via FlexLogic™. Por exemplo, se for desejável que o estado fechado do contato de entrada H7a e o estado acionado do elemento de subtensão de fase bloqueiem a operação do elemento de sobrecorrente temporizada de fase, os dois estados de controle de entrada serão programados em uma equação FlexLogic™. Essa equação soma (AND) os dois controles de entrada para produzir uma saída virtual, que é selecionada durante a programação da sobrecorrente temporizada de fase, para ser usada como entrada de bloqueio. As saídas virtuais somente podem ser criadas por equações FlexLogic™.

Tradicionalmente, a lógica do relé de proteção tem sido relativamente limitada. Qualquer aplicação não convencional envolvendo interbloqueios, bloqueios ou funções de supervisão precisava ser cabeada usando contatos de entrada e saída. O FlexLogic™ minimiza a necessidade de componentes auxiliares e cabos, ao mesmo tempo em que possibilita esquemas mais complexos.

A lógica que determina a interação de entradas, elementos, esquemas e saídas é programável em campo com o uso de equações lógicas processadas sequencialmente. O uso de entradas e saídas virtuais além do hardware está disponível internamente e nas portas de comunicação para utilização por outros relés (FlexLogic™ distribuído).

O FlexLogic™ permite que os usuários personalizem o relé por meio de uma série de equações que consistem em *operadores* e *operandos*. Os operandos são os estados de entradas, elementos, esquemas e saídas. Os operadores são portas lógicas, temporizadores e retenções (com entradas de definição e redefinição). Um sistema de operações sequenciais permite que qualquer combinação de operandos especificados seja designada como entradas de operadores específicos para criar uma saída. A saída final de uma equação é um registro numerado denominado *saída virtual*. As saídas virtuais podem ser usadas como operando de entrada em qualquer equação, inclusive aquela que gera a saída, como um isolamento ou outro tipo de feedback.

Uma equação FlexLogic™ consiste em parâmetros que são operandos ou operadores. Os operandos têm um estado lógico de 1 ou 0. Os operadores apresentam uma função definida, como uma porta AND ou um temporizador. Cada equação define as combinações de parâmetros a serem usadas para definir um sinalizador de saída virtual. A avaliação de uma equação resulta em 1 (=ON, ou seja, sinalizador definido) ou 0 (=OFF, ou seja, sinalizador não definido). Cada equação é avaliada pelo menos quatro vezes a cada ciclo do sistema de potência.

Alguns tipos de operandos estão presentes no relé em várias instâncias; por exemplo, entradas de remoto e de contato. Esses tipos de operandos são agrupados (somente para fins de apresentação) na tela da placa frontal. As características dos diferentes tipos de operandos estão listadas na tabela a seguir.

Tabela 5–15: T60 TIPOS DE OPERANDO FLEXLOGIC™ (Folha 1 de 2)

TIPO DE OPERANDO	ESTADO	FORMATO DE EXEMPLO	CARACTERÍSTICAS [ENTRADA É '1' (= ON) SE...]
Contato de entrada	On	Cont Ip On	A tensão é atualmente aplicada na entrada (contato externo fechado).
	Off	Cont Ip Off	A tensão não é aplicada atualmente na entrada (contato externo aberto).
Contato de saída (apenas contato tipo Form-A)	Current On	Cont Op 1 Ion	A corrente está passando através do contato.
	Voltage On	Cont Op 1 VOn	Existe tensão no contato.
	Voltage Off	Cont Op 1 VOff	Não existe tensão no contato.
Entrada direta	On	DIRECT INPUT 1 On	A entrada direta está atualmente no estado ON.

Tabela 5–15: T60 TIPOS DE OPERANDO FLEXLOGIC™ (Folha 2 de 2)

TIPO DE OPERANDO	ESTADO	FORMATO DE EXEMPLO	CARACTERÍSTICAS [ENTRADA É '1' (= ON) SE...]
Elemento (analógico)	Pickup	PHASE TOC1 PKP	O parâmetro testado está atualmente acima do ajuste de operação de um elemento que responde a valores crescentes ou abaixo do ajuste de operação de um elemento que responde a valores decrescentes.
	Dropout	PHASE TOC1 DPO	Esse operando é o inverso lógico do operando PKP acima.
	Operate	PHASE TOC1 OP	O parâmetro testado permaneceu acima/abaixo do ajuste de operação do elemento pelo tempo de atraso programado ou permaneceu como 1 lógico e agora passou a 0 lógico, mas o temporizador de redefinição não concluiu a temporização.
	Block	PHASE TOC1 BLK	A saída do comparador está definido para função de bloqueio.
Elemento (digital)	Pickup	Dig Element 1 PKP	O operando de entrada está no 1 lógico.
	Dropout	Dig Element 1 DPO	Esse operando é o inverso lógico do operando PKP acima.
	Operate	Dig Element 1 OP	O operando de entrada permaneceu como 1 lógico pelo tempo de atraso de operação programado ou permaneceu como 1 lógico por esse período e agora passou a 0 lógico, mas o temporizador de redefinição não concluiu a temporização.
Elemento (contador digital)	Higher than	Counter 1 HI	O número de pulsos contados está acima do número definido.
	Equal to	Counter 1 EQL	O número de pulsos contados é igual ao número definido.
	Lower than	Counter 1 LO	O número de pulsos contados está abaixo do número definido.
Fixo	On	On	1 lógico
	Off	Off	0 lógico
Entrada de remoto	On	REMOTE INPUT 1 On	A entrada de remoto está atualmente no estado ON.
Entrada virtual	On	Virt Ip 1 On	A entrada virtual está atualmente no estado ON.
Saída virtual	On	Virt Op 1 On	A saída virtual encontra-se atualmente no estado definido (ou seja, a avaliação da equação que produz esta saída virtual resulta em “1”).

Os operandos disponíveis para este relé estão listados em ordem alfabética por tipos na tabela a seguir.

Tabela 5–16: T60 OPERANDOS FLEXLOGIC™ (Folha 1 de 9)

TIPO DE OPERANDO	SINTAXE DO OPERANDO	DESCRIÇÃO DO OPERANDO
BOTÕES PULSADORES DE CONTROLE	CONTROL PUSHBTN 1 ON CONTROL PUSHBTN 2 ON CONTROL PUSHBTN 3 ON CONTROL PUSHBTN 4 ON CONTROL PUSHBTN 5 ON CONTROL PUSHBTN 6 ON CONTROL PUSHBTN 7 ON	O botão pulsador de controle 1 está sendo pressionado O botão pulsador de controle 2 está sendo pressionado O botão pulsador de controle 3 está sendo pressionado O botão pulsador de controle 4 está sendo pressionado O botão pulsador de controle 5 está sendo pressionado O botão pulsador de controle 6 está sendo pressionado O botão pulsador de controle 7 está sendo pressionado
DISPOSITIVOS DIRETOS	DIRECT DEVICE 1On ↓ DIRECT DEVICE 16On DIRECT DEVICE 1Off ↓ DIRECT DEVICE 16Off	O indicador é definido, lógica =1 ↓ O indicador é definido, lógica =1 O indicador é definido, lógica =1 ↓ O indicador é definido, lógica =1
MONITORAMENTO DE CANAL DE ENTRADA/SAÍDA DIRETO	DIR IO CH1 CRC ALARM DIR IO CH2 CRC ALARM DIR IO CH1 UNRET ALM DIR IO CH2 UNRET ALM	A taxa de mensagens de entrada direta recebidas no canal 1 e com falha de CRC excedeu o nível especificado pelo usuário. A taxa de mensagens de entrada direta recebidas no canal 2 e com falha de CRC excedeu o nível especificado pelo usuário. A taxa de mensagens de entrada/saída direta devolvidas no canal 1 excedeu o nível especificado pelo usuário (somente configurações em anel). A taxa de mensagens de entrada/saída direta devolvidas no canal 2 excedeu o nível especificado pelo usuário (somente configurações em anel).
ELEMENTO: Sobretensão auxiliar	AUX OV1 PKP AUX OV1 DPO AUX OV1 OP	O elemento auxiliar de sobretensão foi captado O elemento auxiliar de sobretensão foi desativado O elemento auxiliar de sobretensão foi operado
	AUX OV2 a AUX OV3	Mesmo conjunto de operandos mostrado para AUX OV1

Tabela 5–16: T60 OPERANDOS FLEXLOGIC™ (Folha 2 de 9)

TIPO DE OPERANDO	SINTAXE DO OPERANDO	DESCRIÇÃO DO OPERANDO
ELEMENTO: Subtensão auxiliar	AUX UV1 PKP AUX UV1 DPO AUX UV1 OP	O elemento auxiliar de subtensão foi captado O elemento auxiliar de subtensão foi desativado O elemento auxiliar de subtensão foi operado
	AUX UV2 a AUX UV3	Mesmo conjunto de operandos mostrado para AUX UV1
ELEMENTO: Centelhamento de disjuntor	BKR ARC 1 OP BKR ARC 2 OP	A corrente de arco de disjuntor 1 foi operada A corrente de arco de disjuntor 2 foi operada
ELEMENTO: Falha de disjuntor	BKR FAIL 1 RETRIPA BKR FAIL 1 RETRIPB BKR FAIL 1 RETRIPC BKR FAIL 1 RETRIP BKR FAIL 1 T1 OP BKR FAIL 1 T2 OP BKR FAIL 1 T3 OP BKR FAIL 1 TRIP OP	Fase A de novo disparo de falha de disjuntor 1 (apenas para esquemas de 1 polo) Fase B de novo disparo de falha de disjuntor 1 (apenas para esquemas de 1 polo) Fase C de novo disparo de falha de disjuntor 1 (apenas para esquemas de 1 polo) Trifásico de novo disparo de falha de disjuntor 1 O temporizador 1 de falha de disjuntor 1 foi operado O temporizador 1 de falha de disjuntor 2 foi operado O temporizador 1 de falha de disjuntor 3 foi operado O disparo de falha de disjuntor 1 foi operado
	BKR FAIL 2...	Mesmo conjunto de operandos mostrado para BKR FAIL 1
ELEMENTO: Breaker restrike	BRK RESTRIKE 1 OP BRK RESTRIKE 1 OP A BRK RESTRIKE 1 OP B BRK RESTRIKE 1 OP C	Breaker restrike detectado em qualquer fase do elemento de controle a disjuntor 1. Breaker restrike detectado na fase A do elemento de controle a disjuntor 1. Breaker restrike detectado na fase B do elemento de controle a disjuntor 1. Breaker restrike detectado na fase C do elemento de controle a disjuntor 1.
	BKR RESTRIKE 2...	Mesmo conjunto de operandos mostrado para BKR RESTRIKE 1
ELEMENTO: Controle a disjuntor	BREAKER 1 OFF CMD BREAKER 1 ON CMD BREAKER 1 ΦA BAD ST BREAKER 1 ΦA INTERM BREAKER 1 ΦA CLSD BREAKER 1 ΦA OPEN BREAKER 1 ΦB BAD ST BREAKER 1 ΦA INTERM BREAKER 1 ΦB CLSD BREAKER 1 ΦB OPEN BREAKER 1 ΦC BAD ST BREAKER 1 ΦA INTERM BREAKER 1 ΦC CLSD BREAKER 1 ΦC OPEN BREAKER 1 BAD STATUS BREAKER 1 CLOSED BREAKER 1 OPEN BREAKER 1 DISCREP BREAKER 1 TROUBLE BREAKER 1 MNL CLS BREAKER 1 TRIP A BREAKER 1 TRIP B BREAKER 1 TRIP C BREAKER 1 ANY P OPEN BREAKER 1 ONE P OPEN BREAKER 1 OOS	Comando de abertura de disjuntor 1 iniciado Comando de fechamento de disjuntor 1 iniciado O mau estado da fase A de disjuntor 1 é detectado (discrepância entre os contatos 52/a e 52/b) O status intermediário da fase A de disjuntor 1 foi detectado (a transição de uma posição para outra) A fase A de disjuntor 1 está fechada A fase A de disjuntor 1 está aberta O mau estado da fase B de disjuntor 1 é detectado (discrepância entre os contatos 52/a e 52/b) O status intermediário da fase A de disjuntor 1 foi detectado (a transição de uma posição para outra) A fase B de disjuntor 1 está fechada A fase B de disjuntor 1 está aberta O mau estado da fase C de disjuntor 1 é detectado (discrepância entre os contatos 52/a e 52/b) O status intermediário da fase A de disjuntor 1 foi detectado (a transição de uma posição para outra) A fase C de disjuntor 1 está fechada A fase C de disjuntor 1 está aberta Status inválido de disjuntor 1 foi detectado em algum polo O disjuntor 1 está fechado O disjuntor 1 está aberto O disjuntor 1 tem discrepância Alarme de problema no disjuntor 1 Fechamento manual de disjuntor 1 Comando de disparo da fase A de disjuntor 1 Comando de disparo da fase B de disjuntor 1 Comando de disparo da fase C de disjuntor 1 Pelo menos um polo de disjuntor 1 está aberto Apenas um polo de disjuntor 1 está aberto O disjuntor 1 está fora de serviço
	BREAKER 2...	Mesmo conjunto de operandos mostrado para BREAKER 1
ELEMENTO: Contadores digitais	Counter 1 HI Counter 1 EQL Counter 1 LO	A saída do contador digital 1 tem valor de comparação ‘maior que’ A saída do contador digital 1 tem valor de comparação ‘igual a’ A saída do contador digital 1 tem valor de comparação ‘menor que’
	Counter 2 a Counter 8	Mesmo conjunto de operandos mostrado para Counter 1

Tabela 5–16: T60 OPERANDOS FLEXLOGIC™ (Folha 3 de 9)

TIPO DE OPERANDO	SINTAXE DO OPERANDO	DESCRIÇÃO DO OPERANDO
ELEMENTO: Elementos digitais	Dig Element 1 PKP Dig Element 1 OP Dig Element 1 DPO	O elemento digital 1 foi captado O elemento digital 1 foi operado O elemento digital 1 foi desativado
	Elemento digital 2 a elemento digital 48	Mesmo conjunto de operandos mostrado para Elemento digital 1
ELEMENTO: FlexElements™	FxE 1 PKP FxE 1 OP FxE 1 DPO	FlexElement™ 1 detectou FlexElement™ 1 atuou FlexElement™ 1 desativou
	FxE 2 a FxE 16	Mesmo conjunto de operandos mostrado para FxE 1
ELEMENTO: Distância da terra	GND DIST Z1 PKP GND DIST Z1 OP GND DIST Z1 OP A GND DIST Z1 OP B GND DIST Z1 OP C GND DIST Z1 PKP A GND DIST Z1 PKP B GND DIST Z1 PKP C GND DIST Z1 SUPN IN GND DIST Z1 DPO A GND DIST Z1 DPO B GND DIST Z1 DPO C GND DIST Z2 DIR SUPN	A zona de distância à terra 1 foi captada A zona de distância à terra 1 foi operada A fase A da zona de distância à terra 1 foi operada A fase B da zona de distância à terra 1 foi operada A fase C da zona de distância à terra 1 foi operada A fase A da zona de distância à terra 1 foi captada A fase B da zona de distância à terra 1 foi captada A fase C da zona de distância à terra 1 foi captada O neutro da zona de distância à terra 1 está supervisionando A fase A da zona de distância à terra 1 foi desativada A fase B da zona de distância à terra 1 foi desativada A fase C da zona de distância à terra 1 foi desativada O direcional da zona de distância à terra 2 está supervisionando
	GND DIST Z2a Z3	Mesmo conjunto de operandos mostrado para GND DIST Z1
ELEMENTO: Sobrecorrente instantânea à terra	GROUND IOC1 PKP GROUND IOC1 OP GROUND IOC1 DPO	A sobrecorrente instantânea à terra 1 foi captada A sobrecorrente instantânea à terra 1 foi operada A sobrecorrente instantânea à terra 1 foi desativada
	GROUND IOC2 a IOC8	Mesmo conjunto de operandos mostrado para GROUND IOC 1
ELEMENTO: Sobrecorrente temporizada à terra	GROUND TOC1 PKP GROUND TOC1 OP GROUND TOC1 DPO	A sobrecorrente temporizada à terra 1 foi captada A sobrecorrente temporizada à terra 1 foi operada A sobrecorrente temporizada à terra 1 foi desativada
	GROUND TOC2 a TOC6	Mesmo conjunto de operandos mostrado para GROUND TOC1
ELEMENTO Retenções não voláteis	LATCH 1 ON LATCH 1 OFF	A retenção não volátil 1 está ON (Lógica = 1) A retenção não volátil 1 está OFF (Lógica = 0)
	LATCH 2 a LATCH 16	Mesmo conjunto de operandos mostrado para LATCH 1
ELEMENTO: Invasão de carga	LOAD ENCHR PKP LOAD ENCHR OP LOAD ENCHR DPO	A invasão de carga foi captada A invasão de carga foi operada A invasão de carga foi desativada
ELEMENTO: Sobrecorrente instantânea de neutro	NEUTRAL IOC1 PKP NEUTRAL IOC1 OP NEUTRAL IOC1 DPO	A sobrecorrente instantânea de neutro 1 foi captada A sobrecorrente instantânea de neutro 1 foi operada A sobrecorrente instantânea de neutro 1 foi desativada
	NEUTRAL IOC2 a IOC8	Mesmo conjunto de operandos mostrado para NEUTRAL IOC1
ELEMENTO: Sobretensão de neutro	NEUTRAL OV1 PKP NEUTRAL OV1 DPO NEUTRAL OV1 OP	O elemento de sobretensão de neutro 1 foi captado O elemento de sobretensão de neutro 1 foi desativado O elemento de sobretensão de neutro 1 foi operado
ELEMENTO: Sobrecorrente de tempo de neutro	NEUTRAL TOC1 PKP NEUTRAL TOC1 OP NEUTRAL TOC1 DPO	A sobrecorrente de tempo de neutro 1 foi captada A sobrecorrente de tempo de neutro 1 foi operada A sobrecorrente de tempo de neutro 1 foi desativada
	NEUTRAL TOC2 a TOC6	Mesmo conjunto de operandos mostrado para NEUTRAL TOC1
ELEMENTO: Sobrecorrente direcional de neutro	NTRL DIR OC1 FWD NTRL DIR OC1 REV	A sobrecorrente direcional de neutro 1 direta foi operada A sobrecorrente direcional de neutro 1 inversa foi operada
ELEMENTO: Sobrefrequência	OVERFREQ 1 PKP OVERFREQ 1 OP OVERFREQ 1 DPO	A sobrefrequência 1 foi captada A sobrefrequência 1 foi operada A sobrefrequência 1 foi desativada
	OVERFREQ 2 a 4	Mesmo conjunto de operandos mostrado para OVERFREQ 1
ELEMENTO: Concentrador de dados do fasor de sincronização	PDC NETWORK CNTRL 1 PDC NETWORK CNTRL 2 ↓ PDC NETWORK CNTRL 16	O concentrador de dados do fasor declara o bit de controle 1, conforme recebido via rede O concentrador de dados do fasor declara o bit de controle 2, conforme recebido via rede ↓ O concentrador de dados do fasor declara o bit de controle 16, conforme recebido via rede

Tabela 5–16: T60 OPERANDOS FLEXLOGIC™ (Folha 4 de 9)

TIPO DE OPERANDO	SINTAXE DO OPERANDO	DESCRIÇÃO DO OPERANDO
ELEMENTO: Sobrecorrente direcional de fase	PH DIR1 BLK A	Bloco direcional 1 da fase A
	PH DIR1 BLK B	Bloco direcional 1 da fase B
	PH DIR1 BLK C	Bloco direcional 1 da fase C
	PH DIR1 BLK	Bloco direcional 1 de fase
ELEMENTO: Distância de fase	PH DIST Z1 PKP	A zona de distância de fase 1 foi captada
	PH DIST Z1 OP	A zona de distância de fase 1 foi operada
	PH DIST Z1 OP AB	A fase AB da zona de distância de fase 1 foi operada
	PH DIST Z1 OP BC	A fase BC da zona de distância de fase 1 foi operada
	PH DIST Z1 OP CA	A fase CA da zona de distância de fase 1 foi operada
	PH DIST Z1 PKP AB	A fase AB da zona de distância de fase 1 foi captada
	PH DIST Z1 PKP BC	A fase BC da zona de distância de fase 1 foi captada
	PH DIST Z1 PKP CA	A fase CA da zona de distância de fase 1 foi captada
	PH DIST Z1 SUPN IAB	A fase AB IOC da zona de distância de fase 1 está supervisionando
	PH DIST Z1 SUPN IBC	A fase BC IOC da zona de distância de fase 1 está supervisionando
	PH DIST Z1 SUPN ICA	A fase CA IOC da zona de distância de fase 1 está supervisionando
	PH DIST Z1 DPO AB	A fase AB da zona de distância de fase 1 foi desativada
	PH DIST Z1 DPO BC	A fase BC da zona de distância de fase 1 foi desativada
	PH DIST Z1 DPO CA	A fase CA da zona de distância de fase 1 foi desativada
	PH DIST Z2a Z3	Mesmo conjunto de operandos mostrado para PH DIST Z1
ELEMENTO: Sobrecorrente instantânea de fase	PHASE IOC1 PKP	Pelo menos uma fase da sobrecorrente instantânea de fase 1 foi acionada
	PHASE IOC1 OP	Pelo menos uma fase da sobrecorrente instantânea de fase 1 foi operada
	PHASE IOC1 DPO	Todas as fases da sobrecorrente instantânea de fase 1 foram desativadas
	PHASE IOC1 PKP A	A fase A da sobrecorrente instantânea de fase 1 foi captada
	PHASE IOC1 PKP B	A fase B da sobrecorrente instantânea de fase 1 foi captada
	PHASE IOC1 PKP C	A fase C da sobrecorrente instantânea de fase 1 foi captada
	PHASE IOC1 OP A	A fase A da sobrecorrente instantânea de fase 1 foi operada
	PHASE IOC1 OP B	A fase B da sobrecorrente instantânea de fase 1 foi operada
	PHASE IOC1 OP C	A fase C da sobrecorrente instantânea de fase 1 foi operada
	PHASE IOC1 DPO A	A fase A da sobrecorrente instantânea de fase 1 foi desativada
	PHASE IOC1 DPO B	A fase B da sobrecorrente instantânea de fase 1 foi desativada
	PHASE IOC1 DPO C	A fase C da sobrecorrente instantânea de fase 1 foi desativada
	PHASE IOC2 e superior	Mesmo conjunto de operandos mostrado para PHASE IOC1
ELEMENTO: Sobretensão de fase	PHASE OV1 PKP	Pelo menos uma fase da sobretensão 1 foi captada
	PHASE OV1 OP	Pelo menos uma fase da sobretensão 1 foi operada
	PHASE OV1 DPO	Todas as fases da sobretensão 1 foram desativadas
	PHASE OV1 PKP A	A fase A da sobretensão 1 foi captada
	PHASE OV1 PKP B	A fase B da sobretensão 1 foi captada
	PHASE OV1 PKP C	A fase C da sobretensão 1 foi captada
	PHASE OV1 OP A	A fase A da sobretensão 1 foi operada
	PHASE OV1 OP B	A fase B da sobretensão 1 foi operada
	PHASE OV1 OP C	A fase C da sobretensão 1 foi operada
	PHASE OV1 DPO A	A fase A da sobretensão 1 foi desativada
	PHASE OV1 DPO B	A fase B da sobretensão 1 foi desativada
	PHASE OV1 DPO C	A fase C da sobretensão 1 foi desativada
ELEMENTO: Sobrecorrente temporizada de fase	PHASE TOC1 PKP	Pelo menos uma fase da sobrecorrente temporizada de fase 1 foi acionada
	PHASE TOC1 OP	Pelo menos uma fase da sobrecorrente temporizada de fase 1 foi operada
	PHASE TOC1 DPO	Todas as fases da sobrecorrente temporizada de fase 1 foram desativadas
	PHASE TOC1 PKP A	A fase A da sobrecorrente temporizada de fase 1 foi captada
	PHASE TOC1 PKP B	A fase B da sobrecorrente temporizada de fase 1 foi captada
	PHASE TOC1 PKP C	A fase C da sobrecorrente temporizada de fase 1 foi captada
	PHASE TOC1 OP A	A fase A da sobrecorrente temporizada de fase 1 foi operada
	PHASE TOC1 OP B	A fase B da sobrecorrente temporizada de fase 1 foi operada
	PHASE TOC1 OP C	A fase C da sobrecorrente temporizada de fase 1 foi operada
	PHASE TOC1 DPO A	A fase A da sobrecorrente temporizada de fase 1 foi desativada
	PHASE TOC1 DPO B	A fase B da sobrecorrente temporizada de fase 1 foi desativada
	PHASE TOC1 DPO C	A fase C da sobrecorrente temporizada de fase 1 foi desativada
	PHASE TOC2 a TOC6	Mesmo conjunto de operandos mostrado para PHASE TOC1 acima
ELEMENTO: Subtensão de fase	PHASE UV1 PKP	Pelo menos uma fase da subtensão da fase 1 foi acionada
	PHASE UV1 OP	Pelo menos uma fase da subtensão da fase 1 foi operada
	PHASE UV1 DPO	Todas as fases da subtensão de fase 1 foram desativadas
	PHASE UV1 PKP A	A fase A da subtensão da fase 1 foi acionada
	PHASE UV1 PKP B	A fase B da subtensão da fase 1 foi acionada
	PHASE UV1 PKP C	A fase C da subtensão da fase 1 foi acionada
	PHASE UV1 OP A	A fase A da subtensão da fase 1 foi operada
	PHASE UV1 OP B	A fase B da subtensão da fase 1 foi operada
	PHASE UV1 OP C	A fase C da subtensão da fase 1 foi operada
	PHASE UV1 DPO A	A fase A da subtensão da fase 1 foi desativada
	PHASE UV1 DPO B	A fase B da subtensão da fase 1 foi desativada
	PHASE UV1 DPO C	A fase C da subtensão da fase 1 foi desativada
	PHASE UV2	Mesmo conjunto de operandos mostrado para PHASE UV1

Tabela 5–16: T60 OPERANDOS FLEXLOGIC™ (Folha 5 de 9)

TIPO DE OPERANDO	SINTAXE DO OPERANDO	DESCRIÇÃO DO OPERANDO
ELEMENTO: Unidade de medição do fasor (PMU) do fasor de sincronização	PMU 1 CURR TRIGGER PMU 1 FREQ TRIGGER PMU 1 POWER TRIGGER PMU 1 ROCOF TRIGGER PMU 1 VOLT TRIGGER PMU 1 TRIGGERED	O disparador de sobrecorrente da unidade de medição do fasor 1 foi operado O disparador de frequência anormal da unidade de medição do fasor 1 foi operado O disparador de sobrepotência da unidade de medição do fasor 1 foi operado A taxa de alteração do disparador de frequência da unidade de medição do fasor 1 foi acionada O disparador de tensão anormal da unidade de medição do fasor 1 foi operado Unidade de medição do fasor 1 acionada; nenhum evento ou destino é gerado por esse operando
ELEMENTO: Fasor de sincronização monoestável	PMU ONE-SHOT EXPIRED PMU ONE-SHOT OP PMU ONE-SHOT PENDING	Indica que a operação monoestável foi executada e que já se passaram pelo menos 30 segundos do horário de monoestável programado Indica a operação monoestável e permanece declarado por 30 segundos depois disso Indica que a operação monoestável está pendente, ou seja, o horário atual é anterior ao horário de monoestável programado
ELEMENTO: Detecção de oscilação do sistema	POWER SWING OUTER POWER SWING MIDDLE POWER SWING INNER POWER SWING BLOCK POWER SWING TMR1 PKP POWER SWING TMR2 PKP POWER SWING TMR3 PKP POWER SWING TMR4 PKP POWER SWING TRIP POWER SWING 50DD POWER SWING INCOMING POWER SWING OUTGOING POWER SWING UN/BLOCK	Impedância da sequência positiva em característica de saída Impedância da sequência positiva em característica intermediária Impedância da sequência positiva em característica interna Elemento de bloqueio de oscilação do sistema operado Temporizador da oscilação do sistema 1 acionado Temporizador da oscilação do sistema 2 acionado Temporizador da oscilação do sistema 3 acionado Temporizador da oscilação do sistema 4 acionado Disparo por perda de sincronismo operado O elemento de oscilação do sistema detectou uma variação diferente da oscilação do sistema Uma oscilação do sistema instável foi detectada (local de entrada) Uma oscilação do sistema instável foi detectada (local de saída) Declarado quando ocorre uma falha após a estabilização da condição de bloqueio da oscilação do sistema
ELEMENTO: Falha à terra restrita	RESTD GND FT1 PKP RESTD GND FT1 OP RESTD GND FT1 DPO	A falha à terra restrita 1 foi acionada. A falha à terra restrita 1 foi operada. A falha à terra restrita 1 foi desativada.
	RESTD GND FT2 a FT4	Mesmo conjunto de operandos mostrado para RESTD GND FT1
ELEMENTO: Proteção do RTD de remoto	RRTD COMM FAIL RRTD RTD 1 ALARM DPO RRTD RTD 1 ALARM OP RRTD RTD 1 ALARM PKP RRTD RTD 1 OPEN RRTD RTD 1 SHORTED RRTD RTD 1 TRIP DPO RRTD RTD 1 TRIP OP RRTD RTD 1 TRIP PKP	Declarado quando uma perda de comunicação RRTD é detectada. Declarado quando o estágio do alarme de RRTD RTD 1 é desativado. Declarado quando o estágio do alarme de RRTD RTD 1 é operado. Declarado quando o estágio do alarme de RRTD RTD 1 é acionado. Declarado quando o RRTD RTD 1 detecta um circuito aberto. Declarado quando o RRTD RTD 1 detecta um circuito baixo/em curto. Declarado quando o estágio de disparo de RRTD RTD 1 é desativado. Declarado quando o estágio de disparo de RRTD RTD 1 é acionado. Declarado quando o estágio de disparo de RRTD RTD 1 é acionado.
	RRTD RTD 2...	O conjunto de operandos mostrado acima está disponível para RRTD RTD 2 e superiores
ELEMENTO: Chave seletora	SELECTOR 1 POS Y SELECTOR 1 BIT 0 SELECTOR 1 BIT 1 SELECTOR 1 BIT 2 SELECTOR 1 STP ALARM SELECTOR 1 BIT ALARM SELECTOR 1 ALARM SELECTOR 1 PWR ALARM	A chave seletora 1 está na posição Y (operandos mutuamente exclusivos) Primeiro bit da posição de codificação de palavras de 3 bits do seletor 1 Segundo bit da posição de codificação de palavras de 3 bits do seletor 1 Terceiro bit da posição de codificação de palavras de 3 bits do seletor 1 A posição do seletor 1 foi pré-selecionada com o controle de entrada ascendente, mas não foi reconhecida A posição do seletor 1 foi pré-selecionada com o controle de entrada de 3 bits, mas não foi reconhecida A posição do seletor 1 foi pré-selecionada, mas não foi reconhecida A posição da chave seletora 1 é indeterminada ou restaurada da memória quando o relé é ligado e sincronizado com a entrada de três bits
	SELECTOR 2	Mesmo conjunto de operandos mostrado para SELECTOR 1 acima
ELEMENTO: Grupo de ajuste	SETTING GROUP ACT 1 SETTING GROUP ACT 2 SETTING GROUP ACT 3 SETTING GROUP ACT 4 SETTING GROUP ACT 5 SETTING GROUP ACT 6	O grupo de ajuste 1 está ativo O grupo de ajuste 2 está ativo O grupo de ajuste 3 está ativo O grupo de ajuste 4 está ativo O grupo de ajuste 5 está ativo O grupo de ajuste 6 está ativo

Tabela 5–16: T60 OPERANDOS FLEXLOGIC™ (Folha 6 de 9)

TIPO DE OPERANDO	SINTAXE DO OPERANDO	DESCRIÇÃO DO OPERANDO
ELEMENTO: Detector de falha à terra do estator de subharmônica	SH STAT GND STG1 PKP SH STAT GND STG1 DPO SH STAT GND STG1 OP SH STAT GND STG2 PKP SH STAT GND STG2 DPO SH STAT GND STG2 OP SH STAT GND OC PKP SH STAT GND OC DPO SH STAT GND OC OP SH STAT GND TRB PKP SH STAT GND TRB DPO SH STAT GND TRB OP	--- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- ---
ELEMENTO: Detector de variação	SRC1 50DD OP SRC2 50DD OP SRC3 50DD OP SRC4 50DD OP	O detector de variação da fonte 1 foi operado Detector de variação da fonte 2 foi operado O detector de variação da fonte 3 foi acionado O detector de variação da fonte 4 foi acionado
ELEMENTO: VTFF (Falha de fusível do transformador de tensão)	SRC1 VT FUSE FAIL OP SRC1 VT FUSE FAIL DPO SRC1 VT FUSE FAIL VOL LOSS	O detector de falha de fusível do TP da fonte 1 foi operado O detector de falha de fusível do TP da fonte 1 foi desativado A fonte 1 perdeu os sinais de tensão (V2 abaixo de 15% E V1 abaixo de 5% da tensão nominal)
	SRC1 VT NEU WIRE OPEN	Detectada corrente de neutro TP da fonte 1 aberta.
	SRC2 VT FUSE FAIL a SRC4 VT FUSE FAIL	Mesmo conjunto de operandos mostrado para SRC1 VT FUSE FAIL
ELEMENTO: Seccionadora	SWITCH 1 OFF CMD SWITCH 1 ON CMD SWITCH 1 ΦA BAD ST SWITCH 1 ΦA INTERM SWITCH 1 ΦA CLSD SWITCH 1 ΦA OPEN SWITCH 1 ΦB BAD ST SWITCH 1 ΦA INTERM SWITCH 1 ΦB CLSD SWITCH 1 ΦB OPEN SWITCH 1 ΦC BAD ST SWITCH 1 ΦA INTERM SWITCH 1 ΦC CLSD SWITCH 1 ΦC OPEN SWITCH 1 BAD STATUS SWITCH 1 CLOSED SWITCH 1 OPEN SWITCH 1 DISCREP SWITCH 1 TROUBLE	Comando de abertura da seccionadora 1 iniciado Comando de fechamento da seccionadora 1 iniciado O mau estado da fase A da seccionadora 1 é detectado (discrepância entre os contatos 52/a e 52/b) O status intermediário da fase A da seccionadora 1 foi detectado (transição de uma posição para outra) A fase A da seccionadora 1 está fechada A fase A da seccionadora 1 está aberta O mau estado da fase B da seccionadora 1 é detectado (discrepância entre os contatos 52/a e 52/b) O status intermediário da fase A da seccionadora 1 foi detectado (transição de uma posição para outra) A fase B da seccionadora 1 está fechada A fase B da seccionadora 1 está aberta O mau estado da fase C da seccionadora 1 é detectado (discrepância entre os contatos 52/a e 52/b) O status intermediário da fase A da seccionadora 1 foi detectado (transição de uma posição para outra) A fase C da seccionadora 1 está fechada A fase C da seccionadora 1 está aberta Status inválido da seccionadora 1 detectado em qualquer polo A seccionadora 1 está fechada A seccionadora 1 está aberta A seccionadora 1 tem discrepância Alarme de problema da seccionadora 1
	SWITCH 2...	Mesmo conjunto de operandos mostrado para SWITCH 1
ELEMENTO: Verificador de sincronismo	SYNC 1 DEAD S OP SYNC 1 DEAD S DPO SYNC 1 SYNC OP SYNC 1 SYNC DPO SYNC 1 CLS OP SYNC 1 CLS DPO SYNC 1 V1 ABOVE MIN SYNC 1 V1 BELOW MAX SYNC 1 V2 ABOVE MIN SYNC 1 V2 BELOW MAX	A fonte morta de Verificador de sincronismo 1 foi operada A fonte morta de Verificador de sincronismo 1 foi desativada Verificador de sincronismo 1 em sincronização foi operado Verificador de sincronismo 1 em sincronização foi desativado O fechamento de Verificador de sincronismo 1 foi operado O fechamento de Verificador de sincronismo 1 foi desativado Verificador de sincronismo 1 V1 está acima da tensão operante mínima Verificador de sincronismo 1 V1 está abaixo da tensão inoperante máxima Verificador de sincronismo 1 V2 está acima da tensão operante mínima Verificador de sincronismo 1 V2 está abaixo da tensão inoperante máxima
	SYNC 2	Mesmo conjunto de operandos mostrado para SYNC 1
ELEMENTO: Testes de canal de teleproteção	TELEPRO CH1 FAIL TELEPRO CH2 FAIL TELEPRO CH1 ID FAIL TELEPRO CH2 ID FAIL TELEPRO CH1 CRC FAIL TELEPRO CH2 CRC FAIL TELEPRO CH1 PKT LOST TELEPRO CH2 PKT LOST	Falha do canal 1 Falha do canal 2 A verificação de ID de um relé de ponto no canal 1 falhou A verificação de ID de um relé de ponto no canal 2 falhou CRC detectou pacote corrompido no canal 1 CRC detectou pacote corrompido no canal 2 CRC detectou pacote perdido no canal 1 CRC detectou pacote perdido no canal 2

Tabela 5–16: T60 OPERANDOS FLEXLOGIC™ (Folha 7 de 9)

TIPO DE OPERANDO	SINTAXE DO OPERANDO	DESCRIÇÃO DO OPERANDO
ELEMENTO: Entradas/saídas de teleproteção	TELEPRO INPUT 1-1 On ↓ TELEPRO INPUT 1-16 On TELEPRO INPUT 2-1 On ↓ TELEPRO INPUT 2-16 On	O indicador é definido, Lógica =1 ↓ O indicador é definido, Lógica =1 O indicador é definido, Lógica =1 ↓ O indicador é definido, Lógica =1
ELEMENTO Barramento de disparo	TRIP BUS 1 PKP TRIP BUS 1 OP	Declarado quando o elemento de barramento de disparo 1 é captado. Declarado quando o elemento de barramento de disparo 1 é operado.
	TRIP BUS 2...	Mesmo conjunto de operandos mostrado para TRIP BUS 1
ELEMENTO: Subfrequência	UNDERFREQ 1 PKP UNDERFREQ 1 OP UNDERFREQ 1 DPO	A subfrequência 1 foi captada A subfrequência 1 foi operada A subfrequência 1 foi desativada
	UNDERFREQ 2 a 6	Mesmo conjunto de operandos mostrado para UNDERFREQ 1 acima
ELEMENTO: Volts por hertz	VOLT PER HERTZ 1 PKP VOLT PER HERTZ 1 OP VOLT PER HERTZ 1 DPO	O elemento volts por hertz 1 foi captado O elemento volts por hertz 1 foi operado O elemento volts por hertz 1 foi desativado
	VOLT PER HERTZ 2	Mesmo conjunto de operandos que para VOLT PER HERTZ 1 acima
ELEMENTO: Fator de envelhecimento do transformador	XFMR AGING FCTR PKP XFMR AGING FCTR OP XFMR AGING FCTR DPO	O elemento de fator de envelhecimento do transformador foi captado O elemento de fator de envelhecimento do transformador foi operado O elemento de fator de envelhecimento do transformador foi desativado
ELEMENTO: Diferencial instantâneo do transformador	XFMR INST DIFF OP XFMR INST DIFF OP A XFMR INST DIFF OP B XFMR INST DIFF OP C	Pelo menos uma fase do diferencial instantâneo do transformador foi operada A fase A do diferencial instantâneo do transformador foi operada A fase B do diferencial instantâneo do transformador foi operada A fase C do diferencial instantâneo do transformador foi operada
ELEMENTO: Temperatura do ponto mais quente	XFMR HST-SPOT °C PKP XFMR HST-SPOT °C OP XFMR HST-SPOT °C DPO	O elemento de temperatura do ponto mais quente foi captado O elemento de temperatura do ponto mais quente foi operado O elemento de temperatura do ponto mais quente foi desativado
ELEMENTO: Perda de vida útil do transformador	XFMR LIFE LOST PKP XFMR LIFE LOST OP	O elemento de perda de vida útil do transformador foi captado O elemento de perda de vida útil do transformador foi operado
ELEMENTO: Porcentagem diferencial do transformador	XFMR PCNT DIFF PKP A XFMR PCNT DIFF PKP B XFMR PCNT DIFF PKP C XFMR PCNT DIFF 2ND A XFMR PCNT DIFF 2ND B XFMR PCNT DIFF 2ND C XFMR PCNT DIFF 5TH A XFMR PCNT DIFF 5TH B XFMR PCNT DIFF 5TH C XFMR PCNT DIFF OP XFMR PCNT DIFF OP A XFMR PCNT DIFF OP B XFMR PCNT DIFF OP C	A proteção da porcentagem diferencial do transformador foi captada na fase A A proteção da porcentagem diferencial do transformador foi captada na fase B A proteção da porcentagem diferencial do transformador foi captada na fase C A segunda harmônica da porcentagem diferencial do transformador bloqueou a fase A A segunda harmônica da porcentagem diferencial do transformador bloqueou a fase B A segunda harmônica da porcentagem diferencial do transformador bloqueou a fase C A quinta harmônica da porcentagem diferencial do transformador bloqueou a fase A A quinta harmônica da porcentagem diferencial do transformador bloqueou a fase B A quinta harmônica da porcentagem diferencial do transformador bloqueou a fase C Pelo menos uma fase da porcentagem diferencial do transformador foi operada A fase A da porcentagem diferencial do transformador foi operada A fase B da porcentagem diferencial do transformador foi operada A fase C da porcentagem diferencial do transformador foi operada
FIXED OPERANDS	Off	Lógica = 0. Não realiza nenhuma ação e pode ser usada como delimitador em uma lista de equações; usada como “Disable” por outros recursos.
	On	Lógica = 1. Pode ser usado como uma configuração de teste.
INPUTS/OUTPUTS: Contatos de entrada	Cont Ip 1 On Cont Ip 2 On ↓ Cont Ip 1 Off Cont Ip 2 Off ↓	(não será exibido a menos que seja pedido) (não será exibido a menos que seja pedido) ↓ (não será exibido a menos que seja pedido) (não será exibido a menos que seja pedido) ↓

Tabela 5–16: T60 OPERANDOS FLEXLOGIC™ (Folha 8 de 9)

TIPO DE OPERANDO	SINTAXE DO OPERANDO	DESCRIÇÃO DO OPERANDO
INPUTS/OUTPUTS: Contatos de saída, corrente (do detector apenas na saída form-A)	Cont Op 1 IOn Cont Op 2 IOn ↓	(não será exibido a menos que seja pedido) (não será exibido a menos que seja pedido) ↓
INPUTS/OUTPUTS: Contatos de saída, tensão (do detector apenas na saída form-A)	Cont Op 1 VOn Cont Op 2 VOn ↓	(não será exibido a menos que seja pedido) (não será exibido a menos que seja pedido) ↓
	Cont Op 1 VOff Cont Op 2 VOff ↓	(não será exibido a menos que seja pedido) (não será exibido a menos que seja pedido) ↓
INPUTS/OUTPUTS Entradas diretas	DIRECT INPUT 1 On ↓ DIRECT INPUT 32 On	O indicador é definido, lógica =1 ↓ O indicador é definido, lógica =1
INPUTS/OUTPUTS: Entradas de status de ponto duplo remoto	RemDPS Ip 1 BAD RemDPS Ip 1 INTERM RemDPS Ip 1 OFF RemDPS Ip 1 ON	Declarado enquanto a entrada de status de ponto duplo remoto encontra-se em mau estado. Declarado enquanto a entrada de status de ponto duplo remoto está no estado intermediário. Declarado enquanto a entrada de status de ponto duplo remoto está desligada. Declarado enquanto entrada de status de ponto duplo remoto está ligada.
	REMDPS Ip 2...	Mesmo conjunto de operandos que para REMDPS 1 acima
INPUTS/OUTPUTS: Entradas de remoto	REMOTE INPUT 1 On REMOTE INPUT 2 On REMOTE INPUT 2 On ↓ REMOTE INPUT 32 On	O indicador é definido, lógica =1 O indicador é definido, lógica =1 O indicador é definido, lógica =1 ↓ O indicador é definido, lógica =1
INPUTS/OUTPUTS: Entradas virtuais	Virt Ip 1 On Virt Ip 2 On Virt Ip 3 On ↓ Virt Ip 64 On	O indicador é definido, lógica =1 O indicador é definido, lógica =1 O indicador é definido, lógica =1 ↓ O indicador é definido, lógica =1
INPUTS/OUTPUTS: Saídas virtuais	Virt Op 1 On Virt Op 2 On Virt Op 3 On ↓ Virt Op 96 On	O indicador é definido, lógica =1 O indicador é definido, lógica =1 O indicador é definido, lógica =1 ↓ O indicador é definido, lógica =1
INDICADORES DE LED: LEDs do painel frontal fixo	LED IN SERVICE LED TROUBLE LED TEST MODE LED TRIP LED ALARM LED PICKUP LED VOLTAGE LED CURRENT LED FREQUENCY LED OTHER LED PHASE A LED PHASE B LED PHASE C LED NEUTRAL/GROUND	Declarado quando o LED IN SERVICE do painel frontal acende. Declarado quando o LED TROUBLE do painel frontal acende. Declarado quando o LED TEST MODE do painel frontal acende. Declarado quando o LED TRIP do painel frontal acende. Declarado quando o LED ALARM do painel frontal acende. Declarado quando o LED PICKUP do painel frontal acende. Declarado quando o LED VOLTAGE do painel frontal acende. Declarado quando o LED CURRENT do painel frontal acende. Declarado quando o LED FREQUENCY do painel frontal acende. Declarado quando o LED OTHER do painel frontal acende. Declarado quando o LED PHASE A do painel frontal acende. Declarado quando o LED PHASE B do painel frontal acende. Declarado quando o LED PHASE C do painel frontal acende. Declarado quando o LED NEUTRAL/GROUND do painel frontal acende.
INDICADORES DE LED: Teste do LED	LED TEST IN PROGRESS	Um teste do LED foi iniciado e não foi finalizado.
INDICADORES DE LED: LEDs programáveis pelo usuário	LED USER 1	Declarado quando o LED 1 programável pelo usuário acende.
	LED USER 2 a 48	O operando acima está disponível para LEDs programáveis pelo usuário 2 a 48.

Tabela 5–16: T60 OPERANDOS FLEXLOGIC™ (Folha 9 de 9)

TIPO DE OPERANDO	SINTAXE DO OPERANDO	DESCRIÇÃO DO OPERANDO
SEGURANÇA DA SENHA	ACCESS LOC SETG OFF	Declarado quando o acesso de configuração local está desativado.
	ACCESS LOC SETG ON	Declarado quando o acesso de configuração local está ativado.
	ACCESS LOC CMND OFF	Declarado quando o acesso de comando local está desativado.
	ACCESS LOC CMND ON	Declarado quando o acesso de comando local está ativado.
	ACCESS REM SETG OFF	Declarado quando o acesso de configuração remoto está desativado.
	ACCESS REM SETG ON	Declarado quando o acesso de configuração remoto está ativado.
	ACCESS REM CMND OFF	Declarado quando o acesso de comando remoto está desativado.
	ACCESS REM CMND ON	Declarado quando o acesso de comando remoto está ativado.
	UNAUTHORIZED ACCESS	Declarado quando uma entrada de senha falha durante o acesso a um nível protegido por senha do T60.
DISPOSITIVOS REMOTOS	REMOTE DEVICE 1 On REMOTE DEVICE 2 On REMOTE DEVICE 2 On ↓ REMOTE DEVICE 16 On	O indicador é definido, lógica =1 O indicador é definido, lógica =1 O indicador é definido, lógica =1 ↓ O indicador é definido, lógica =1
	REMOTE DEVICE 1 Off REMOTE DEVICE 2 Off REMOTE DEVICE 3 Off ↓ REMOTE DEVICE 16 Off	O indicador é definido, lógica =1 O indicador é definido, lógica =1 O indicador é definido, lógica =1 ↓ O indicador é definido, lógica =1
RESTAURAÇÃO	RESET OP RESET OP (COMMS) RESET OP (OPERAND) RESET OP (PUSHBUTTON)	O comando de reinicialização foi operado (definido pelos três operandos abaixo). Fonte de comunicação do comando de reinicialização. Operando (declarado no menu **INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ RESETTING**) fonte do comando de reinicialização. Fonte da tecla de reinicialização (botão pulsador) do comando de reinicialização.
AUTODIAGNÓS-TICOS	ANY MAJOR ERROR ANY MINOR ERROR ANY SELF-TESTS BATTERY FAIL DIRECT DEVICE OFF DIRECT RING BREAK EQUIPMENT MISMATCH ETHERNET SWITCH FAIL FLEXLOGIC ERR TOKEN IRIG-B FAILURE LATCHING OUT ERROR MAINTENANCE ALERT PORT 1 OFFLINE PORT 2 OFFLINE PORT 3 OFFLINE PORT 4 OFFLINE PORT 5 OFFLINE PORT 6 OFFLINE PRI ETHERNET FAIL PROCESS BUS FAILURE REMOTE DEVICE OFF RRTD COMM FAIL SEC ETHERNET FAIL SNTP FAILURE SYSTEM EXCEPTION TEMP MONITOR UNIT NOT PROGRAMMED	Qualquer um dos erros mais graves no autoteste gerados (erros mais graves) Qualquer um dos erros menos graves no autoteste gerados (erros menos graves) Quaisquer erros no autoteste gerados (genérico, qualquer erro) Consulte a descrição no *capítulo 7: Comandos e destinos*
MONITOR DE TEMPERATURA	TEMP MONITOR	Declarado enquanto a temperatura ambiente é superior à temperatura operacional máxima (80°C)
BOTÕES PULSADORES PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO	PUSHBUTTON 1 ON PUSHBUTTON 1 OFF ANY PB ON	O botão pulsador número 1 está na posição “On” O botão pulsador número 1 está na posição “Off” Qualquer um dos doze botões pulsadores está na posição“On”
	PUSHBUTTON 2 a 12	Mesmo conjunto de operandos que para PUSHBUTTON 1

Alguns operandos podem ser renomeados pelo usuário. São os nomes dos disjuntores no recurso de controle a disjuntor, a ID (identificação) dos contatos de entrada, a ID das entradas virtuais e a ID das saídas virtuais. Se o usuário alterar o nome ou a ID padrão de qualquer um desses operandos, o nome atribuído aparecerá na lista de operandos do relé. Os nomes padrão são mostrados na tabela de operandos FlexLogic™ acima.

As características das portas lógicas estão tabeladas a seguir, e os operadores disponíveis no FlexLogic™ estão listados na tabela de operadores do FlexLogic™.

Tabela 5–17: CARACTERÍSTICAS DE PORTA FLEXLOGIC™

PORTAS	NÚMERO DE ENTRADAS	SAÍDA É '1' (= ON) SE...
NOT	1	a entrada é '0'
OR	2 a 16	qualquer entrada é '1'
AND	2 a 16	todas as entradas são '1'
NOR	2 a 16	todas as entradas são '0'
NAND	2 a 16	qualquer entrada é '0'
XOR	2	apenas uma entrada é '1'

Tabela 5–18: OPERADORES FLEXLOGIC™

TIPO	SINTAXE	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES
Editor	INSERT	Insira um parâmetro em uma lista de equações.	
	DELETE	Exclua um parâmetro de uma lista de equações.	
Fim	END	O primeiro END encontrado significa a última entrada na lista de parâmetros FlexLogic™ processados.	
Monoestável	POSITIVE ONE SHOT	Monoestável que responde a uma borda quase positiva.	"Monoestável" refere-se a uma porta de entrada única que gera um pulso em resposta a um pico de entrada. A saída de um "monoestável" é True (positiva) somente para uma passagem pela equação FlexLogic™. Existem no máximo 64 'monoestáveis'.
	NEGATIVE ONE SHOT	Monoestável que responde a uma borda quase negativa.	
	DUAL ONE SHOT	Monoestável que responde às bordas de sentido positivo e negativo.	
Porta lógica	NOT	NOT lógico	Opera no parâmetro anterior.
	OR(2) ↓ OR(16)	Porta OR da entrada 2 ↓ Porta OR da entrada 16	Opera nos 2 parâmetros anteriores. ↓ Opera nos 16 parâmetros anteriores.
	AND(2) ↓ AND(16)	Porta AND da entrada 2 ↓ Porta AND da entrada 16	Opera nos 2 parâmetros anteriores. ↓ Opera nos 16 parâmetros anteriores.
	NOR(2) ↓ NOR(16)	Porta NOR da entrada 2 ↓ Porta NOR da entrada 16	Opera nos 2 parâmetros anteriores. ↓ Opera nos 16 parâmetros anteriores.
	NAND(2) ↓ NAND(16)	Porta NAND da entrada 2 ↓ Porta NAND da entrada 16	Opera nos 2 parâmetros anteriores. ↓ Opera nos 16 parâmetros anteriores.
	XOR(2)	Porta OR exclusiva da entrada 2	Opera nos 2 parâmetros anteriores.
	LATCH (S,R)	Retenção (definir, reinicializar): reset-dominant	O parâmetro que precede LATCH(S,R) é a entrada de reinicialização. O parâmetro que precede a entrada de reinicialização é a entrada de definição.
Temporizador	TIMER 1 ↓ TIMER 32	Definição de temporizador com configurações do temporizador FlexLogic™ 1. ↓ Definição de temporizador com configurações do temporizador FlexLogic™ 32.	O temporizador é iniciado pelo parâmetro precedente. A saída do temporizador é TIMER #.
Atribuir saída virtual	= Virt Op 1 ↓ = Virt Op 96	Atribui o operando FlexLogic™ anterior para a saída virtual 1. ↓ Atribui o operando FlexLogic™ anterior para a saída virtual 96.	A saída virtual é definida pelo parâmetro precedente.

5.5.2 REGRAS FLEXLOGIC™

Para a formação de uma equação FlexLogic™, a sequência na matriz linear de parâmetros deve seguir estas regras gerais:

1. Os operandos devem anteceder o operador que os utiliza como entradas.
2. Os operadores têm apenas uma saída. A saída de um operador deve ser usada para criar uma saída virtual, caso ele seja usado como entrada para dois ou mais operadores.
3. Atribuir a saída de um operador a uma saída virtual encerra a equação.
4. Um operador temporizador (por exemplo, “TIMER 1”) ou uma atribuição de saída virtual (por exemplo, “= Virt Op 1”) só podem ser usados uma vez. Se essa regra for quebrada, um erro de sintaxe será declarado.

5.5.3 AVALIAÇÃO FLEXLOGIC™

Cada equação é avaliada na ordem em que os parâmetros foram inseridos.

OBSERVAÇÃO

O FlexLogic fornece retenções que, por definição, têm uma ação de memória, permanecendo no estado definido após a declaração da entrada de definição. Porém, elas são voláteis, ou seja, são redefinidas ao reaplicar o controle de potência.

Quando são feitas alterações nos ajustes, todas as equações FlexLogic são recompiladas sempre que um novo valor de ajuste é inserido, de forma que todas as retenções sejam redefinidas automaticamente. Se for necessário reinicializar o FlexLogic durante um teste, por exemplo, é aconselhável desligar a unidade e ligá-la novamente.

5.5.4 EXEMPLO FLEXLOGIC™

Esta seção fornece um exemplo da lógica de implementação de uma aplicação típica. A sequência de etapas é muito importante, pois deve minimizar o trabalho necessário para desenvolver as configurações do relé. Observe que o exemplo apresentado na figura abaixo se destina a demonstrar o procedimento, e não a solucionar uma situação de aplicação específica.

No exemplo abaixo, considera-se que a lógica já foi programada para produzir as saídas virtuais 1 e 2, e que é apenas parte do conjunto completo de equações utilizadas. Ao utilizar o FlexLogic™, é importante fazer uma anotação de cada saída virtual usada – uma designação de saída virtual (de 1 a 96) só pode ser propriamente atribuída uma vez.

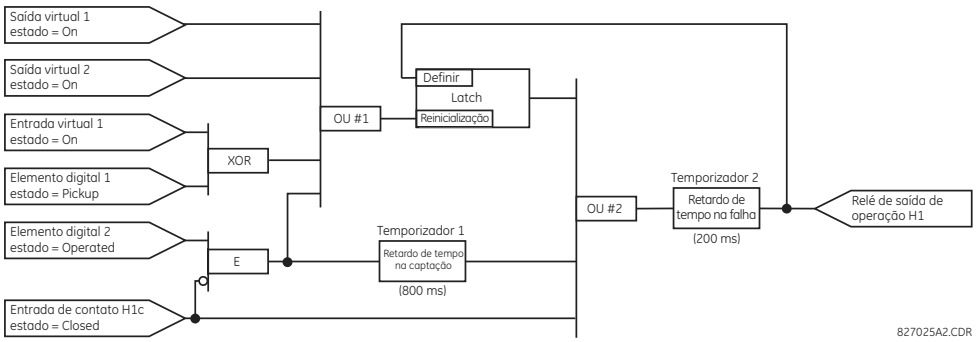


Figura 5–46: EXEMPLO DE ESQUEMA DE LÓGICA

1. Inspecione o exemplo de diagrama lógico para determinar se a lógica necessária pode ser implementada com os operadores FlexLogic™. Caso não seja possível, a lógica deverá ser alterada até que essa condição seja atendida. Quando isso for feito, conte as entradas de cada porta para verificar se o número de entradas não excede os limites do FlexLogic™, o que é improvável, mas possível. Se o número de entradas for muito alto, subdivida-as em várias portas para produzir um equivalente. Por exemplo, se 25 entradas em uma porta AND são necessárias, conecte as entradas de 1 a 16 com AND(16), 17 a 25 com AND(9), e as saídas dessas duas portas com AND(2).

   Inspecione cada um dos operadores entre os operandos iniciais e as saídas virtuais finais para determinar se a saída do operador é usada como entrada para mais de um operador seguinte. Nesse caso, o operador deverá ser atribuído a uma saída virtual.

Para o exemplo exibido acima, a saída da porta AND é usada como entrada de OR#1 e Timer 1 e, portanto, precisa ser transformada em uma saída virtual e atribuída ao próximo número disponível (ou seja, saída virtual 3). A saída final também deve ser atribuída a uma saída virtual como saída virtual 4, que será programada na seção de contato de saída para operar o relé H1 (isto é, o contato de saída H1).

Portanto, a lógica necessária pode ser implementada com duas equações FlexLogic™ tendo como saídas a saída virtual 3 e a saída virtual 4, conforme mostrado a seguir.

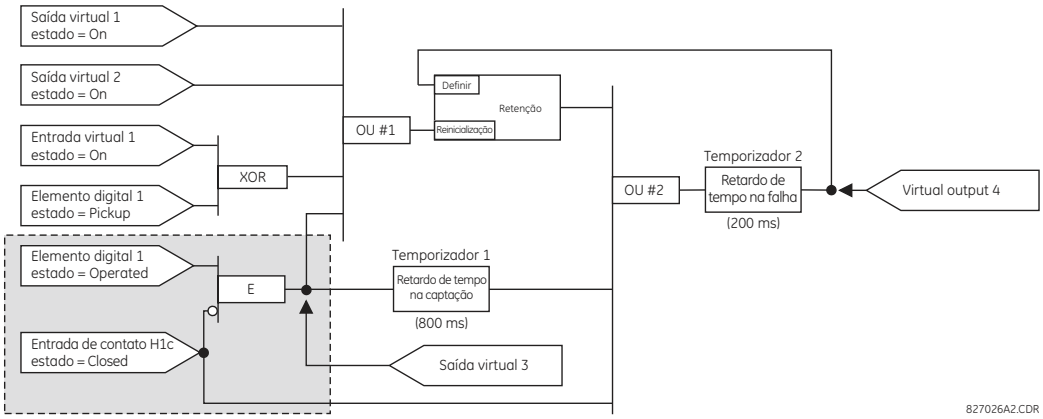


Figura 5–47: EXEMPLO DE LÓGICA COM SAÍDAS VIRTUAIS

2. Prepare um diagrama lógico para que a equação produza a saída virtual 3, pois essa saída será usada como operando na equação da saída virtual 4 (crie primeiro a equação para cada saída que será usada como operando, de forma que, quando esses operandos forem necessários, já tenham sido avaliados e atribuídos a uma saída virtual específica). A lógica da saída virtual 3 é mostrada a seguir com a saída final atribuída.

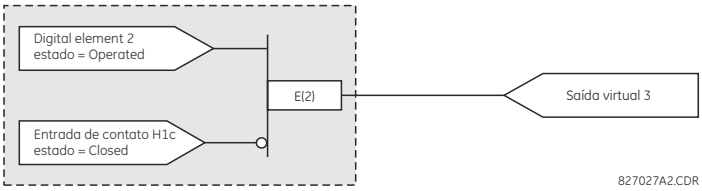


Figura 5–48: LÓGICA PARA SAÍDA VIRTUAL 3

3. Prepare um diagrama lógico para a saída virtual 4, substituindo a lógica anterior à saída virtual 3 por um símbolo identificado como saída virtual 3, conforme mostrado a seguir.

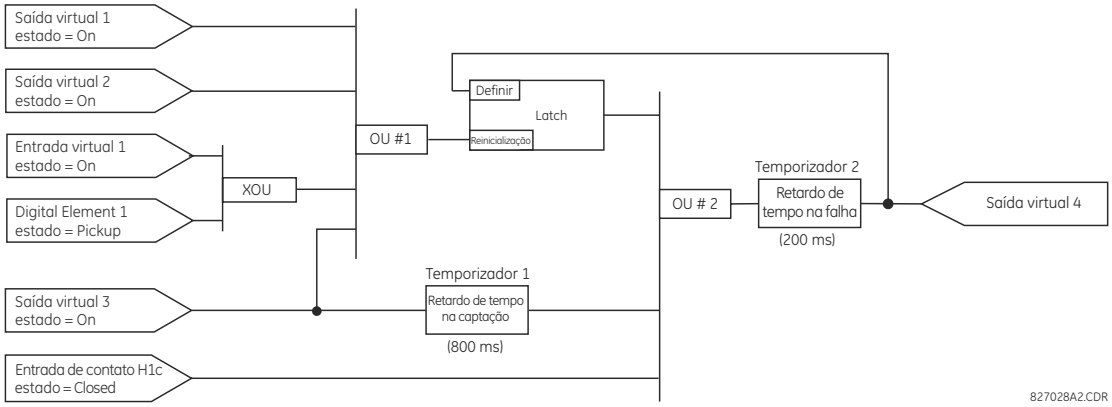


Figura 5–49: LÓGICA PARA SAÍDA VIRTUAL 4

4. Programe a equação FlexLogic™ para a saída virtual 3 traduzindo a lógica em parâmetros FlexLogic™ disponíveis. A equação é formada um parâmetro por vez, até que a lógica necessária esteja completa. Geralmente é mais fácil começar pela extremidade de saída da equação e trabalhar no sentido inverso até a entrada, conforme mostrado nas etapas a seguir. Também é recomendável listar as entradas de operadores do menor para o maior. Para demonstração, a saída final será identificada arbitrariamente como parâmetro 99, e cada parâmetro precedente, por sua vez,

terá o decréscimo de um ponto. Até que você se acostume a usar o FlexLogic™, sugerimos preparar uma planilha com uma série de células marcadas com os números de parâmetros arbitrários, conforme mostrado a seguir.

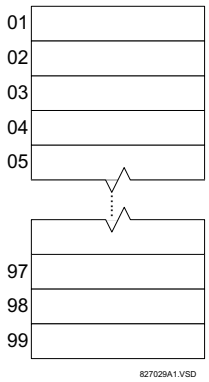


Figura 5–50: PLANILHA FLEXLOGIC™

5. Após o procedimento descrito, inicie com o parâmetro 99, da seguinte forma:

   99: A saída final da equação é a saída virtual 3, que é criada pelo operador "= Virt Op n". Esse parâmetro é, portanto, "= Virt Op 3".

   98: A porta que precede a saída é um AND, que neste caso exige duas entradas. O operador desta porta é um AND de 2 entradas; portanto, o parâmetro é "AND(2)". Observe que as regras do FlexLogic™ exigem que o número de entradas para a maioria dos tipo de operadores seja especificado, a fim de identificar os operandos para a porta. Como o AND de 2 entradas irá operar nos dois operandos que o precedem, essas entradas devem ser especificadas, começando pela menor.

   97: Essa entrada inferior da porta AND deve ser passada por um inversor (o operador NOT) para que o próximo parâmetro seja "NOT". O operador NOT atua sobre o operando imediatamente precedente; portanto, especifique a entrada do inversor em seguida.

   96: A entrada para a porta NOT deve ser o contato de entrada H1c. É possível programar o estado ON de um contato de entrada para ser definido quando o contato estiver aberto ou fechado. Considere, para este exemplo, que o estado deve ser ON para um contato fechado. O operando é, portanto, "Cont Ip H1c On".

   95: A última etapa do procedimento é especificar a entrada superior da porta AND, o estado acionado do elemento digital 2. Esse operando é "DIG ELEM 2 OP".

   Agora, a gravação dos parâmetros em ordem numérica pode formar a equação da saída virtual 3:

```
[95] DIG ELEM 2 OP
[96] Cont Ip H1c On
[97] NOT
[98] AND(2)
[99] = Virt Op 3
```

Agora, é possível verificar se essa seleção de parâmetros produzirá a lógica necessária, convertendo o conjunto de parâmetros em um diagrama lógico. O resultado desse processo é mostrado a seguir, em comparação com a lógica do diagrama da saída virtual 3 como verificação.

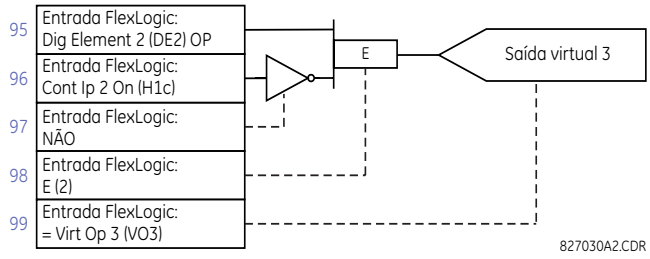


Figura 5–51: EQUAÇÃO FLEXLOGIC™ PARA SAÍDA VIRTUAL 3

6. Repetindo o processo descrito para a saída virtual 3, selecione os parâmetros FlexLogic™ para a saída virtual 4.

99: A saída final da equação é a saída virtual 4, que é o parâmetro “= Virt Op 4”.

98: O operador que precede a saída é o temporizador 2, que é o operando “TIMER 2”. Observe que as configurações necessárias para o temporizador são estabelecidas na seção de programação do temporizador.

97: O operador que precede o temporizador 2 é OR #2, um OR de 3 entradas, que é o parâmetro “OR(3)”.

96: A entrada inferior para OR #2 é o operando “Cont Ip H1c On”.

95: A entrada central para OR #2 é o operando “TIMER 1”.

94: A entrada para o temporizador 1 é o operando “Virt Op 3 On”.

93: A entrada superior para OR #2 é o operando “LATCH (S,R)”.

92: Há dois tipos de entradas para uma retenção, e a entrada imediatamente anterior à redefinição da retenção é OR #1, um OR de quatro entradas, que é o parâmetro “OR(4)”.

91: A entrada inferior para OR #1 é o operando “Virt Op 3 On”.

90: A entrada imediatamente acima da entrada inferior para OR #1 é o operando “XOR(2)”.

89: A entrada inferior para XOR é o operando “DIG ELEM 1 PKP”.

88: A entrada superior para XOR é o operando “Virt Ip 1 On”.

87: A entrada imediatamente abaixo da entrada superior para OR #1 é o operando “Virt Op 2 On”.

86: A entrada superior para OR #1 é o operando “Virt Op 1 On”.

85: O último parâmetro é usado para definir a retenção, e é o operando “Virt Op 4 On”.

A equação para a saída virtual 4 é:

```
[85] Virt Op 4 On
[86] Virt Op 1 On
[87] Virt Op 2 On
[88] Virt Ip 1 On
[89] DIG ELEM 1 PKP
[90] XOR(2)
[91] Virt Op 3 On
[92] OR(4)
[93] LATCH (S,R)
[94] Virt Op 3 On
[95] TIMER 1
[96] Cont Ip H1c On
[97] OR(3)
[98] TIMER 2
[99] = Virt Op 4
```

Agora, é possível verificar se a seleção de parâmetros produzirá a lógica necessária, convertendo o conjunto de parâmetros em um diagrama lógico. O resultado desse processo é mostrado a seguir, em comparação com a lógica do diagrama da saída virtual 4 como verificação.

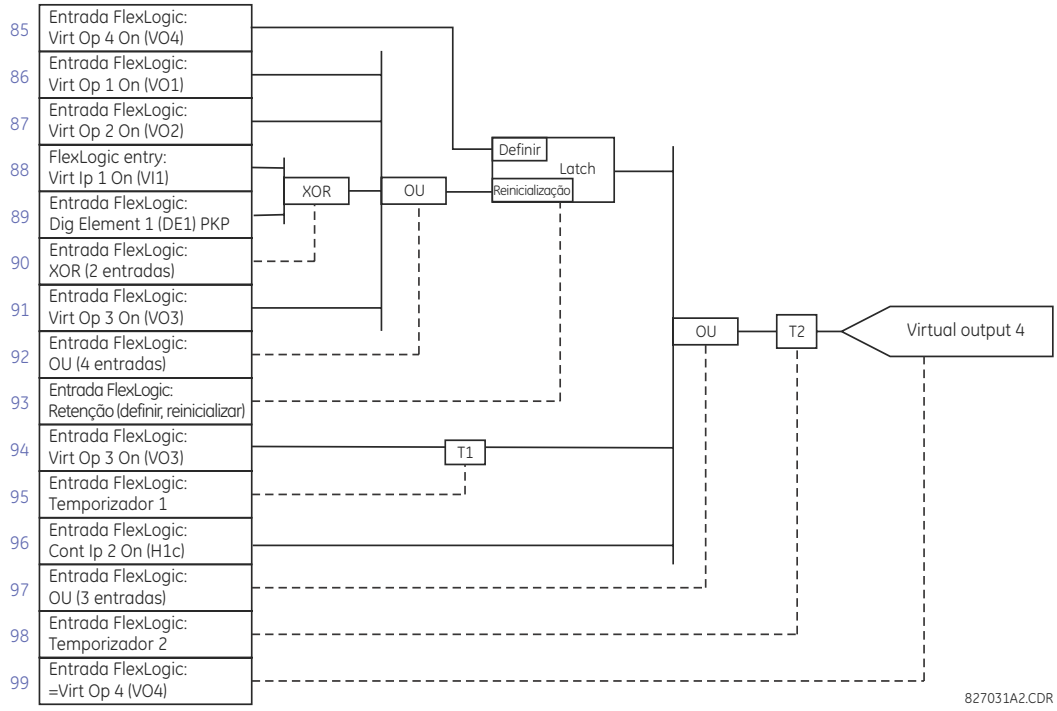


Figura 5–52: EQUAÇÃO FLEXLOGIC™ PARA SAÍDA VIRTUAL 4

7. Agora, grave a expressão FlexLogic™ completa necessária para implementar a lógica, empenhando-se para montar a equação em uma ordem que permita criar as saídas virtuais a serem usadas como entradas para operadores antes que sejam necessárias. Em casos em que muito processamento é necessário para executar a lógica, pode ser difícil fazer isso, mas na maioria dos casos não haverá problemas, pois toda a lógica é calculada pelo menos quatro vezes por ciclo de frequência de alimentação. A possibilidade de um problema causado pelo processamento sequencial enfatiza a necessidade de testar o desempenho do FlexLogic™ antes de colocá-lo em serviço.

   Na equação a seguir, a saída virtual 3 é usada como entrada para a retenção 1 e o temporizador 1, conforme definido na ordem mostrada a seguir:

```
DIG ELEM 2 OP
Cont Ip H1c On
NOT
AND(2)
= Virt Op 3
Virt Op 4 On
Virt Op 1 On
Virt Op 2 On
Virt Ip 1 On
DIG ELEM 1 PKP
XOR(2)
Virt Op 3 On
OR(4)
LATCH (S,R)
Virt Op 3 On
TIMER 1
Cont Ip H1c On
OR(3)
TIMER 2
= Virt Op 4
END
```

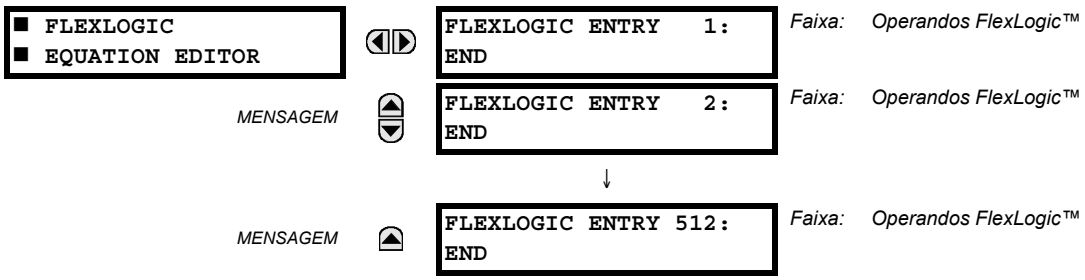
Na expressão acima, a entrada da saída virtual 4 para o OR de quatro entradas é listada antes de ser criada. Isso é típico de um formulário de feedback, usado, neste caso, para criar um efeito de isolamento com a retenção, e está correto.

8. A lógica deve ser sempre testada depois de carregada no relé, da mesma forma que foi usada anteriormente. É possível simplificar o teste colocando um operador "END" dentro do conjunto de equações FlexLogic™. As equações, então, serão avaliadas somente até o primeiro operador "END".

   Os operandos "On" e "Off" podem ser incluídos em uma equação para estabelecer um conjunto conhecido de condições para fins de teste, e os comandos "INSERT" e "DELETE" podem ser usados para modificar equações.

5.5.5 EDITOR DE EQUAÇÃO FLEXLOGIC™

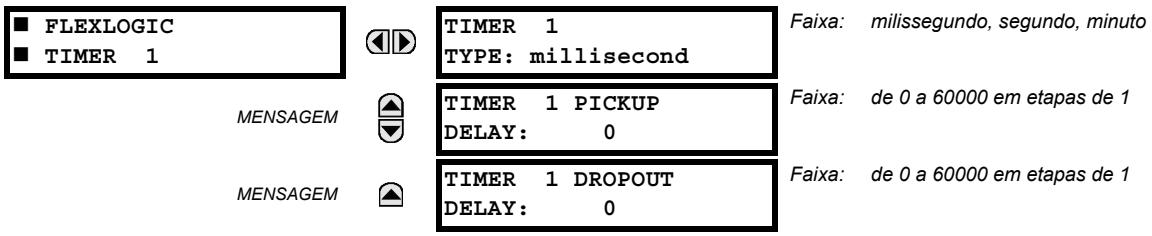
PATH: SETTINGS ⇨⇩ FLEXLOGIC ⇨ FLEXLOGIC EQUATION EDITOR



Existem 512 entradas FlexLogic™ disponíveis, numeradas de 1 a 512, com configurações de entrada END padrão. Se um Elemento "Disabled" for selecionado como uma entrada FlexLogic™, o indicador de estado associado nunca será definido como '1'. A tecla '+/–' pode ser usada ao editar equações FlexLogic™ pelo teclado para examinar rapidamente os principais tipos de parâmetros.

5.5.6 TEMPORIZADORES FLEXLOGIC™

PATH: SETTINGS ⇨⇩ FLEXLOGIC ⇨⇩ FLEXLOGIC TIMERS ⇨ FLEXLOGIC TIMER 1(32)



Há 32 temporizadores FlexLogic™ idênticos disponíveis. Esses temporizadores podem ser usados como operadores para as equações FlexLogic™.

- **TIMER 1 TYPE:** Essa configuração é usada para selecionar a unidade de medição de tempo.
- **TIMER 1 PICKUP DELAY:** Define o retardo de tempo para uma operação. Se um atraso de operação não for necessário, defina essa função como "0".
- **TIMER 1 DROPOUT DELAY:** Define o retardo de tempo para uma desoperação. Se um atraso de desoperação não for necessário, defina essa função como "0".

PATH: SETTING ⇨⇩ FLEXLOGIC ⇨⇩ FLEXELEMENTS ⇨ FLEXELEMENT 1(16)

■ FLEXELEMENT 1 ■		FLEXELEMENT 1 FUNCTION: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado
	MENSAGEM	FLEXELEMENT 1 NAME: FxE1	Faixa: até 6 caracteres alfanuméricos
	MENSAGEM	FLEXELEMENT 1 +IN: Off	Faixa: Desligado, qualquer parâmetro analógico de valor real
	MENSAGEM	FLEXELEMENT 1 -IN: Off	Faixa: Desligado, qualquer parâmetro analógico de valor real
	MENSAGEM	FLEXELEMENT 1 INPUT MODE: Signed	Faixa: Sinalizado, Absoluto
	MENSAGEM	FLEXELEMENT 1 COMP MODE: Level	Faixa: Nível, em triângulo
	MENSAGEM	FLEXELEMENT 1 DIRECTION: Over	Faixa: Sobre, Sub
	MENSAGEM	FLEXELEMENT 1 PICKUP: 1.000 pu	Faixa: de –90,000 a 90,000 pu em etapas de 0,001
	MENSAGEM	FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS: 3.0%	Faixa: de 0,1 a 50,0% em etapas de 0,1
	MENSAGEM	FLEXELEMENT 1 dt UNIT: milliseconds	Faixa: milissegundos, segundos, minutos
	MENSAGEM	FLEXELEMENT 1 dt: 20	Faixa: de 20 a 86400 em etapas de 1
	MENSAGEM	FLEXELEMENT 1 PKP DELAY: 0.000 s	Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001
	MENSAGEM	FLEXELEMENT 1 RST DELAY: 0.000 s	Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001
	MENSAGEM	FLEXELEMENT 1 BLK: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	FLEXELEMENT 1 TARGET: Self-Reset	Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado
	MENSAGEM	FLEXELEMENT 1 EVENTS: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado

Um FlexElement™ é um comparador universal que pode ser usado para monitorar qualquer valor real analógico calculado pelo relé ou uma diferença líquida de dois valores reais quaisquer do mesmo tipo. O sinal de operação efetivo poderá ser tratado como um número sinalizado ou seu valor absoluto poderá ser usado de acordo com a opção do usuário.

O elemento pode ser programado para responder a um nível de sinal ou a uma taxa de variação (delta) por um período de tempo predefinido. O operando de saída é confirmado quando o sinal de operação é mais alto ou mais baixo que um limiar, de acordo com a opção do usuário.

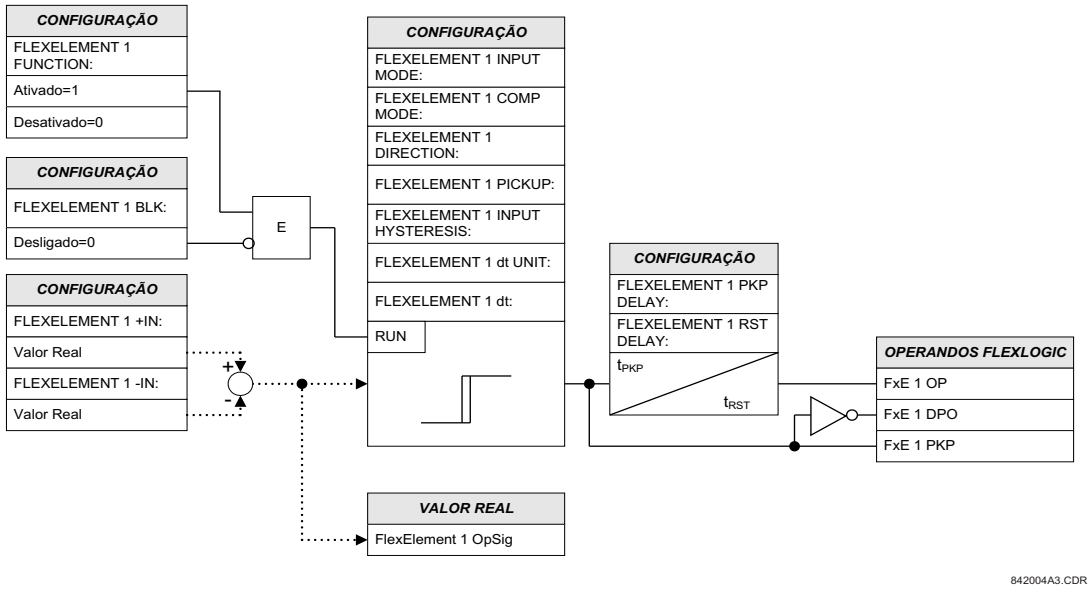


Figura 5–53: LÓGICA DO ESQUEMA FLEXELEMENT™

A configuração **FLEXELEMENT 1 +IN** especifica a primeira entrada (não invertida) para o FlexElement™. Zero será assumido como a entrada se essa configuração estiver definida como “Off”. Para a operação adequada do elemento, pelo menos uma entrada deve ser selecionada. Caso contrário, o elemento não declarará seus operandos de saída.

Essa configuração **FLEXELEMENT 1 –IN** especifica a segunda entrada (invertida) para o FlexElement™. Zero será assumido como a entrada se essa configuração estiver definida como “Off”. Para a operação adequada do elemento, pelo menos uma entrada deve ser selecionada. Caso contrário, o elemento não declarará seus operandos de saída. Essa entrada deve ser usada para inverter o sinal, se for necessário por conveniência, ou para fazer o elemento responder a um sinal diferencial, como um alarme do diferencial de temperatura do óleo top-bottom. O elemento não operará se os dois sinais de entrada forem de tipos diferentes, por exemplo, se um tentar usar ângulo de fase e de potência ativa para criar o sinal de operação efetivo.

O elemento responde diretamente ao sinal diferencial se a configuração **FLEXELEMENT 1 INPUT MODE** está definida como “Signed”. O elemento responde ao valor absoluto do sinal diferencial se essa configuração está definida como “Absolute”. Exemplo de aplicações para a configuração “Absolute” incluem a monitoração da diferença angular entre dois fasores com um ângulo de limite simétrico nas duas direções, a monitoração da alimentação, independentemente de sua direção, ou a monitoração de uma tendência, independentemente do sinal aumentar ou diminuir.

O elemento responde diretamente a seu sinal de operação, conforme definido pelas configurações **FLEXELEMENT 1 +IN**, **FLEXELEMENT 1 –IN** e **FLEXELEMENT 1 INPUT MODE**, se a configuração **FLEXELEMENT 1 COMP MODE** está definida como “Level”. O elemento responde à taxa de variação de seu sinal de operação se a configuração **FLEXELEMENT 1 COMP MODE** está definida como “Delta”. Nesse caso, as configurações **FLEXELEMENT 1 DT UNIT** e **FLEXELEMENT 1 DT** especificam como a taxa de variação é derivada.

A configuração **FLEXELEMENT 1 DIRECTION** permite que o relé responda a valores altos ou baixos do sinal de operação. A figura a seguir explica a aplicação das configurações **FLEXELEMENT 1 DIRECTION**, **FLEXELEMENT 1 PICKUP** e **FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS**.

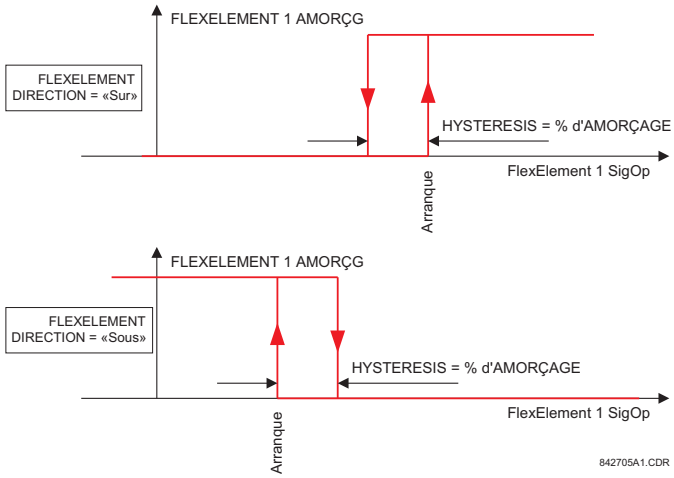


Figura 5–54: SENTIDO, CAPTAÇÃO E HISTERESE DO FLEXELEMENT™

Em conjunto com a configuração **FLEXELEMENT 1 INPUT MODE**, o elemento poderá ser programado para fornecer duas características extras, conforme mostrado na figura abaixo.

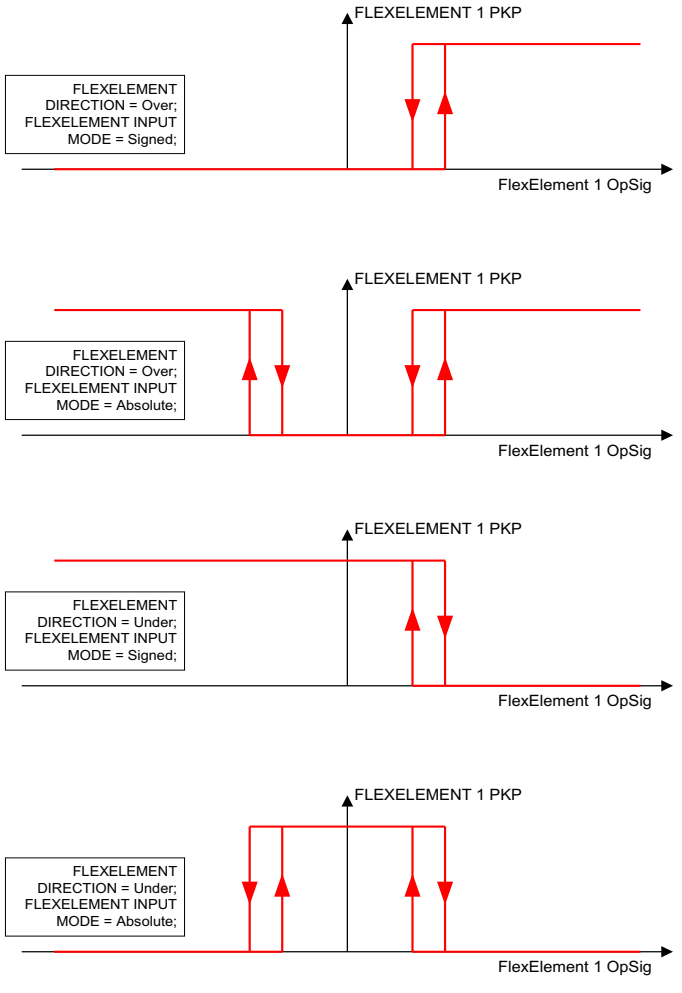


Figura 5–55: CONFIGURAÇÃO DO MODO DE ENTRADA DO FLEXELEMENT™

A configuração **FLEXELEMENT 1 PICKUP** especifica o limiar de operação referente ao sinal de operação efetivo do elemento. Se estiver definida como "Over", o elemento será captado quando o sinal de operação exceder o valor de **FLEXELEMENT 1 PICKUP**. Se estiver definida como "Under", o elemento será captado quando o sinal de operação cair abaixo do valor de **FLEXELEMENT 1 PICKUP**.

A configuração **FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS** controla a desoperação do elemento. Deve-se observar que o sinal de operação e o limiar de operação podem ser negativos, facilitando aplicações como a proteção de alarme de potência reversa. O FlexElement™ pode ser programado para trabalhar com todos os valores reais analógicos medidos pelo relé. A configuração **FLEXELEMENT 1 PICKUP** será inserida em valores por unidade usando as seguintes definições das unidades bases:

Tabela 5–19: FLEXELEMENT™ BASE UNITS

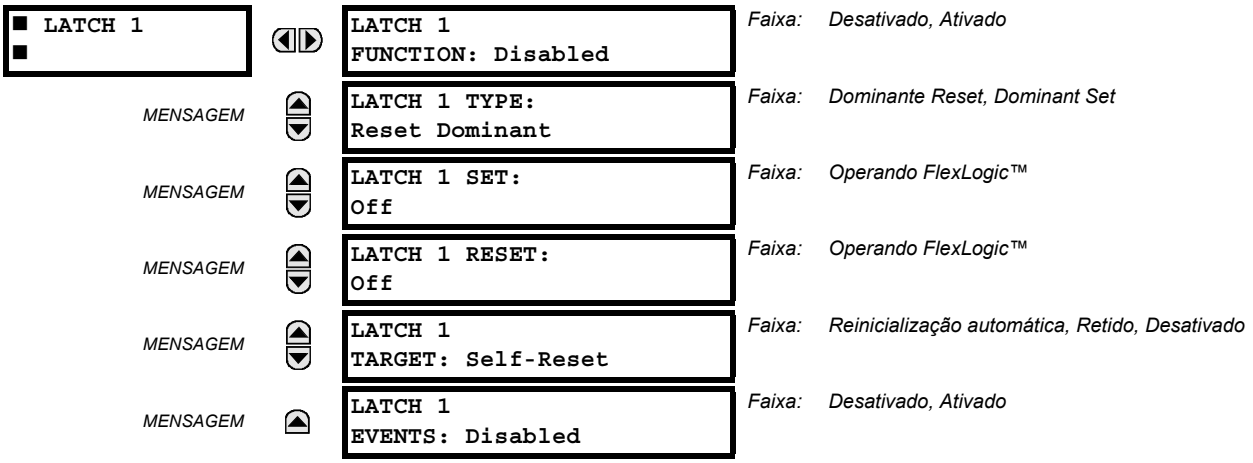
dcmA	BASE = valor máximo da configuração **DCMA INPUT MAX** para os dois transdutores configurados nas entradas +IN e – IN.
FREQUÊNCIA	f_{BASE} = 1 Hz
ÂNGULO DE FASE	φ_{BASE} = 360 graus (consulte a convenção de referência do ângulo de UR)
FATOR DE POTÊNCIA	PF_{BASE} = 1,00
RTDs	BASE = 100°C
CORRENTE DA FONTE	I_{BASE} = valor de RMS máximo nominal do primário das entradas +IN e –IN
ENERGIA DA FONTE (Watt-horas positivos e negativos, Var-horas positivos e negativos)	E_{BASE} = 10000 MWh ou MVAh, respectivamente
POTÊNCIA DA FONTE	P_{BASE} = valor máximo de $V_{BASE} \times I_{BASE}$ para as entradas +IN e –IN
HARMÔNICA E DHT DE FONTE	BASE = 1%
TENSÃO DE FONTE	V_{BASE} = valor de RMS máximo nominal do primário das entradas +IN e –IN
VERIFICADOR DE SINCRONISMO (Máx. volts em triângulo)	V_{BASE} = valor de RMS máximo do primário de todas as fontes relacionadas às entradas +IN e –IN
VOLTS POR HERTZ	BASE = 1,00 pu
DIFERENCIAL DE CORRENTE DO TRAFO (Xfmr Iad, Ibd e Icd Mag)	I_{BASE} = valor de RMS máximo do primário das entradas +IN e -IN (primário de TC para correntes de origem e corrente do primário de referência do transformador para correntes diferenciais do transformador)
XFMR DIFFERENTIAL HARMONIC CONTENT (Xfmr Harm2 Iad, Ibd e Icd Mag) (Xfmr Harm5 Iad, Ibd e Icd Mag)	BASE = 100%
CORRENTE DE RESTRIÇÃO DO TRAFO (Xfmr Iar, Ibr e Icr Mag)	I_{BASE} = valor de RMS máximo do primário das entradas +IN e -IN (primário de TC para correntes de origem e corrente do primário de referência do transformador para correntes diferenciais do transformador)

A configuração **FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS** define a relação de operação e desoperação do elemento, especificando a largura do ciclo de histerese como uma porcentagem do valor de captação, como mostrado no diagrama *Sentido, captação e histerese do FlexElement™*.

A configuração **FLEXELEMENT 1 DT UNIT** especifica a unidade de tempo da configuração **FLEXELEMENT 1 DT**. Essa configuração só será aplicável se **FLEXELEMENT 1 COMP MODE** estiver definido como "Delta". A configuração **FLEXELEMENT 1 DT** especifica a duração do intervalo de tempo do modo de operação da taxa de variação. Essa configuração só será aplicável se **FLEXELEMENT 1 COMP MODE** estiver definido como "Delta".

Essa configuração **FLEXELEMENT 1 PKP DELAY** especifica o atraso de operação do elemento. A configuração **FLEXELEMENT 1 RST DELAY** especifica o atraso de reinicialização do elemento.

PATH: SETTINGS ⇨⇩ FLEXLOGIC ⇨⇩ NON-VOLATILE LATCHES ⇨ LATCH 1(16)



As retenções não voláteis fornecem um indicador lógico permanente que é armazenado com segurança e que não será redefinido na reinicialização depois que o relé estiver desligado. Aplicações típicas incluem a sustentação de comandos do operador ou o bloqueio permanente de funções do relé, como Autorecloser, até que uma ação deliberada da interface redefina a retenção. A operação do elemento de configurações é descrita abaixo:

- **LATCH 1 TYPE:** Essa configuração caracteriza Latch 1 como Set-dominant ou Reset-dominant.
- **LATCH 1 SET:** Se declarado, o operando FlexLogic™ especificado inicializará ('sets') Latch 1.
- **LATCH 1 RESET:** Se declarado, o operando FlexLogic™ especificado reinicializará ('resets') Latch 1.

LATCH N TYPE	LATCH N SET	LATCH N RESET	LATCH N ON	LATCH N OFF
Reset Dominant	ON	OFF	ON	OFF
	OFF	OFF	Previous State	Previous State
	ON	ON	OFF	ON
	OFF	ON	OFF	ON
Set Dominant	ON	OFF	ON	OFF
	ON	ON	ON	OFF
	OFF	OFF	Previous State	Previous State
	OFF	ON	OFF	ON

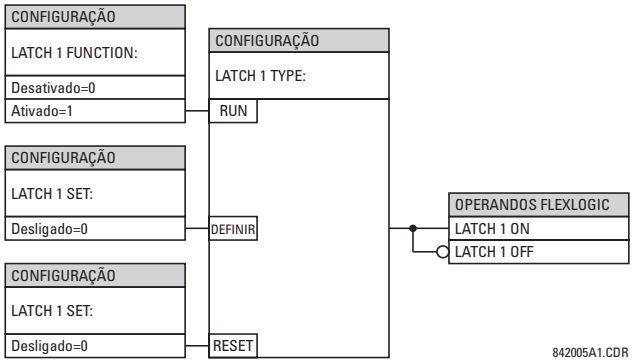


Figura 5–56: TABELA E LÓGICA DE OPERAÇÃO DA RETENÇÃO NÃO VOLÁTIL (N = 1 a 16)

5.6.1 VISÃO GERAL

Cada elemento de proteção pode ter até seis diferentes conjuntos de configurações atribuídos, de acordo com o as designações dos grupos de ajuste de 1 a 6. O desempenho desses elementos é definido pelo grupo de ajuste ativo em determinado momento. Os diversos grupos de ajuste permitem que o usuário altere as configurações de proteção de forma conveniente para as diferentes situações operacionais (por exemplo, configuração alterada do sistema de potência, estação do ano, etc.). O grupo de ajuste ativo pode ser predefinido ou selecionado no menu **SETTING GROUPS** (consulte a seção *Elementos de controle* mais adiante neste capítulo). Consulte também a seção *Introdução aos elementos* no começo deste capítulo.

5.6.2 GRUPO DE AJUSTE

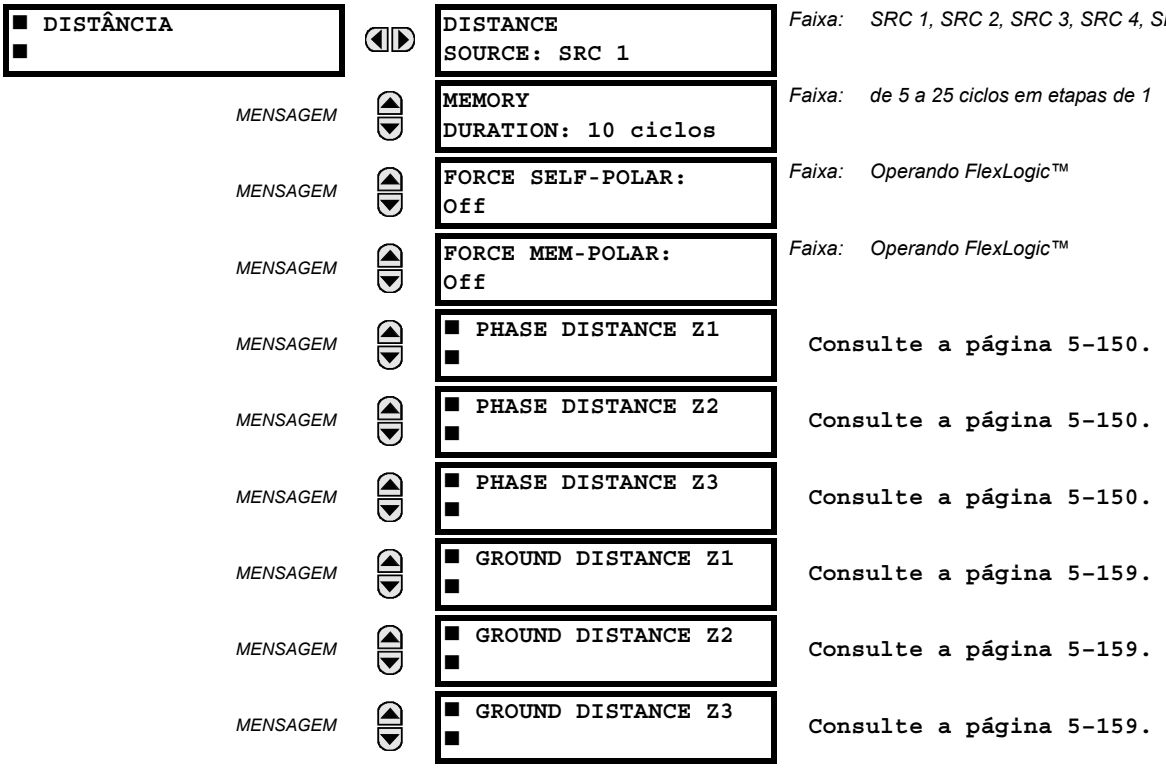
PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6)

■ SETTING GROUP 1 ■	◀▶	■ DISTANCE ■	Consulte a página 5-149.
MENSAGEM	▲▼	■ POWER SWING DETECT ■	Consulte a página 5-167.
MENSAGEM	▲▼	■ LOAD ENCROACHMENT ■	Consulte a página 5-176.
MENSAGEM	▲▼	■ TRANSFORMER ■	Consulte a página 5-178.
MENSAGEM	▲▼	■ PHASE CURRENT ■	Consulte a página 5-187.
MENSAGEM	▲▼	■ NEUTRAL CURRENT ■	Consulte a página 5-198.
MENSAGEM	▲▼	■ GROUND CURRENT ■	Consulte a página 5-206.
MENSAGEM	▲▼	■ BREAKER FAILURE ■	Consulte a página 5-214.
MENSAGEM	▲	■ VOLTAGE ELEMENTS ■	Consulte a página 5-222.

Cada um dos seis menus de grupo de ajuste é idêntico. O grupo de ajuste 1 (o grupo ativo padrão) é automaticamente ativado caso nenhum outro grupo esteja ativo (consulte a seção *Elementos de controle* para obter mais detalhes).

a) CONFIGURAÇÕES COMUNS DE DISTÂNCIA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ DISTANCE



Quatro configurações comuns estão disponíveis para proteção de distância. A **DISTANCE SOURCE** identifica a fonte de sinal de todas as funções de distância. As funções de distância de mho usam uma característica dinâmica: a tensão da sequência positiva, memorizada ou real, é usada como um sinal de polarização. A tensão de memória também é usada pelas funções integradas de supervisão direcional aplicadas para as características mho e quad.

A configuração **MEMORY DURATION** especifica o tempo que uma tensão da sequência positiva memorizada deve ser usada nos cálculos de distância. Depois que esse intervalo expira, o relé verifica a magnitude da tensão real da sequência positiva. Se ela mais alta que 10% da tensão nominal, a tensão real será usada. Se for mais baixa, a tensão de memória continuará sendo usada.

A memória é estabelecida quando a tensão da sequência positiva permanece acima de 80% de seu valor nominal por cinco ciclos do sistema de potência. Por este motivo, é importante verificar se a tensão nominal do secundário do TP está inserida corretamente no menu **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇨⇩ VOLTAGE BANK**.

Defina **MEMORY DURATION** longa o suficiente para garantir a estabilidade em falhas trifásicas de fechamento reverso. Para esta finalidade, o tempo máximo de eliminação de falha (tempo de falha de disjuntor) na subestação deve ser considerado. Por outro lado, a **MEMORY DURATION** não pode ser muito longa, pois o sistema de potência pode detectar condições de oscilação do sistema, girando lentamente os fasores de tensão e corrente enquanto a tensão de memória está estática, como se estivesse congelada no início da falha. Manter a memória em vigor por muito tempo pode, consequentemente, levar à operação incorreta das funções de distância.

As zonas de distância podem ser forçadas para se tornarem autopolarizadas pela configuração **FORCE SELF-POLAR**. Qualquer condição selecionada pelo usuário (qualquer operando FlexLogic™) pode ser configurada para forçar uma autopolarização. Quando o operando selecionado é confirmado (lógica 1), as funções de distância se tornam autopolarizadas, independentemente das outras condições da lógica de tensão de memória. Quando o operando selecionado não é confirmado (lógica 0), as funções de distância seguem outras condições da lógica de tensão de memória, como mostrado abaixo.

As zonas de distância podem ser forçadas para se tornarem polarizadas pela memória por meio da configuração **FORCE MEM-POLAR**. Qualquer condição selecionada pelo usuário (qualquer operando FlexLogic™) pode ser configurada para forçar a polarização da memória. Quando o operando selecionado é confirmado (lógica 1), as funções de distância se tornam polarizadas de memória, independentemente da magnitude da tensão da sequência positiva nessa situação. Quando o operando selecionado não é confirmado (lógica 0), as funções de distância seguem outras condições da lógica de tensão de memória.

As configurações **FORCE SELF-POLAR** e **FORCE MEM-POLAR** nunca devem ser declaradas simultaneamente. Se isso ocorrer, a lógica fornecerá prioridade mais alta para forçar a autopolarização, conforme indicado na lógica abaixo. Isso é consistente com a filosofia geral de polarização da distância de memória.

OBSERVAÇÃO

A polarização da memória não pode ser aplicada permanentemente, mas apenas por um tempo limitado; a autopolarização pode ser aplicada permanentemente e, portanto, deve ter prioridade mais alta.

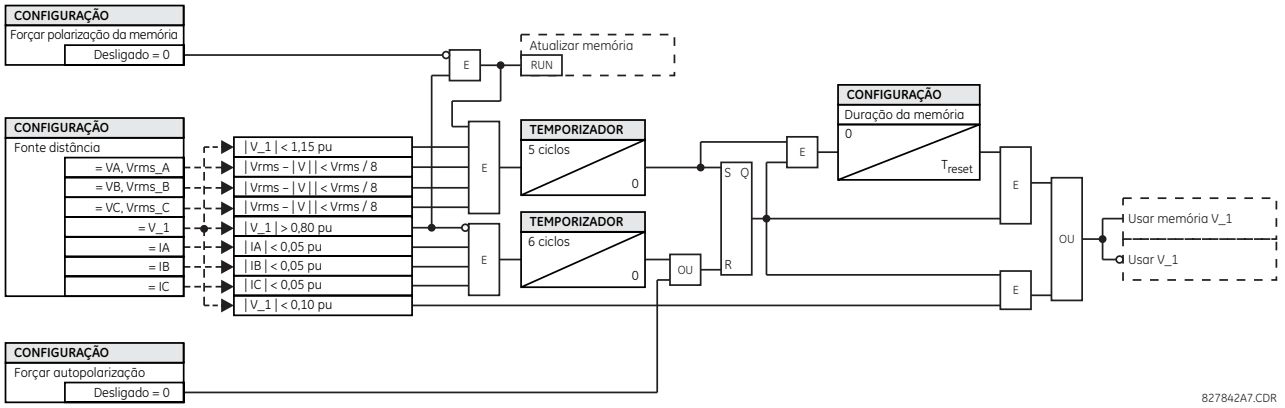


Figura 5–57: LÓGICA DE TENSÃO DE MEMÓRIA

b) DISTÂNCIA DE FASE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ DISTANCE ⇨⇩ PHASE DISTANCE Z1(Z3)

■ PHASE DISTANCE Z1 ■	◀▶	PHS DIST Z1 FUNCTION: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*
MENSAGEM	▲▼	PHS DIST Z1 DIR: Forward	*Faixa: Direto, Inverso, Não direcional*
MENSAGEM	▲▼	PHS DIST Z1 SHAPE: Mho	*Faixa: Mho, Quad*
MENSAGEM	▲▼	PHS DIST Z1 XFMR VOL CONNECTION: None	*Faixa: None, Dy1, Dy3, Dy5, Dy7, Dy9, Dy11, Yd1, Yd3, Yd5, Yd7, Yd9, Yd11*
MENSAGEM	▲▼	PHS DIST Z1 XFMR CUR CONNECTION: None	*Faixa: None, Dy1, Dy3, Dy5, Dy7, Dy9, Dy11, Yd1, Yd3, Yd5, Yd7, Yd9, Yd11*
MENSAGEM	▲▼	PHS DIST Z1 REACH: 2.00 ohms	*Faixa: de 0,02 a 500,00 ohms em etapas de 0,01*
MENSAGEM	▲▼	PHS DIST Z1 RCA: 85°	*Faixa: de 30 a 90° em etapas de 1*
MENSAGEM	▲▼	PHS DIST Z1 REV REACH: 2.00 ohms	*Faixa: de 0,02 a 500,00 ohms em etapas de 0,01*
MENSAGEM	▲▼	PHS DIST Z1 REV REACH RCA: 85°	*Faixa: de 30 a 90° em etapas de 1*

MENSAGEM	PHS DIST Z1 COMP LIMIT: 90°	Faixa: de 30 a 90° em etapas de 1
MENSAGEM	PHS DIST Z1 DIR RCA: 85°	Faixa: de 30 a 90° em etapas de 1
MENSAGEM	PHS DIST Z1 DIR COMP LIMIT: 90°	Faixa: de 30 a 90° em etapas de 1
MENSAGEM	PHS DIST Z1 QUAD RGT BLD: 10.00 ohms	Faixa: de 0,02 a 500,00 ohms em etapas de 0,01
MENSAGEM	PHS DIST Z1 QUAD RGT BLD RCA: 85°	Faixa: de 60 a 90° em etapas de 1
MENSAGEM	PHS DIST Z1 QUAD LFT BLD: 10.00 ohms	Faixa: de 0,02 a 500,00 ohms em etapas de 0,01
MENSAGEM	PHS DIST Z1 QUAD LFT BLD RCA: 85°	Faixa: de 60 a 90° em etapas de 1
MENSAGEM	PHS DIST Z1 SUPV: 0.200 pu	Faixa: de 0,050 a 30,000 pu em etapas de 0,001
MENSAGEM	PHS DIST Z1 VOLT LEVEL: 0.000 pu	Faixa: de 0,000 a 5,000 pu em etapas de 0,001
MENSAGEM	PHS DIST Z1 DELAY: 0.150 s	Faixa: de 0,150 a 65,535 s em etapas de 0,001
MENSAGEM	PHS DIST Z1 BLK: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
MENSAGEM	PHS DIST Z1 TARGET: Self-Reset	Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado
MENSAGEM	PHS DIST Z1 EVENTS: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado

Três zonas de proteção da distância de fase com um retardo mínimo de tempo de 150 ms são fornecidas como proteção de backup para transformadores ou linhas adjacentes.

A função de distância mho da fase usa uma característica mho polarizada de memória 100% dinâmica com reatância adicional, direcional e características de supervisão de sobrecorrente. Quando definida como “Non-directional”, a função mho se torna um mho de desvio com alcance reverso controlado de forma independente a partir do alcance direto, e com todas as características direcionais removidas.

A função de distância quadrilateral da fase é composta por uma característica de reatância, difusores direito e esquerdo e características direcionais polarizadas de memória 100% e de supervisão de sobrecorrente. Quando definida como “Non-directional”, a função quadrilateral aplica uma linha de reatância no sentido reverso, em vez dos comparadores direcionais. Consulte o capítulo 8 para obter informações adicionais.

Cada zona de distância de fase é configurada individualmente por meio de seu próprio menu de configuração. Todas as configurações podem ser modificadas de forma independente para cada uma das zonas, com exceção de:

1. A configuração **SIGNAL SOURCE** (comum para os elementos de distância de todas as zonas, conforme inserida em **SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ DISTANCE**).
2. A configuração **MEMORY DURATION** (comum para os elementos de distância de todas as zonas, conforme inserida em **SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ DISTANCE**).

As configurações de distância comum descritas anteriormente devem ser escolhidas adequadamente para a operação correta dos elementos de distância da fase. Detalhes adicionais podem ser encontrados no capítulo 8: *Teoria da operação*.

Embora todas as zonas possam ser usadas como elementos instantâneos (operandos FlexLogic™ de operação [PKP] e desoperação [DPO]) ou elementos de retardo de tempo (operandos FlexLogic™ de operação [OP]), somente a zona 1 foi projetada para o modo de disparo por subalcance.

AVISO

Verifique se a configuração Phase VT Secondary Voltage (consulte o menu **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇩ AC INPUTS ⇨⇩ VOLTAGE BANK**) foi definida corretamente para evitar a operação inadequada da ação de memória associada.

- **PHS DIST Z1 DIR:** Todas as zonas de distância de fase são reversíveis. O sentido direto é definido pela configuração **PHS DIST Z1 RCA**, enquanto o sentido reverso é defasado em 180° a partir desse ângulo. A zona não direcional estende-se entre a impedância de alcance direto definida pelas configurações **PHS DIST Z1 REACH** e **PHS DIST Z1 RCA**, e a impedância de alcance reverso definida por **PHS DIST Z1 REV REACH** e **PHS DIST Z1 REV REACH RCA**, conforme ilustrado a seguir.
- **PHS DIST Z1 SHAPE:** Essa configuração seleciona a forma da função de distância de fase entre as características mho e quadrilateral. A seleção está disponível em todas as zonas. As duas características e suas possíveis variações são mostradas nas figuras a seguir.

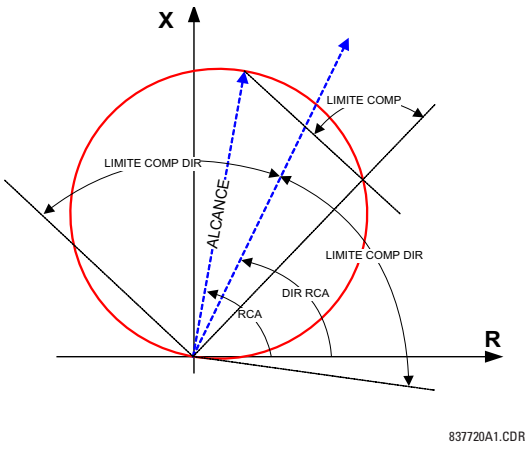


Figura 5–58: CARACTERÍSTICA DE DISTÂNCIA DE MHO DIRECIONAL

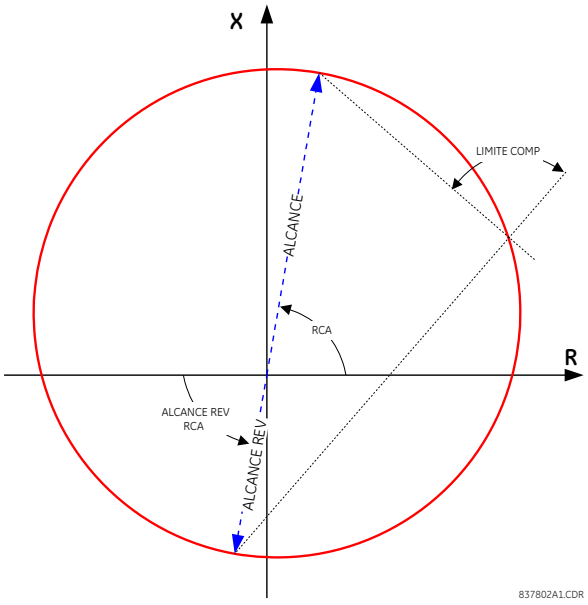


Figura 5–59: CARACTERÍSTICA DE DISTÂNCIA DE MHO NÃO DIRECIONAL

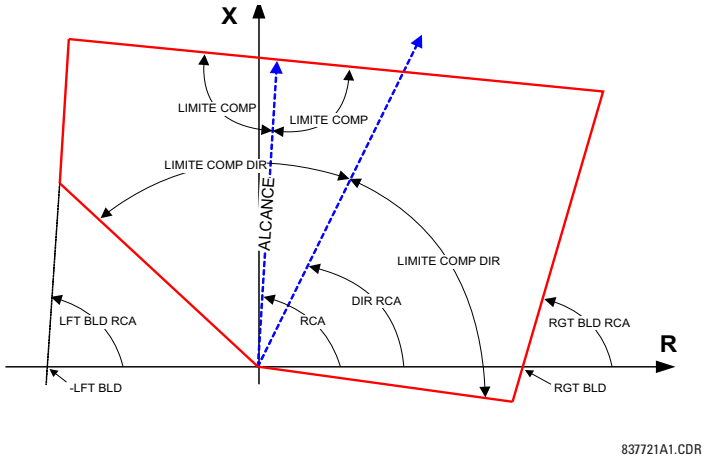


Figura 5–60: CARACTERÍSTICA DE DISTÂNCIA DE FASE QUADRILATERAL DIRECIONAL

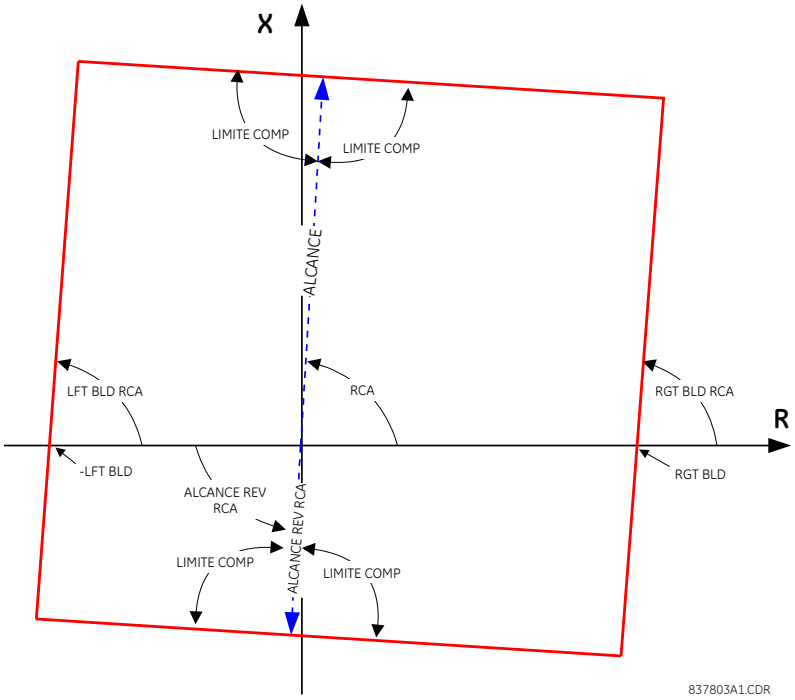


Figura 5–61: CARACTERÍSTICA DE DISTÂNCIA DE FASE QUADRILATERAL NÃO DIRECIONAL

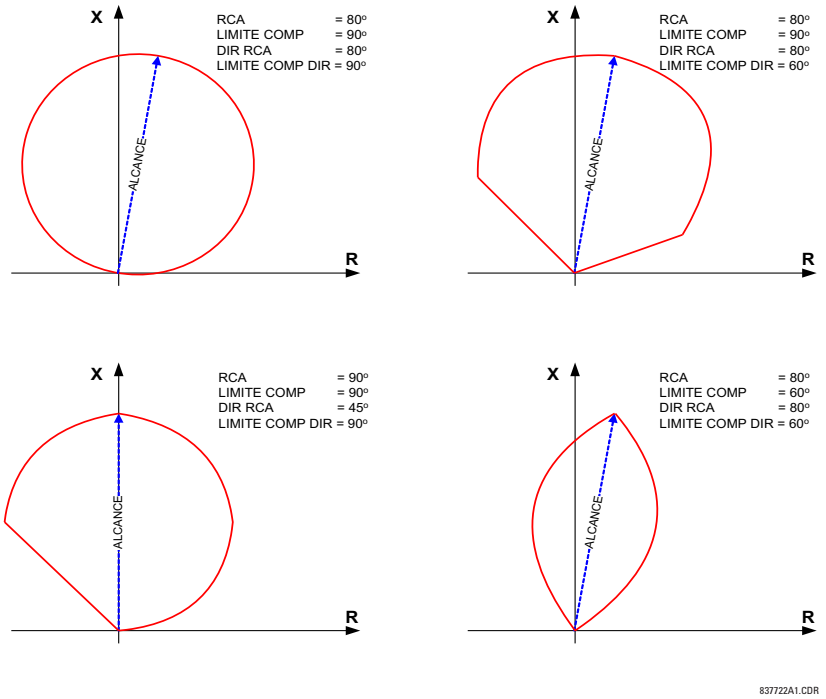


Figura 5–62: FORMAS DE AMOSTRA DA CARACTERÍSTICA DE DISTÂNCIA DE MHO

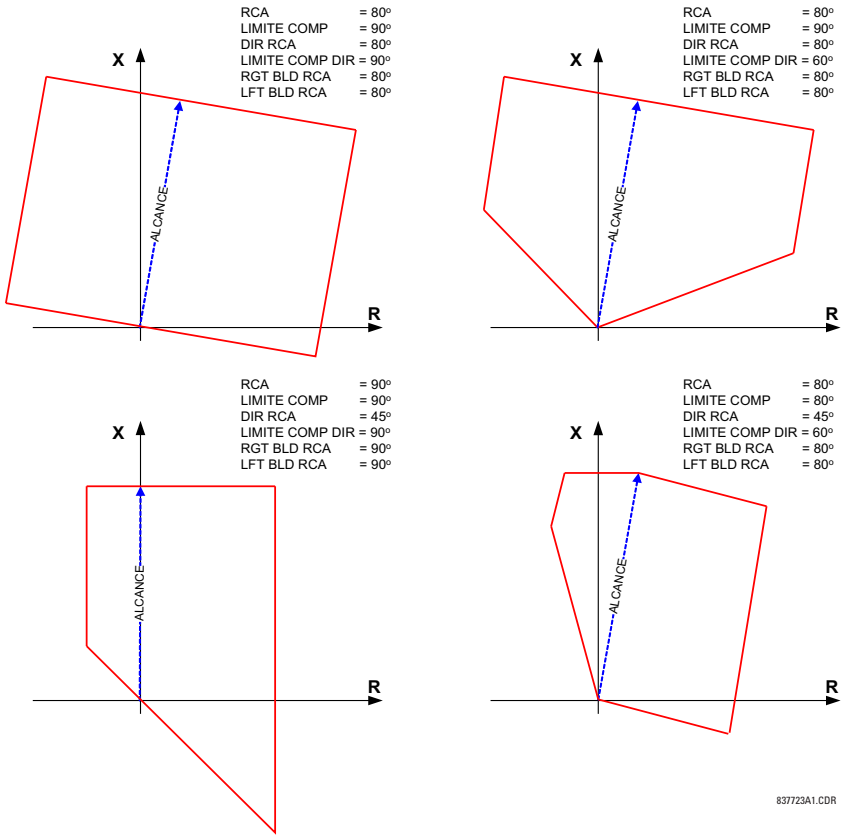


Figura 5–63: FORMAS DE AMOSTRA DA CARACTERÍSTICA DE DISTÂNCIA QUADRILATERAL

- **PHS DIST Z1 XFMR VOL CONNECTION:** Os elementos de distância de fase podem ser aplicados para visualizar um transformador de energia trifásico em estrela triângulo ou em triângulo estrela. Além disso, TPs e TCs podem estar localizados independentemente um do outro em enrolamentos diferentes do transformador. Se a fonte potencial estiver localizada no lado correto do transformador, esta configuração deverá ser definida como “None”.

  Essa configuração especifica a localização da fonte de tensão em relação ao transformador de energia envolvido no sentido da zona. A figura a seguir ilustra o uso dessa configuração. Na seção (a), a zona 1 é vista de um transformador a partir do enrolamento em triângulo até o enrolamento em estrela. Portanto, a configuração Z1 deve ser definida como “Dy11”. Na seção (b), a Zona 3 é vista a partir de um transformador do enrolamento em estrela até o enrolamento em triângulo. Portanto, a configuração Z3 deve ser definida como “Yd1”. A zona é restringida pelo ponto potencial (localização dos TPs) conforme ilustrado na Figura (e).

- **PHS DIST Z1 XFMR CUR CONNECTION:** Essa configuração especifica a localização da fonte de corrente em relação ao transformador de energia envolvido, no sentido da zona. Na seção (a) da figura a seguir, a zona 1 é vista a partir de um transformador de um enrolamento em triângulo para o enrolamento em estrela. Portanto, a configuração Z1 deve ser definida como “Dy11”. Na seção (b), os TCs estão localizados do mesmo lado do ponto de leitura. Portanto, a configuração Z3 deve ser definida como “None”.

  Consulte o capítulo *Teoria da operação* para obter mais detalhes, e o capítulo *Aplicação das configurações* para obter informações sobre cálculo de configurações de alcance de distância envolvendo transformadores de energia.

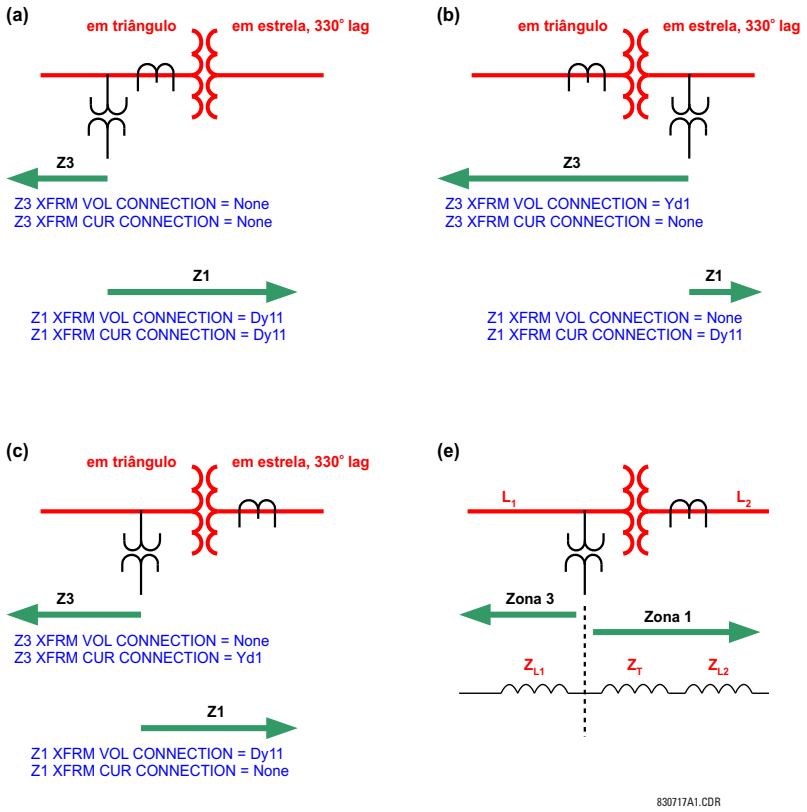


Figura 5–64: APLICAÇÕES DAS CONFIGURAÇÕES PH DIST XFMR VOL/CUR CONNECTION

- **PHS DIST Z1 REACH:** Essa configuração define o alcance da zona para as aplicações reversas e diretas. Nas aplicações não direcionais, essa configuração define o alcance direto da zona. A impedância de alcance reverso em aplicações não direcionais é definida de forma independente. A impedância de alcance é inserida em ohms do secundário. O ângulo de impedância de alcance é inserido como a configuração **PHS DIST Z1 RCA**.

- **PHS DIST Z1 RCA:** Essa configuração especifica o ângulo de característica (semelhante ao ‘ângulo de torque máximo’ em tecnologias anteriores) da característica de distância da fase para as aplicações reversa e direta. Nas aplicações não direcionais, essa configuração define o ângulo da impedância de alcance direto. A impedância de alcance reverso nas aplicações não direcionais é definida de forma independente. A configuração é um ângulo de impedância de alcance conforme mostrado nas figuras de característica de distância mostradas anteriormente.

Essa configuração é independente de **PHS DIST Z1 DIR RCA**, o ângulo de característica de uma função de supervisão extradirecional.

- **PHS DIST Z1 REV REACH:** Essa configuração define o alcance reverso da zona definida como não direcional (configuração **PHS DIST Z1 DIR**). O valor deve ser inserido em ohms do secundário. Essa configuração não se aplica quando o sentido da zona está definido como “Forward” ou “Reverse”.
- **PHS DIST Z1 REV REACH RCA:** Essa configuração define o ângulo da impedância de alcance reverso se a zona está definida como não direcional (configuração **PHS DIST Z1 DIR**). Essa configuração não se aplica quando o sentido da zona está definido como “Forward” ou “Reverse”.
- **PHS DIST Z1 COMP LIMIT:** Essa configuração forma a característica de operação. Especificamente, ela gera a característica de tipo de lente da função mho e uma característica em forma de tenda do limite de reatância da função quadrilateral. Se a forma mho for selecionada, o mesmo ângulo de limite se aplicará aos comparadores de reatância de condutância (mho) e de supervisão. Em conjunto com a seleção de forma mho, a configuração melhora a capacidade de carga da linha protegida. Em conjunto com a característica quadrilateral, essa configuração melhora a segurança de falhas próximas ao ponto de alcance, ajustando o limite de reatância em uma forma de tenda.
- **PHS DIST Z1 DIR RCA:** Essa configuração seleciona o ângulo de característica (ou ângulo de torque máximo) da função de supervisão direcional. Se a forma mho for aplicada, a função direcional será uma função de supervisão extra porque a própria característica mho dinâmica é uma função direcional. Em conjunto com a forma quadrilateral, essa configuração define a única função direcional integrada ao elemento de distância de fase. A função direcional usa a tensão de memória para polarização. Geralmente, essa configuração equivale ao ângulo de característica de distância **PHS DIST Z1 RCA**.
- **PHS DIST Z1 DIR COMP LIMIT:** Seleciona o ângulo limite do comparador para a função de supervisão direcional.
- **PHS DIST Z1 QUAD RGT BLD:** Essa configuração define a posição do difusor direito da característica quadrilateral ao longo do eixo resistivo do plano de impedância (consulte as figuras *Característica de distância quadrilateral*). A posição angular do difusor é ajustável com o uso da configuração **PHS DIST Z1 QUAD RGT BLD RCA**. Essa configuração se aplica apenas à característica quadrilateral e deve ser definida considerando a corrente de carga máxima e a cobertura resistiva necessária.
- **PHS DIST Z1 QUAD RGT BLD RCA:** Essa configuração define a posição angular do difusor direito da característica quadrilateral (consulte as figuras *Característica de distância quadrilateral*).
- **PHS DIST Z1 QUAD LFT BLD:** Essa configuração define a posição do difusor esquerdo da característica quadrilateral ao longo do eixo resistivo do plano de impedância (consulte as figuras *Característica de distância quadrilateral*). A posição angular do difusor é ajustável com o uso da configuração **PHS DIST Z1 QUAD LFT BLD RCA**. Essa configuração se aplica apenas à característica quadrilateral e deve ser definida considerando a corrente de carga máxima.
- **PHS DIST Z1 QUAD LFT BLD RCA:** Essa configuração define a posição angular do difusor esquerdo da característica quadrilateral (consulte as figuras *Característica de distância quadrilateral*).
- **PHS DIST Z1 SUPV:** Os elementos de distância de fase são supervisionados pela magnitude da corrente de linha para linha (corrente de malha de falha usada para cálculos de distância). Por conveniência, $\sqrt{3}$ é acomodado pela captação (ou seja, antes da utilização, o valor inserido da configuração de limite é multiplicado por $\sqrt{3}$).

  Se o nível mínimo de corrente de falha for suficiente, a captação de supervisão da corrente deverá ser definida acima da corrente de carga total máxima, evitando o mau funcionamento em condições de falha de fusível do TP. Este requisito pode ser difícil de atender em falhas remotas no final das zonas 2 e acima. Se este for o caso, a captação de supervisão da corrente será definida abaixo da corrente de carga total, mas isso poderá resultar em mau funcionamento durante condições de falha de fusível.
- **PHS DIST Z1 VOLT LEVEL:** Essa configuração é relevante para aplicações em linhas com compensação em série ou, em geral, se os capacitores em série estão localizados entre o ponto de retransmissão e um ponto que a zona não deve ultrapassar. Para linhas simples (sem compensação), defina como zero. Senão, a configuração será inserida por unidade do banco de TPs de fase configurado em **DISTANCE SOURCE**. Efetivamente, essa configuração facilita a redução de alcance com base em corrente dinâmica. Nas aplicações não direcionais (**PHS DIST Z1 DIR** configurada como “Non-directional”), essa configuração aplica-se somente ao alcance direto da zona não direcional. Consulte os capítulos 8 e 9 para obter informações sobre o cálculo desta configuração para linhas compensadas em série.
- **PHS DIST Z1 DELAY:** Essa configuração permite que o usuário retarde a operação dos elementos de distância e implemente a proteção de distância em etapas. Os temporizadores de elemento de distância para as zonas 2 e superior aplicam um atraso de desoperação curto para lidar com falhas localizadas perto do limite da zona onde

pequenas oscilações nas tensões ou correntes podem redefinir o temporizador sem aviso. A zona 1 não precisa de nenhum atraso de rearme porque está isolada pela presença de corrente.

- **PHS DIST Z1 BLK:** Essa configuração permite que o usuário selecione um operando FlexLogic™ para bloquear um elemento de distância específica. A detecção de falha de fusível do TP é uma das aplicações desta configuração.

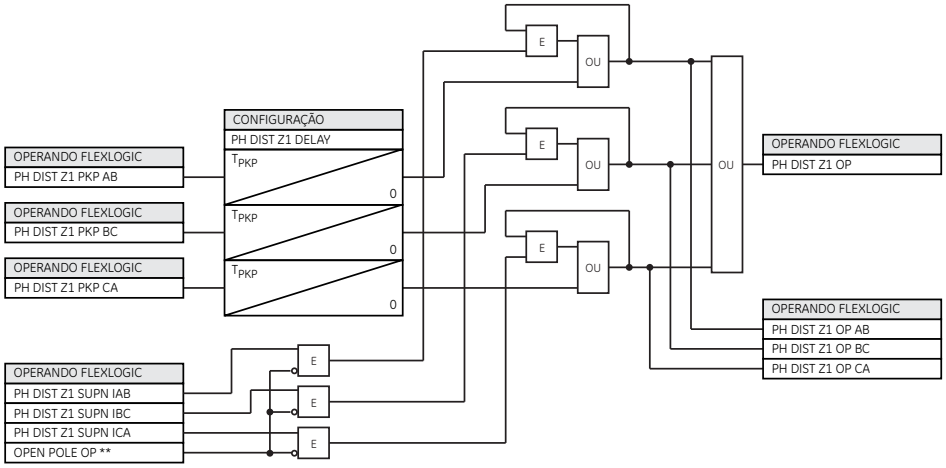


Figura 5–65: ESQUEMA OP DE ZONA 1 DE DISTÂNCIA DE FASE

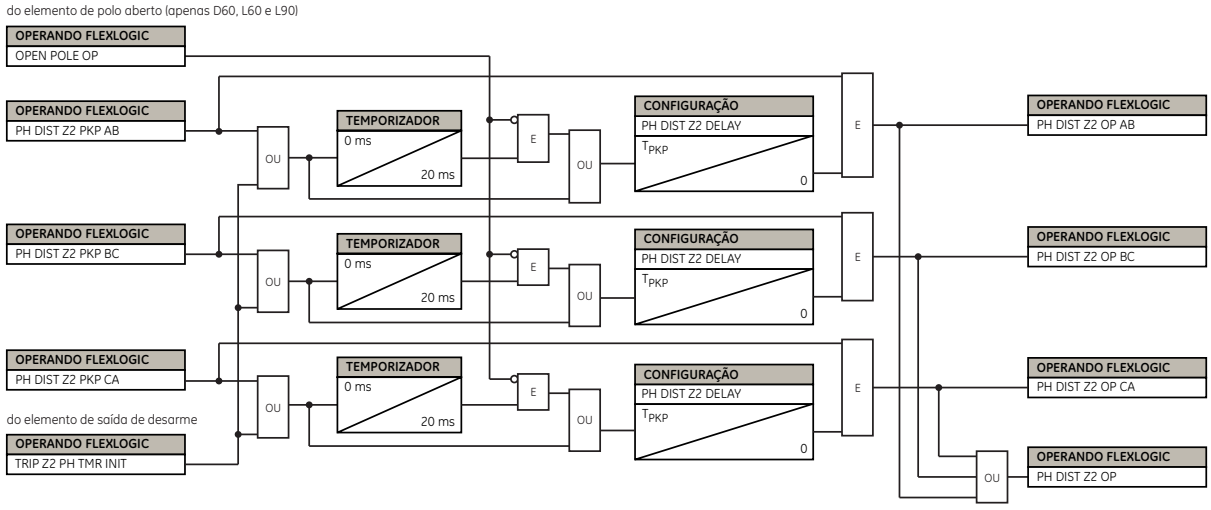


Figura 5–66: ESQUEMA OP DE ZONA 2 DE DISTÂNCIA DE FASE

OBSERVAÇÃO

Para a zona 2 de distância de fase, existe uma provisão para iniciar o temporizador de zona com outras zonas de distância ou colocar em malha a sinalização de captação para evitar o prolongamento da operação de zona 2 de distância de fase quando a falha evolui de um tipo para outro ou migra da zona inicial para a zona 2. As zonas desejadas na função de saída de disparo devem ser atribuídas para alcançar essa funcionalidade.

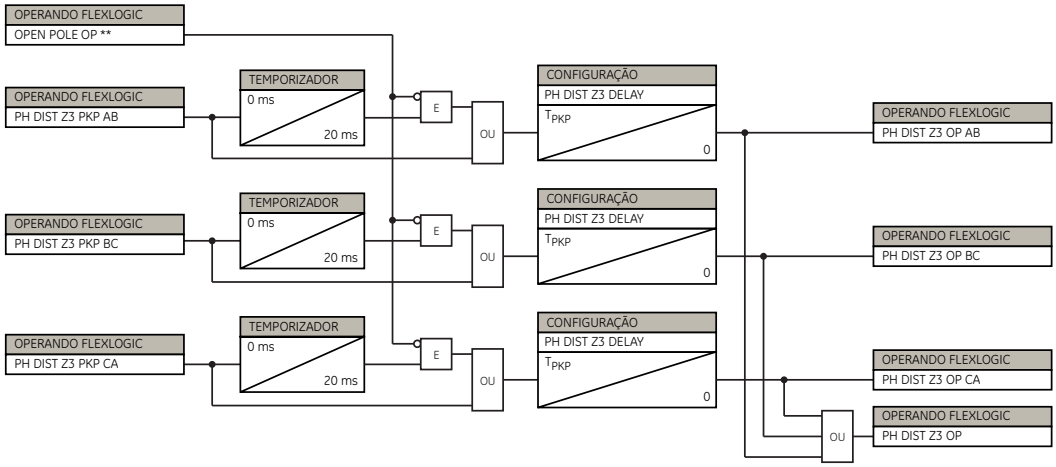


Figura 5–67: ESQUEMA OP DAS ZONAS DE DISTÂNCIA DE FASE 3 E SUPERIOR

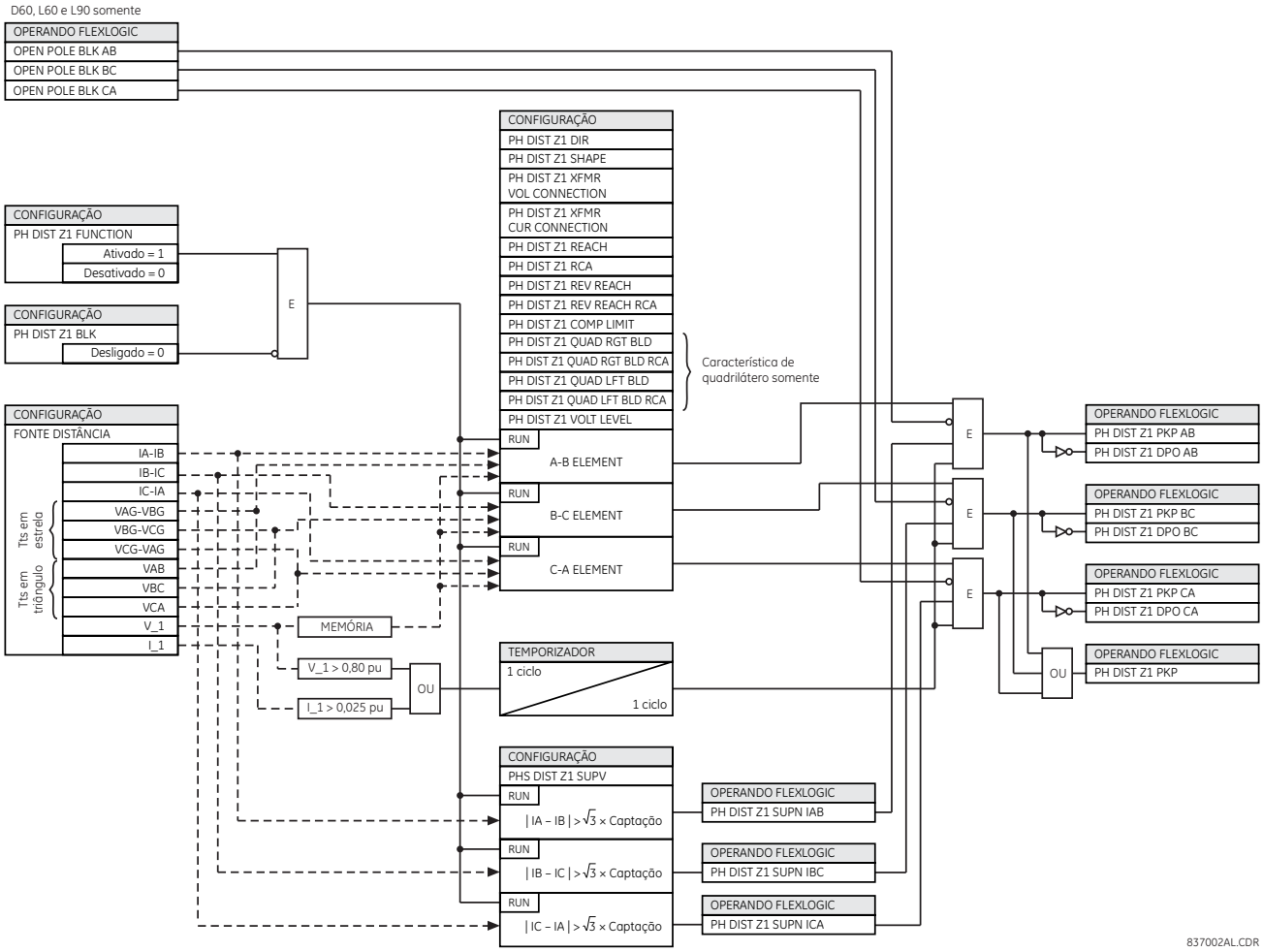


Figura 5–68: LÓGICA DO ESQUEMA DE DISTÂNCIA DE FASE

c) DISTÂNCIA À TERRA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ DISTANCE ⇨⇩ GROUND DISTANCE Z1(Z3)

■ GROUND DISTANCE Z1 ■		GND DIST Z1 FUNCTION: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado
	MENSAGEM	GND DIST Z1 DIR: Forward	Faixa: Direto, Inverso, Não direcional
	MENSAGEM	GND DIST Z1 SHAPE: Mho	Faixa: Mho, Quad
	MENSAGEM	GND DIST Z1 Z0/Z1 MAG: 2.70	Faixa: de 0,00 a 10,00 em etapas de 0,01
	MENSAGEM	GND DIST Z1 Z0/Z1 ANG: 0°	Faixa: de –90 a 90° em etapas de 1
	MENSAGEM	GND DIST Z1 ZOM/Z1 MAG: 0.00	Faixa: de 0,00 a 7,00 em etapas de 0,01
	MENSAGEM	GND DIST Z1 ZOM/Z1 ANG: 0°	Faixa: de –90 a 90° em etapas de 1
	MENSAGEM	GND DIST Z1 REACH: 2,00 Ω	Faixa: de 0,02 a 500,00 ohms em etapas de 0,01
	MENSAGEM	GND DIST Z1 RCA: 85°	Faixa: de 30 a 90° em etapas de 1
	MENSAGEM	GND DIST Z1 REV REACH: 2,00 Ω	Faixa: de 0,02 a 500,00 ohms em etapas de 0,01
	MENSAGEM	GND DIST Z1 REV REACH RCA: 85°	Faixa: de 30 a 90° em etapas de 1
	MENSAGEM	GND DIST Z1 POL CURRENT: Zero-seq	Faixa: Zero-seq, Neg-seq
	MENSAGEM	GND DIST Z1 NON-HOMOGEN ANG: 0.0°	Faixa: de –40,0 a 40,0° em etapas de 0,1
	MENSAGEM	GND DIST Z1 COMP LIMIT: 90°	Faixa: de 30 a 90° em etapas de 1
	MENSAGEM	GND DIST Z1 DIR RCA: 85°	Faixa: de 30 a 90° em etapas de 1
	MENSAGEM	GND DIST Z1 DIR COMP LIMIT: 90°	Faixa: de 30 a 90° em etapas de 1
	MENSAGEM	GND DIST Z1 QUAD RGT BLD: 10,00 Ω	Faixa: de 0,02 a 500,00 ohms em etapas de 0,01
	MENSAGEM	GND DIST Z1 QUAD RGT BLD RCA: 85°	Faixa: de 60 a 90° em etapas de 1
	MENSAGEM	GND DIST Z1 QUAD LFT BLD: 10,00 Ω	Faixa: de 0,02 a 500,00 ohms em etapas de 0,01
	MENSAGEM	GND DIST Z1 QUAD LFT BLD RCA: 85°	Faixa: de 60 a 90° em etapas de 1
	MENSAGEM	GND DIST Z1 SUPV: 0,200 pu	Faixa: de 0,050 a 30,000 pu em etapas de 0,001

MENSAGEM
GND DIST Z1 VOLT LEVEL: 0,000 pu
Faixa: de 0,000 a 5,000 pu em etapas de 0,001

MENSAGEM
GND DIST Z1 DELAY: 0,150 s
Faixa: de 0,150 a 65,535 s em etapas de 0,001

MENSAGEM
GND DIST Z1 BLK: Off
Faixa: Operando FlexLogic™

MENSAGEM
GND DIST Z1 TARGET: Self-Reset
Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado

MENSAGEM
GND DIST Z1 EVENTS: Disabled
Faixa: Desativado, Ativado

Três zonas de proteção da distância do terra com um retardo mínimo de tempo de 150 ms são fornecidas como proteção de backup para transformadores ou linhas adjacentes.

A função de distância mho à terra usa uma característica mho polarizada de memória 100% dinâmica com reatância adicional, direcional e características de supervisão de seleção de fase e corrente. A função de distância quadrilateral do terra é composta por uma característica de reatância, difusores direito e esquerdo e características direcionais polarizadas de memória 100% e de supervisão de seleção de fase e sobrecorrente.

Quando definida como “Non-directional”, a função mho torna-se um mho de desvio com alcance reverso controlado de forma independente a partir do alcance direto, e com todas as características direcionais removidas. Quando definida como “Non-directional”, a função quadrilateral aplica uma linha de reatância no sentido reverso, em vez dos comparadores direcionais.

5

A supervisão de reatância para a função mho usa a corrente de sequência zero para polarização. A linha de reatância da função quadrilateral usa a sequência zero ou a corrente de sequência negativa como uma quantidade de polarização. A seleção é controlada por uma configuração de usuário e depende do grau de não homogeneidade das redes equivalentes de sequência zero e de sequência negativa.

A supervisão direcional usa a tensão de memória como a quantidade de polarização e as correntes de sequência zero e negativa como quantidades de operação.

A supervisão da seleção de fase restringe os elementos de terra durante as falhas de linha dupla à terra, uma vez que eles, de acordo com os princípios de retransmissão de distância, podem ser imprecisos nessas condições. As zonas de distância do terra 1 e superior aplicam a supervisão direcional de sequência zero adicional. Consulte o capítulo 8 para obter mais detalhes.

Cada zona de distância do terra é configurada individualmente por meio de seu próprio menu de configuração. Todas as configurações podem ser modificadas de forma independente para cada uma das zonas, com exceção de:

1. A configuração **SIGNAL SOURCE** (comum para elementos de fase e de terra para todas as zonas, conforme inserido no menu **SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ DISTANCE**).
2. A configuração **MEMORY DURATION** (comum para elementos de fase e de terra para todas as zonas, conforme inserido no menu **SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ DISTANCE**).

As configurações comuns de distância anotadas no começo desta seção devem ser escolhidas adequadamente para a operação correta dos elementos de distância do terra.

Embora todas as zonas de distância do terra possam ser usadas como elementos instantâneos (sinais de operação [PKP] e sinais de desoperação [DPO] FlexLogic™) ou elementos de retardo de tempo (sinais de operação [OP] FlexLogic™), somente a zona 1 foi projetada para o modo de disparo por subalcance.

OBSERVAÇÃO

Isso garante que a PHASE VT SECONDARY VOLTAGE (consulte o menu SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇨⇩ VOLTAGE BANK) seja definida corretamente para evitar a operação imprópria de ação associada à memória.

- **GND DIST Z1 DIR:** Todas as zonas de distância do terra são reversíveis. O sentido direto é definido pela configuração **GND DIST Z1 RCA** e o sentido reverso é defasado em 180° a partir desse ângulo. A zona não direcional estende-se entre a impedância de alcance direto definida pelas configurações **GND DIST Z1 REACH** e **GND DIST Z1 RCA**, e a impedância de alcance reverso definida pelas configurações **GND DIST Z1 REV REACH** e **GND DIST Z1 REV REACH RCA**.

- **GND DIST Z1 SHAPE:** Essa configuração seleciona a forma da característica de distância do terra entre as características mho e quadrilaterais. A seleção está disponível em todas as zonas.

  As características de distância do terra quadrilaterais direcionais e não direcionais são mostradas abaixo. As características de distância do terra mho direcional e não direcional são iguais àquelas mostradas para o elemento de distância de fase na subseção anterior.

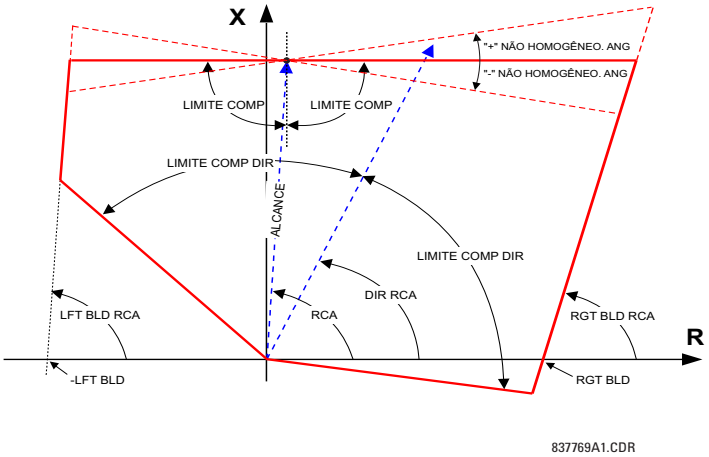


Figura 5–69: CARACTERÍSTICA DE DISTÂNCIA DO TERRA QUADRILATERAL DIRECIONAL

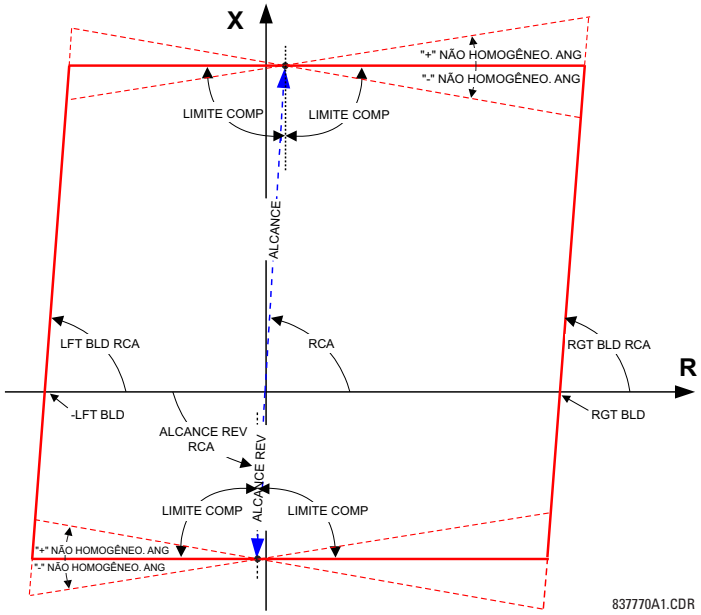


Figura 5–70: CARACTERÍSTICA DE DISTÂNCIA DO TERRA QUADRILATERAL NÃO DIRECIONAL

- **GND DIST Z1 Z0/Z1 MAG:** Essa configuração especifica a diferença de proporção entre a sequência zero e a impedância da sequência positiva necessárias para compensação de sequência zero dos elementos de distância do terra. Essa configuração está disponível por zona, permitindo configurações precisas para linhas batidas, não homogêneas, e compensadas em série.
- **GND DIST Z1 Z0/Z1 ANG:** Essa configuração especifica a diferença de ângulo entre a sequência zero e a impedância da sequência positiva necessárias para compensação de sequência zero dos elementos de distância do terra. O valor inserido é o ângulo de impedância de sequência zero menos o ângulo de impedância da sequência positiva. Essa configuração está disponível em por zona, possibilitando valores precisos para linhas batidas, não homogêneas, e compensadas em série.

- **GND DIST Z1 ZOM/Z1 MAG:** Os elementos de distância do terra podem ser programados para aplicar compensação para o acoplamento mútuo de sequência zero entre linhas paralelas. Se essa compensação for necessária, a corrente de terra da linha paralela (3I_0) medida no sentido da zona que está sendo compensada deve ser conectada ao TC de entrada do terra do banco de TC configurado em **DISTANCE SOURCE**. Essa configuração especifica a proporção entre as magnitudes de impedância mútua de sequência zero entre as linhas e a impedância da sequência positiva da linha protegida. É imprescindível definir essa configuração como zero se a compensação não será realizada.
- **GND DIST Z1 ZOM/Z1 ANG:** Essa configuração especifica a diferença de ângulo entre a impedância mútua de sequência zero entre as linhas e a impedância da sequência positiva da linha protegida.
- **GND DIST Z1 REACH:** Essa configuração define o alcance da zona para as aplicações reversas e diretas. Nas aplicações não direcionais, essa configuração define o alcance direto da zona. A impedância de alcance reverso em aplicações não direcionais é definida de forma independente. O ângulo da impedância de alcance é inserido como a configuração **GND DIST Z1 RCA**. A impedância de alcance é inserida em ohms do secundário.
- **GND DIST Z1 RCA:** Essa configuração especifica o ângulo de característica (semelhante ao ângulo de torque máximo em tecnologias anteriores) da característica de distância do terra para as aplicações reversa e direta. Nas aplicações não direcionais, essa configuração define o alcance direto da zona. A impedância de alcance reverso nas aplicações não direcionais é definida de forma independente. Essa configuração é independente da configuração **GND DIST Z1 DIR RCA** (o ângulo de característica de uma função de supervisão extradirecional).

  OBSERVAÇÃO

  O relé faz internamente a compensação de sequência zero para o circuito protegido com base nos valores inseridos para **GND DIST Z1 Z0/Z1 MAG** e **GND DIST Z1 Z0/Z1 ANG**, e se configurado para fazer isso, a compensação de sequência zero para o envolvimento mútuo com base nos valores inseridos para **GND DIST Z1 Z0M/Z1 MAG** e **GND DIST Z1 Z0M/Z1 ANG**. A configuração **GND DIST Z1 REACH** e a configuração **GND DIST Z1 RCA** devem, portanto, ser inseridas em termos de quantidades de sequências positivas. Consulte o capítulo 8 para obter informações adicionais

5

- **GND DIST Z1 REV REACH:** Essa configuração define o alcance reverso da zona definida como não direcional (configuração **GND DIST Z1 DIR**). O valor deve ser inserido em ohms do secundário. Essa configuração não se aplica quando o sentido da zona está definido como “Forward” ou “Reverse”.
- **GND DIST Z1 REV REACH RCA:** Essa configuração define o ângulo da impedância de alcance reversa se a zona está definida como não direcional (configuração **GND DIST Z1 DIR**). Essa configuração não se aplica quando o sentido da zona está definido como “Forward” ou “Reverse”.
- **GND DIST Z1 POL CURRENT:** Essa configuração se aplica somente se a **GND DIST Z1 SHAPE** for definida como “Quad” (quadrilateral) e controla a corrente de polarização usada pelo comparador de reatância da característica quadrilateral. A corrente de sequência zero ou de sequência negativa podem ser usadas. Em geral, uma variedade de condições do sistema devem ser examinadas para selecionar uma corrente de polarização ideal. Essa configuração fica menos relevante quando a cobertura resistiva e o alcance da zona forem definidos de forma conservadora. Além disso, essa configuração é mais relevante em aplicações de tensão mais baixa como em linhas ou fios de distribuição, em comparação às linhas de transmissão de alta tensão. Essa configuração se aplica à zona 1 e às linhas de reatância reversa se a zona estiver definida como não direcional. Consulte os capítulos 8 e 9 para obter informações adicionais.
- **GND DIST Z1 NON-HOMOGEN ANG:** Essa configuração se aplica somente se a **GND DIST Z1 SHAPE** for definida como “Quad” (quadrilateral) e fornece um método para corrigir o ângulo da corrente de polarização do comparador de reatância para não homogeneidade da sequência zero ou da rede de sequência negativa. Em geral, uma variedade de condições do sistema devem ser examinadas para selecionar esta configuração. Em muitos aplicativos esse ângulo é usado para reduzir o alcance em resistências altas para evitar ultrapassar em configurações de vanguarda do alcance e/ou quando a rede de sequência são extremamente não homogêneas. Essa configuração se aplica às linhas reversas e diretas de reatância se a zona estiver definida como não direcional. Consulte os capítulos 8 e 9 para obter informações adicionais.
- **GND DIST Z1 COMP LIMIT:** Essa configuração forma a característica de operação. Especificamente, ela gera a característica em forma de lente da função mho e uma característica em forma de tenda do limite de reatância da função quadrilateral. Se a forma mho for selecionada, o mesmo ângulo de limite se aplicará aos comparadores de reatância de mho e de supervisão. Em conjunto com a seleção da forma mho, essa configuração melhora a capacidade de carga da linha protegida. Em conjunto com a característica quadrilateral, essa configuração melhora a segurança de falhas próximas ao ponto de alcance, ajustando o limite de reatância em uma forma de tenda.

- **GND DIST Z1 DIR RCA:** Seleciona o ângulo de característica (ou “ângulo de torque máximo”) da função de supervisão direcional. Se a forma mho for aplicada, a função direcional será uma função de supervisão extra porque a própria característica mho dinâmica é uma função direcional. Em conjunto com a seleção da forma quadrilateral, essa configuração define a única função direcional integrada ao elemento de distância à terra. A função direcional usa a tensão de memória para polarização.
- **GND DIST Z1 DIR COMP LIMIT:** Essa configuração seleciona o ângulo limite do comparador para a função de supervisão direcional.
- **GND DIST Z1 QUAD RGT BLD:** Essa configuração define a posição do difusor direito da característica quadrilateral ao longo do eixo resistivo do plano de impedância (consulte a figura *Característica de distância quadrilateral*). A posição angular do difusor é ajustável com o uso da configuração **GND DIST Z1 QUAD RGT BLD RCA**. Essa configuração se aplica apenas à característica quadrilateral e deve ser definida considerando a corrente de carga máxima e a cobertura resistiva necessária.
- **GND DIST Z1 QUAD RGT BLD RCA:** Essa configuração define a posição angular do difusor direito da característica quadrilateral (consulte a figura *Característica de distância quadrilateral*).
- **GND DIST Z1 QUAD LFT BLD:** Essa configuração define a posição do difusor esquerdo da característica quadrilateral ao longo do eixo resistivo do plano de impedância (consulte a figura *Característica de distância quadrilateral*). A posição angular do difusor é ajustável com o uso da configuração **GND DIST Z1 QUAD LFT BLD RCA**. Essa configuração se aplica apenas à característica quadrilateral e deve ser definida considerando a corrente de carga máxima.
- **GND DIST Z1 QUAD LFT BLD RCA:** Essa configuração define a posição angular do difusor esquerdo da característica quadrilateral (consulte as figura *Característica de distância quadrilateral*).
- **GND DIST Z1 SUPV:** Os elementos de distância de terra são supervisionados pelo valor de corrente de neutro (3I_0). A captação de supervisão de corrente deve ser definida menor que a corrente mínima 3I_0 para a extremidade de falha da zona, levando em consideração a cobertura desejada de resistência de falha para evitar o mau funcionamento devido a falha de fusível do TP. As configurações menores que 0,2 pu não são recomendadas e devem ser aplicadas com cuidado. Para aumentar a segurança de distância à terra em relação à corrente de neutro especulativo durante transientes de desativação, falhas trifásicas, e falhas de fase à fase, uma restrição de corrente de sequência positiva de 5% é aplicada ao valor de supervisão de corrente de neutro. Essa configuração deve ser pelo menos três vezes a configuração **CURRENT CUTOFF LEVEL** especificada no menu **PRODUCT SETUP ⇨⇩ DISPLAY PROPERTIES**
- **GND DIST Z1 VOLT LEVEL:** Essa configuração é relevante para aplicações em linhas com compensação em série ou, em geral, se os capacitores em série estiverem localizados entre o ponto de retransmissão e um ponto que a zona não deve ultrapassar. Para linhas (sem compensação) simples, essa configuração deverá ser definida como zero. Caso contrário, a configuração será inserida por unidade do banco de TPs configurado em **DISTANCE SOURCE**. Efetivamente, essa configuração facilita a redução de alcance com base em corrente dinâmica. Nas aplicações não direcionais (**GND DIST Z1 DIR** configurada como “Non-directional”), essa configuração aplica-se somente ao alcance direto da zona não direcional. Consulte os capítulos 8 e 9 para obter mais detalhes e informações sobre o cálculo deste valor de ajuste para aplicações em linhas compensadas em série.
- **GND DIST Z1 DELAY:** Essa configuração permite que o usuário retarde a operação dos elementos de distância e implemente a proteção de backup da distância em etapas. O temporizador de elemento de distância aplica um atraso de desoperação curto para lidar com falhas localizadas perto do limite da zona onde pequenas oscilações nas tensões ou correntes podem redefinir o temporizador sem aviso.
- **GND DIST Z1 BLK:** Essa configuração permite que o usuário selecione um operando FlexLogic™ para bloquear um elemento de distância específico. A detecção de falha de fusível do TP é uma das aplicações desta configuração.

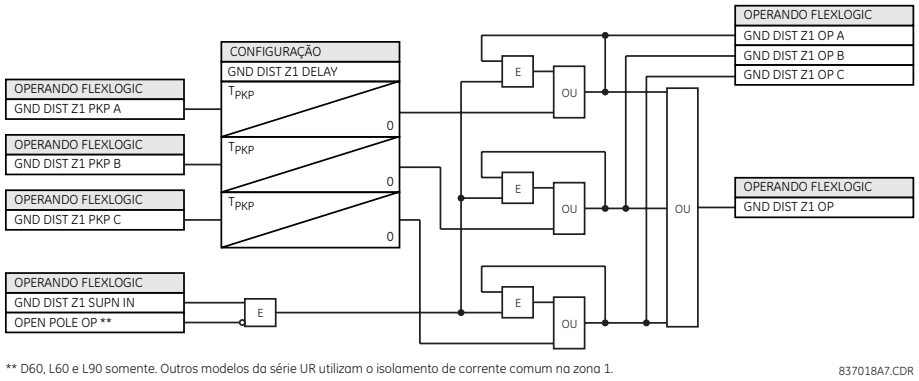


Figura 5–71: ESQUEMA OP DA ZONA DE DISTÂNCIA 1 À TERRA

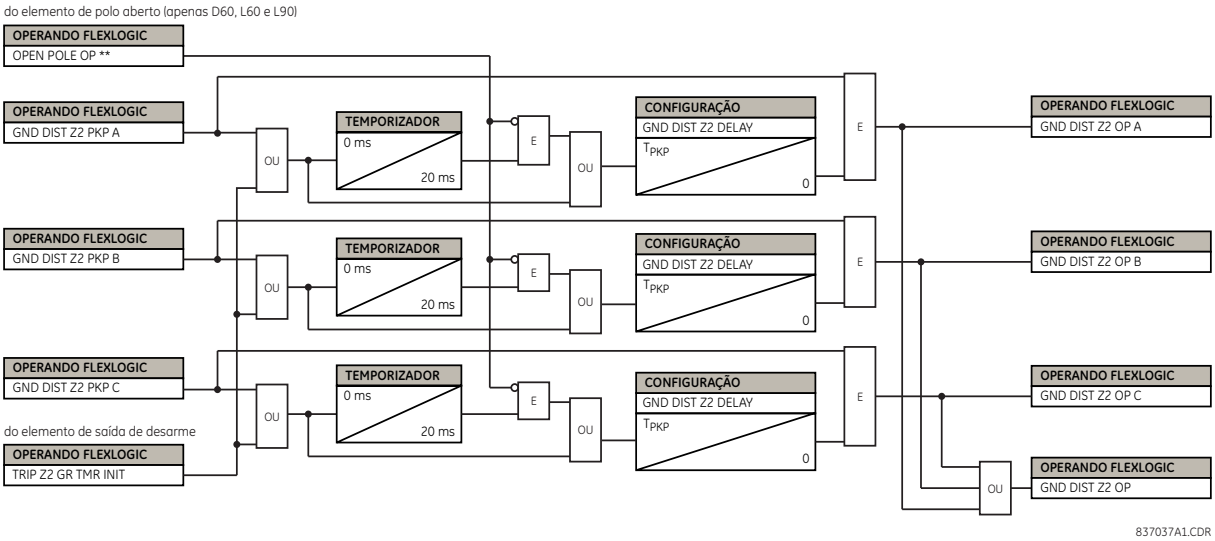


Figura 5–72: ESQUEMA OP DA ZONA DE DISTÂNCIA 2 À TERRA

OBSERVAÇÃO

Para a zona de distância 2 à terra, existe uma provisão para iniciar o temporizador de zona com outras zonas de distância ou colocar em malha as sinalizações de captação para evitar o prolongamento da operação de zona de distância 2 à terra se a falha evoluir de um tipo para outro ou migrar da zona 3 ou 4 para a zona 2. As zonas desejadas devem ser atribuídas no elemento de saída de disparo para alcançar essa funcionalidade.

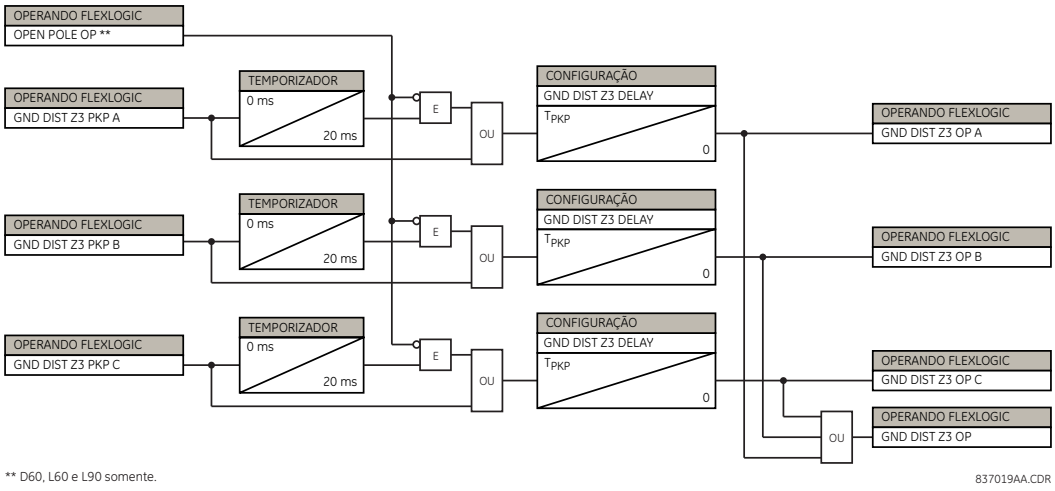


Figura 5–73: ESQUEMA OP DAS ZONAS DE DISTÂNCIA À TERRA 3 E SUPERIORES

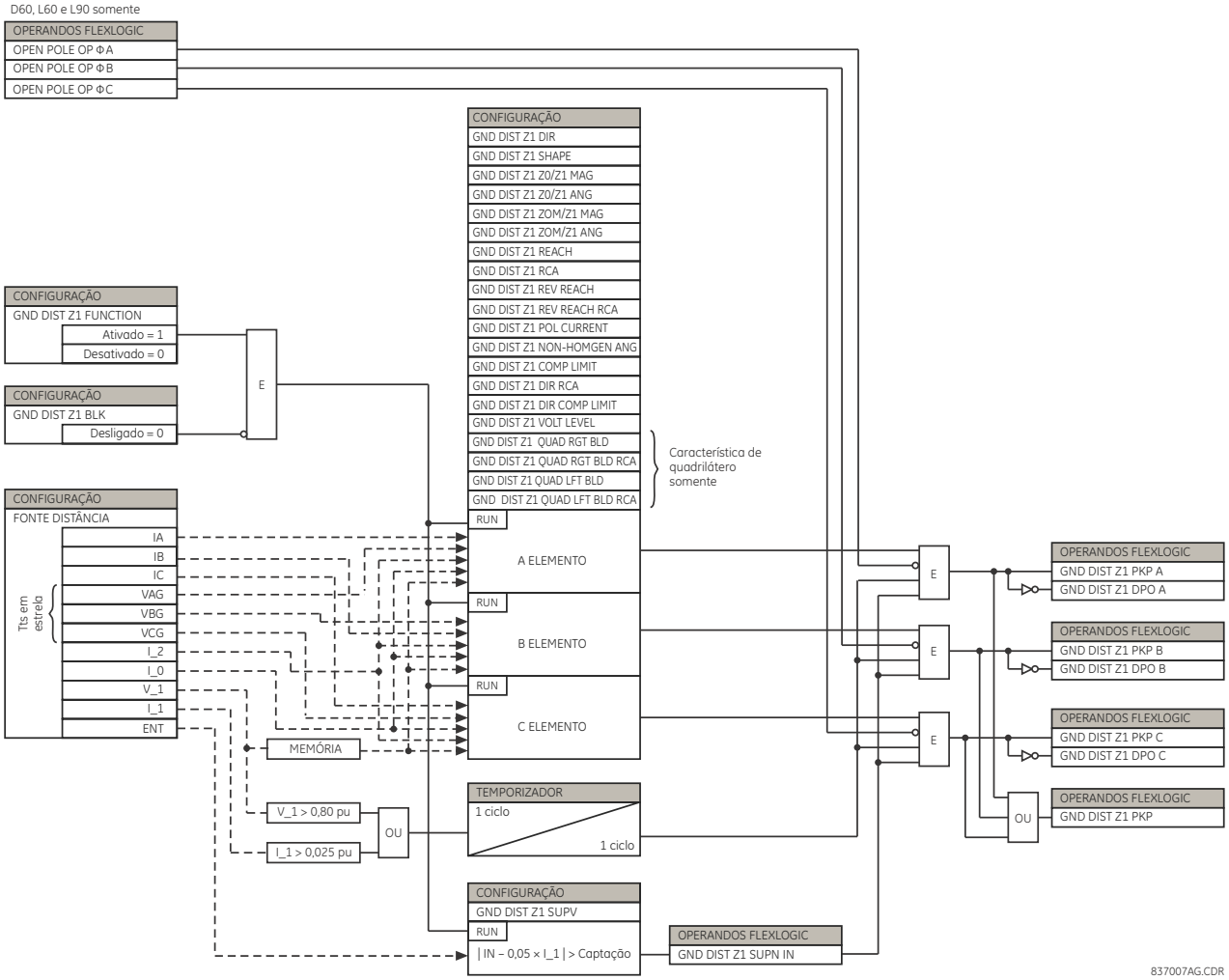


Figura 5–74: LÓGICA DO ESQUEMA DA ZONA DE DISTÂNCIA 1 À TERRA

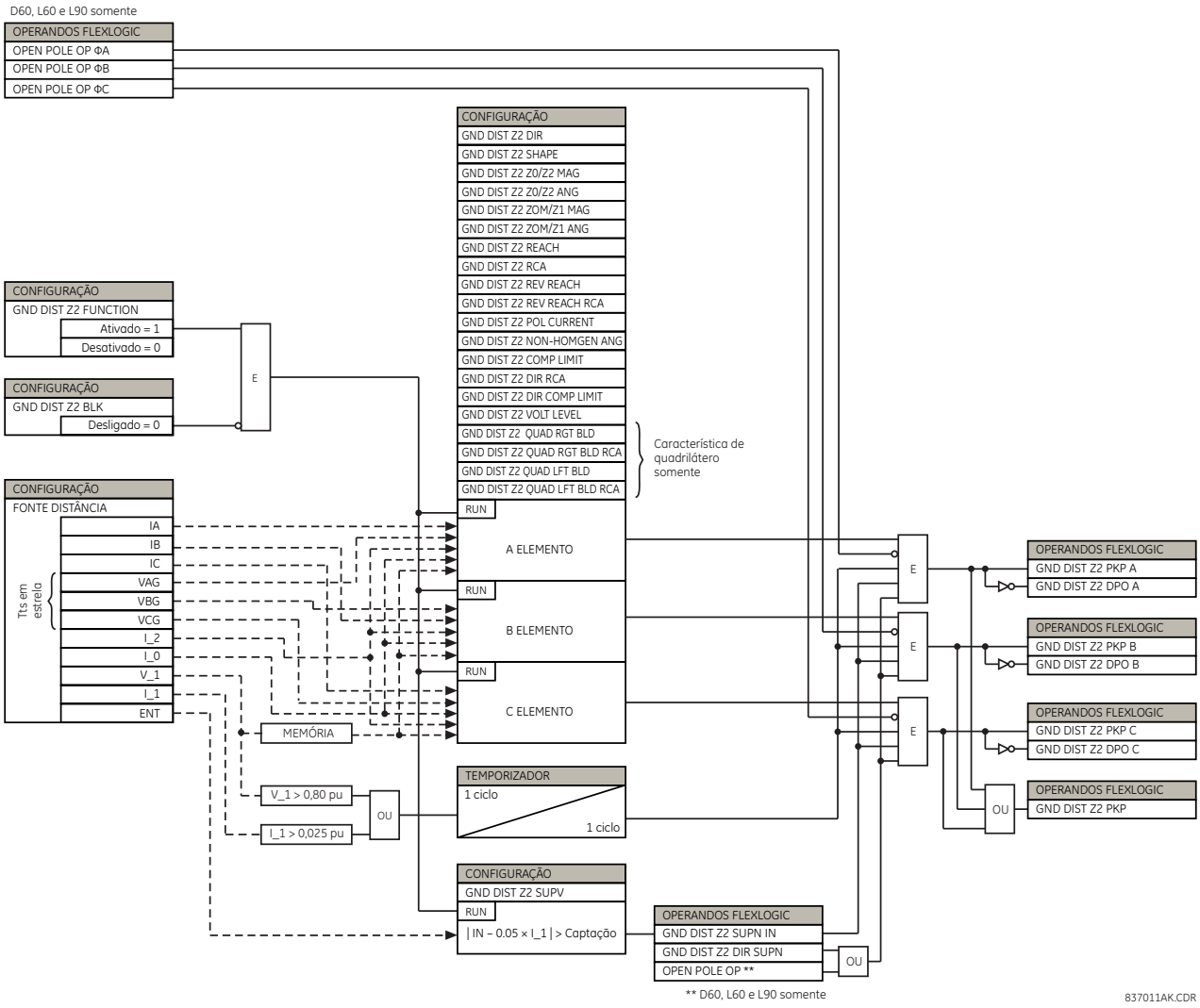


Figura 5–75: ZONAS DE DISTÂNCIA À TERRA 2 E LÓGICA SUPERIOR DO ESQUEMA

SUPERVISÃO DIRECIONAL DE TERRA:

(Sequência zero e sequência negativa) uma supervisão direcional de memória polarizada dupla aplicada aos elementos de proteção de distância à terra foi mostrada para dar boa integridade direcional. Entretanto, uma falha reversa da linha dupla à terra pode levar a um mau funcionamento do elemento de terra em uma fase sadia se a configuração de alcance da zona intensificada para cobrir falhas altas de resistência.

As zonas de distância à terra 2 e superiores usam uma supervisão direcional de terra adicional para aumentar a integridade direcional. O ângulo de característica direcional do elemento é usado como *ângulo de torque máximo* juntamente com um ângulo de limite de 90°.

A supervisão é restrita pela operação para evitar comprometer a sensibilidade dos elementos de distância à terra a baixos níveis de sinal. Caso contrário, a condição de falha reversa que gera o problema terá altos níveis de polarização, de modo que uma decisão reversa correta de falha possa ser feita de modo confiável.

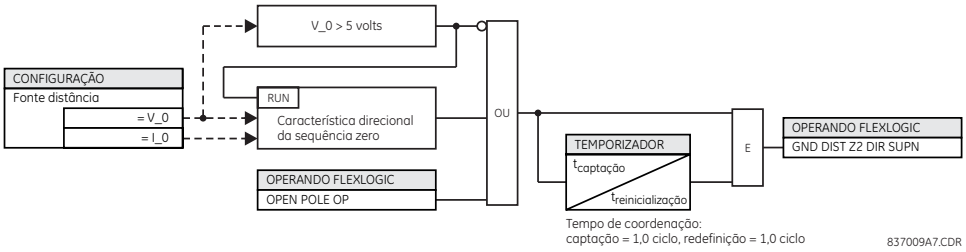


Figura 5–76: LÓGICA DIRECIONAL DE TERRA DE ESQUEMA DE SUPERVISÃO

5.6.4 DETECÇÃO DE OSCILAÇÃO DO SISTEMA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ POWER SWING DETECT

■ POWER SWING ■ DETECT		POWER SWING FUNCTION: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	POWER SWING SOURCE: SRC 1	*Faixa: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
	MENSAGEM	POWER SWING SHAPE: Mho Shape	*Faixa: Forma Mho, Forma quadrilateral*
	MENSAGEM	POWER SWING MODE: Two Step	*Faixa: Duas etapas, Três etapas*
	MENSAGEM	POWER SWING SUPV: 0.600 pu	*Faixa: de 0,050 a 30,000 pu em etapas de 0,001*
	MENSAGEM	POWER SWING FWD REACH: 50.00 Ω	*Faixa: de 0,10 a 500,00 ohms em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	POWER SWING QUAD FWD REACH MID: 60.00 Ω	*Faixa: de 0,10 a 500,00 ohms em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	POWER SWING QUAD FWD REACH OUT: 70.00 Ω	*Faixa: de 0,10 a 500,00 ohms em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	POWER SWING FWD RCA: 75°	*Faixa: de 40 a 90° em etapas de 1*
	MENSAGEM	POWER SWING REV REACH: 50.00 Ω	*Faixa: de 0,10 a 500,00 ohms em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	POWER SWING QUAD REV REACH MID: 60.00 Ω	*Faixa: de 0,10 a 500,00 ohms em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	POWER SWING QUAD REV REACH OUT: 70.00 Ω	*Faixa: de 0,10 a 500,00 ohms em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	POWER SWING REV RCA: 75°	*Faixa: de 40 a 90° em etapas de 1*
	MENSAGEM	POWER SWING OUTER LIMIT ANGLE: 120°	*Faixa: de 40 a 140° em etapas de 1*
	MENSAGEM	POWER SWING MIDDLE LIMIT ANGLE: 90°	*Faixa: de 40 a 140° em etapas de 1*
	MENSAGEM	POWER SWING INNER LIMIT ANGLE: 60°	*Faixa: de 40 a 140° em etapas de 1*

MENSAGEM
POWER SWING OUTER RGT BLD: 100.00 Ω
Faixa: de 0,10 a 500,00 ohms em etapas de 0,01

MENSAGEM
POWER SWING OUTER LFT BLD: 100.00 Ω
Faixa: de 0,10 a 500,00 ohms em etapas de 0,01

MENSAGEM
POWER SWING MIDDLE RGT BLD: 100.00 Ω
Faixa: de 0,10 a 500,00 ohms em etapas de 0,01

MENSAGEM
POWER SWING MIDDLE LFT BLD: 100.00 Ω
Faixa: de 0,10 a 500,00 ohms em etapas de 0,01

MENSAGEM
POWER SWING INNER RGT BLD: 100.00 Ω
Faixa: de 0,10 a 500,00 ohms em etapas de 0,01

MENSAGEM
POWER SWING INNER LFT BLD: 100.00 Ω
Faixa: de 0,10 a 500,00 ohms em etapas de 0,01

MENSAGEM
POWER SWING PICKUP DELAY 1: 0.030 s
Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001

MENSAGEM
POWER SWING RESET DELAY 1: 0.050 s
Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001

MENSAGEM
POWER SWING PICKUP DELAY 2: 0.017 s
Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001

MENSAGEM
POWER SWING PICKUP DELAY 3: 0.009 s
Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001

MENSAGEM
POWER SWING PICKUP DELAY 4: 0.017 s
Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001

MENSAGEM
POWER SWING SEAL-IN DELAY: 0.400 s
Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001

MENSAGEM
POWER SWING TRIP MODE: Retardado
Faixa: Precoce, Atrasado

MENSAGEM
POWER SWING BLK: Off
Faixa: Operando Flexlogic™

MENSAGEM
POWER SWING TARGET: Self-Reset
Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado

MENSAGEM
POWER SWING EVENTS: Disabled
Faixa: Desativado, Ativado

O elemento detector de oscilação do sistema fornece bloqueio de oscilação do sistema e funções de disparo por perda de sincronismo. O elemento mede a impedância aparente da sequência positiva e rastreia seu local em relação a dois ou três limites de característica de operação selecionáveis pelo usuário. Ao detectar as relações de temporização apropriadas, as indicações de bloqueio e disparo são fornecidas através dos operandos FlexLogic™. O elemento incorpora um detector de variação adaptativo. Essa função não aciona as oscilações do sistema, mas é capaz de detectar variações mais rápidas, especialmente falhas, que podem ocorrer durante as oscilações do sistema. A operação desse detector de variação dedicado é sinalizada através do operando POWER SWING 50DD.

O elemento detector de oscilação do sistema confirma duas saídas destinadas a bloquear os elementos de proteção selecionados em oscilações do sistema: POWER SWING BLOCK é um sinal tradicional atribuído com segurança durante toda a duração da oscilação do sistema e POWER SWING UN/BLOCK é estabelecido da mesma maneira, mas é reconfigurado quando uma variação extra é detectada durante a oscilação do sistema. O operando POWER SWING UN/BLOCK pode ser usado para bloquear os elementos de proteção selecionados se a intenção for responder a falhas durante condições de oscilação do sistema.

Elementos de proteção diferentes respondem de forma distinta às oscilações do sistema. Se o disparo for necessário para falhas durante condições de oscilação do sistema, alguns elementos poderão ser bloqueados permanentemente (usando o operando POWER SWING BLOCK) e outros poderão ser bloqueados e desbloqueados de forma dinâmica ao detectar a falha (usando o operando POWER SWING UN/BLOCK).

As figuras de lógica e característica de operação devem ser visualizadas com a discussão a seguir para compreender a operação do elemento.

O elemento detector de oscilação do sistema opera em um modo de três ou duas etapas:

- **Operação em três etapas:** Essencialmente, a sequência de bloqueio de oscilação do sistema cronometra a passagem do local da impedância da sequência positiva entre os limites das características intermediária e externa. Se o local entrar na característica de saída (indicada pelo operando FlexLogic™ POWER SWING OUTER), mas permanecer fora da característica intermediária (indicada pelo operando FlexLogic™ POWER SWING MIDDLE) por um intervalo mais longo que **POWER SWING PICKUP DELAY 1**, o sinal de bloqueio de oscilação do sistema (operando FlexLogic™ POWER SWING BLOCK) será estabelecido e isolado. O sinal de bloqueio é redefinido quando o local deixa a característica de saída, mas não antes do tempo de **POWER SWING RESET DELAY 1**.
- **Operação em duas etapas:** O modo em duas etapas é selecionado, a sequência é idêntica, mas são as características interna e externa que são usadas para cronometrar o local de oscilação do sistema.

O recurso de disparo por perda de sincronismo opera da seguinte forma para os modos de detecção de oscilação do sistema em duas e três etapas:

- **Operação em três etapas:** A sequência de disparo por perda de sincronismo identifica as oscilações instáveis do sistema determinando se o local da impedância gasta um tempo finito entre as características externa e intermediária e, em seguida, um tempo finito entre as características intermediária e interna. A primeira etapa é semelhante à sequência de bloqueio de oscilação do sistema. Após a desativação do temporizador **POWER SWING PICKUP DELAY 1**, a retenção 1 é definida contanto que a impedância permaneça dentro da característica de saída.

  Se posteriormente, em qualquer tempo (considerando-se que a impedância permaneça dentro da característica de saída), a localização entra na característica intermediária, mas permanece fora da característica interna durante um período definido como **POWER SWING PICKUP DELAY 2**, a retenção 2 é definida, contanto que a impedância permaneça dentro da característica de saída. Se posteriormente, em qualquer tempo (considerando-se que a impedância permaneça dentro da característica de saída), a localização entra na característica interna e permanece lá durante um período de tempo definido como **POWER SWING PICKUP DELAY 3**, a retenção 2 é definida, contanto que a impedância permaneça dentro da característica de saída; o elemento está pronto para o disparo.

  Se o modo de disparo “Early” (Anterior) for selecionado, o operando POWER SWING TRIP será definido imediatamente e isolado durante o intervalo definido por **POWER SWING SEAL-IN DELAY**. Se o modo de disparo “Delayed” (Em atraso) for selecionado, o elemento aguarda até que o local da impedância deixe a característica interna e, em seguida, desativa **POWER SWING PICKUP DELAY 2** e define a Retenção (Latch) 4; o elemento está pronto para o disparo. O operando de disparo será definido mais tarde, quando o local da impedância deixar a característica de saída.
- **Operação em duas etapas:** O modo de operação em duas etapas é semelhante ao modo em três etapas, com duas exceções. Primeira, o estágio inicial monitora o tempo gasto pelo local da impedância entre as características externa e interna. Segundo, o estágio envolvendo o temporizador **POWER SWING PICKUP DELAY 2** é ultrapassado. O usuário decide se integrará os operandos FlexLogic™ de bloqueio (POWER SWING BLOCK) e de disparo (POWER SWING TRIP) com outras funções de proteção e contatos de saída para tornar esse elemento totalmente operacional.

O elemento pode ser definido para usar características de lentes (mho) ou retangulares (quadrilaterais) conforme ilustrado a seguir. Quando definido como “Mho”, o elemento aplica também os difusores direito e esquerdo. Se os difusores não forem necessários, suas configurações deverão ser definidas suficientemente altas para desativar os difusores com eficiência.

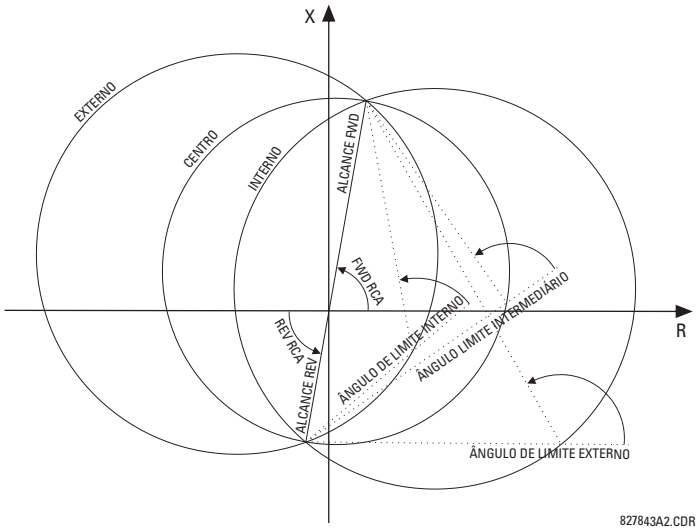


Figura 5–77: CARACTERÍSTICAS DE OPERAÇÃO DE MHO DE DETECÇÃO DA OSCILAÇÃO DO SISTEMA

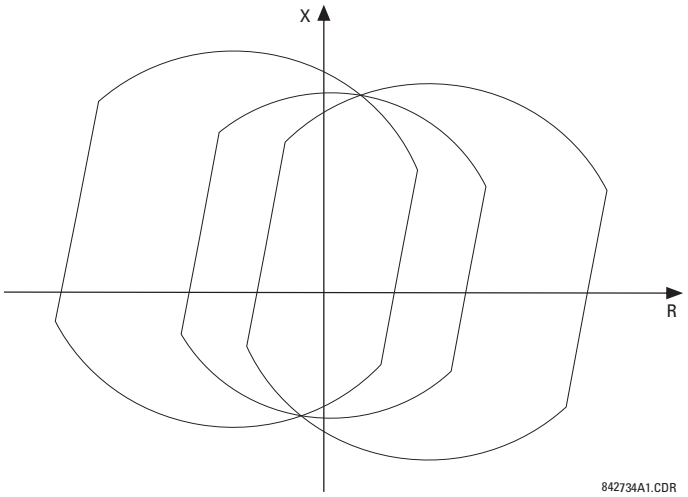


Figura 5–78: EFEITO DOS DIFUSORES NAS CARACTERÍSTICAS MHO

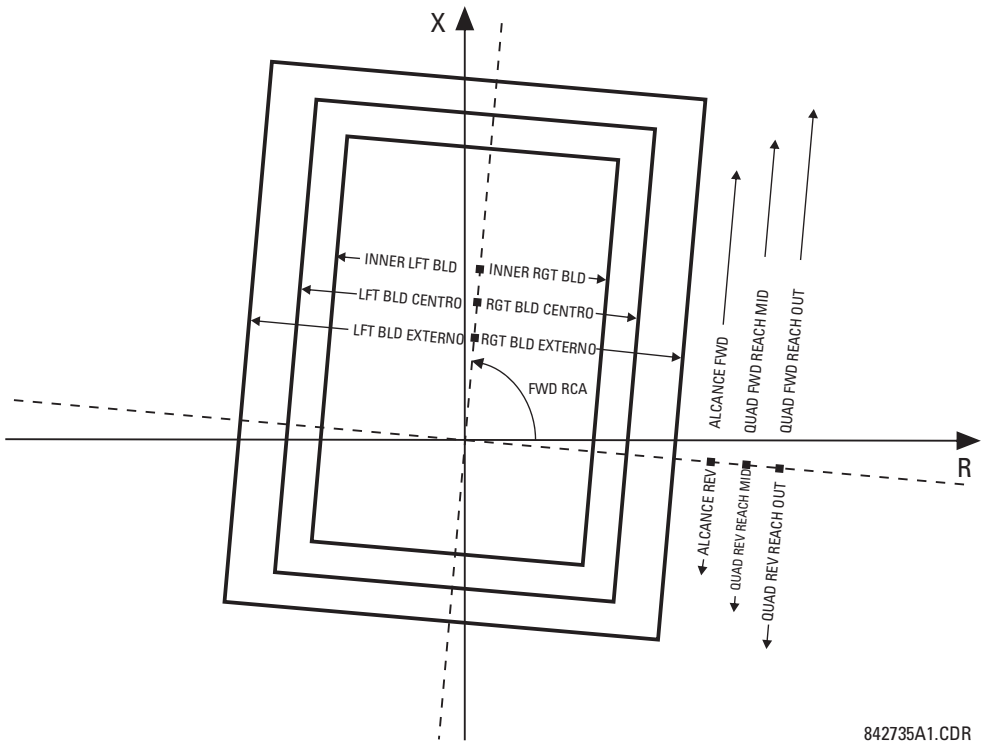


Figura 5–79: CARACTERÍSTICAS DE OPERAÇÃO QUADRILATERAL DE DETECÇÃO DA OSCILAÇÃO DO SISTEMA

Os operandos de saída FlexLogic™ do elemento detector de oscilação do sistema são descritos a seguir:

- Os operandos FlexLogic™ POWER SWING OUTER, POWER SWING MIDDLE, POWER SWING INNER, POWER SWING TMR2 PKP, POWER SWING TMR3 PKP e POWER SWING TMR4 PKP são operandos auxiliares que podem ser usados para facilitar testes e aplicativos especiais.
- O operando FlexLogic™ POWER SWING UN/BLOCK deve ser usado para bloquear os elementos de proteção selecionados, como funções de distância.
- O operando FlexLogic™ POWER SWING BLOCK deve ser usado para bloquear esses elementos de proteção que foram criados para serem bloqueados mediante variações de alimentação, mas devem ser subsequentemente desbloqueados se ocorrer uma falha depois que a condição de bloqueio de oscilação do sistema tiver sido estabelecida.
- O operando FlexLogic™ POWER SWING 50DD indica que um detector de variação adaptativo integrado com o elemento foi atuado. Esse operando será disparado nas falhas que ocorrerem durante as condições de oscilação do sistema. Isso inclui condições trifásicas e de abertura de polo único.
- O operando FlexLogic™ POWER SWING INCOMING indica uma oscilação do sistema instável com um local de entrada (o local entra na característica interna).
- O operando FlexLogic™ POWER SWING OUTGOING indica uma oscilação do sistema instável com um local de saída (o local que deixa a característica de saída). Esse operando pode ser usado para contar variações instáveis e tomar determinada ação somente após o número predefinido de oscilações do sistema instáveis.
- O operando FlexLogic™ POWER SWING TRIP é um comando de disparo.

As configurações do elemento detector de oscilação do sistema são descritas a seguir:

- **POWER SWING FUNCTION:** Essa configuração ativa e desativa todo o elemento de detecção de oscilação do sistema. A configuração se aplica às funções de bloqueio da oscilação do sistema e de disparo por perda de sincronismo.
- **POWER SWING SOURCE:** A configuração de fonte identifica a fonte de sinal das funções de bloqueio e de disparo.

- **POWER SWING SHAPE:** Essa configuração seleciona as formas (“Mho” ou “Quad”) das características externas, intermediárias e internas do elemento detector de oscilação do sistema. O princípio da operação não é afetado. As características “Mho” usam os difusores esquerdo e direito.
- **POWER SWING MODE:** essa configuração seleciona entre os modos de operação de duas e três etapas e se aplica às funções de bloqueio de oscilação do sistema e de disparo por perda de sincronismo. O modo de três etapas se aplicará se houver espaço suficiente entre as impedâncias máximas de carga e as características de distância do relé se todas as três características (externa, intermediária e interna) puderem ser colocadas entre as características de carga e distância. Independentemente das expansões entre as características externas e intermediárias e intermediárias e internas serem suficientes, elas devem ser determinadas por análise das variações de alimentação mais rápidas esperadas em correlação com as configurações dos temporizadores de oscilação do sistema.

  O modo de duas etapas usa apenas as características externas e internas para as funções de bloqueio e de disparo. Isso deixa mais espaço em sistemas muito carregados para colocar duas características de oscilação do sistema entre as características de distância e a carga máxima, mas permite apenas uma determinação da trajetória de impedância.
- **POWER SWING SUPV:** Um nível de operação de sobrecorrente comum supervisiona todas as três características de oscilação do sistema. A supervisão responde à corrente de sequência positiva.
- **POWER SWING FWD REACH:** Essa configuração especifica o alcance direto de todas as três características mho e da característica quadrilateral. Para um sistema simples que consiste em uma linha e duas fontes equivalentes, esse alcance deve ser superior à soma da linha e das impedâncias da sequência positiva da fonte remota. Estudos detalhados de estabilidade transitória podem ser necessários para sistemas complexos determinarem essa configuração. O ângulo dessa impedância de alcance é especificado pela configuração **POWER SWING FWD RCA**.
- **POWER SWING QUAD FWD REACH MID**: Essa configuração especifica o alcance direto da característica quadrilateral. O ângulo dessa impedância de alcance é especificado pela configuração **POWER SWING FWD RCA**. A configuração não será usada se a configuração de forma for “Mho”.
- **POWER SWING QUAD FWD REACH OUT**: Essa configuração especifica o alcance direto da característica quadrilateral externa. O ângulo dessa impedância de alcance é especificado pela configuração **POWER SWING FWD RCA**. A configuração não será usada se a configuração de forma for “Mho”.
- **POWER SWING FWD RCA:** Essa configuração especifica o ângulo da impedância de alcance direto para as características mho, os ângulos de todos os difusores e as impedâncias de alcance reverso das características quadrilaterais.
- **POWER SWING REV REACH:** Essa configuração especifica o alcance reverso de todas as três características mho e da característica quadrilateral interna. Para um sistema simples de uma linha e duas fontes equivalentes, esse alcance deve ser superior à impedância da sequência positiva da fonte local. Estudos detalhados de estabilidade transitória podem ser necessários para sistemas complexos determinarem essa configuração. O ângulo dessa impedância de alcance é especificado pela configuração **POWER SWING REV RCA** para “Mho” e a configuração **POWER SWING FWD RCA** para “Quad”.
- **POWER SWING QUAD REV REACH MID:** Essa configuração especifica o alcance reverso da característica quadrilateral intermediária. O ângulo dessa impedância de alcance é especificado pela configuração **POWER SWING FWD RCA**. A configuração não será usada se a configuração de forma for “Mho”.
- **POWER SWING QUAD REV REACH OUT:** Essa configuração especifica o alcance reverso da característica quadrilateral externa. O ângulo dessa impedância de alcance é especificado pela configuração **POWER SWING FWD RCA**. A configuração não será usada se a configuração de forma for “Mho”.
- **POWER SWING REV RCA:** Essa configuração especifica o ângulo da impedância de alcance reverso para as características mho. Essa configuração aplica-se apenas às formas mho.
- **POWER SWING OUTER LIMIT ANGLE:** Essa configuração define a característica externa de detecção de oscilação do sistema. A convenção descrita no diagrama *Característica de detecção da oscilação do sistema* deve ser observada: valores maiores que 90° resultam em uma característica em forma de maçã; valores menores que 90° resultam em uma característica em forma de lente. Esse ângulo deve ser selecionado levando em consideração à carga máxima esperada. Se o ângulo de carga máximo for conhecido, o ângulo de limite externo deverá ser coordenado com uma margem de segurança de 20º. Estudos detalhados podem ser necessários para sistemas complexos determinarem essa configuração. Essa configuração aplica-se apenas às formas mho.

- **POWER SWING MIDDLE LIMIT ANGLE:** Essa configuração define a característica intermediária de detecção de oscilação do sistema. Ela é relevante apenas para o modo em 3 etapas. Um valor típico estará próximo da média dos ângulos de limite interno e externo. Essa configuração aplica-se apenas às formas mho.
- **POWER SWING INNER LIMIT ANGLE:** Essa configuração define a característica interna de detecção de oscilação do sistema. A característica interna é usada pela função de disparo por perda de sincronismo: além da característica interna, a ação de disparo por perda de sincronismo é definida (o disparo real pode ser atrasado de acordo com a configuração **TRIP MODE**). Portanto, esse ângulo deve ser selecionado levando em consideração o ângulo de oscilação do sistema além do qual o sistema se torna instável e não pode ser recuperado.

  A característica interna também é usada pela função de bloqueio de oscilação do sistema no modo de duas etapas. Nesse caso, defina esse ângulo grande o suficiente para que as características dos elementos de distância sejam fornecidas com segurança pela característica interna. Essa configuração aplica-se apenas às formas mho.
- **POWER SWING OUTER**, **MIDDLE** e **INNER RGT BLD:** Essas configurações especificam o alcance resistivo do difusor direito. O difusor é aplicado às características “Mho” e “Quad”. Defina esse valor alto se nenhum disjuntor for necessário para a característica “Mho”.
- **POWER SWING OUTER**, **MIDDLE** e **INNER LFT BLD:** Essas configurações especificam o alcance resistivo do difusor esquerdo. Insira um valor positivo; o relé usará automaticamente um valor negativo. O difusor é aplicado às características “Mho” e “Quad”. Defina esse valor alto se nenhum disjuntor for necessário para a característica “Mho”.
- **POWER SWING PICKUP DELAY 1:** Todos os temporizadores de coordenação estão relacionados entre si e devem ser definidos para detectar a oscilação do sistema esperada mais rápida e para produzir disparo por perda de sincronismo de uma maneira segura. Os temporizadores devem ser definidos considerando as características de detecção da oscilação do sistema, o modo de operação de detecção da oscilação do sistema e o modo de disparo por perda de sincronismo. Esse temporizador define o intervalo que o local da impedância deve dispor entre as características externa e interna (modo de operação em duas etapas) ou entre as características externa e intermediária (modo de operação em três etapas) antes de ser estabelecido o sinal de bloqueio da oscilação do sistema. Esse retardo de tempo deve ser definido mais curto que o tempo necessário para o local da impedância deslocar entre as duas características selecionadas durante a oscilação do sistema esperada mais rápida. Essa configuração é relevante para o bloqueio da oscilação do sistema e o disparo por perda de sincronismo.
- **POWER SWING RESET DELAY 1:** Essa configuração define o atraso de desoperação do sinal de bloqueio da oscilação do sistema. A detecção de uma condição que requer uma saída de bloqueio define a retenção 1 após o tempo de **PICKUP DELAY 1**. Quando o local da impedância deixa a característica de saída, o temporizador **POWER SWING RESET DELAY 1** é iniciado. Quando o tempo limite do temporizador expirar, a retenção será reinicializada. Essa configuração deve ser selecionada para dar segurança extra à ação de bloqueio da oscilação do sistema.
- **POWER SWING PICKUP DELAY 2:** Controla a função de disparo por perda de sincronismo somente no modo em três etapas. Esse temporizador define o intervalo que o local da impedância deve dispor entre as características intermediária e interna antes da segunda etapa da sequência de disparo por perda de sincronismo ser concluída. Esse retardo de tempo deve ser definido mais curto que o tempo necessário para o local da impedância deslocar entre as duas características durante a oscilação do sistema esperada mais rápida.
- **POWER SWING PICKUP DELAY 3:** Controla somente a função de disparo por perda de sincronismo. Ele define o intervalo que o local da impedância deve dispor dentro da característica interna antes da última etapa da sequência de disparo por perda de sincronismo ser concluída e do elemento ser armado para o disparo. O momento real do disparo é controlado pela configuração **TRIP MODE**. Esse retardo de tempo é fornecido para dar segurança extra antes da ação de disparo por perda de sincronismo ser executada.
- **POWER SWING PICKUP DELAY 4:** Controla a função de disparo por perda de sincronismo somente no modo de disparo “Delayed”. Esse temporizador define o intervalo que o local da impedância deve dispor fora da característica interna, mas dentro da característica de saída, antes do elemento ser armado para o disparo em atraso. O disparo em atraso ocorre quando a impedância deixa a característica de saída. Esse retardo de tempo é fornecido para dar segurança extra e deve ser definido considerando a oscilação do sistema esperada mais rápida.
- **POWER SWING SEAL-IN DELAY:** O operando FlexLogic™ de disparo por perda de sincronismo (POWER SWING TRIP) é isolado pelo período de tempo especificado. O isolamento é crucial no modo de disparo em atraso, pois o sinal de disparo original é um pulso muito curto que ocorre quando o local da impedância deixa a característica de saída depois que a sequência desordenada é concluída.
- **POWER SWING TRIP MODE:** A seleção do modo de disparo “Early” (Precoce) resulta em um disparo instantâneo após a conclusão da última etapa na sequência de disparo por perda de sincronismo. O modo de disparo precoce desgastará os disjuntores, pois as correntes nesse momento são altas (as forças eletromotrizes dos dois sistemas

equivalentes são de aproximadamente 180° à parte). A seleção do modo de disparo “Delayed” (Em atraso) resulta em um disparo no momento em que o local da impedância deixa a característica de saída. O modo de disparo em atraso relaxará as condições de operação para os disjuntores, pois as correntes nesse momento estão baixas. A seleção deve ser feita considerando a capacidade dos disjuntores no sistema.

- **POWER SWING BLK:** Essa configuração especifica o operando FlexLogic™ usado para bloquear apenas a função fora da sequência. A função de bloqueio de oscilação do sistema está sempre operacional enquanto o elemento está ativado. O sinal de bloqueio reinicializa o operando POWER SWING TRIP de saída, mas não interrompe a sequência de disparo por perda de sincronismo.

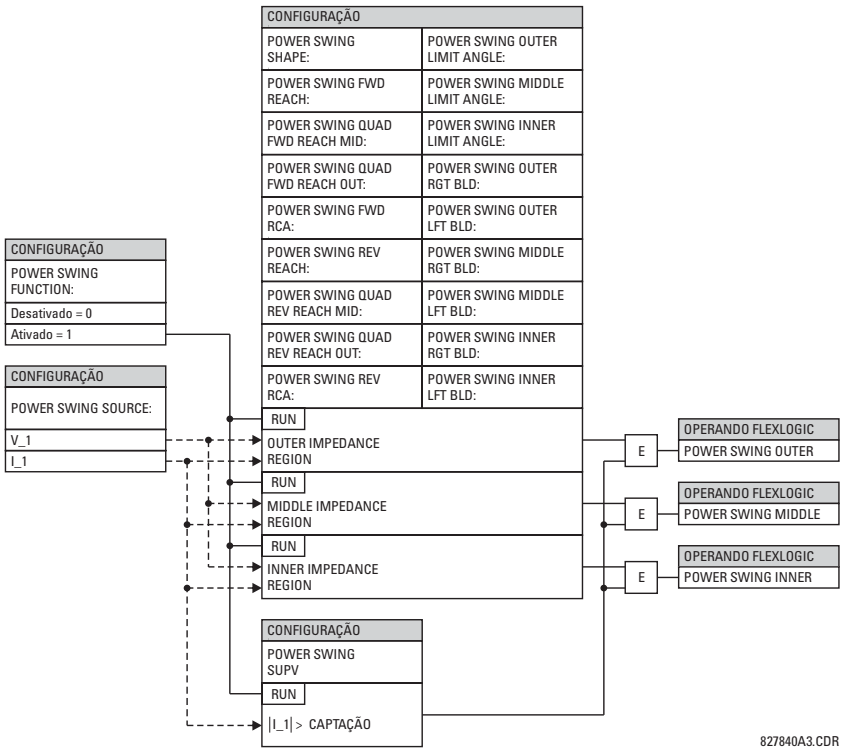


Figura 5–80: LÓGICA DO ESQUEMA DE DETECÇÃO DE OSCILAÇÃO DO SISTEMA (1 de 3)

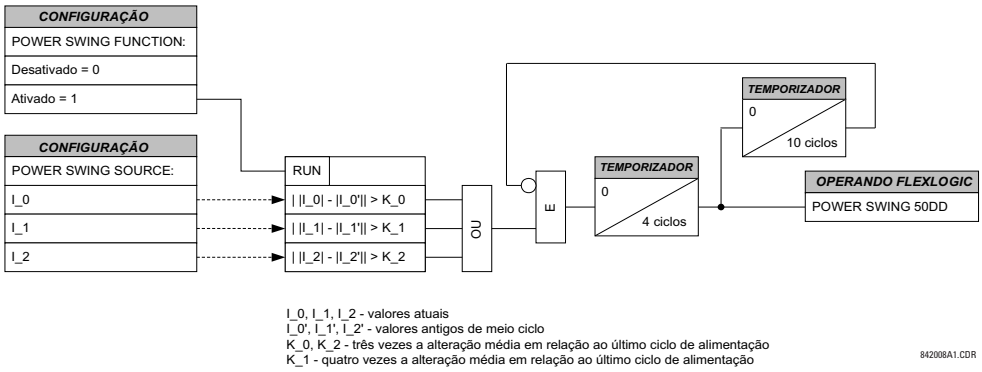


Figura 5–81: LÓGICA DO ESQUEMA DE DETECÇÃO DE OSCILAÇÃO DO SISTEMA (2 de 3)

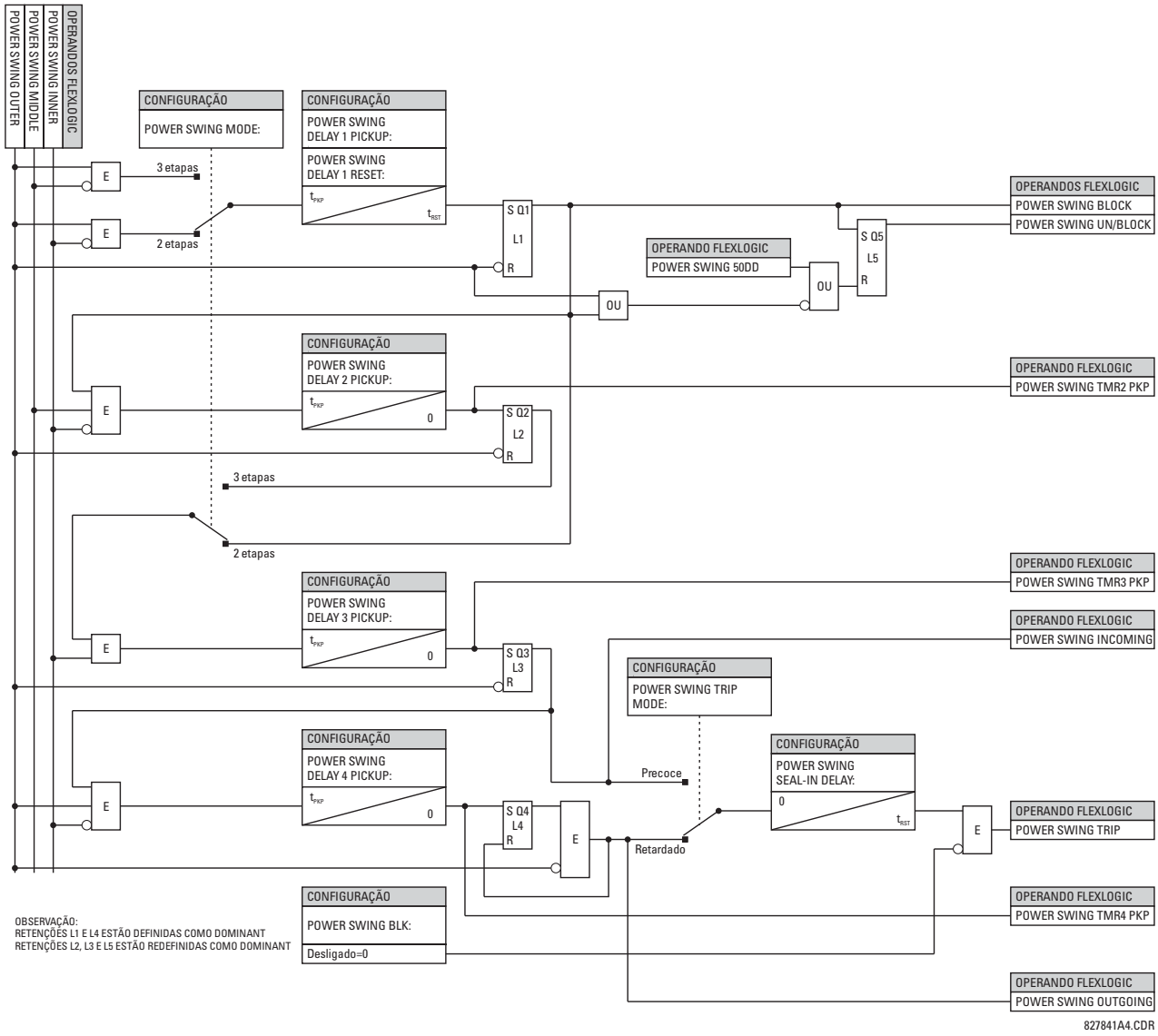


Figura 5–82: LÓGICA DO ESQUEMA DE DETECÇÃO DE OSCILAÇÃO DO SISTEMA (3 de 3)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ LOAD ENCROACHMENT

■ LOAD ENCROACHMENT ■	LOAD ENCROACHMENT FUNCTION: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado
MENSAGEM	LOAD ENCROACHMENT SOURCE: SRC 1	Faixa: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
MENSAGEM	LOAD ENCROACHMENT MIN VOLT: 0,250 pu	Faixa: de 0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001
MENSAGEM	LOAD ENCROACHMENT REACH: 1,00 Ω	Faixa: de 0,02 a 250,00 ohms em etapas de 0,01
MENSAGEM	LOAD ENCROACHMENT ANGLE: 30°	Faixa: de 5 a 50° em etapas de 1
MENSAGEM	LOAD ENCROACHMENT PKP DELAY: 0,000 s	Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001
MENSAGEM	LOAD ENCROACHMENT RST DELAY: 0,000 s	Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001
MENSAGEM	LOAD ENCRMNT BLK: Off	Faixa: Operando Flexlogic™
MENSAGEM	LOAD ENCROACHMENT TARGET: Self-reset	Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado
MENSAGEM	LOAD ENCROACHMENT EVENTS: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado

O elemento de invasão de carga responde à tensão e corrente de sequência positiva e aplica uma característica mostrada na figura abaixo.

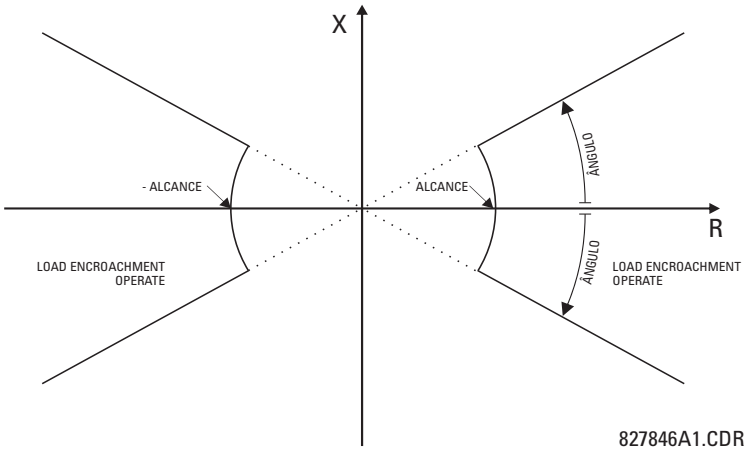


Figura 5–83: RECURSO DE INVASÃO DE CARGA

O elemento opera se a tensão da sequência positiva estiver acima de um nível ajustável e declara seu sinal de saída que pode ser usado para bloquear os elementos de proteção selecionados, como sobrecorrente de distância ou de fase. A figura a seguir mostra um efeito das características de invasão de carga usadas para bloquear o elemento de distância quadrilateral.

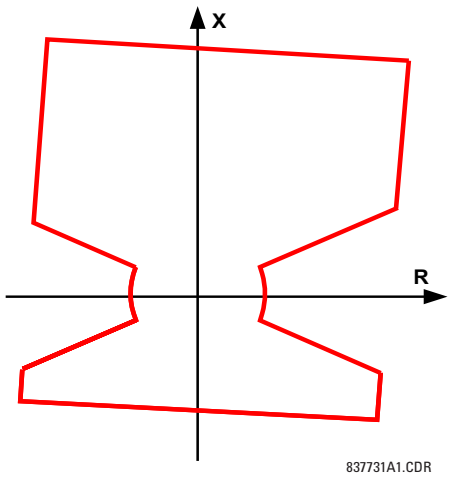


Figura 5–84: INVASÃO DE CARGA APLICADA AO ELEMENTO DE DISTÂNCIA

- **LOAD ENCROACHMENT MIN VOLT:** Essa configuração especifica a tensão da sequência positiva mínima necessária para a operação do elemento. Se a tensão estiver abaixo desse limite, um sinal de bloqueio não será declarado pelo elemento. Ao selecionar essa configuração, é importante lembrar que o T60 mede as tensões de sequência fase à terra independentemente de conexão de TP.

  A tensão do secundário nominal de TP como especificada pela configuração **SYSTEM SETUP ⇨⇩ AC INPUTS ⇨ VOLTAGE BANK X5 ⇨⇩ PHASE VT SECONDARY** é a base unitária desta configuração.

- **LOAD ENCROACHMENT REACH:** Essa configuração especifica o alcance resistivo do elemento, conforme mostrado no diagrama de *Recurso de invasão de carga*. Essa configuração deve ser inserida em ohms do secundário e ser calculada conforme a resistência de sequência positiva considerada pelo relé sob condições de carga total e fator de potência da unidade.

- **ÂNGULO DE INVASÃO DE CARGA:** Essa configuração especifica o tamanho da região de bloqueio mostrada no diagrama de *Recurso de invasão de carga* e se aplica à impedância da sequência positiva.

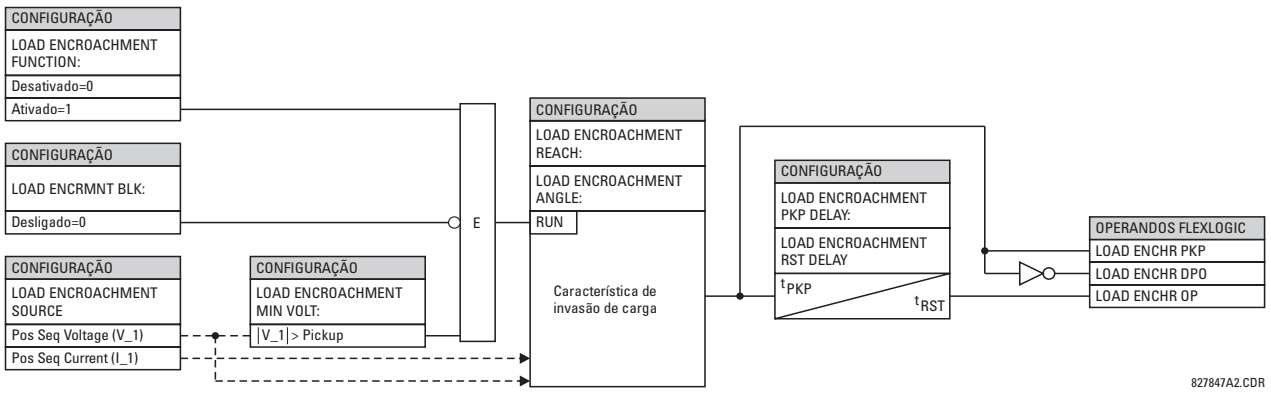
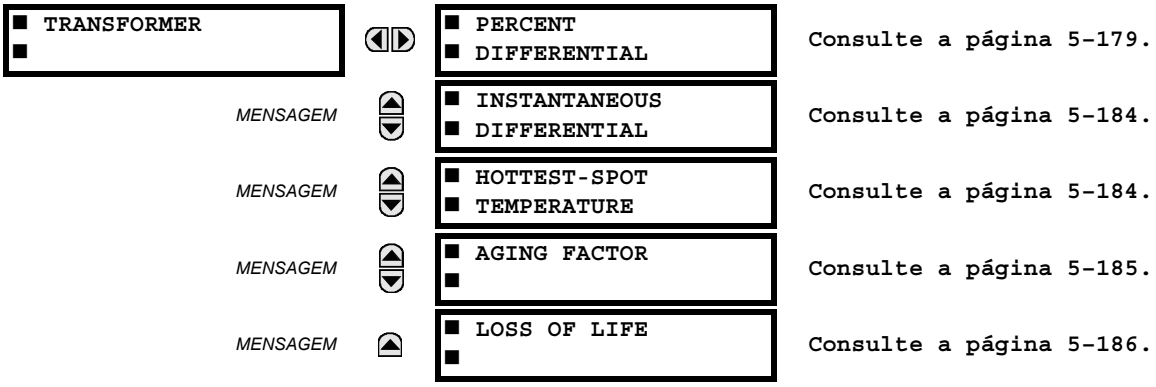


Figura 5–85: LÓGICA DO ESQUEMA DA INVASÃO DE CARGA

5.6.6 ELEMENTOS DO TRANSFORMADOR

a) MENU PRINCIPAL

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ TRANSFORMER



Esse menu contém as configurações para os elementos do diferencial do transformador e os elementos térmicos do transformador.

Os elementos térmicos incluem a temperatura do ponto mais quente, o fator de envelhecimento e a perda de vida útil. A computação desses elementos segue os padrões C57.91-1995 de IEEE: “Guia IEEE para os transformadores de carga imersos em óleo mineral” e C57.96-1989: “Guia IEEE para os transformadores de distribuição de carga do tipo seco”. As computações são baseadas em condições de carga do transformador, a temperatura ambiente, e os dados inseridos no transformador.

b) DIFERENÇA DE PERCENTUAL

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ TRANSFORMER ⇨ PERCENT DIFFERENTIAL

■ DIFERENCIAL ■ PERCENTUAL		PERCENT DIFFERENTIAL FUNCTION: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado
	MENSAGEM	PERCENT DIFFERENTIAL PICKUP: 0,100 pu	Faixa: de 0,050 a 1,000 pu em etapas de 0,001
	MENSAGEM	PERCENT DIFFERENTIAL SLOPE 1: 25%	Faixa: de 15 a 100% em etapas de 1
	MENSAGEM	PERCENT DIFFERENTIAL BREAK 1: 2,000 pu	Faixa: de 1,000 a 2,000 pu em etapas de 0,001
	MENSAGEM	PERCENT DIFFERENTIAL BREAK 2: 8,000 pu	Faixa: de 2,000 a 30,000 pu em etapas de 0,001
	MENSAGEM	PERCENT DIFFERENTIAL BREAK: 100%	Faixa: de 50 a 100% em etapas de 1
	MENSAGEM	INRUSH INHIBIT FUNCTION: Adapt. 2nd	Faixa: Disabled, Adapt. 2º, Trad. 2º
	MENSAGEM	INRUSH INHIBIT MODE: Per phase	Faixa: por fase, 2 de 3, média
	MENSAGEM	INRUSH INHIBIT LEVEL: 20,0% fo	Faixa: de 1,0 a 40,0% de f_0 em etapas de 0,1
	MENSAGEM	OVEREXCITN INHIBIT FUNCTION: Disabled	Faixa: Disabled, 5th
	MENSAGEM	OVEREXCITN INHIBIT LEVEL: 10,0% fo	Faixa: de 1,0 a 40,0% de f_0 em etapas de 0,1
	MENSAGEM	PERCENT DIFF BLOCK: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	PERCENT DIFFERENTIAL TARGET: Self-reset	Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado
	MENSAGEM	PERCENT DIFFERENTIAL EVENTS: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado

O cálculo do diferencial (I_d) e de corrente de restrição (I_r) para fins do elemento diferencial percentual é descrito a seguir no diagrama de bloco, onde "Σtem como saída a soma de vetores de entrada, e "máximo" tem como a saída a entrada do valor máximo; esses cálculos são executados para cada fase.

A corrente diferencial é calculada como uma soma de vetores das correntes de todos os enrolamentos após a compensação do valor e do ângulo.

$$I_d = \overrightarrow{I_{1_{comp}}} + \overrightarrow{I_{2_{comp}}} + \overrightarrow{I_{3_{comp}}} + \overrightarrow{I_{4_{comp}}} + I_{5_{comp}} \quad \textbf{(EQ 5.27)}$$

A corrente de restrição é calculada como um máximo das mesmas correntes compensadas internamente.

$$I_r = K \times \max(|\overrightarrow{I_{1_{comp}}}|, |\overrightarrow{I_{2_{comp}}}|, |\overrightarrow{I_{3_{comp}}}|, |\overrightarrow{I_{4_{comp}}}|, |\overrightarrow{I_{5_{comp}}}|) \quad \textbf{(EQ 5.28)}$$

O elemento opera se I_d > PKP e I_d > I_r, onde PKP representa uma ajuste de operação diferencial e K é um fator de restrição.

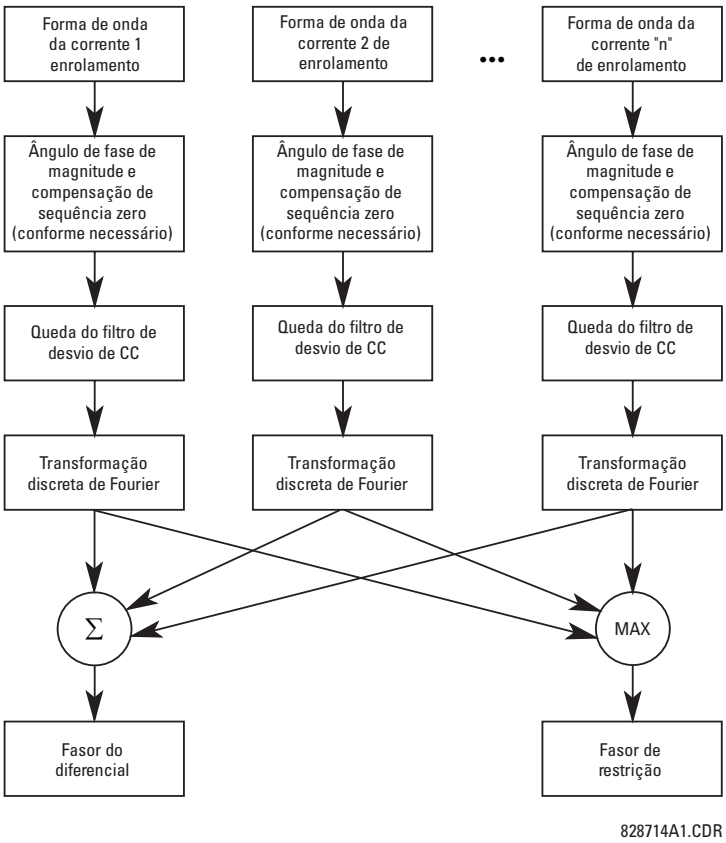


Figura 5–86: CÁLCULOS DE DIFERENCIAL DE PERCENTUAL

O elemento diferencial percentual de T60 é baseado em uma característica diferencial configurável de restrição de duplo ponto de quebra/ inclinação. A finalidade da característica de pré-ajuste é definir a proporção diferencial de restrição para correntes do enrolamento do transformador em condições de carga diferentes e distingui-la entre falhas externas e internas. As variações diferenciais da proporção de restrição ocorrem devido a desequilíbrio de corrente entre enrolamentos principais e secundários e podem ser geradas pelo seguinte:

1. Imprecisões inerentes de TC.
2. Operação de comutador de derivação com carga: ajusta a proporção do transformador e portanto as correntes do enrolamento.

3. Saturação do TC.

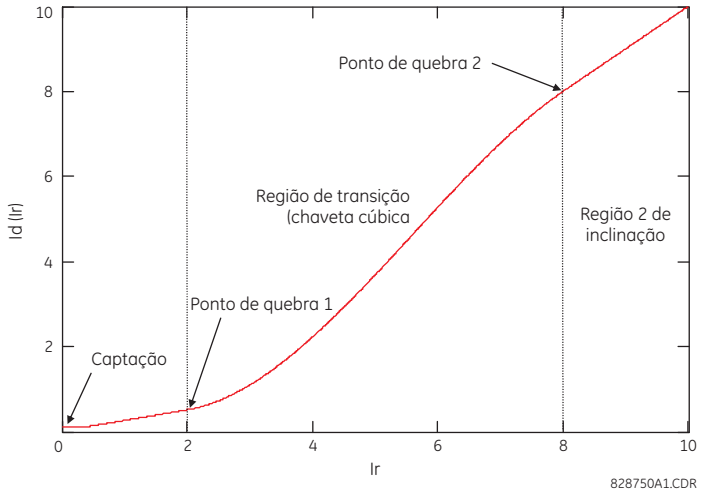


Figura 5–87: CARACTERÍSTICA DE OPERAÇÃO DO DIFERENCIAL DE PERCENTUAL

- **CAPTAÇÃO DO DIFERENCIAL DE PERCENTUAL:** Essa configuração define o diferencial de corrente mínimo necessário para a operação. Essa configuração é escolhida com base na quantidade de diferencial de corrente que pode ser visto sob condições normais de operação. Dois fatores podem criar a corrente diferencial durante a operação normal do transformador: erros devido a imprecisões de TC e variação de corrente devido à operação de comutador de derivação com carga.

  Em geral, uma configuração de 0,1 a 0,3 é recomendada (o padrão de fábrica é de 0,1 pu).

- **INCLINAÇÃO 1 DO DIFERENCIAL DE PERCENTUAL:** Essa configuração define a restrição diferencial durante condições operacionais normais para garantir a sensibilidade a falhas internas. A configuração deve ser suficientemente alta, no entanto, para lidar com os erros de saturação do TC durante a saturação de valores atuais pequenos, porém, significativos, e componentes CC duradouros (como durante falhas externas distantes nas proximidades dos geradores).

- **QUEBRA 1 DO DIFERENCIAL DE PERCENTUAL** E **QUEBRA 2 DO DIFERENCIAL DE PERCENTUAL:** As configurações dos disjuntores 1 e 2 muito dependem de capacidade de TCs para transformar corretamente correntes primárias em secundárias durante as falhas externas. O disjuntor 2 deve ser definido abaixo da corrente de falha que é mais provável saturar alguns TCs devido apenas a um componente de CA. O disjuntor 1 deve ser definido abaixo da corrente que faz a saturação do TC devido aos componentes CC e/ou magnetismo residual. Os últimos podem ser tão altos quando 80% do fluxo nominal, reduzindo com eficácia as funções de TC pelo fator de 5.

- **INCLINAÇÃO 2 DO DIFERENCIAL DE PERCENTUAL:** A configuração de inclinação 2 garante a estabilidade durante as condições de falha diretas pesadas, onde a saturação do TC resulta em corrente diferencial alta. A inclinação 2 deve estar definida como alta para cobrir o pior caso em que um grupo de TCs satura, mas o outro grupo não. Nesse caso a proporção da corrente diferencial em relação à corrente de restrição pode ser tão alta quanto 95 a 98%.

- **INRUSH INHIBIT FUNCTION:** Essa configuração fornece uma opção para bloqueio da proteção diferencial da 2ª harmônica durante condições de magnetização de inrush. Duas opções estão disponíveis: “Adapt. 2ª” – 2ª harmônica adaptativa, e “Trad. 2ª” – bloqueio tradicional da 2ª harmônica. A restrição adaptativa de 2ª harmônica responde a valores e ângulos de fase da 2ª harmônica e do componente de frequência da fundamental. A restrição tradicional de 2ª harmônica responde à proporção dos valores da 2ª harmônica e dos componentes da frequência da fundamental. Se não forem esperadas baixas proporções de 2ª harmônica durante as condições de magnetização de inrush, o relé deve ser definido para a forma tradicional de restrição.

- **INRUSH INHIBIT MODE:** Essa configuração especifica o modo de bloqueio em condições de magnetização de inrush. Os transformadores modernos podem produzir pequenas proporções de 2ª harmônica durante condições de inrush. Isso pode resultar em disparo indesejado do transformador protegido. Reduzir o limite de inibição de 2ª harmônica pode comprometer a confiabilidade e a velocidade de proteção. A proporção de 2ª harmônica, se baixa, causa problemas em somente uma fase. Isso pode ser utilizado como um meio de garantir a segurança aplicando o bloqueio entre fases ao invés de reduzir o limite de inibição de inrush.

Se definida como “por fase”, o relé executa a inibição de inrush individualmente em cada fase. Se for usado em transformadores modernos, essa configuração deverá ser combinada com a função adaptativa da segunda harmônica.

Se definida como “2 de 3”, o relé verifica o nível da segunda harmônica nas três fases, individualmente. Se alguma das duas fases estabelecer uma condição de bloqueio, a fase restante será contida automaticamente.

Se definida como “média”, o relé calcula primeiro a proporção média da segunda harmônica, aplicando o limiar de inrush à média calculada. Esse modo somente trabalha junto com a função de 2ª harmônica tradicional.

- **INRUSH INHIBIT LEVEL:** Essa configuração especifica o nível da componente da 2ª harmônica na corrente de magnetização de inrush do transformador acima do qual o elemento diferencial percentual será inibido da operação. O valor de ajuste de **INRUSH INHIBIT MODE** deve ser levado em consideração ao programar esse valor. O **INRUSH INHIBIT LEVEL** é definido para 20%.
- **MODO DE INIBIÇÃO DE SOBRE-EXCITAÇÃO:** Uma condição de sobre-excitação que resulta de uma proporção maior de volts/Hz gera um risco para o transformador protegido, por este motivo existe a proteção de volts/Hz. Um transformador determinado pode tolerar, no entanto, uma condição de fluxo excessivo por um período limitado, pois o risco é associado aos processos térmicos no núcleo. O disparo instantâneo do transformador da proteção diferencial não é desejável. O relé usa uma proporção de 5ª harmônica tradicional para inibir sua função diferencial durante condições de sobre-excitação.
- **NÍVEL DE INIBIÇÃO DE SOBRE-EXCITAÇÃO:** Essa configuração é fornecida para bloquear a proteção diferencial durante a sobre-excitação. Quando o nível da 5ª harmônica excede a configuração especificada (proporção da 5ª harmônica) o elemento diferencial é bloqueado. O inibição de sobre-excitação trabalha em uma base de fase.

O relé produz três operandos FlexLogic™ que podem ser usados em testes ou para aplicações especiais como a lógica personalizada de construção (1) ou de supervisão de qualquer função de proteção (sobrecorrente temporizada à terra, por exemplo) da inibição da 2ª harmônica.

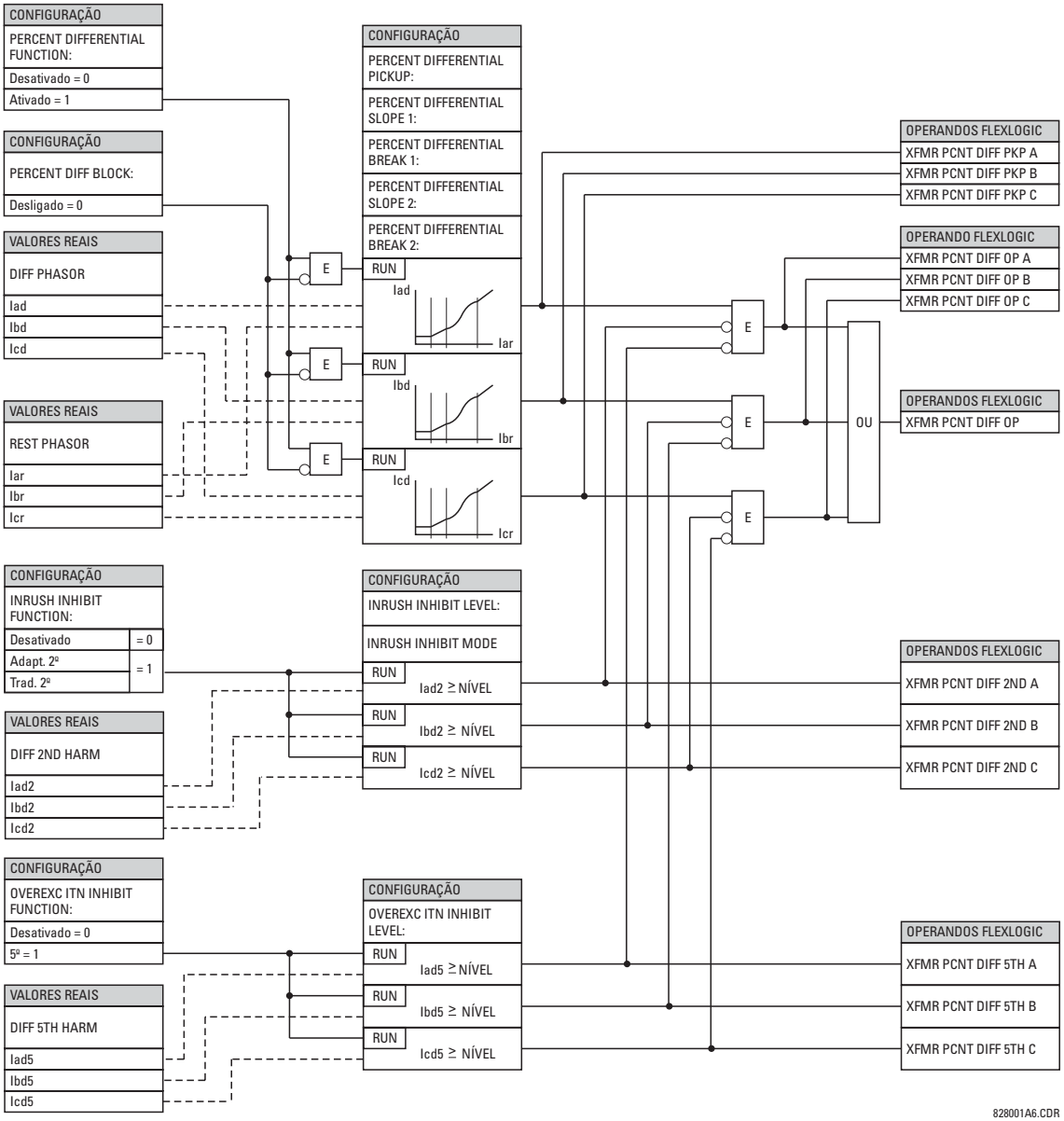


Figura 5–88: LÓGICA DO ESQUEMA DO DIFERENCIAL DE PERCENTUAL

c) DIFERENCIAL INSTANTÂNEO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ TRANSFORMER ⇨⇩ INSTANTANEOUS DIFFERENTIAL

■ INSTANTANEOUS ■ DIFFERENTIAL		INST DIFFERENTIAL FUNCTION: Disabled — *Faixa: Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	INST DIFFERENTIAL PICKUP: 8.000 pu — *Faixa: de 2,000 a 30,000 pu em etapas de 0,001*
	MENSAGEM	INST DIFF BLOCK: Off — *Faixa: Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	INST DIFFERENTIAL TARGET: Self-Reset — *Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado*
	MENSAGEM	INST DIFFERENTIAL EVENTS: Disabled — *Faixa: Desativado, Ativado*

O elemento diferencial instantâneo age como um elemento de sobrecorrente instantânea que responde ao valor de corrente diferencial medido (componente filtrado da frequência da fundamental) e se aplica um limiar de operação de usuário selecionável. O limiar de operação deve ser definido maior que a corrente diferencial espúria máxima que poderia ser encontrada nas condições de falha não internas (normalmente magnetizando a corrente de inrush ou uma falha externa com a saturação do TC extremamente grande).

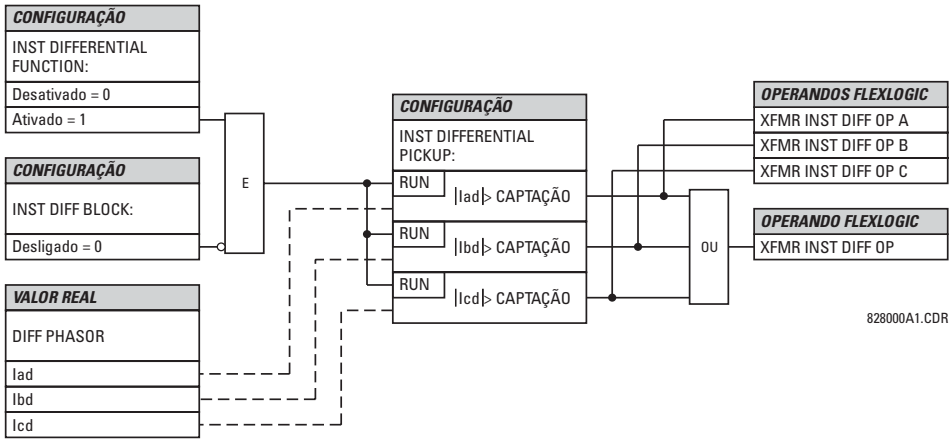


Figura 5–89: LÓGICA DO ESQUEMA DO DIFERENCIAL INSTANTÂNEO

d) TEMPERATURA DO PONTO MAIS QUENTE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ TRANSFORMER ⇨⇩ HOTTEST-SPOT TEMPERATURE

■ HOTTEST-SPOT ■ TEMPERATURE		XFMR HST FUNCTION: Disabled — *Faixa: Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	XFMR HST PICKUP: 140°C — *Faixa: de 50 a 300°C em etapas de 1*
	MENSAGEM	XFMR HST DELAY: 1 min. — *Faixa: de 0 a 30000 min em etapas de 1*
	MENSAGEM	XFMR HST BLOCK: Off — *Faixa: Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	XFMR HST TARGET: Self-Reset — *Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado*

O elemento de temperatura do ponto mais quente fornece um mecanismo detecção temperaturas anormais do ponto mais quente dentro do enrolamento do transformador. Pode ser definido para emitir alarmes ou disparar nos casos em que a temperatura calculada do ponto mais quente estiver acima do limiar de operação por um período especificado pelo usuário (considerado como sobreaquecimento do transformador).

- **XFMR HST PICKUP:** Insira a temperatura do ponto mais quente necessária para a operação do elemento. Essa configuração deve ser baseada na temperatura máxima permitida do ponto mais quente sob condições de carga do transformador de emergência e à temperatura ambiente máxima.
- **XFMR HST DELAY:** Insira um retardo de tempo apropriado antes da operação do elemento.

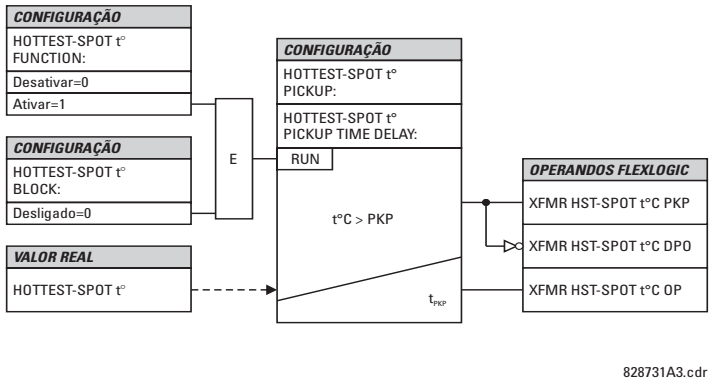


Figura 5–90: LÓGICA DE TEMPERATURA DO PONTO MAIS QUENTE DO TRANSFORMADOR

5

e) FATOR DE ENVELHECIMENTO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ TRANSFORMER ⇨⇩ AGING FACTOR

■ AGING FACTOR ■		AGING FACTOR FUNCTION: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	AGING FACTOR PICKUP: 2.0 pu	*Faixa:* *de 1,1 a 10,0 pu em etapas de 0,1*
	MENSAGEM	AGING FACTOR DELAY: 10 min	*Faixa:* *de 0 a 30000 min em etapas de 1*
	MENSAGEM	AGING FACTOR BLOCK: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	AGING FACTOR TARGET: Self-Reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*

O elemento do fator de envelhecimento detecta o envelhecimento do transformador em envelhecimento normal de isolamento por unidade. O elemento pode ser definido para o alarme ou disparo sempre que o fator de envelhecimento calculado for maior que a ajuste de operação definida pelo usuário para o retardo de tempo especificado.

- **CAPTAÇÃO DO FATOR DE ENVELHECIMENTO:** Insira o valor acima do qual o elemento de fator de envelhecimento irá operar. A configuração deve ser maior que o fator de envelhecimento máximo permitido em condições de carga de emergência e à temperatura ambiente máxima.

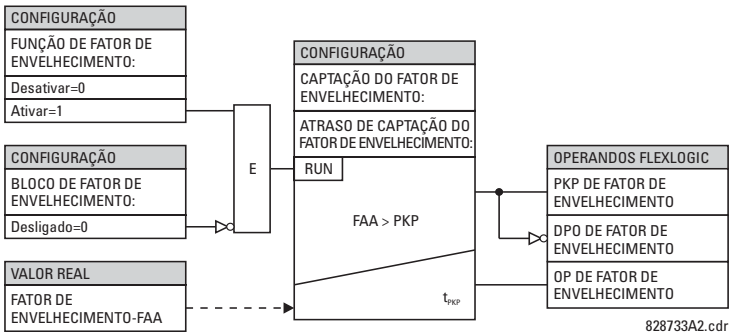
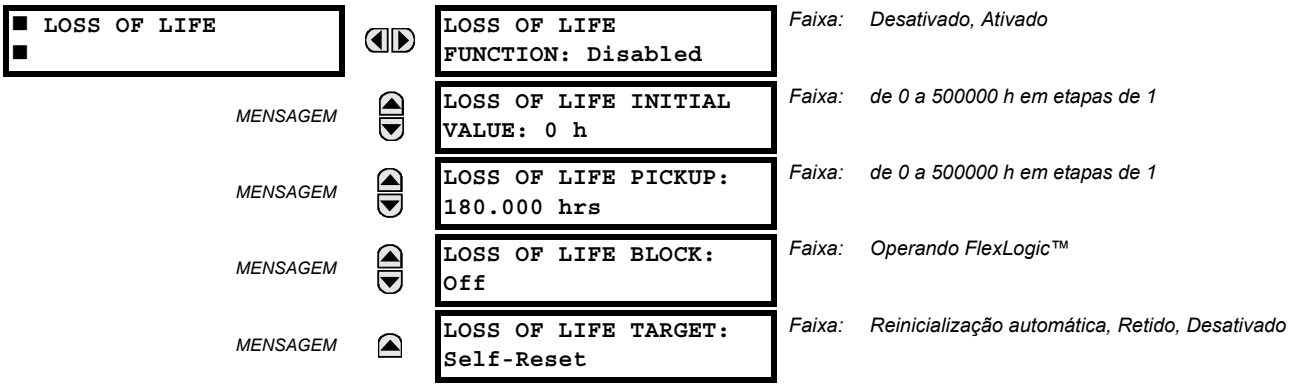


Figura 5–91: LÓGICA DE FATOR DE ENVELHECIMENTO

f) PERDA DE VIDA ÚTIL

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ TRANSFORMER ⇨⇩ LOSS OF LIFE



O elemento de perda de vida útil detecta o total acumulado de vida útil consumida do transformador. Esse elemento pode ser definido para emitir um alarme ou para disparar quando a vida do transformador acumulada real for maior que o valor de captação de perda de vida útil especificado pelo usuário. Para instalações de novos transformadores, a configuração de **XFMR INITIAL LOSS OF LIFE** deve ser “0”. Para transformadores anteriormente instalados, o usuário deve predeterminar a vida consumida do transformador em horas.

- **LOSS OF LIFE INITIAL VALUE:** Insira uma configuração para a vida consumida do transformador em horas. Quando o elemento de perda de vida útil for ativado, a perda de vida útil computada será adicionada à perda de vida útil inicial.
- **LOSS OF LIFE PICKUP:** Insira a vida gasta, em horas, necessária para a operação do elemento. Essa configuração deve estar acima da vida útil total do transformador definida como uma referência com base em condições de carga nominais e uma temperatura ambiente de 30 °C, de acordo com os padrões de IEEE.

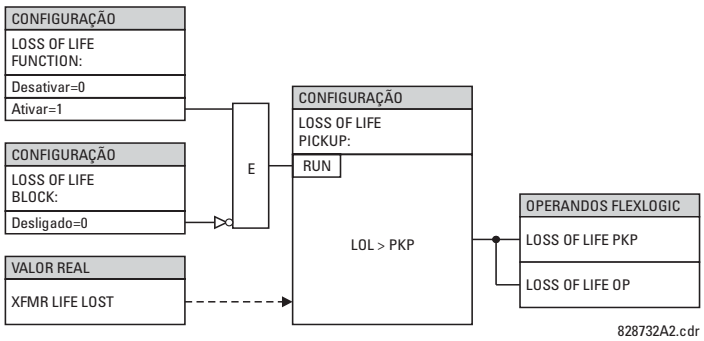
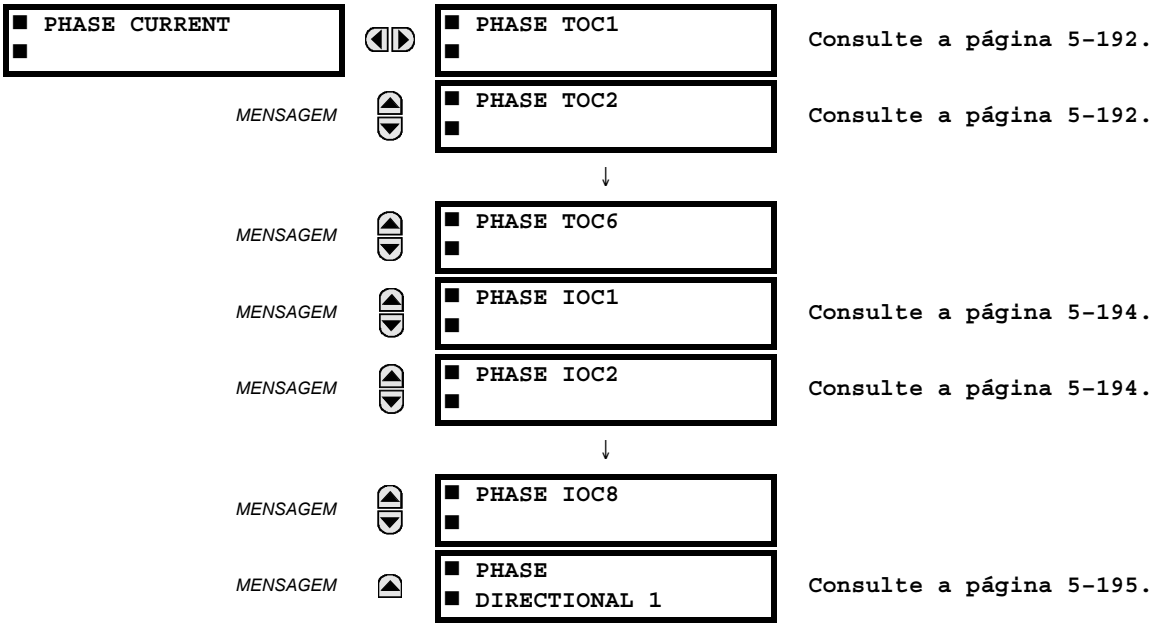


Figura 5–92: LÓGICA DA PERDA DE VIDA ÚTIL DO TRANSFORMADOR

a) MENU PRINCIPAL

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ PHASE CURRENT



Os elementos de corrente de fase podem ser usados para funções de disparo, alarme ou outras funções. O número real de elementos depende do número de bancos de corrente.

b) CARACTERÍSTICAS INVERSAS DE TOC

As curvas de sobrecorrente de tempo inversas usadas pelos elementos de sobrecorrente de tempo são as formas de curva padrão IEEE, IEC, GE Type IAC e I^2t. Isso permite uma coordenação simplificada com dispositivos inferiores.

Se nenhuma dessas formas de curva for adequada, o FlexCurves™ poderá ser usado para personalizar as características da curva de tempo inversa. A curva de tempo definido também é uma opção que pode ser adequada se for necessária somente a proteção simples.

Tabela 5–20: TIPOS DE CURVAS SOBRECORRENTES

IEEE	IEC	GE TIPO IAC	OUTRO
IEEE Extremamente inversa	IEC Curva A (BS142)	IAC Extremamente inversa	I^2t
IEEE Muito inversa	IEC Curva B (BS142)	IAC Muito inversa	FlexCurves™ A, B, C e D
IEEE Moderadamente inversa	IEC Curva C (BS142)	IAC Inversa	Curvas de religamento
	IEC Inversa curta	IAC Inversa curta	Tempo definido

Uma configuração de multiplicador de temporizador permite a seleção de um múltiplo da forma da curva de base (onde o multiplicador de temporizador = 1) com a configuração da forma da curva (**CURVE**). Ao contrário do temporizador eletromecânico equivalente, os tempos de operação são diretamente proporcionais ao valor de ajuste do multiplicador de tempo (**TD MULTIPLIER**). Por exemplo, todas as vezes para um multiplicador de 10 são 10 vezes o multiplicador 1 ou os valores da curva de base. Definir o multiplicador como zero resulta em uma resposta instantânea para todos os níveis atuais acima da captação.

Os cálculos de sobrecorrente de tempo são feitos com uma variável de memória da *capacidade de energia* interna. Quando essa variável indicar que a capacidade de energia alcançou 100%, um elemento de sobrecorrente de tempo será acionado. Se menos de 100% da capacidade de energia estiver acumulada nessa variável e a corrente cair abaixo do limite de falha de 97 a 98% do valor de desoperação, a variável deverá ser reduzida. Dois métodos dessa operação de reconfiguração estão disponíveis: “Instantâneo” e “Sincronizado”. A seleção “Instantaneous” se destina a aplicações com outros relés, como a maioria dos relés estáticos, que definem a capacidade de energia diretamente como zero quando a corrente cai abaixo do limite de redefinição. A seleção “Timed” poderá ser usada quando o relé precisar ser coordenado com relés eletromecânicos.

CURVAS IEEE:

As formas de curva de sobrecorrente de tempo IEEE seguem as normas do setor e as classificações IEEE C37.112-1996 para curvas extremamente, muito e moderadamente inversas. As curvas IEEE são derivadas da fórmula:

$$T = TDM \times \left[\frac{A}{\left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)^{p} - 1} + B \right], \; T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1 - \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)^{2}} \right] \quad \textbf{(EQ 5.29)}$$

onde: T = tempo de operação (em segundos), TDM = configuração do multiplicador, I = corrente de entrada, I_{pickup} = configuração da corrente de captação
A, B, p = constantes, T_{RESET} = tempo de redefinição em segundos (considerando que a capacidade de energia seja de 100% e que **RESET** seja “Timed”),
t_r = constante de característica

Tabela 5–21: CONSTANTES DA CURVA DE TEMPO IEEE INVERSA

FORMA DA CURVA IEEE	A	B	P	T_R
IEEE Extremamente inversa	28,2	0,1217	2,0000	29,1
IEEE Muito inversa	19,61	0,491	2,0000	21,6
IEEE Moderadamente inversa	0,0515	0,1140	0,02000	4,85

Tabela 5–22: TEMPOS DE DESARME DA CURVA IEEE (EM SEGUNDOS)

MULTIPLICADOR (TDM)	CORRENTE (I / $I_{captação}$)									
	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
IEEE EXTREMAMENTE INVERSA										
0,5	11,341	4,761	1,823	1,001	0,648	0,464	0,355	0,285	0,237	0,203
1,0	22,682	9,522	3,647	2,002	1,297	0,927	0,709	0,569	0,474	0,407
2,0	45,363	19,043	7,293	4,003	2,593	1,855	1,418	1,139	0,948	0,813
4,0	90,727	38,087	14,587	8,007	5,187	3,710	2,837	2,277	1,897	1,626
6,0	136,090	57,130	21,880	12,010	7,780	5,564	4,255	3,416	2,845	2,439
8,0	181,454	76,174	29,174	16,014	10,374	7,419	5,674	4,555	3,794	3,252
10,0	226,817	95,217	36,467	20,017	12,967	9,274	7,092	5,693	4,742	4,065
IEEE MUITO INVERSA										
0,5	8,090	3,514	1,471	0,899	0,654	0,526	0,450	0,401	0,368	0,345
1,0	16,179	7,028	2,942	1,798	1,308	1,051	0,900	0,802	0,736	0,689
2,0	32,358	14,055	5,885	3,597	2,616	2,103	1,799	1,605	1,472	1,378
4,0	64,716	28,111	11,769	7,193	5,232	4,205	3,598	3,209	2,945	2,756
6,0	97,074	42,166	17,654	10,790	7,849	6,308	5,397	4,814	4,417	4,134
8,0	129,432	56,221	23,538	14,387	10,465	8,410	7,196	6,418	5,889	5,513
10,0	161,790	70,277	29,423	17,983	13,081	10,513	8,995	8,023	7,361	6,891
IEEE MODERADAMENTE INVERSA										
0,5	3,220	1,902	1,216	0,973	0,844	0,763	0,706	0,663	0,630	0,603
1,0	6,439	3,803	2,432	1,946	1,688	1,526	1,412	1,327	1,260	1,207
2,0	12,878	7,606	4,864	3,892	3,377	3,051	2,823	2,653	2,521	2,414
4,0	25,756	15,213	9,729	7,783	6,753	6,102	5,647	5,307	5,041	4,827
6,0	38,634	22,819	14,593	11,675	10,130	9,153	8,470	7,960	7,562	7,241
8,0	51,512	30,426	19,458	15,567	13,507	12,204	11,294	10,614	10,083	9,654
10,0	64,390	38,032	24,322	19,458	16,883	15,255	14,117	13,267	12,604	12,068

CURVAS IEC

Para aplicações europeias, o relé oferece três curvas padrão definidas na IEC 255-4 e na norma britânica BS142. Elas são definidas como IEC Curve A, IEC Curve B e IEC Curve C. As fórmulas dessas curvas são:

$$T = TDM \times \left[\frac{K}{(I/I_{pickup})^E - 1} \right], \; T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1 - (I/I_{pickup})^2} \right] \quad \textbf{(EQ 5.30)}$$

onde: T = tempo de operação (em segundos), TDM = configuração do multiplicador, I = corrente de entrada, I_{pickup} = configuração da corrente de captação, K, E = constantes, t_r = constante de característica e T_{RESET} = tempo de reinicialização em segundos (considerando que a capacidade de energia seja de 100% e que **RESET** seja "Timed")

Tabela 5–23: CONSTANTES DA CURVA DE TEMPO IEC (BS) INVERSA

FORMA DA CURVA IEC (BS)	K	E	T_R
IEC Curva A (BS142)	0,140	0,020	9,7
IEC Curva B (BS142)	13,500	1,000	43,2
IEC Curva C (BS142)	80,000	2,000	58,2
IEC Inversa curta	0,050	0,040	0,500

Tabela 5–24: TEMPOS DE DESARME DA CURVA IEC (EM SEGUNDOS)

MULTIPLICADOR (TDM)	CORRENTE (I / $I_{captação}$)									
	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
IEC CURVA A										
0,05	0,860	0,501	0,315	0,249	0,214	0,192	0,176	0,165	0,156	0,149
0,10	1,719	1,003	0,630	0,498	0,428	0,384	0,353	0,330	0,312	0,297
0,20	3,439	2,006	1,260	0,996	0,856	0,767	0,706	0,659	0,623	0,594
0,40	6,878	4,012	2,521	1,992	1,712	1,535	1,411	1,319	1,247	1,188
0,60	10,317	6,017	3,781	2,988	2,568	2,302	2,117	1,978	1,870	1,782
0,80	13,755	8,023	5,042	3,984	3,424	3,070	2,822	2,637	2,493	2,376
1,00	17,194	10,029	6,302	4,980	4,280	3,837	3,528	3,297	3,116	2,971
IEC CURVA B										
0,05	1,350	0,675	0,338	0,225	0,169	0,135	0,113	0,096	0,084	0,075
0,10	2,700	1,350	0,675	0,450	0,338	0,270	0,225	0,193	0,169	0,150
0,20	5,400	2,700	1,350	0,900	0,675	0,540	0,450	0,386	0,338	0,300
0,40	10,800	5,400	2,700	1,800	1,350	1,080	0,900	0,771	0,675	0,600
0,60	16,200	8,100	4,050	2,700	2,025	1,620	1,350	1,157	1,013	0,900
0,80	21,600	10,800	5,400	3,600	2,700	2,160	1,800	1,543	1,350	1,200
1,00	27,000	13,500	6,750	4,500	3,375	2,700	2,250	1,929	1,688	1,500
IEC CURVA C										
0,05	3,200	1,333	0,500	0,267	0,167	0,114	0,083	0,063	0,050	0,040
0,10	6,400	2,667	1,000	0,533	0,333	0,229	0,167	0,127	0,100	0,081
0,20	12,800	5,333	2,000	1,067	0,667	0,457	0,333	0,254	0,200	0,162
0,40	25,600	10,667	4,000	2,133	1,333	0,914	0,667	0,508	0,400	0,323
0,60	38,400	16,000	6,000	3,200	2,000	1,371	1,000	0,762	0,600	0,485
0,80	51,200	21,333	8,000	4,267	2,667	1,829	1,333	1,016	0,800	0,646
1,00	64,000	26,667	10,000	5,333	3,333	2,286	1,667	1,270	1,000	0,808
IEC TEMPO CURTO										
0,05	0,153	0,089	0,056	0,044	0,038	0,034	0,031	0,029	0,027	0,026
0,10	0,306	0,178	0,111	0,088	0,075	0,067	0,062	0,058	0,054	0,052
0,20	0,612	0,356	0,223	0,175	0,150	0,135	0,124	0,115	0,109	0,104
0,40	1,223	0,711	0,445	0,351	0,301	0,269	0,247	0,231	0,218	0,207
0,60	1,835	1,067	0,668	0,526	0,451	0,404	0,371	0,346	0,327	0,311
0,80	2,446	1,423	0,890	0,702	0,602	0,538	0,494	0,461	0,435	0,415
1,00	3,058	1,778	1,113	0,877	0,752	0,673	0,618	0,576	0,544	0,518

CURVAS IAC:

As curvas da família de relés IAC do tipo General Electric são derivadas da fórmula:

$$T = \text{TDM} \times \left(A + \frac{B}{(I/I_{pkp}) - C} + \frac{D}{((I/I_{pkp}) - C)^2} + \frac{E}{((I/I_{pkp}) - C)^3} \right), \; T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1 - (I/I_{pkp})^2} \right] \quad \textbf{(EQ 5.31)}$$

onde: T = tempo de operação (em segundos), TDM = configuração do multiplicador, I = corrente de entrada, I_{pkp} = configuração da corrente de captação, A *até* E = constantes, t_r = constante de característica e T_{RESET} = tempo de reinicialização em segundos (considerando que a capacidade de energia seja de 100% e que **RESET** seja "Timed")

Tabela 5–25: GE TYPE IAC INVERSE TIME CURVE CONSTANTS

FORMA DA CURVA IAC	A	B	C	D	E	T_R
Inversa extrema IAC	0,0040	0,6379	0,6200	1,7872	0,2461	6,008
IAC Muito inversa	0,0900	0,7955	0,1000	–1,2885	7,9586	4,678
IAC Inversa	0,2078	0,8630	0,8000	–0,4180	0,1947	0,990
IAC Inversa curta	0,0428	0,0609	0,6200	–0,0010	0,0221	0,222

Tabela 5–26: TEMPOS DE DESARME DA CURVA IAC

MULTIPLICADOR (TDM)	CORRENTE (I / $I_{captação}$)									
	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
IAC EXTREMAMENTE INVERSA										
0,5	1,699	0,749	0,303	0,178	0,123	0,093	0,074	0,062	0,053	0,046
1,0	3,398	1,498	0,606	0,356	0,246	0,186	0,149	0,124	0,106	0,093
2,0	6,796	2,997	1,212	0,711	0,491	0,372	0,298	0,248	0,212	0,185
4,0	13,591	5,993	2,423	1,422	0,983	0,744	0,595	0,495	0,424	0,370
6,0	20,387	8,990	3,635	2,133	1,474	1,115	0,893	0,743	0,636	0,556
8,0	27,183	11,987	4,846	2,844	1,966	1,487	1,191	0,991	0,848	0,741
10,0	33,979	14,983	6,058	3,555	2,457	1,859	1,488	1,239	1,060	0,926
IAC MUITO INVERSA										
0,5	1,451	0,656	0,269	0,172	0,133	0,113	0,101	0,093	0,087	0,083
1,0	2,901	1,312	0,537	0,343	0,266	0,227	0,202	0,186	0,174	0,165
2,0	5,802	2,624	1,075	0,687	0,533	0,453	0,405	0,372	0,349	0,331
4,0	11,605	5,248	2,150	1,374	1,065	0,906	0,810	0,745	0,698	0,662
6,0	17,407	7,872	3,225	2,061	1,598	1,359	1,215	1,117	1,046	0,992
8,0	23,209	10,497	4,299	2,747	2,131	1,813	1,620	1,490	1,395	1,323
10,0	29,012	13,121	5,374	3,434	2,663	2,266	2,025	1,862	1,744	1,654
IAC INVERSA										
0,5	0,578	0,375	0,266	0,221	0,196	0,180	0,168	0,160	0,154	0,148
1,0	1,155	0,749	0,532	0,443	0,392	0,360	0,337	0,320	0,307	0,297
2,0	2,310	1,499	1,064	0,885	0,784	0,719	0,674	0,640	0,614	0,594
4,0	4,621	2,997	2,128	1,770	1,569	1,439	1,348	1,280	1,229	1,188
6,0	6,931	4,496	3,192	2,656	2,353	2,158	2,022	1,921	1,843	1,781
8,0	9,242	5,995	4,256	3,541	3,138	2,878	2,695	2,561	2,457	2,375
10,0	11,552	7,494	5,320	4,426	3,922	3,597	3,369	3,201	3,072	2,969
IAC INVERSA CURTA										
0,5	0,072	0,047	0,035	0,031	0,028	0,027	0,026	0,026	0,025	0,025
1,0	0,143	0,095	0,070	0,061	0,057	0,054	0,052	0,051	0,050	0,049
2,0	0,286	0,190	0,140	0,123	0,114	0,108	0,105	0,102	0,100	0,099
4,0	0,573	0,379	0,279	0,245	0,228	0,217	0,210	0,204	0,200	0,197
6,0	0,859	0,569	0,419	0,368	0,341	0,325	0,314	0,307	0,301	0,296
8,0	1,145	0,759	0,559	0,490	0,455	0,434	0,419	0,409	0,401	0,394
10,0	1,431	0,948	0,699	0,613	0,569	0,542	0,524	0,511	0,501	0,493

CURVAS I2t:

As curvas do I^2t são derivadas da fórmula:

$$T = \text{TDM} \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{pickup}} \right)^2} \right], \; T_{RESET} = \text{TDM} \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{pickup}} \right)^{-2}} \right] \quad \textbf{(EQ 5.32)}$$

onde: T = tempo de operação (segundos); TDM = configuração do multiplicador; I = corrente de entrada; I_{pickup} = configuração da corrente de captação;
T_{RESET} = tempo de reinicialização em segundos (considerando que a capacidade de energia seja de 100% e que RESET: Sincronizado)

Tabela 5–27: TEMPOS DE DESARME DA CURVA I^2T

MULTIPLICADOR (TDM)	CORRENTE (I / $I_{captação}$)									
	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
0,01	0,44	0,25	0,11	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01
0,10	4,44	2,50	1,11	0,63	0,40	0,28	0,20	0,16	0,12	0,10
1,00	44,44	25,00	11,11	6,25	4,00	2,78	2,04	1,56	1,23	1,00
10,00	444,44	250,00	111,11	62,50	40,00	27,78	20,41	15,63	12,35	10,00
100,00	4444,4	2500,0	1111,1	625,00	400,00	277,78	204,08	156,25	123,46	100,00
600,00	26666,7	15000,0	6666,7	3750,0	2400,0	1666,7	1224,5	937,50	740,74	600,00

FLEXCURVES™:

As curvas FlexCurves™ personalizadas são descritas em detalhes na seção do FlexCurves™ neste capítulo. As formas de curva do FlexCurves™ são derivadas da fórmula:

$$T = \text{TDM} \times \left[\text{FlexCurve Time at } \left(\frac{I}{I_{pickup}} \right) \right] \text{ when } \left(\frac{I}{I_{pickup}} \right) \geq 1{,}00 \quad \textbf{(EQ 5.33)}$$

$$T_{RESET} = \text{TDM} \times \left[\text{FlexCurve Time at } \left(\frac{I}{I_{pickup}} \right) \right] \text{ when } \left(\frac{I}{I_{pickup}} \right) \leq 0{,}98 \quad \textbf{(EQ 5.34)}$$

onde: T = tempo de operação (segundos), TDM = configuração do multiplicador
I = corrente de entrada, I_{pickup} = configuração da corrente de captação
T_{RESET} = tempo de reinicialização em segundos (considerando que a capacidade de energia seja de 100% e que RESET: Sincronizado)

CURVA DE TEMPO DEFINIDO:

A forma da curva de tempo definido opera assim que o nível de operação é excedido por um período especificado. O atraso básico da curva de tempo definido é em segundos. O multiplicador de curva de 0,00 a 600,00 torna esse atraso ajustável de instantâneo até 600,00 segundos em etapas de 10 ms.

$$T = \text{TDM} \text{ in seconds, when } I > I_{pickup} \quad \textbf{(EQ 5.35)}$$

$$T_{RESET} = \text{TDM} \text{ in seconds} \quad \textbf{(EQ 5.36)}$$

onde: T = tempo de operação (segundos), TDM = configuração do multiplicador
I = corrente de entrada, I_{pickup} = configuração da corrente de captação
T_{RESET} = tempo de reinicialização em segundos (considerando que a capacidade de energia seja de 100% e que RESET: Sincronizado)

CURVAS DE RELIGAMENTO:

O T60 usa o recurso FlexCurve™ para facilitar a programação de 41 curvas de religamento. Consulte a seção do FlexCurve™ neste capítulo para obter mais detalhes.

c) SOBRECORRENTE TEMPORIZADA DE FASE (ANSI 51P, IEC PTOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ PHASE CURRENT ⇨ PHASE TOC1(4)

PHASE TOC1		PHASE TOC1 FUNCTION: Disabled	*Faixa:* Desativado, Ativado
	MENSAGEM	PHASE TOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Faixa:* SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	MENSAGEM	PHASE TOC1 INPUT: Phasor	*Faixa:* Fasor, RMS
	MENSAGEM	PHASE TOC1 PICKUP: 1.000 pu	*Faixa:* de 0,000 a 30,000 pu em etapas de 0,001
	MENSAGEM	PHASE TOC1 CURVE: IEEE Mod. inv.	*Faixa:* Veja a tabela Tipos de curva de sobrecorrente
	MENSAGEM	PHASE TOC1 TD MULTIPLIER: 1.00	*Faixa:* de 0,00 a 600,00 em etapas de 0,01
	MENSAGEM	PHASE TOC1 RESET: Instantaneous	*Faixa:* Instantâneo, Sincronizado
	MENSAGEM	PHASE TOC1 VOLTAGE RESTRAINT: Disabled	*Faixa:* Desativado, Ativado
	MENSAGEM	PHASE TOC1 BLOCK A: Off	*Faixa:* Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	PHASE TOC1 BLOCK B: Off	*Faixa:* Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	PHASE TOC1 BLOCK C: Off	*Faixa:* Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	PHASE TOC1 TARGET: Self-Reset	*Faixa:* Reinicialização automática, Retido, Desativado
	MENSAGEM	PHASE TOC1 EVENTS: Disabled	*Faixa:* Desativado, Ativado

O elemento de sobrecorrente temporizada de fase pode fornecer uma característica desejada de operação de retardo de tempo versus a corrente aplicada ou pode ser usado como um elemento simples de tempo definido. As quantidades de entrada da corrente de fase podem ser programadas como magnitude do fasor da fundamental ou magnitude total do RMS da forma de onda, conforme requerido pela aplicação.

Dois métodos da operação de reinicialização estão disponíveis: “Timed” e “Instantaneous” (consulte a subseção *Características de sobrecorrente de tempo inversa* anteriormente para obter detalhes sobre a configuração de curva, os tempos de disparo e a operação de reinicialização). Quando o elemento for bloqueado, o acumulador de tempo será reinicializado de acordo com a característica de reinicialização. Por exemplo, se a característica de reinicialização do elemento estiver definida como “Instantaneous” e o elemento estiver bloqueado, o acumulador de tempo será eliminado imediatamente.

A configuração **PHASE TOC1 PICKUP** pode ser dinamicamente reduzida por um recurso de restrição de tensão (quando ativado). Isso é realizado por meio dos multiplicadores (Mvr) correspondentes às tensões fase a fase da curva de característica de restrição da tensão (consulte a figura abaixo); o nível de operação é calculado como ‘Mvr’ vezes a configuração **PHASE TOC1 PICKUP**. Se o recurso de restrição de tensão estiver desativado, o nível de operação sempre permanecerá no valor de ajuste.

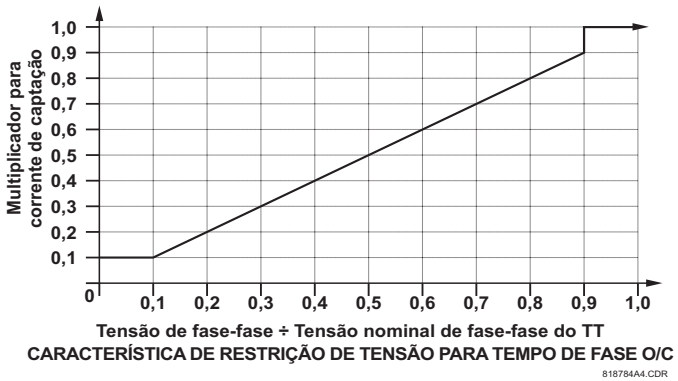


Figura 5–93: CARACTERÍSTICA DE RESTRIÇÃO DA TENSÃO DE SOBRECORRENTE TEMPORIZADA DE FASE

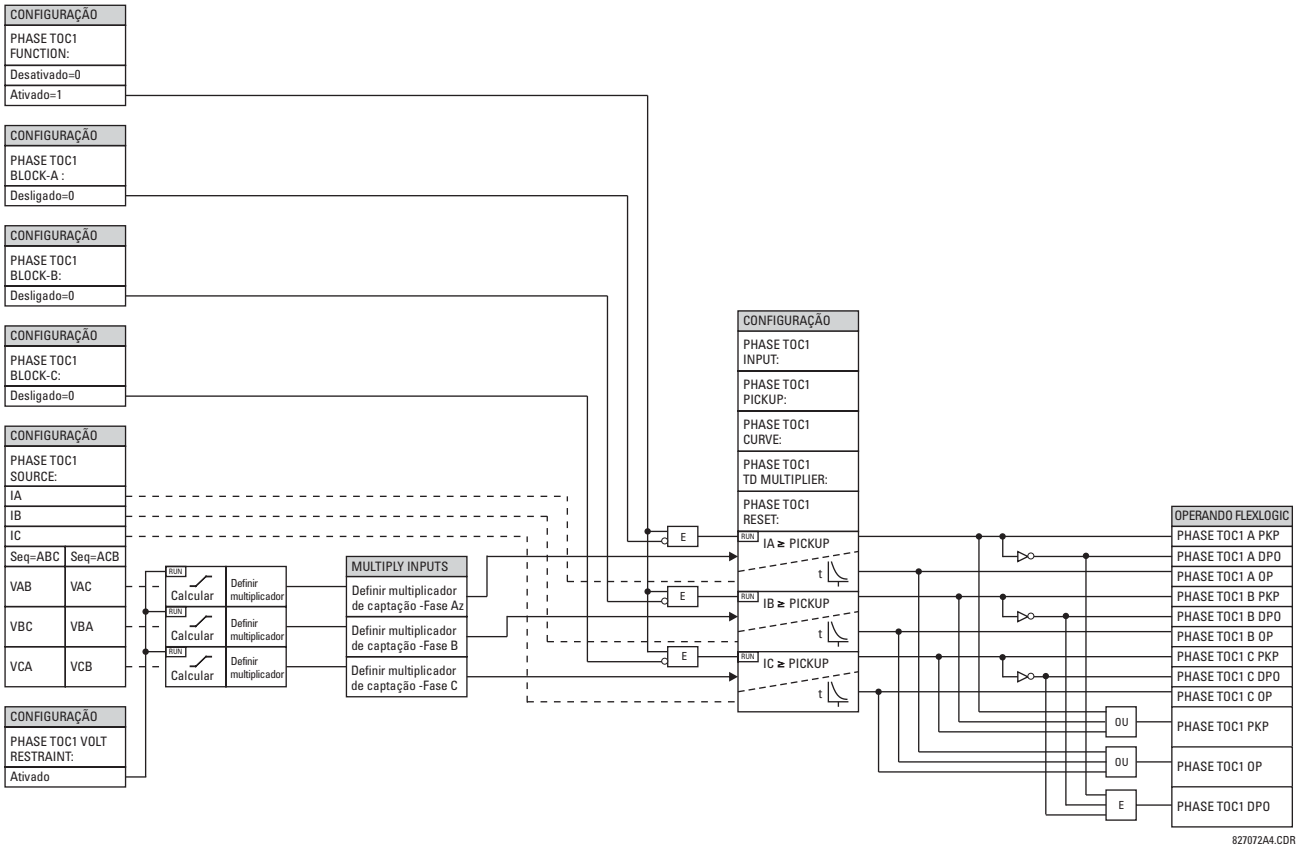


Figura 5–94: LÓGICA DO ESQUEMA DE SOBRECORRENTE TEMPORIZADA DE FASE 1

d) SOBRECORRENTE INSTANTÂNEA DE FASE (ANSI 50P, IEC PIOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ PHASE CURRENT ⇨ PHASE IOC 1(6)

PHASE IOC1	PHASE IOC1 FUNCTION: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*
MENSAGEM	PHASE IOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Faixa:* *SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
MENSAGEM	PHASE IOC1 PICKUP: 1.000 pu	*Faixa:* *de 0,000 a 30,000 pu em etapas de 0,001*
MENSAGEM	PHASE IOC1 PICKUP DELAY: 0.00 s	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM	PHASE IOC1 RESET DELAY: 0.00 s	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM	PHASE IOC1 BLOCK A: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM	PHASE IOC1 BLOCK B: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM	PHASE IOC1 BLOCK C: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM	PHASE IOC1 TARGET: Self-Reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*
MENSAGEM	PHASE IOC1 EVENTS: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*

O elemento de sobrecorrente instantânea de fase pode ser usado como um elemento instantâneo sem atraso intencional ou como um elemento de tempo definido. A entrada de corrente é a magnitude do fasor da fundamental. Para curvas de temporização, consulte a publicação Instantaneous Overcurrent Element Response to Saturated Waveforms in UR-Series Relays (GET-8400A).

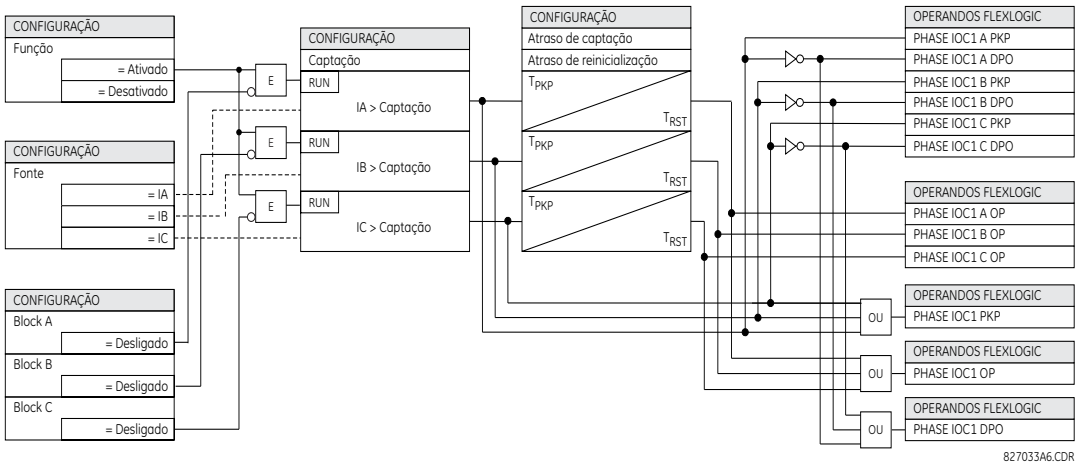


Figura 5–95: LÓGICA DO ESQUEMA DE SOBRECORRENTE INSTANTÂNEA DE FASE 1

e) SOBRECORRENTE DIRECIONAL DE FASE (ANSI 67P, IEC PVCB/PTOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ PHASE CURRENT ⇨ PHASE DIRECTIONAL 1

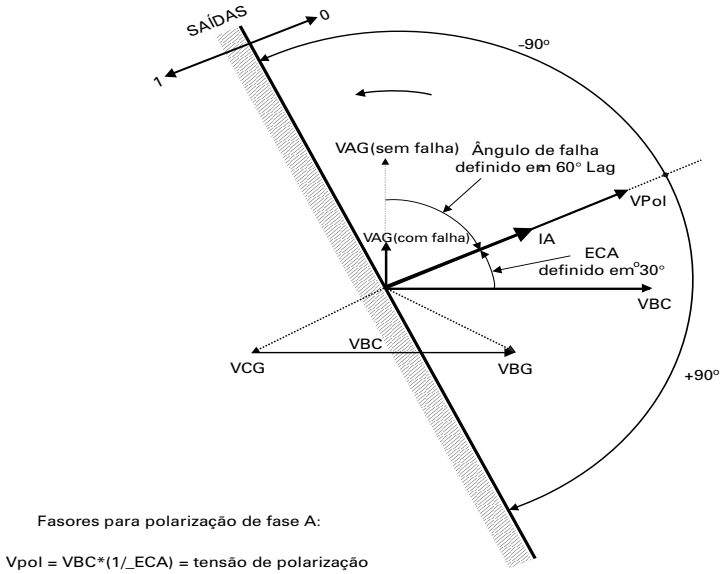
■ PHASE ■ DIRECTIONAL 1		PHASE DIR 1 FUNCTION: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	PHASE DIR 1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Faixa: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
	MENSAGEM	PHASE DIR 1 BLOCK: Off	*Faixa: Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	PHASE DIR 1 ECA: 30	*Faixa: de 0 a 359° em etapas de 1*
	MENSAGEM	PHASE DIR POL V1 THRESHOLD: 0.700 pu	*Faixa: de 0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001*
	MENSAGEM	PHASE DIR 1 BLOCK WHEN V MEM EXP: No	*Faixa: Não, Sim*
	MENSAGEM	PHASE DIR 1 TARGET: Self-Reset	*Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado*
	MENSAGEM	PHASE DIR 1 EVENTS: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*

OBSERVAÇÃO

Mensagens alvo direcionais de fase não usadas com a versão de corrente do relé T60. Como resultado, as configurações de destino não são aplicáveis para o elemento direcional.

5

Os elementos direcionais de fase (um para cada uma das fases A, B e C) determinam o sentido do fluxo da corrente de fase para condições de estado contínuo e de falha e podem ser usados para controlar a operação dos elementos da sobrecorrente de fase por meio das entradas **BLOCK** desses elementos.



Fasores para polarização de fase A:

Vpol = VBC*(1/_ECA) = tensão de polarização
IA = corrente de operação
ECA = Ângulo de característica do elemento a 30 °

827800A2.CDR

Figura 5–96: POLARIZAÇÃO DIRECIONAL DA FASE A

Esse elemento foi criado para aplicar um sinal de bloqueio a um elemento de sobrecorrente para impedir uma operação quando a corrente está fluindo em um sentido específico. O sentido do fluxo da corrente é determinado medindo o ângulo de fase entre a corrente dos TCs de fase e a tensão linha a linha dos TPs, com base na conexão de 90° ou de quadratura. Se houver um requisito para supervisionar elementos de sobrecorrente quanto a fluxos em sentidos opostos, como pode ocorrer por meio de um disjuntor da conexão com o barramento, dois elementos direcionais de fase devem ser programados com configurações de ECA (ângulo de característica do elemento) opostas.

Para aumentar a segurança das falhas trifásicas muito próximas aos TPs usados para medir a tensão de polarização, um recurso de memória de tensão é incorporado. Esse recurso armazena a tensão de polarização antes da queda da tensão e usa-a para determinar o sentido. A memória de tensão permanece válida por um segundo após a queda de tensão.

O componente principal do elemento direcional da fase é o comparador de ângulo de fase com duas entradas: o sinal de operação (corrente de fase) e o sinal de polarização (a tensão de linha, desviada no sentido de avanço pelo ângulo de característica, ECA).

A tabela a seguir mostra os sinais de operação e polarização usados para o controle direcional da fase:

FASE	SINAL DE OPERAÇÃO	SINAL DE POLARIZAÇÃO V_{pol}	
		SEQUÊNCIA DE FASE ABC	SEQUÊNCIA DE FASE ACB
A	ângulo de IA	ângulo de VBC × (1∠ECA)	ângulo de VCB × (1∠ECA)
B	ângulo de IB	ângulo de VCA × (1∠ECA)	ângulo de VAC × 1∠ECA)
C	ângulo de IC	ângulo de VAB × (1∠ECA)	ângulo de VBA × (1∠ECA)

MODO DE OPERAÇÃO:

- Quando a função é “Disabled” ou a corrente de operação está abaixo de 5% × do nominal do TC, a saída do elemento é “0”.
- Quando a função é “Enabled”, a corrente de operação está acima de 5% × do nominal do TC, e a tensão de polarização está acima do valor **PRODUCT SETUP ⇨⇩ DISPLAY PROPERTIES ⇨⇩ VOLTAGE CUT-OFF LEVEL**, a saída do elemento depende do ângulo de fase entre os sinais de operação e polarização:

  – A saída do elemento é a lógica “0” quando a corrente de operação está dentro da tensão de polarização ±90°.
  – Para todos os outros ângulos, a saída do elemento é a lógica “1”.

- Depois que a memória de tensão tiver expirado, os elementos de sobrecorrente de fase sob controle direcional poderão ser definidos para bloquear ou desarmar a corrente da seguinte forma:

  – Quando **BLOCK WHEN V MEM EXP** estiver definido como “Yes”, o elemento direcional bloqueará a operação de qualquer elemento
  de sobrecorrente de fase no controle direcional quando a memória de tensão expirar.
  – Quando **BLOCK WHEN V MEM EXP** está definido como “No”, o elemento direcional permite o disparo dos elementos da sobrecorrente de fase
  no controle direcional quando a memória de tensão expira.

Em todos os casos, será permitido retomar o bloqueio direcional quando a tensão de polarização se tornar maior que o 'limiar de tensão de polarização'.

CONFIGURAÇÕES:

- **PHASE DIR 1 SIGNAL SOURCE:** Essa configuração é usada para selecionar a fonte dos sinais de operação e polarização. A corrente de operação do elemento direcional de fase é a corrente de fase da fonte de corrente selecionada. A tensão de polarização é a tensão de linha dos TPs de fase, com base na conexão de 90º ou de quadratura da corrente, e defasada no sentido direto do ângulo de característica do elemento (ECA).
- **PHASE DIR 1 ECA:** Essa configuração é usada para selecionar o ângulo de característica do elemento, isto é, o ângulo pelo qual a tensão de polarização é deslocada no sentido principal para obter a operação confiável. No projeto dos elementos da série UR, um bloqueio é aplicado a um elemento confirmando 1 lógico na entrada de bloqueio. Esse elemento deve ser programado por meio da configuração do ECA, de forma que a saída seja **1 lógico da corrente no sentido oposto ao disparo**.
- **PHASE DIR 1 POL V THRESHOLD:** Essa configuração é usada para estabelecer o nível mínimo de tensão para a qual a medição do ângulo de fase é confiável. A configuração é baseada na precisão do TP. O valor padrão é “0.700 pu”.

- **PHASE DIR 1 BLOCK WHEN V MEM EXP:** Essa configuração é usada para selecionar a operação necessária na expiração da memória de tensão. Quando está definida como “Yes”, o elemento direcional bloqueia a operação de qualquer elemento de sobrecorrente de fase sob controle direcional, quando a memória de tensão expira. Quando está definida como “Não”, o elemento direcional permite o disparo dos elementos de sobrecorrente de fase sob controle direcional.

OBSERVAÇÃO

O elemento direcional responde à corrente de carga direta. No caso de uma falha de reversão a seguir, o elemento precisará de algum tempo, cerca de 8 ms, para estabelecer um sinal de bloqueio. Alguns elementos de proteção, como a sobrecorrente instantânea, podem responder a falhas reversas antes do sinal de bloqueio ser estabelecido. Portanto, um tempo de coordenação de pelo menos 10 ms deve ser adicionado a todos os elementos de proteção instantânea sob a supervisão do elemento direcional da fase. Se a reversão da corrente for um problema, um atraso mais longo, por volta de 20 s, poderá ser necessário.

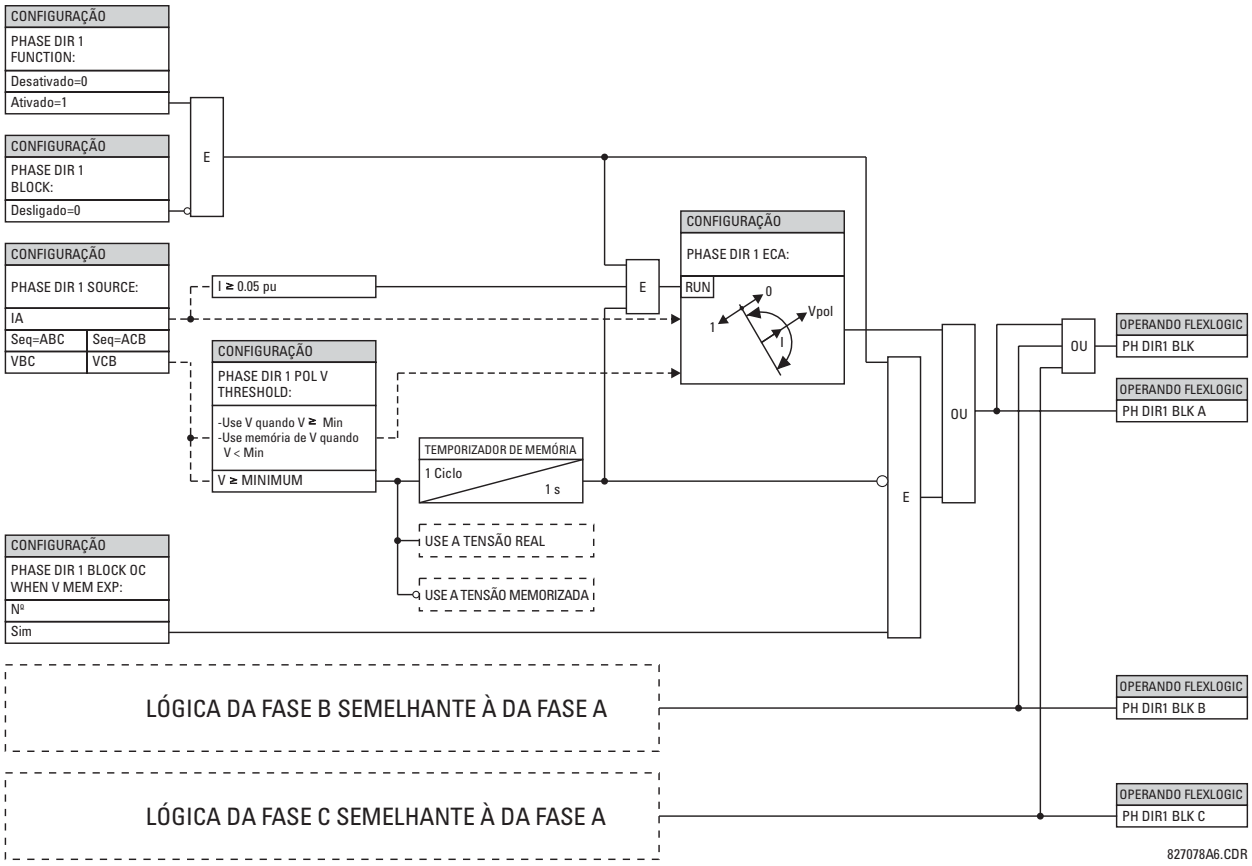
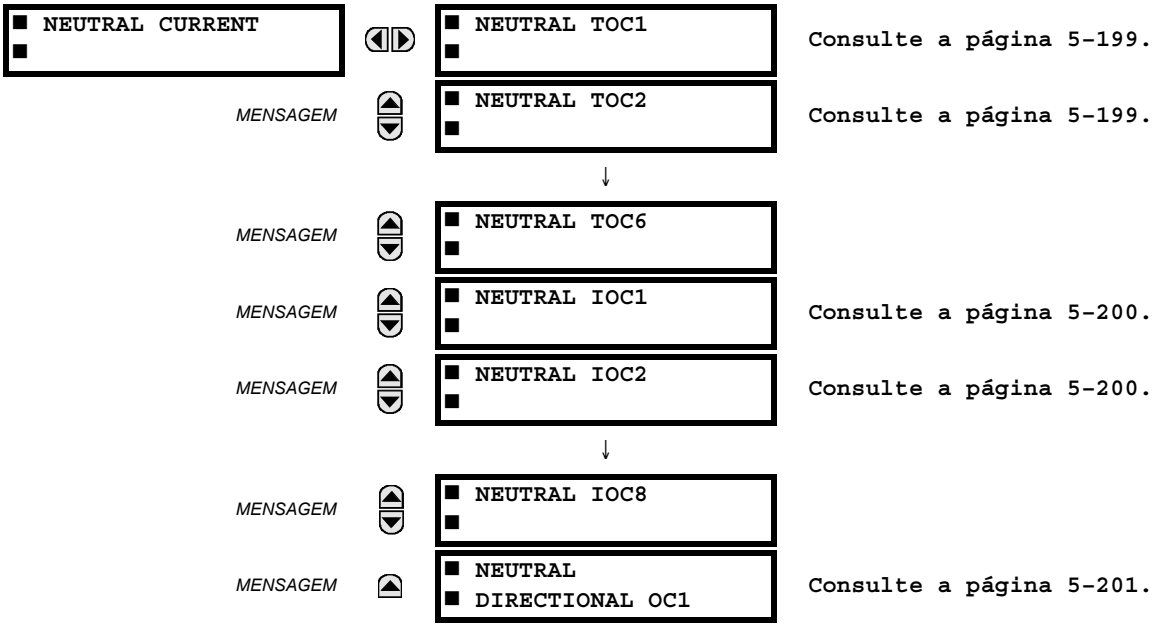


Figura 5–97: LÓGICA DO ESQUEMA DIRECIONAL DE FASE

5.6.8 CORRENTE DE NEUTRO

a) MENU PRINCIPAL

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ NEUTRAL CURRENT



O relé de T60 contém seis elementos de sobrecorrente de tempo neutros, oito elementos neutros de sobrecorrente instantânea e um elemento de sobrecorrente direcional neutro. Para obter informações adicionais sobre as curvas de sobrecorrente de tempo neutro, consulte Características inversas de TOC na página 5–187.

b) SOBRECORRENTE TEMPORIZADA DE NEUTRO (ANSI 51N, IEC PTOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ NEUTRAL CURRENT ⇨ NEUTRAL TOC1(6)

■ NEUTRAL TOC1 ■		NEUTRAL TOC1 FUNCTION: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	NEUTRAL TOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Faixa: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
	MENSAGEM	NEUTRAL TOC1 INPUT: Phasor	*Faixa: Fasor, RMS*
	MENSAGEM	NEUTRAL TOC1 PICKUP: 1.000 pu	*Faixa: de 0,000 a 30,000 pu em etapas de 0,001*
	MENSAGEM	NEUTRAL TOC1 CURVE: IEEE Mod Inv	*Faixa: Veja a tabela TIPOS DE CURVA DE SOBRECORRENTE*
	MENSAGEM	NEUTRAL TOC1 TD MULTIPLIER: 1.00	*Faixa: de 0,00 a 600,00 em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	NEUTRAL TOC1 RESET: Instantaneous	*Faixa: Instantâneo, Sincronizado*
	MENSAGEM	NEUTRAL TOC1 BLOCK: Off	*Faixa: Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	NEUTRAL TOC1 TARGET: Self-Reset	*Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado*
	MENSAGEM	NEUTRAL TOC1 EVENTS: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*

O elemento de sobrecorrente de tempo de neutro pode fornecer uma característica desejada de operação de retardo de tempo versus a corrente aplicada ou pode ser usado como um elemento simples de tempo definido. O valor de entrada da corrente de neutro é uma quantidade calculada como 3Io das correntes de fase e pode ser programado como magnitude do fasor da fundamental ou magnitude total do RMS da forma de onda, conforme requerido pela aplicação.

Dois métodos da operação de reinicialização estão disponíveis: “Timed” e “Instantaneous” (consulte a seção *Características de curva da sobrecorrente de tempo inversa* para obter detalhes sobre a configuração de curva, os tempos de disparo e a operação de reinicialização). Quando o elemento for bloqueado, o acumulador de tempo será reinicializado de acordo com a característica de reinicialização. Por exemplo, se a característica de reinicialização do elemento estiver definida como “Instantaneous” e o elemento estiver bloqueado, o acumulador de tempo será eliminado imediatamente.

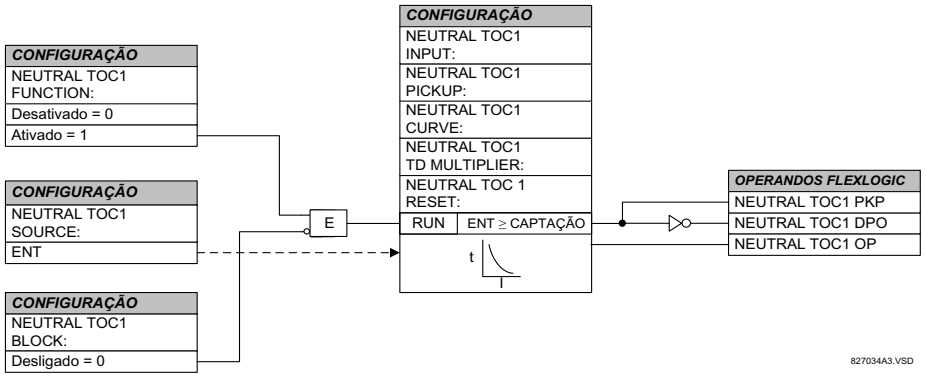


Figura 5–98: LÓGICA DO ESQUEMA DE SOBRECORRENTE 1 DE TEMPO DO NEUTRO

c) SOBRECORRENTE INSTANTÂNEA DO NEUTRO (ANSI 50N, IEC PIOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ NEUTRAL CURRENT ⇨⇩ NEUTRAL IOC1(8)

NEUTRAL IOC1	NEUTRAL IOC1 FUNCTION: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*
MENSAGEM	NEUTRAL IOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Faixa:* *SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
MENSAGEM	NEUTRAL IOC1 PICKUP: 1.000 pu	*Faixa:* *de 0,000 a 30,000 pu em etapas de 0,001*
MENSAGEM	NEUTRAL IOC1 PICKUP DELAY: 0.00 s	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM	NEUTRAL IOC1 RESET DELAY: 0.00 s	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM	NEUTRAL IOC1 BLOCK: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM	NEUTRAL IOC1 TARGET: Self-Reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*
MENSAGEM	NEUTRAL IOC1 EVENTS: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*

5

O elemento de sobrecorrente instantânea de neutro pode ser usado como uma função instantânea sem atraso intencional ou como uma função de tempo definido. O elemento responde essencialmente à magnitude de um fasor de frequência da fundamental de corrente de neutro calculado a partir das correntes de fase. Uma restrição da sequência positiva é aplicada para obter melhor desempenho. Uma pequena parte (6,25%) da magnitude da corrente da sequência positiva é subtraída da magnitude da corrente da sequência zero ao formar a quantidade de operação do elemento conforme descrito abaixo:

$$I_{op} = 3 \times (|I\_0| - K \cdot |I\_1|) \quad \text{where } K = 1/16 \qquad \textbf{(EQ 5.37)}$$

A restrição da sequência positiva permite configurações mais sensíveis, contrabalançando correntes espúrias da sequência zero resultantes de:

- Desequilíbrios do sistema em condições de carga pesada
- Erros de transformação dos transformadores de corrente (TCs) durante falhas de linha dupla e trifásicas.
- Transientes de desativação durante falhas de linha dupla e trifásicas.

A restrição da sequência positiva deve ser considerada ao testar a precisão de operação e o tempo de resposta (múltiplo da operação). A quantidade de operação depende de como as correntes de teste são injetadas no relé (injeção de fase única: $I_{op} = 0{,}9375 \cdot I_{injected}$; injeção da sequência zero pura trifásica: $I_{op} = 3 \times I_{injected}$).

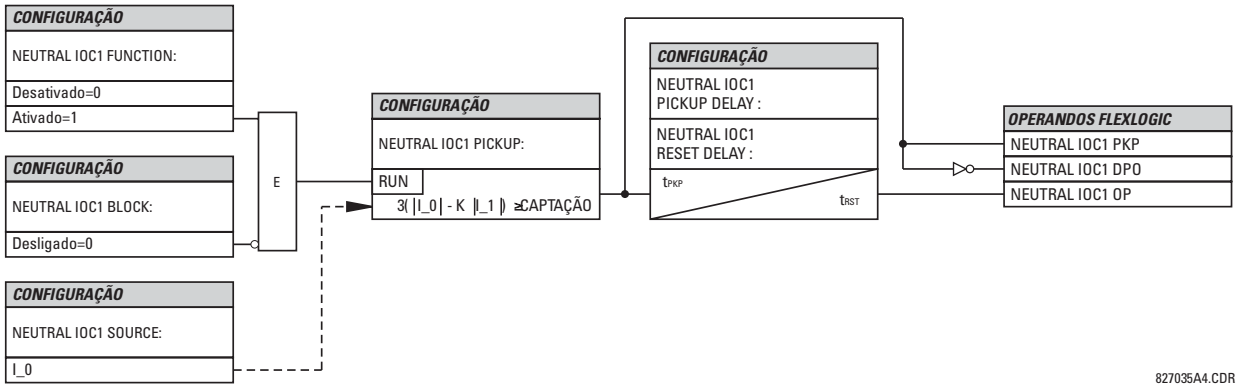


Figura 5–99: LÓGICA DO ESQUEMA DE IOC1 DO NEUTRO

d) SOBRECORRENTE DIRECIONAL DO NEUTRO (ANSI 67N, IEC PDEF/PTOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ NEUTRAL CURRENT ⇨⇩ NEUTRAL DIRECTIONAL OC1

■ NEUTRAL ■ DIRECTIONAL OC1		NEUTRAL DIR OC1 FUNCTION: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*
MENSAGEM		NEUTRAL DIR OC1 SOURCE: SRC 1	*Faixa:* *SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
MENSAGEM		NEUTRAL DIR OC1 POLARIZING: Voltage	*Faixa:* *Tensão, Corrente, Dual*
MENSAGEM		NEUTRAL DIR OC1 POL VOLT: Calculated V0	*Faixa:* *V0 calculado, VX medido*
MENSAGEM		NEUTRAL DIR OC1 OP CURR: Calculated 3I0	*Faixa:* *3I0 calculado, IG medido*
MENSAGEM		NEUTRAL DIR OC1 POS- SEQ RESTRAINT: 0.063	*Faixa:* *de 0,000 a 0,500 em etapas de 0,001*
MENSAGEM		NEUTRAL DIR OC1 OFFSET: 0.00 Ω	*Faixa:* *de 0,00 a 250,00 Ω em etapas de 0,01*
MENSAGEM		NEUTRAL DIR OC1 FWD ECA: 75° Lag	*Faixa:* *de –90 a 90° em etapas de 1*
MENSAGEM		NEUTRAL DIR OC1 FWD LIMIT ANGLE: 90°	*Faixa:* *de 40 a 90° em etapas de 1*
MENSAGEM		NEUTRAL DIR OC1 FWD PICKUP: 0.050 pu	*Faixa:* *de 0,006 a 30,000 pu em etapas de 0,001*
MENSAGEM		NEUTRAL DIR OC1 REV LIMIT ANGLE: 90°	*Faixa:* *de 40 a 90° em etapas de 1*
MENSAGEM		NEUTRAL DIR OC1 REV PICKUP: 0.050 pu	*Faixa:* *de 0,006 a 30,000 pu em etapas de 0,001*
MENSAGEM		NEUTRAL DIR OC1 BLK: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM		NEUTRAL DIR OC1 TARGET: Self-Reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*
MENSAGEM		NEUTRAL DIR OC1 EVENTS: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*

O elemento da sobrecorrente direcional do neutro fornece indicações de falha de sentido reverso e direto e os operandos NEUTRAL DIR OC1 FWD e NEUTRAL DIR OC1 REV, respectivamente. O operando de saída será confirmado se a magnitude da corrente de operação estiver acima de um nível de operação (unidade de sobrecorrente) e o sentido de falha for visto como *direto* ou *reverso*, respectivamente (unidade direcional).

O **unidade de sobrecorrente** responde à magnitude de um fasor de frequência da fundamental da corrente de neutro calculada a partir das correntes de fase ou da corrente do terra. Há ajustes de operação separados para as funções de busca direta e busca reversa. Se definido para usar o 3I_0 calculado, o elemento aplica uma *restrição da sequência positiva* para obter melhor desempenho: uma pequena parte programável pelo usuário da magnitude da corrente da sequência positiva é subtraída da magnitude da corrente da sequência zero ao formar a quantidade de operação.

$$I_{op} = 3 \times (|I\_0| - K \times |I\_1|) \quad \textbf{(EQ 5.38)}$$

A restrição da sequência positiva permite configurações mais sensíveis, contrabalançando correntes espúrias da sequência zero resultantes de:

- Desequilíbrios do sistema em condições de carga pesada.
- Erros de transformação dos transformadores de corrente (TCs) durante falhas de linha dupla e trifásicas.
- Transientes de desativação durante falhas de linha dupla e trifásicas.

A restrição da sequência positiva deve ser considerada ao testar a precisão de operação e o tempo de resposta (múltiplo da operação). A quantidade de operação depende da forma que as correntes de teste são injetadas no relé (injeção de fase única: $I_{op} = (1 – K) \times I_{injected}$; injeção da sequência zero pura trifásica: $I_{op} = 3 \times I_{injetado}$).

A restrição da sequência positiva é removida para correntes baixas. Se a corrente da sequência positiva estiver abaixo de 0,8 pu, a restrição será removida alterando a constante *K* para zero. Isso facilita a resposta às falhas de alta resistência quando o desequilíbrio é muito pequeno e não há perigo de erros excessivos do TC, pois a corrente está baixa.

A **unidade direcional** usa a corrente da sequência zero (I_0) ou a corrente do terra (IG) para discriminação do sentido da falha e pode ser programada para usar tensão da sequência zero (“Calculated V0” ou “Measured VX”), corrente do terra (IG), ou ambas, para polarização. As tabelas a seguir definem o elemento de sobrecorrente direcional do neutro.

Tabela 5–28: QUANTIDADES PARA CONFIGURAÇÃO “3I0 CALCULADO”

UNIDADE DIRECIONAL				UNIDADE DE SOBRECORRENTE
MODO DE POLARIZAÇÃO	SENTIDO	FASORES COMPARADOS		
Tensão	Direto	–V_0 + Z_offset × I_0	I_0 × 1∠ECA	$I_{op} = 3 \times (\|I\_0\| – K \times \|I\_1\|)$ if $\|I_1\| > 0{,}8$ pu $I_{op} = 3 \times (\|I\_0\|)$ if $\|I_1\| \le 0{,}8$ pu
	Reversa	–V_0 + Z_offset × I_0	–I_0 × 1∠ECA	
Corrente	Direto	IG	I_0	
	Reversa	IG	–I_0	
Dual	Direto	–V_0 + Z_offset × I_0	I_0 × 1∠ECA	
		ou		
		IG	I_0	
	Reversa	–V_0 + Z_offset × I_0	–I_0 × 1∠ECA	
		ou		
		IG	–I_0	

Tabela 5–29: QUANTIDADES PARA CONFIGURAÇÃO “MEASURED IG”

UNIDADE DIRECIONAL				UNIDADE DE SOBRECORRENTE
MODO DE POLARIZAÇÃO	SENTIDO	FASORES COMPARADOS		
Tensão	Direto	–V_0 + Z_offset × IG/3	IG × 1∠ECA	$I_{op} = \|IG\|$
	Reversa	–V_0 + Z_offset × IG/3	–IG × 1∠ECA	

em que: $V\_0 = \frac{1}{3}(VAG + VBG + VCG) =$ zero sequence voltage ,

$I\_0 = \frac{1}{3}IN = \frac{1}{3}(IA + IB + IC) =$ zero sequence current ,

ECA = ângulo de característica do elemento e IG = corrente de terra

Quando **NEUTRAL DIR OC1 POL VOLT** é definido como “Measured VX”, um terço dessa tensão é usado no lugar de V_0. A figura a seguir explica o uso da unidade direcional polarizada de memória do elemento.

A figura abaixo mostra as características do comparador de ângulo de fase com polarização de tensão para uma falha da fase A à terra com:

- ECA = 90° (ângulo de característica de elemento = linha central da característica de operação)
- FWD LA = 80° (ângulo de limite direto = o limite angular ± com o ECA para a operação)
- REV LA = 80° (ângulo de limite reverso = o limite angular ± com o ECA para a operação)

A polarização acima deve ser considerada ao usar o elemento de sobrecorrente direcional do neutro para direcionalizar outros elementos de proteção.

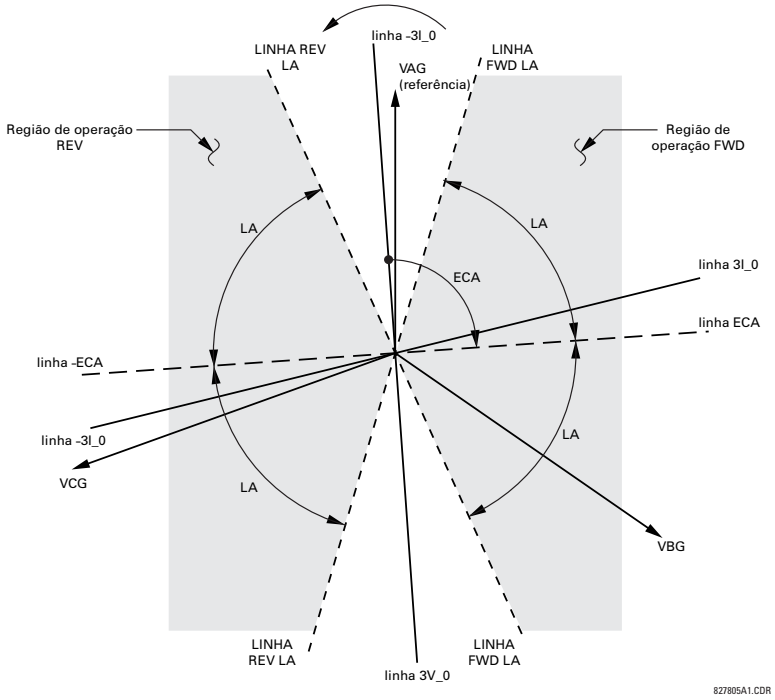


Figura 5–100: CARACTERÍSTICAS DE POLARIZAÇÃO DE TENSÃO DIRECIONAL DO NEUTRO

- **NEUTRAL DIR OC1 POLARIZING:** Essa configuração seleciona o modo de polarização da unidade direcional.
  - Se a polarização de “Voltage” for selecionada, o elemento usará o ângulo de tensão da sequência zero para polarização. O usuário pode utilizar a tensão da sequência zero V_0 calculada a partir das tensões de fase, ou a tensão da sequência zero fornecida externamente como a tensão auxiliar V_X, as duas da **NEUTRAL DIR OC1 SOURCE**.

    O V_0 calculado poderá ser usado como a tensão de polarização somente se os transformadores de tensão estiverem conectados Em estrela. A tensão auxiliar pode ser usada como a tensão de polarização, contanto que **SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇨⇩ VOLTAGE BANK ⇨⇩ AUXILIARY VT CONNECTION** esteja definido como “Vn” e a tensão auxiliar esteja conectada a uma fonte de tensão da sequência zero (como o secundário quebrado conectado em triângulo de TPs).

    A tensão da sequência zero (V_0) ou na tensão auxiliar (V_X), de forma adequada, deve ser maior que 0,02 pu para serem validadas para usar como um sinal de polarização. Se o sinal de polarização for inválido, nem a indicação direta nem reversa será fornecida.
  - Se a polarização de “Current” for selecionada, o elemento usará o ângulo de corrente do terra conectado externamente e configurado em **NEUTRAL OC1 SOURCE** para polarização. O TC de terra deve ser conectado entre o terra e o ponto neutro de uma fonte local adequada de corrente do terra. A corrente do terra deve ser maior que 0,05 pu para ser validada como um sinal de polarização. Se o sinal de polarização for inválido, nem a indicação direta nem a reversa será fornecida. Além disso, a corrente da sequência zero (I_0) deve ser maior que o valor de ajuste **PRODUCT SETUP ⇨⇩ DISPLAY PROPERTIES ⇨⇩ CURRENT CUT-OFF LEVEL**.

    Para obter uma opção de polarização de corrente, é recomendável que o sinal de polarização seja analisado para garantir que um sentido conhecido seja mantido, independentemente do local da falha. Se exemplo, se estiver usando uma corrente de neutro de transformador automático como uma fonte de polarização, será necessário assegurar que não ocorra uma reversão da corrente do terra para uma falha no lado alto. O valor mínimo da impedância do sistema de lado baixo deve ser assumido ao verificar essa condição. Uma situação semelhante é apresentada para um transformador em estrela/em triângulo/em estrela, em que a corrente em um neutro de enrolamento do transformador pode ser revertida quando são consideradas falhas nos dois lados do transformador.

– Se a polarização “Dual” estiver selecionada, o elemento executará comparações direcionais, conforme descrito acima. Um determinado sentido será confirmado se os comparadores de tensão ou corrente indicarem dessa forma. Se ocorrer uma indicação conflitante (direta e reversa, simultaneamente), o sentido direto substituirá o sentido reverso.

- **NEUTRAL DIR OC1 POL VOLT:** Seleciona a tensão de polarização usada pela unidade direcional quando o modo de polarização “Voltage” ou “Dual” está definido. A tensão de polarização pode ser programada para ser a tensão da sequência zero, calculada a partir das tensões de fase (“Calculated V0”) ou abastecida externamente como uma tensão auxiliar (“Measured VX”).
- **NEUTRAL DIR OC1 OP CURR:** Essa configuração indica se a corrente 3I_0 calculada a partir das correntes de fase ou da corrente de terra deve ser usada por essa proteção. Essa configuração funciona como um interruptor entre os modos de operação de neutro e de terra (67N e 67G). Se definido como “Calculated 3I0”, o elemento usa as correntes de fase e aplica a restrição da sequência positiva; se definido como “Measured IG”, o elemento usa a corrente do terra fornecida ao TC de Terra do banco do TC configurado como **NEUTRAL DIR OC1 SOURCE**. Se essa configuração for “Measured IG”, a configuração **NEUTRAL DIR OC1 POLARIZING** deverá ser “Voltage”, pois não é possível usar a corrente do terra como um sinal de polarização e de operação simultaneamente.
- **NEUTRAL DIR OC1 POS-SEQ RESTRAINT**: Essa configuração controla o volume de restrição da sequência positiva. Defina como 0,063 para compatibilidade reversa com a revisão de firmware 3.40 e anterior. Defina para zero para remover a restrição. Defina como um valor mais alto se forem esperados grandes desequilíbrios do sistema ou baixo desempenho do TC.
- **NEUTRAL DIR OC1 OFFSET:** Essa configuração especifica a impedância de referência usada por essa proteção. A principal aplicação da impedância de referência é garantir a identificação correta do sentido de falha em linhas compensadas em série. Em aplicações regulares, a impedância de referência garante a operação adequada mesmo se a tensão da sequência zero no ponto de retransmissão é muito pequena. Se esta for a intenção, a impedância de referência não deverá ser maior que a impedância da sequência zero do circuito protegido. Na verdade, ela deve ser muito menor. A impedância de referência deve ser inserida em ohms do secundário.
- **NEUTRAL DIR OC1 FWD ECA:** Essa configuração define o ângulo de característica (ECA) para o sentido direto no modo de polarização “Tensão”. O modo de polarização “Current” usa um ECA fixo de 0°. O ECA no sentido reverso é o ângulo definido para o sentido direto defasado em 180°.
- **NEUTRAL DIR OC1 FWD LIMIT ANGLE:** Essa configuração define um ângulo de limite simétrico (nos dois sentidos do ECA) para o sentido direto.
- **NEUTRAL DIR OC1 FWD PICKUP:** Essa configuração define o nível de operação para a unidade de sobrecorrente do elemento no sentido direto. Ao selecionar essa configuração, deve-se ter em mente que o projeto usa uma técnica de 'restrição da sequência positiva' para o modo de operação “Calculated 3I0”.
- **NEUTRAL DIR OC1 REV LIMIT ANGLE:** Essa configuração define um ângulo de limite simétrico (nos dois sentidos do ECA) para o sentido inverso.
- **NEUTRAL DIR OC1 REV PICKUP:** Essa configuração define o nível de operação para a unidade de sobrecorrente do elemento no sentido inverso. Ao selecionar essa configuração, deve-se ter em mente que o projeto usa uma técnica de *restrição da sequência positiva* para o modo de operação “Calculated 3I0”.

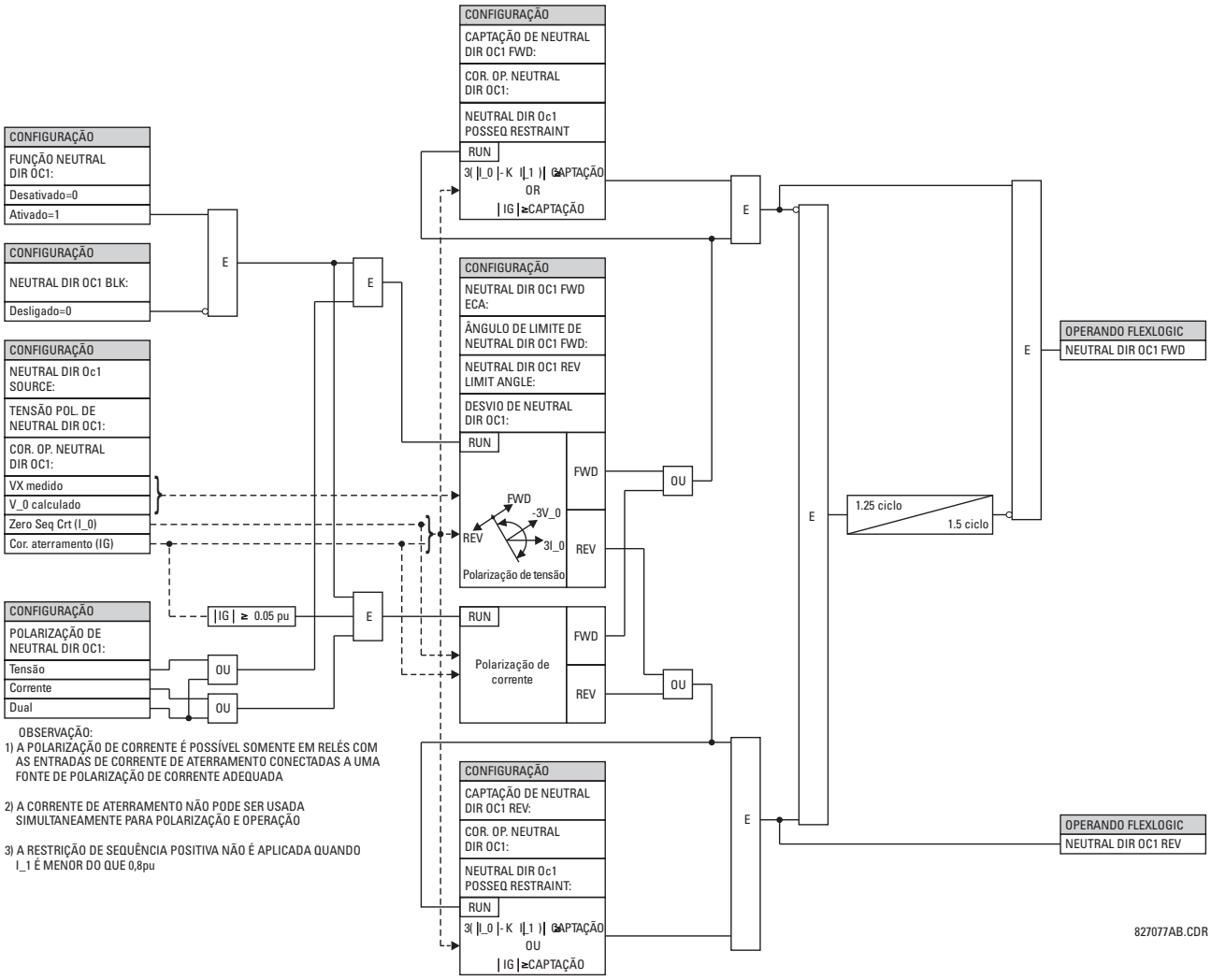
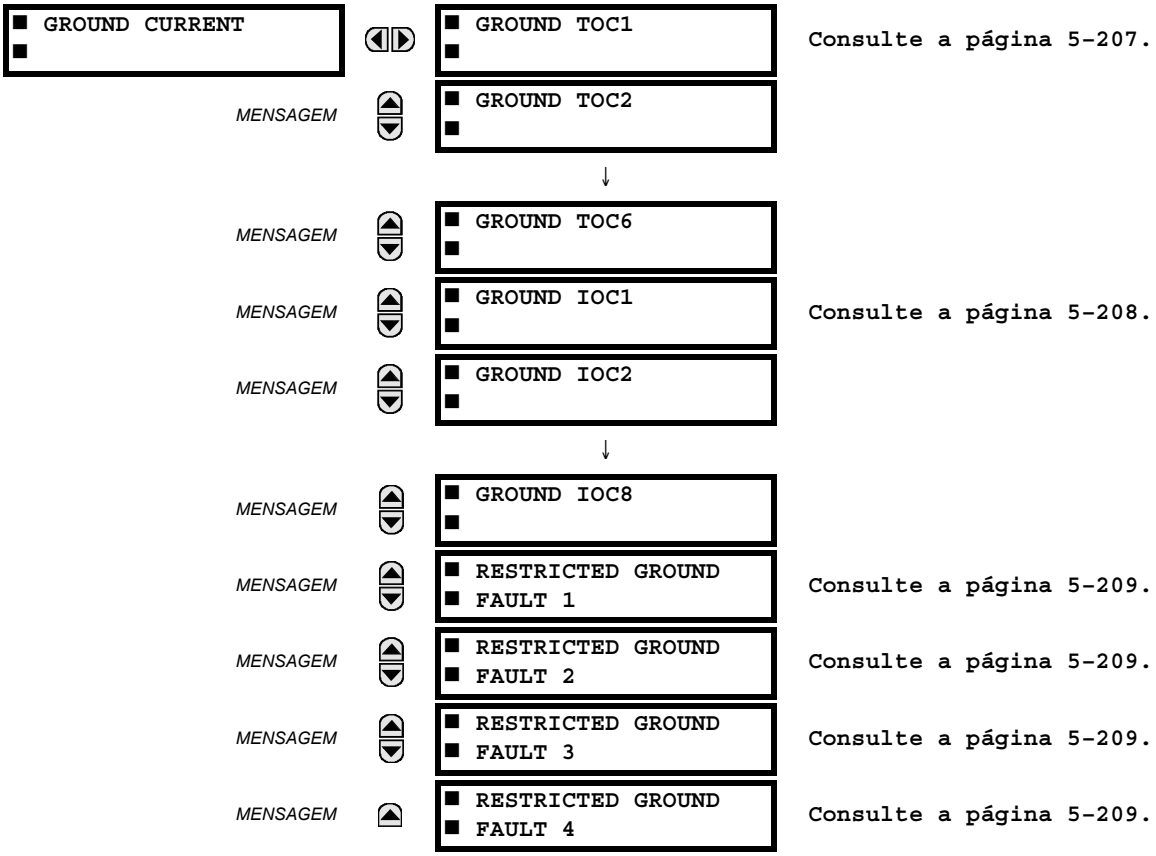


Figura 5–101: LÓGICA DE SOBRECORRENTE DIRECIONAL DO NEUTRO

a) MENU PRINCIPAL

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ GROUND CURRENT



O relé T60 contém seis elementos de sobrecorrente de tempo, oito elementos de sobrecorrente instantânea e quatro elementos de falha à terra restrita. Para obter informações adicionais sobre as curvas de sobrecorrente temporizada à terra, consulte Características inversas de TOC na página 5–187.

b) SOBRECORRENTE TEMPORIZADA À TERRA (ANSI 51G, IEC PTOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ GROUND CURRENT ⇨ GROUND TOC1(6)

■ GROUND TOC1 ■		GROUND TOC1 FUNCTION: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	GROUND TOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Faixa:* *SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
	MENSAGEM	GROUND TOC1 INPUT: Phasor	*Faixa:* *Fasor, RMS*
	MENSAGEM	GROUND TOC1 PICKUP: 1.000 pu	*Faixa:* *de 0,000 a 30,000 pu em etapas de 0,001*
	MENSAGEM	GROUND TOC1 CURVE: IEEE Mod Inv	*Faixa:* *veja a tabela de Tipos de curva de sobrecorrente*
	MENSAGEM	GROUND TOC1 TD MULTIPLIER: 1.00	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	GROUND TOC1 RESET: Instantaneous	*Faixa:* *Instantâneo, Sincronizado*
	MENSAGEM	GROUND TOC1 BLOCK: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	GROUND TOC1 TARGET: Self-Reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*
	MENSAGEM	GROUND TOC1 EVENTS: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*

Esse elemento pode fornecer uma característica desejada de operação de retardo de tempo versus a corrente aplicada ou pode ser usado como um elemento simples de tempo definido. O valor de entrada da corrente do terra é a quantidade medida pelo TC de entrada do terra e é o fasor da fundamental ou a magnitude do RMS. Dois métodos da operação de reinicialização estão disponíveis: “Timed” e “Instantaneous” (consulte a seção *Características de curva da sobrecorrente de tempo inversa* para obter detalhes). Quando o elemento for bloqueado, o acumulador de tempo será reinicializado de acordo com a característica de reinicialização. Por exemplo, se a característica de reinicialização do elemento estiver definida como “Instantaneous” e o elemento estiver bloqueado, o acumulador de tempo será eliminado imediatamente.

OBSERVAÇÃO

Esses elementos medem a corrente que é conectada ao canal à terra de um módulo TC/TP. A faixa de conversão de um canal padrão é de 0,02 a 46 vezes a classificação do TC.

OBSERVAÇÃO

Esse canal também pode ser equipado com uma entrada sensora. A faixa de conversão de um sensor de canal é de 0,002 a 4,6 vezes a classificação do TC.

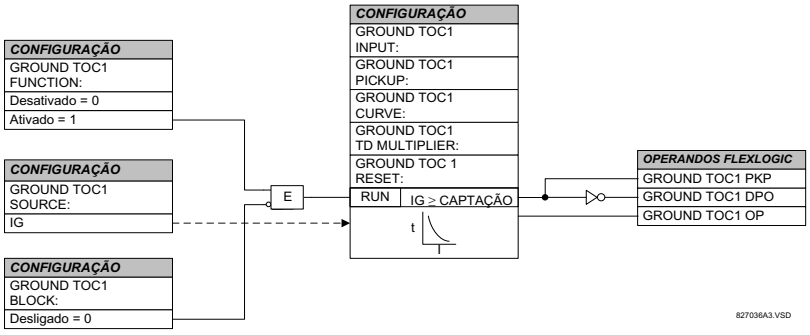


Figura 5–102: LÓGICA DO ESQUEMA DE TOC1 DE TERRA

c) SOBRECORRENTE INSTANTÂNEA À TERRA (ANSI 50G, IEC PIOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ GROUND CURRENT ⇨⇩ GROUND IOC1(8)

■ GROUND IOC1 ■		GROUND IOC1 FUNCTION: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	GROUND IOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Faixa:* *SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
	MENSAGEM	GROUND IOC1 PICKUP: 1.000 pu	*Faixa:* *de 0,000 a 30,000 pu em etapas de 0,001*
	MENSAGEM	GROUND IOC1 PICKUP DELAY: 0.00 s	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	GROUND IOC1 RESET DELAY: 0.00 s	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	GROUND IOC1 BLOCK: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	GROUND IOC1 TARGET: Self-Reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*
	MENSAGEM	GROUND IOC1 EVENTS: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*

5

O elemento de sobrecorrente instantânea de terra pode ser usado como um elemento instantâneo sem atraso intencional ou como um elemento de tempo definido. A entrada da corrente do terra é a quantidade medida pelo TC de entrada do terra e é a magnitude do fasor da fundamental.

OBSERVAÇÃO

Esses elementos medem a corrente que é conectada ao canal à terra de um módulo TC/TP. A faixa de conversão de um canal padrão é de 0,02 a 46 vezes a classificação do TC.

OBSERVAÇÃO

Esse canal pode ser equipado com uma entrada padrão ou sensora. A faixa de conversão de um sensor de canal é de 0,002 a 4,6 vezes a classificação do TC.

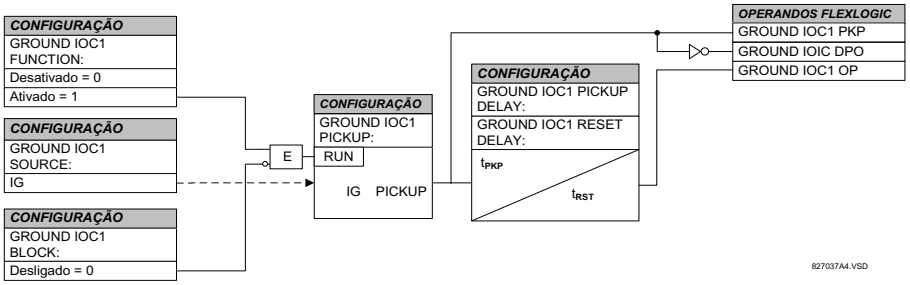


Figura 5–103: LÓGICA DO ESQUEMA DE IOC1 DE TERRA

d) FALHA À TERRA RESTRITA (ANSI 87N, IEC PNDF)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ GROUND CURRENT ⇨⇩ RESTRICTED GROUND FAULT 1(4)

■ RESTRICTED GROUND ■ FAULT 1	◀▶	RESTD GND FT1 FUNCTION: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*
MENSAGEM	▲▼	RESTD GND FT1 SOURCE: SRC 1	*Faixa: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
MENSAGEM	▲▼	RESTD GND FT1 PICKUP: 0.080 pu	*Faixa: de 0,005 a 30,000 pu em etapas de 0,001*
MENSAGEM	▲▼	RESTD GND FT1 SLOPE: 40%	*Faixa: de 0 a 100% em etapas de 1*
MENSAGEM	▲▼	RESTD GND FT1 PICKUP DELAY: 0.10 s	*Faixa: de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM	▲▼	RESTD GND FT1 RESET DELAY: 0.00 s	*Faixa: de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM	▲▼	RESTD GND FT1 BLOCK: Off	*Faixa: Operando FlexLogic™*
MENSAGEM	▲▼	RESTD GND FT1 TARGET: Self-Reset	*Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado*
MENSAGEM	▲	RESTD GND FT1 EVENTS: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*

OBSERVAÇÃO

A partir da revisão de firmware 3.20 do T60, a definição do sinal de restrição foi significativamente alterada em comparação com as versões anteriores. A restrição durante falhas externas geralmente não é mais baixa e, às vezes, é muito mais alta, se comparada com a definição anterior do sinal de restrição (segurança aprimorada). A restrição em falhas internas foi bastante reduzida se comparada com as versões anteriores (sensibilidade aprimorada), especialmente durante falhas internas de baixa corrente. O uso do retardo de tempo como meio de tratar a saturação do TC não é mais obrigatório; a operação e a inclinação são os principais meios de determinar a saturação do TC. É recomendável aumentar a configuração de inclinação ao migrar das revisões de firmware 3.1x ou anteriores. O valor padrão para a inclinação foi alterado de 10% a 40%.

A proteção de falha à terra restrita (RGF) fornece detecção de falha da sensora de terra para correntes de falha de baixa magnitude, principalmente falhas próximas ao ponto neutro do enrolamento conectado em estrela. Uma falha interna à terra em um enrolamento em estrela aterrado por impedância produzirá uma corrente de falha dependente do valor de impedância do terra e da posição de falha no enrolamento com relação ao ponto neutro. A corrente resultante do primário será insignificante para falhas nos 30% inferiores do enrolamento, pois a tensão de falha não é a tensão do sistema, mas sim o resultado da proporção de transformação entre os enrolamentos do primário e a porcentagem de voltas em curto no secundário. Portanto, as correntes diferenciais resultantes podem estar abaixo do limiar de inclinação do elemento diferencial principal e a falha poderá não ser detectada. A aplicação da proteção de falha à terra restrita estende a cobertura em direção ao ponto neutro (consulte o diagrama *Zonas de proteção RGF e de porcentagem diferencial*).

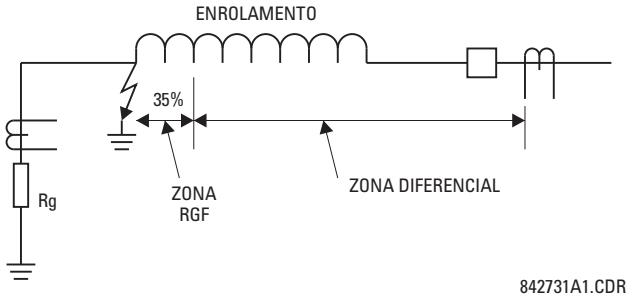


Figura 5–104: ZONAS DE PROTEÇÃO RGF E DE DIFERENCIAL PERCENTUAL

Essa proteção geralmente é aplicada aos transformadores com enrolamentos em estrela aterrados por impedância. O elemento também pode ser aplicado ao enrolamento do estator de um gerador que tem o ponto neutro aterrado com um TC instalado no caminho de aterramento, ou a corrente de terra obtida pela soma externo dos TCs do estator do lado do neutro. O diagrama *Aplicações típicas de proteção de RGF* explica as regras básicas de aplicação e fiação.

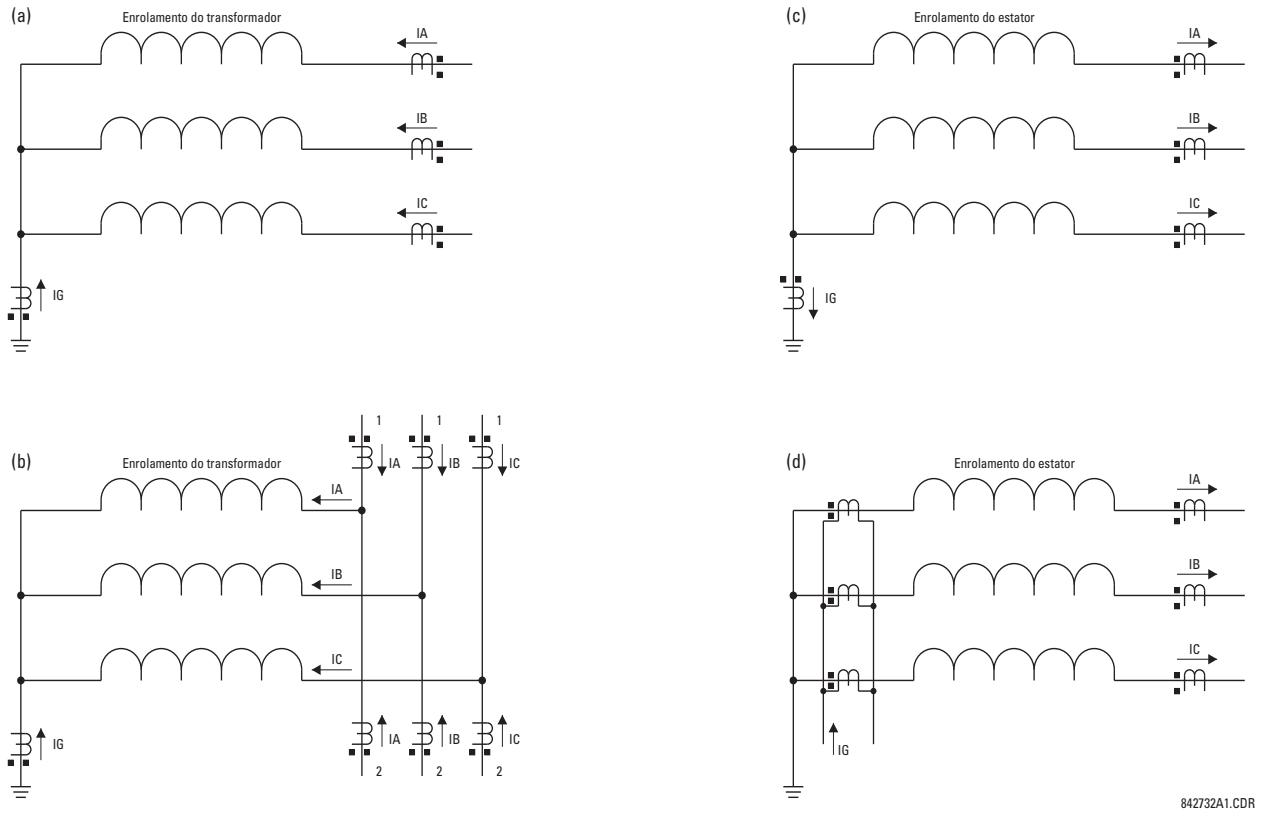


Figura 5–105: APLICAÇÕES TÍPICAS DA PROTEÇÃO RGF

O relé incorpora uma proteção de falha à terra restrita de baixa impedância. A forma de proteção de baixa impedância enfrenta possíveis problemas de estabilidade. Uma falha externa entre fases é em último caso. O ideal é que não haja corrente à terra (IG) nem de neutro (IN = IA + IB + IC) presente. Se uma ou mais das fases do TC saturarem, uma falsa corrente de neutro será obtida pelo relé. Isso é semelhante a uma situação única de alimentação insuficiente e pode ser confundida com uma falha interna. Dificuldades semelhantes ocorrem em uma aplicação de disjuntor e meio da falha à terra restrita, onde qualquer falha no secundário com alimentação insuficiente do próprio enrolamento pode causar problemas.

O UR usa uma nova definição do sinal de restrição para lidar com os problemas de estabilidade mencionados acima em mesmo tempo que oferece proteção rápida e sensível. Mesmo com a melhor definição do sinal de restrição, a aplicação de disjuntor e meio da falha à terra restrita deve ser aproximada cuidadosamente e não é recomendada, a menos que as configurações sejam selecionadas com cuidado para evitar o mau funcionamento devido à saturação do TC.

O diferencial de corrente é produzido como uma corrente de desequilíbrio entre a corrente de terra do TC de neutro (IG) e a corrente de neutro derivada dos TCs de fase (IN = IA + IB + IC):

$$Igd = |IG + IN| = |IG + IA + IB + IC| \quad \textbf{(EQ 5.39)}$$

O relé corresponde automaticamente as proporções do TC entre os TCs de fase e de terra, redimensionando o TC de terra para o nível de fase do TC. O sinal de restrição garante a estabilidade de proteção durante condições de saturação do TC e é produzido como um valor máximo entre três componentes relacionados às correntes de sequência zero, negativa e positiva dos TCs trifásicos da seguinte maneira:

$$Irest = \max(IR0, IR1, IR2) \quad \textbf{(EQ 5.40)}$$

O componente de sequência zero do sinal de restrição (IR0) deve fornecer a restrição máxima durante falhas externas à terra e, portanto, é calculado como uma diferença vetorial das correntes à terra e de neutro:

$$IR0 = |IG - IN| = |IG - (IA + IB + IC)| \quad \textbf{(EQ 5.41)}$$

A equação acima apresenta uma vantagem de gerar o sinal de restrição de duas vezes a corrente externa de falha à terra, reduzindo a restrição abaixo da corrente interna de falha à terra. O componente de sequência negativa do sinal de restrição (IR2) deve fornecer a restrição máxima durante falhas externas de fase a fase e é calculado da seguinte forma:

$$IR2 = |I\_2| \quad \text{or} \quad IR2 = 3 \times |I\_2| \quad \textbf{(EQ 5.42)}$$

O multiplicador de 1 é usado pelo relé para os dois primeiros ciclos após a desenergização completa do enrolamento (todas as correntes trifásicas abaixo de 5% da nominal para, no mínimo, cinco ciclos). O multiplicador de 3 é usado durante a operação normal; isto é, dois ciclos depois que o enrolamento foi energizado. O multiplicador mais baixo é usado para garantir melhor sensibilidade durante a energização de um enrolamento com defeito.

O componente de sequência positiva do sinal de restrição (IR1) tem o objetivo de fornecer restrição durante condições simétricas, falhas simétricas ou carga, e é calculado de acordo com o algoritmo a seguir:

1 Se $|I\_1| > 1{,}5$ pu do TC de fase, então
2 Se $|I\_1| > |I\_0|$, então $IR1 = 3 \times (|I\_1| - |I\_0|)$
3 else $IR1 = 0$
4 else $IR1 = |I\_1| / 8$

Em correntes de nível de carga (abaixo de 150% da nominal), a restrição da sequência positiva é definida como 1/8 de corrente de sequência positiva (linha 4). Isso é para garantir a máxima sensibilidade durante falhas de corrente baixa sob condições de plena carga. Em correntes de nível de falha (acima de 150% da nominal), a restrição da sequência positiva será removida se o componente de sequência zero for maior que a sequência positiva (linha 3) ou se estiver definido na diferença líquida dos dois (linha 2).

O sinal de restrição bruto (Irest) é pós-filtrado depois para proporcionar melhor desempenho durante falhas externas com saturação do TC pesada para melhor controle do transiente de desligamento:

$$Igr(k) = \max(Irest(k), \alpha \times Igr(k-1)) \quad \textbf{(EQ 5.43)}$$

em que k representa uma amostra atual, k – 1 representa a amostra anterior e α é uma constante de fábrica ($\alpha < 1$). A equação acima introduz uma memória de queda para o sinal de restrição. Se o sinal de restrição bruto (Irest) desaparecer ou cair significativamente, como quando uma falha externa é eliminada ou um TC satura muito, o sinal de restrição real (Igr(k)) não será reduzido imediatamente, mas continuará caindo, o que diminui seu valor em 50% a cada 15,5 ciclos do sistema de potência.

Com o desenvolvimento dos sinais de restrição e do diferencial, o elemento aplica uma característica exclusiva do diferencial de inclinação com uma operação mínima, como mostrado no diagrama lógico abaixo.

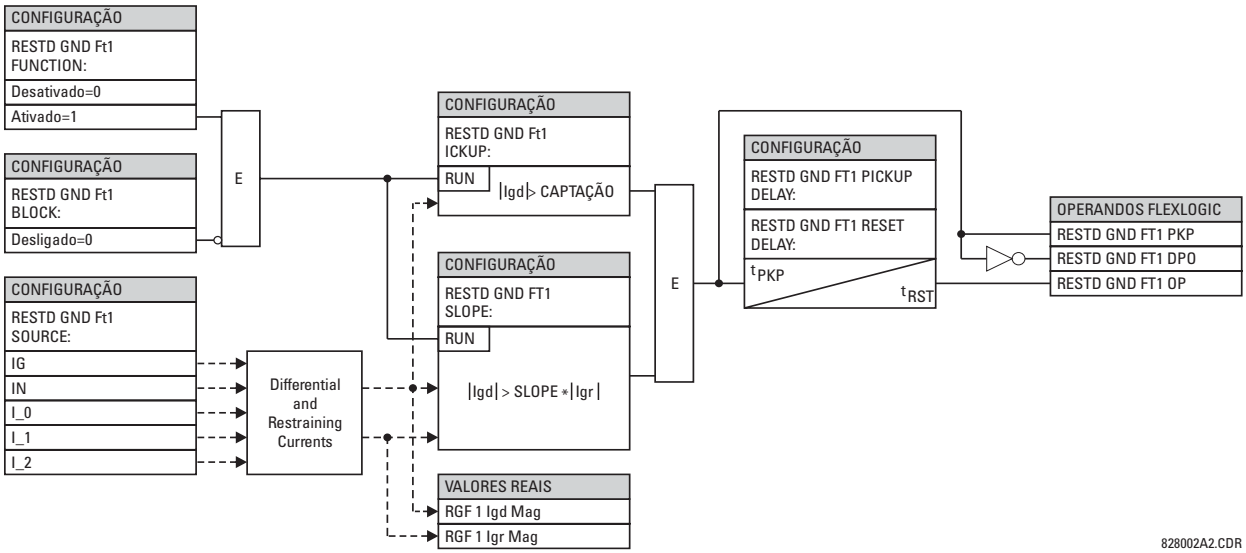


Figura 5–106: LÓGICA DO ESQUEMA DE FALHA À TERRA RESTRITA

Os exemplos a seguir explicam como o sinal de restrição é criado para obter a máxima sensibilidade e segurança. Esses exemplos esclarecem o princípio de operação e fornecem orientação para testar o elemento.

5

EXEMPLO 1: FALHA EXTERNA DE LINHA ÚNICA À TERRA

Com base nas seguintes entradas: IA = 1 pu ∠0°, IB = 0, IC = 0 e IG = 1 pu ∠180°

O relé calcula os seguintes valores:

$$\text{Igd} = 0,\ \text{IR0} = \text{abs}\left(3 \times \frac{1}{3} - (-1)\right) = 2 \text{ pu},\ \text{IR2} = 3 \times \frac{1}{3} = 1 \text{ pu},\ \text{IR1} = \frac{1/3}{8} = 0{,}042 \text{ pu}\ \text{ e Igr} = 2 \text{ pu}$$

O sinal de restrição é o dobro da corrente de falha. Isso fornece margem extra caso ocorra saturação do TC de fase ou do neutro.

EXEMPLO 2: FALHA SLG EXTERNA DE ALTA CORRENTE

Com base nas seguintes entradas: IA = 10 pu ∠0°, IB = 0, IC = 0 e IG = 10 pu ∠–180°

O relé calcula os seguintes valores:

$$\text{Igd} = 0,\ \text{IR0} = \text{abs}\left(3 \times \frac{1}{3} - (-10)\right) = 20 \text{ pu},\ \text{IR2} = 3 \times \frac{10}{3} = 10 \text{ pu},\ \text{IR1} = 3 \times \left(\frac{10}{3} - \frac{10}{3}\right) = 0\ \text{ e Igr} = 20 \text{ pu}.$$

EXEMPLO 3: FALHA SIMÉTRICA TRIFÁSICA EXTERNA DE ALTA CORRENTE

Com base nas seguintes entradas: IA = 10 pu ∠0°, IB = 10 pu ∠–120°, IC = 10 pu ∠120° e IG = 0 pu

O relé calcula os seguintes valores:

$$\text{Igd} = 0,\ \text{IR0} = \text{abs}(3 \times 0 - (0)) = 0 \text{ pu},\ \text{IR2} = 3 \times 0 = 0 \text{ pu},\ \text{IR1} = 3 \times \left(\frac{10}{3} - 0\right) = 10 \text{ pu}\ \text{ e Igr} = 10 \text{ pu}.$$

EXEMPLO 4: FALHA INTERNA DE BAIXA CORRENTE DE LINHA ÚNICA À TERRA EM CARGA TOTAL

Com base nas seguintes entradas: IA = 1,10 pu ∠0°, IB = 1,0 pu ∠–120°, IC = 1,0 pu ∠120° e IG = 0,05 pu ∠0°

O relé calcula os seguintes valores:

I_0 = 0,033 pu ∠0°, I_2 = 0,033 pu ∠0°, and I_1 = 1,033 pu ∠0°

Igd = abs(3 × 0,0333 + 0,05) = 0,15 pu, IR0 = abs(3 × 0,033 – (0,05)) = 0,05 pu, IR2 = 3 × 0,033 = 0,10 pu, IR1 = 1,033 / 8 = 0,1292 pu e Igr = 0,1292 pu

Apesar do nível muito baixo de falha de corrente, a corrente do diferencial está acima de 100% da corrente de restrição.

EXEMPLO 5: FALHA INTERNA DE BAIXA CORRENTE E CARGA INTENSA DE LINHA ÚNICA À TERRA SEM NENHUMA ALIMENTAÇÃO DA TERRA

Com base nas seguintes entradas: IA = 1,10 pu ∠0°, IB = 1,0 pu ∠–120°, IC = 1,0 pu ∠120° e IG = 0,0 pu ∠0°

O relé calcula os seguintes valores:

I_0 = 0,033 pu ∠0°, I_2 = 0,033 pu ∠0°, and I_1 = 1,033 pu ∠0°

Igd = abs(3 × 0,0333 + 0,0) = 0,10 pu, IR0 = abs(3 × 0,033 – (0,0)) = 0,10 pu, IR2 = 3 × 0,033 = 0,10 pu, IR1 = 1,033 / 8 = 0,1292 pu e Igr = 0,1292 pu

Apesar do nível muito baixo de falha de corrente, a corrente do diferencial está acima de 75% da corrente de restrição.

EXEMPLO 6: FALHA INTERNA DE ALTA CORRENTE DE LINHA ÚNICA À TERRA SEM NENHUMA ALIMENTAÇÃO DA TERRA

Com base nas seguintes entradas: IA = 10 pu ∠0°, IB = 0 pu, IC = 0 pu e IG = 0 pu

O relé calcula os seguintes valores:

I_0 = 3,3 pu ∠0°, I_2 = 3,3 pu ∠0°, and I_1 = 3,3 pu ∠0°

Igd = abs(3 × 3,3 + 0,0) = 10 pu, IR0 = abs(3 × 3,3 – (0,0)) = 10 pu, IR2 = 3 × 3,3 = 10 pu, IR1 = 3 × (3,33 – 3,33) = 0 pu e Igr = 10 pu

O diferencial de corrente é igual a 100% da corrente de restrição.

5.6.10 FALHA DE DISJUNTOR

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ BREAKER FAILURE ⇨ BREAKER FAILURE 1(4)

■ BREAKER FAILURE 1 ■		BF1 FUNCTION: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado
	MENSAGEM	BF1 MODE: 3-Pole	Faixa: 3 polos, 1 polo
	MENSAGEM	BF1 SOURCE: SRC 1	Faixa: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	MENSAGEM	BF1 USE AMP SUPV: Yes	Faixa: Sim, Não
	MENSAGEM	BF1 USE SEAL-IN: Yes	Faixa: Sim, Não
	MENSAGEM	BF1 3-POLE INITIATE: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BF1 BLOCK: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BF1 PH AMP SUPV PICKUP: 1,050 pu	Faixa: de 0,001 a 30,000 pu em etapas de 0,001
	MENSAGEM	BF1 N AMP SUPV PICKUP: 1,050 pu	Faixa: de 0,001 a 30,000 pu em etapas de 0,001
	MENSAGEM	BF1 USE TIMER 1: Yes	Faixa: Sim, Não
	MENSAGEM	BF1 TIMER 1 PICKUP DELAY: 0,000 s	Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001
	MENSAGEM	BF1 USE TIMER 2: Yes	Faixa: Sim, Não
	MENSAGEM	BF1 TIMER 2 PICKUP DELAY: 0,000 s	Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001
	MENSAGEM	BF1 USE TIMER 3: Yes	Faixa: Sim, Não
	MENSAGEM	BF1 TIMER 3 PICKUP DELAY: 0,000 s	Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001
	MENSAGEM	BF1 BKR POS1 ϕA/3P: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BF1 BKR POS2 ϕA/3P: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BF1 BREAKER TEST ON: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	BF1 PH AMP HISET PICKUP: 1,050 pu	Faixa: de 0,001 a 30,000 pu em etapas de 0,001
	MENSAGEM	BF1 N AMP HISET PICKUP: 1,050 pu	Faixa: de 0,001 a 30,000 pu em etapas de 0,001
	MENSAGEM	BF1 PH AMP LOSET PICKUP: 1,050 pu	Faixa: de 0,001 a 30,000 pu em etapas de 0,001

MENSAGEM
BF1 N AMP LOSET
PICKUP: 1,050 pu
Faixa: de 0,001 a 30,000 pu em etapas de 0,001

MENSAGEM
BF1 LOSET TIME
DELAY: 0,000 s
Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001

MENSAGEM
BF1 TRIP DROPOUT
DELAY: 0,000 s
Faixa: de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001

MENSAGEM
BF1 TARGET
Self-Reset
Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado

MENSAGEM
BF1 EVENTS
Disabled
Faixa: Desativado, Ativado

MENSAGEM
BF1 PH A INITIATE:
Off
Faixa: Operando FlexLogic™
Válido apenas para esquemas de falha de disjuntor de 1 polo.

MENSAGEM
BF1 PH B INITIATE:
Off
Faixa: Operando FlexLogic™
Válido apenas para esquemas de falha de disjuntor de 1 polo.

MENSAGEM
BF1 PH C INITIATE:
Off
Faixa: Operando FlexLogic™
Válido apenas para esquemas de falha de disjuntor de 1 polo.

MENSAGEM
BF1 BKR POS1 ϕB
Off
Faixa: Operando FlexLogic™
Válido apenas para esquemas de falha de disjuntor de 1 polo.

MENSAGEM
BF1 BKR POS1 ϕC
Off
Faixa: Operando FlexLogic™
Válido apenas para esquemas de falha de disjuntor de 1 polo.

MENSAGEM
BF1 BKR POS2 ϕB
Off
Faixa: Operando FlexLogic™
Válido apenas para esquemas de falha de disjuntor de 1 polo.

MENSAGEM
BF1 BKR POS2 ϕC
Off
Faixa: Operando FlexLogic™
Válido apenas para esquemas de falha de disjuntor de 1 polo.

Geralmente, um esquema de falha de disjuntor determina que um disjuntor sinalizado para disparar não apagou uma falha em um tempo definido, sendo assim, outras ações de disparo devem ser realizadas. O disparo do esquema de falha de disjuntor deve disparar todos os disjuntores, o local e o remoto, que podem fornecer a corrente na zona defeituosa. Geralmente, a operação do elemento de falha de disjuntor causará o desligamento de uma seção maior do sistema de potência do que o disparo inicial. Como a falha de disjuntor pode resultar no disparo de um grande número disjuntores e isso afeta a segurança e a estabilidade do sistema, um nível muito alto de segurança é necessário.

Dois esquemas são fornecidos: um para o disparo tripolar apenas (indicado pelo nome “3BF”) e um para a operação de polo único mais tripolar (identificada pelo nome “1BF”). A filosofia usada nesses esquemas é idêntica. A operação do elemento de falha de disjuntor inclui três estágios: iniciação, determinação de uma condição de falha de disjuntor, e saída.

INITIATION STAGE:

Um operando FlexLogic™ que representa o sinal de disparo de proteção enviado inicialmente ao disjuntor deve ser selecionado para iniciar o esquema. O sinal de início deve estar em modo isolado se a detecção de falha primária puder ser redefinido antes que os temporizadores de falha de disjuntor tenham concluído a temporização. O isolamento é supervisionado pelo nível atual, assim que for redefinido quando a falha for apagada. Se desejar, uma sequência incompleta pode ser implementada usando o operando de início para iniciar também um temporizador FlexLogic™, ajustado de modo superior a qualquer temporizador de falha de disjuntor, cujo o operando de saída é selecionado para bloquear o esquema de falha de disjuntor.

Esquemas podem ser feitos diretamente ou com supervisão de nível atual. É particularmente importante em qualquer aplicação decidir se um início em corrente supervisionado deve ser usado. O uso de uma corrente supervisionada resulta no elemento de falha de disjuntor não sendo iniciado para um disjuntor que possui muito pouca ou nenhuma corrente passando por ele, o que pode ser o caso para falhas no transformador. Para as situações onde é necessário manter a manta de falha de disjuntor para os níveis de falha abaixo da configuração **BF1 PH AMP SUPV PICKUP** ou **BF1 N AMP SUPV PICKUP**, uma corrente supervisionada *não* deve ser usada. Esse recurso deve ser utilizado para as situações onde as margens de coordenação podem ser minimizadas quando o religamento de alta velocidade for usado. Assim, se essa opção é feita, os

níveis de falha devem estar sempre sobre os níveis de operação de supervisão para a operação segura do esquema de falha de disjuntor. Isto também pode ocorrer nas configurações de barramento de um disjuntor e meio ou doe barramento em anel onde o primeiro disjuntor fecha em uma falha; a proteção desarma e tenta iniciar a falha de disjuntor para o segundo disjuntor, que é o processo de bloqueio, mas não tem ainda a corrente fluindo através dele.

Quando o esquema é iniciado, ele envia imediatamente um sinal de disparo de disjuntor sinalizado inicialmente para disparar (esse recurso está descrita geralmente como novo disparo). Isso reduz a possibilidade de disparo difundido que resulta de uma declaração de falha de disjuntor.

DETERMINAÇÃO DE UMA CONDIÇÃO DE FALHA DE DISJUNTOR:

Os esquemas determinam uma condição de falha de disjuntor através de três *caminhos*. Cada um desses caminhos é equipado com um retardo de tempo, após o qual um disjuntor com falha é declarado e os sinais de disparo são enviados para todos os disjuntores necessários para apagar a zona. Os caminhos atrasados estão associados com os temporizadores 1, 2, e 3 de falha de disjuntor, que se destinam a ter atrasos crescentes com os números crescentes do temporizador. Esses caminhos atrasados são ativados individualmente para permitir a flexibilidade máxima.

A lógica do temporizador 1 (caminho anterior) é supervisionada por um contato auxiliar de disjuntor. Se o disjuntor ainda estiver fechado (conforme indicado por contato auxiliar) e a corrente de falha for detectada após o intervalo de atraso, uma saída é exibida. A operação do interruptor auxiliar de disjuntor indica que o disjuntor funcionou mecanicamente. A presença contínua de corrente de indica que o disjuntor falhou ao interromper o circuito.

A lógica do temporizador 2 (caminho principal) não é supervisionada por um contato auxiliar de disjuntor. Se a corrente de falha for detectada após o intervalo de atraso, uma saída será emitida. Este caminho destina-se detectar um disjuntor que abre mecanicamente mas não interrompe a corrente de falha; a lógica portanto não usa um contato auxiliar de disjuntor.

Os caminhos do temporizador 1 e 2 fornecem dois níveis de supervisão, de ajuste superior e de ajuste inferior de corrente, que permitem que o nível de supervisão mude de uma corrente que flui antes que um disjuntor insira um resistor de abertura no circuito com falha para um nível inferior após a inserção do resistor. O detector de ajuste superior é ativado após o tempo limite do temporizador 1 ou 2, juntamente com um temporizador que ativa o detector de ajuste inferior após o tempo limite de atraso. O intervalo de atraso entre o ajuste superior e o ajuste inferior é o tempo previsto de abertura de disjuntor. Ambos os detectores de corrente fornecem um tempo de operação rápido para correntes em múltiplos pequenos do valor de captação. Os detectores de sobrecarga são necessários para operar após o intervalo de atraso de falha de disjuntor para eliminar a necessidade de detectores de redefinição muito rápidos de sobrecorrente.

A lógica do temporizador 3 (caminho lento) é supervisionada por um contato auxiliar de disjuntor e por um contato do switch de controle usados para indicar que o disjuntor está dentro ou fora de serviço, desabilitando este caminho quando o disjuntor está fora de serviço para a manutenção. Não há verificação de nível de corrente nessa lógica que destina-se a detectar falhas de valor baixo e possui, portanto, uma operação mais lenta.

SAÍDA:

As saídas dos esquemas são:

- Operandos FlexLogic™ que relatam sobre a operação de partes do esquema
- Operando FlexLogic™ usado no novo disparo de disjuntor protegido
- Operandos FlexLogic™ que iniciam o disparo necessário para apagar a zona defeituosa. As saídas de disparo podem ser isoladas por um período ajustável.
- A mensagem alvo indica que um disjuntor com falha foi declarado
- Iluminação de LEDs de disparo da placa frontal (e dos LEDs de fase A, B ou C, se aplicável)

SEQUÊNCIA DO CAMINHO PRINCIPAL:

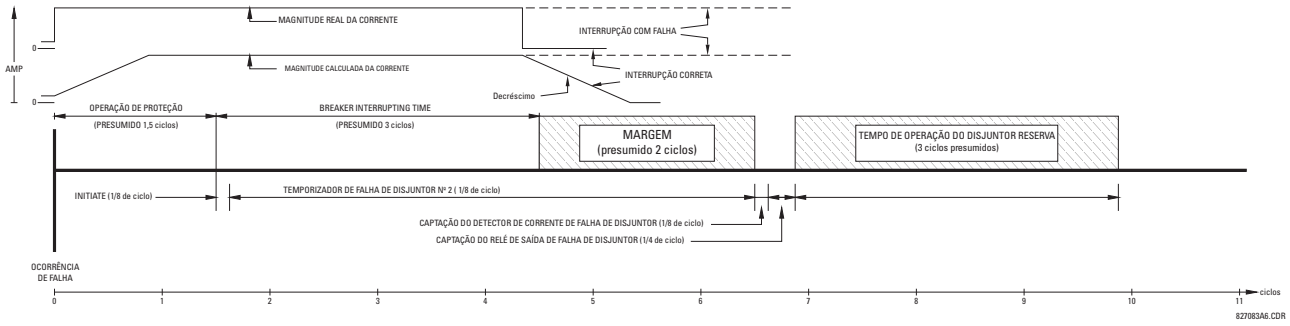


Figura 5–107: SEQUÊNCIA PRINCIPAL DO CAMINHO DE FALHA DE DISJUNTOR

Os elementos da corrente de supervisão redefinem menos de 0,7 de um ciclo de energia para todos os múltiplos da corrente de captação, conforme mostrado abaixo.

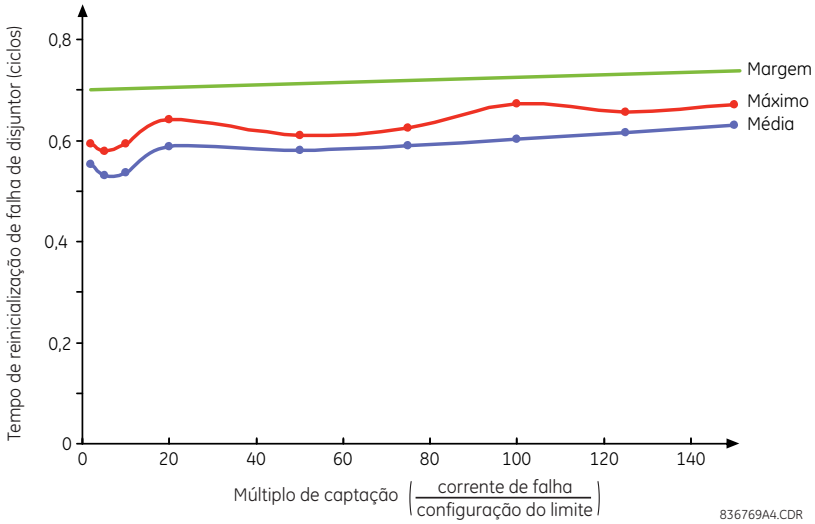


Figura 5–108: TEMPO DE REINICIALIZAÇÃO DE SUPERVISÃO DE SOBRECORRENTE DE FALHA DE DISJUNTOR

CONFIGURAÇÕES:

- **MODO BF1:** Essa configuração é usada para selecionar o modo de operação de falha de disjuntor: único ou tripolar.
- **BF1 USE AMP SUPV:** Se definido como “yes”, o elemento será iniciado apenas se a corrente fluindo através de disjuntor estiver acima do nível de operação de supervisão.
- **BF1 USE ISOLAMENTO:** Se definido como “yes”, o elemento será isolado apenas se a corrente fluindo através de disjuntor estiver acima do nível de operação de supervisão.
- **INICIAR BF1 DE 3 POLOS:** Essa configuração seleciona o operando FlexLogic™ que iniciará o disparo tripolar de disjuntor.
- **CAPTAÇÃO SUPV BF1 PH AMP:** Essa configuração é usada para definir iniciação da corrente de fase e para isolar o nível de supervisão. Geralmente essa configuração deve detectar a corrente de falha mais baixa esperada no disjuntor protegido. Pode ser definido como baixo conforme necessário (mais baixo que a corrente do resistor de disjuntor ou mais baixo que a corrente de carga) – a supervisão de corrente de ajuste inferior e ajuste superior garantirá a operação correta.
- **CAPTAÇÃO SUPV BF1 N AMP:** Essa configuração é usada para definir a corrente de neutro iniciada e para isolar o nível de supervisão. Geralmente essa configuração deve detectar a corrente de falha mais baixa esperada no disjuntor protegido. A supervisão da corrente de neutro é usada apenas no esquema trifásico para fornecer sensibilidade aprimorada. Essa configuração é válida somente para esquemas de disparo tripolares.
- **BF1 USE TEMPORIZADOR 1:** Se definido como “yes”, o caminho anterior é operacional.

- **ATRASO DE OPERAÇÃO DO TEMPORIZADOR 1 DO BF1:** O temporizador 1 é definido como o tempo o mais curto necessário para o contato auxiliar Status-1 de disjuntor abrir, o tempo que o sinal inicial de disparo é aplicado ao circuito de disparo de disjuntor, mais uma margem de segurança.
- **BF1 USE TEMPORIZADOR 2:** Se definido como “yes”, o caminho principal é operacional.
- **ATRASO DE OPERAÇÃO DO TEMPORIZADOR 2 DO BF1:** O temporizador 2 é definido a partir do tempo previsto de abertura de disjuntor, mais uma margem de segurança. Essa margem de segurança foi pretendida historicamente para permitir erros de temporização e medição no equipamento de planejamento de falha de disjuntor. Esse tempo não é significativo em relés de microprocessador. Nos relés do T60, que usam a transformada de Fourier, o valor de corrente calculado será reduzido a zero um ciclo de frequência de potência após a corrente ser interrompida, e esse atraso deve ser incluído na duração total de margem, como ocorre após o corte de corrente. O diagrama de *Sequência principal do caminho de falha de disjuntor* a seguir mostra uma margem de dois ciclos; esse intervalo é considerado o mínimo apropriado na maioria das aplicações.

  Observe que nos disjuntores a grande volume de óleo, o tempo de corte para correntes de menos de 25% do corte nominal pode ser significativamente mais longo do que o tempo de corte normal.
- **BF1 USE TEMPORIZADOR 3:** Se definido como “yes”, o caminho lento é operacional.
- **ATRASO DE OPERAÇÃO DO TEMPORIZADOR 3 DO BF1:** O temporizador 3 é definido para o mesmo tempo limite do temporizador 2, mais uma margem de segurança aprimorada. Como esse caminho destina-se a operar somente para falhas de nível baixo, o retardo pode estar na ordem de 300 a 500 ms.
- **BF1 BKR POS1 ϕA/3P:** Essa configuração seleciona o operando FlexLogic™ que representa o contato do switch auxiliar de tipo recente de disjuntor protegido (52/a). Ao usar o esquema de falha de disjuntor de polo único, esse operando representa o contato do switch auxiliar recente de disjuntor protegido no polo A. Este é normalmente um contato Form-A não multiplicado. O mesmo contato pode ser ajustado para ter o tempo de operação mais curto possível.
- **BF1 BKR POS2 ϕA/3P:** Essa configuração seleciona o operando FlexLogic™ que representa o contato do switch auxiliar de tipo normal de disjuntor (52/a). Ao usar o esquema de falha de disjuntor de polo único, esse operando representa o contato do switch auxiliar de disjuntor protegido no polo A. Isso pode ser um contato multiplicado.
- **BF1 BREAKER TEST ON:** Essa configuração é usada para selecionar o operando FlexLogic™ que representa o disjuntor em serviço/chave fora de serviço definido para a posição fora de serviço.
- **CAPTAÇÃO HISET BF1 PH AMP:** Essa configuração define o nível de supervisão de saída da corrente de fase. Geralmente essa configuração deve detectar a corrente de falha mais baixa esperada no disjuntor protegido, antes que um resistor de abertura de disjuntor seja inserido.
- **CAPTAÇÃO HISET BF1 N AMP:** Essa configuração define a supervisão de neutro de saída de corrente em nível. Geralmente essa configuração deve detectar a corrente de falha mais baixa esperada no disjuntor protegido, antes que um resistor de abertura de disjuntor seja inserido. A supervisão da corrente de neutro é usada apenas no esquema tripolar para fornecer sensibilidade aprimorada. *Essa configuração é válida somente para esquemas de falha de disjuntor de três polos*.
- **CAPTAÇÃO LOSET BF1 PH AMP:** Essa configuração define o nível de supervisão de saída da corrente de fase. Geralmente essa configuração deve detectar a corrente de falha mais baixa esperada no disjuntor protegido, após um resistor de abertura de disjuntor ser inserido (aproximadamente 90% da corrente do resistor).
- **CAPTAÇÃO LOSET BF1 N AMP:** Essa configuração define a supervisão de neutro de saída de corrente em nível. Geralmente essa configuração deve detectar a corrente de falha mais baixa esperada no disjuntor protegido, após um resistor de abertura de disjuntor ser inserido (aproximadamente 90% da corrente do resistor). *Essa configuração é válida somente para esquemas de falha de disjuntor de três polos*.
- **RETARDO DE TEMPO BF1 LOSET:** Ajusta o atraso de operação para a detecção de corrente após inserir o resistor de abertura.
- **ATRASO DE DESOPERAÇÃO DE disparo DO BF1:** Essa configuração é usada para definir o período de tempo para os quais as saídas de disparo são isoladas. Esse temporizador deve ser coordenado com o esquema de religamento automático de disjuntor com falha, ao qual o elemento de falha de disjuntor envia um sinal de religamento de cancelamento. O religamento de disjuntor remoto também pode ser evitado retendo um sinal de disparo de transferência por mais tempo do que o tempo de recuperação.
- **BF1 PH A INICIADO/BF1 PH B INICIADO/BF 1 PH C INICIADO:** Essas configurações selecionam um operando FlexLogic™ para iniciar o disparo de fase A, B ou C de polo único de disjuntor e de parte da fase A, B ou C do esquema, corretamente. *Essa configuração é válida somente para esquemas de falha de disjuntor de polo único*.

- **BF1 BKR POS1 ϕB / BF1 BKR POS 1 ϕC:** Essas configurações selecionam o operando FlexLogic™ para representar o contato do switch de tipo recente de disjuntor protegido nos polos B ou C corretamente. Esse contato é normalmente um contato Form-A não multiplicado. O mesmo contato pode ser ajustado para ter o tempo de operação mais curto possível. *Essa configuração é válida somente para esquemas de falha de disjuntor de polo único*.
- **BF1 BKR POS2 ϕB:** Seleciona o operando FlexLogic™ que representa o contato do interruptor auxiliar normal de disjuntor protegido no polo B (52/a). Isso pode ser um contato multiplicado. *Essa configuração é válida somente para esquemas de falha de disjuntor de polo único*.
- **BF1 BKR POS2 ϕC:** Essa configuração seleciona o operando FlexLogic™ que representa o contato do switch auxiliar normal de disjuntor protegido no polo C (52/a). Isso pode ser um contato multiplicado. Para a operação de polo único, o esquema tem o mesmo conceito geral global exceto por fornecer o novo disparo de cada único polo de disjuntor protegido. A abordagem mostrada no diagrama de disparo de polo único a seguir usa as informações de início para determinar qual polo deve ser desarmado. A lógica é segregada em todos os polos. Os detectores de sobrecorrente têm configurações diferentes. *Essa configuração é válida somente para esquemas de falha de disjuntor de polo único*.

  Durante a operação do elemento de falha de disjuntor para um único comando de disparo de polo, um comando de disparo tripolar deve ser determinado pelo operando de saída BKR FAIL 1 TRIP OP.

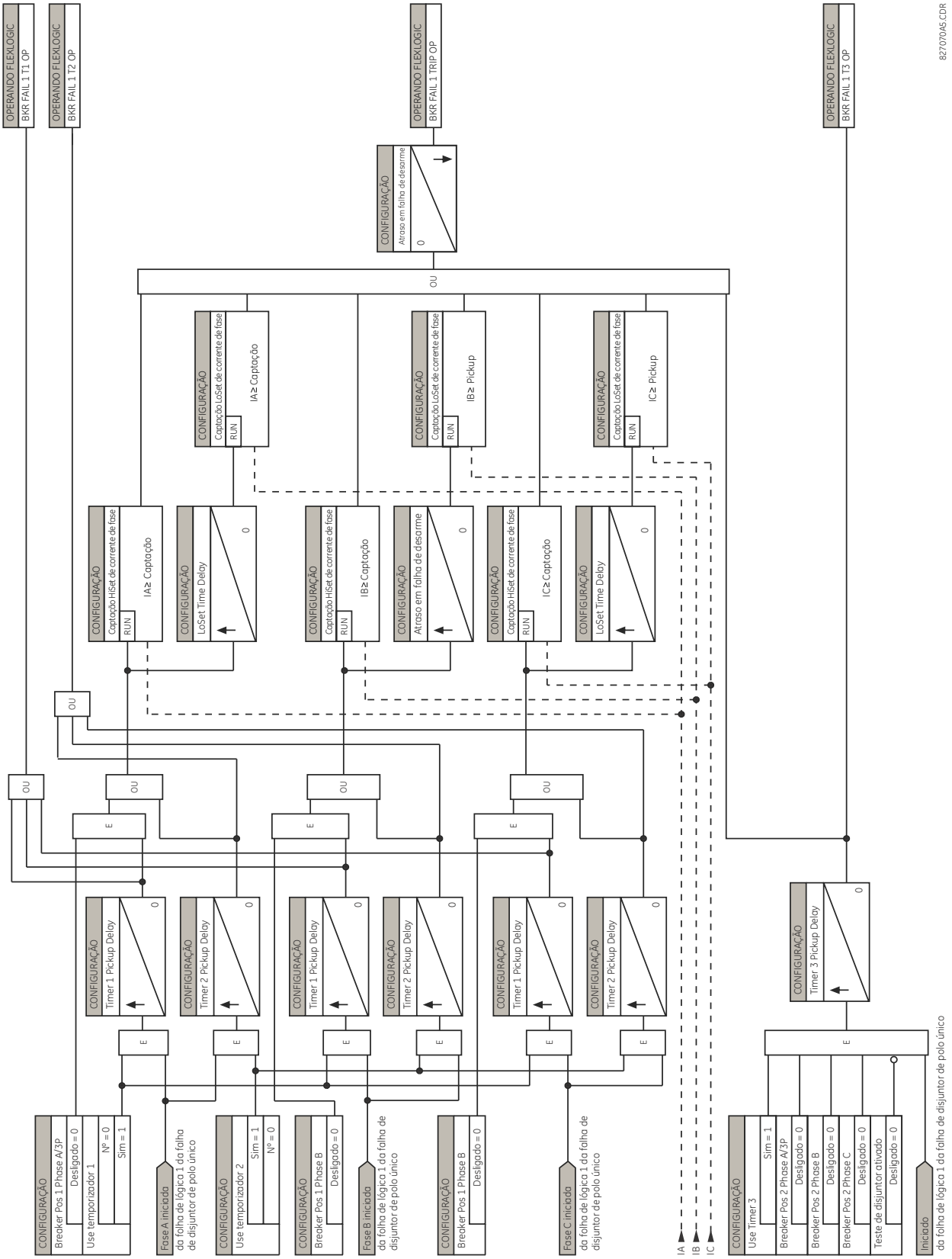


Figura 5–109: FALHA DE DISJUNTOR DE POLO ÚNICO, TEMPORIZADORES (Folha 2 de 2)

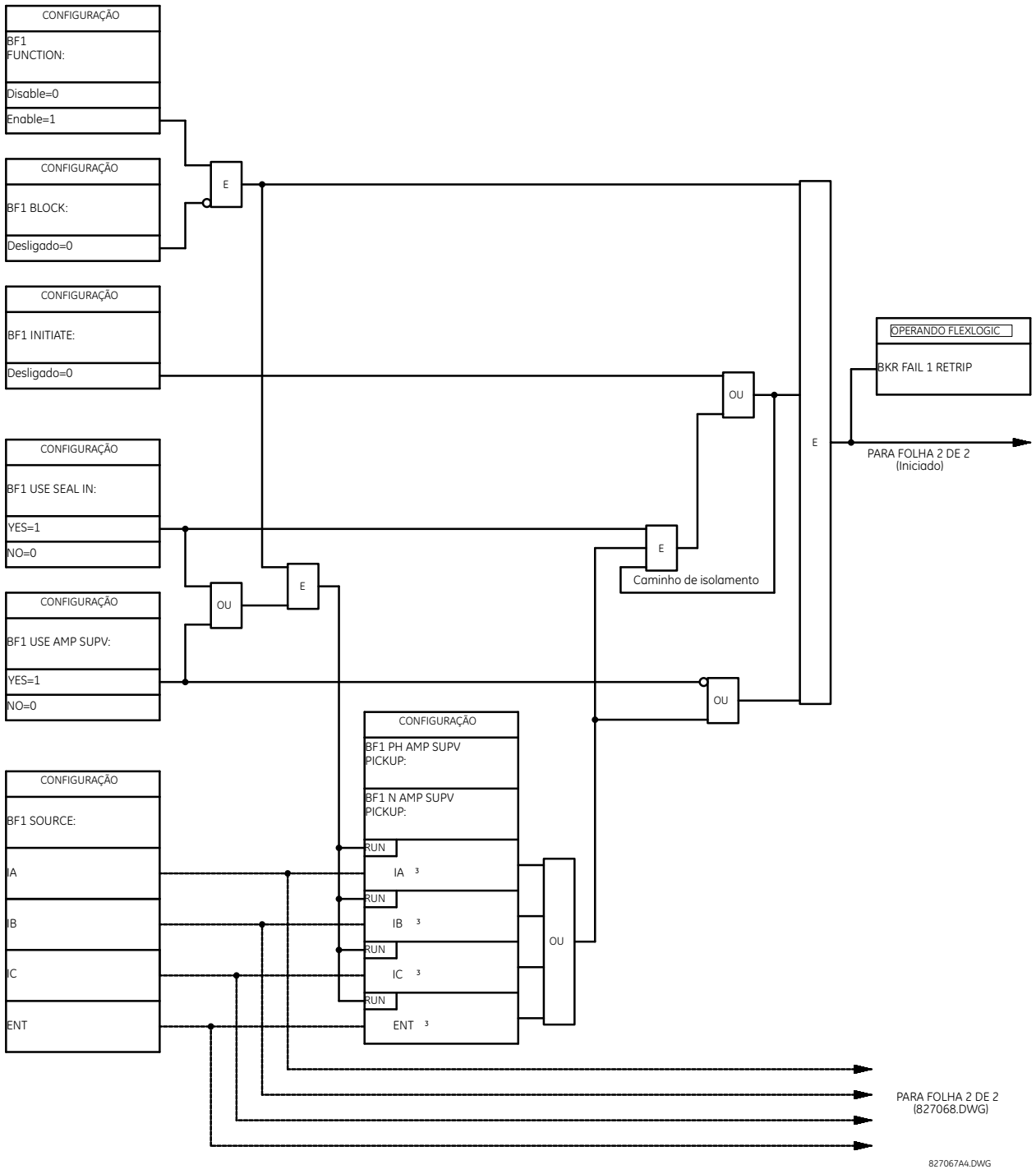


Figura 5–110: FALHA DE DISJUNTOR TRIPOLAR, INICIAR (Folha 1 de 2)

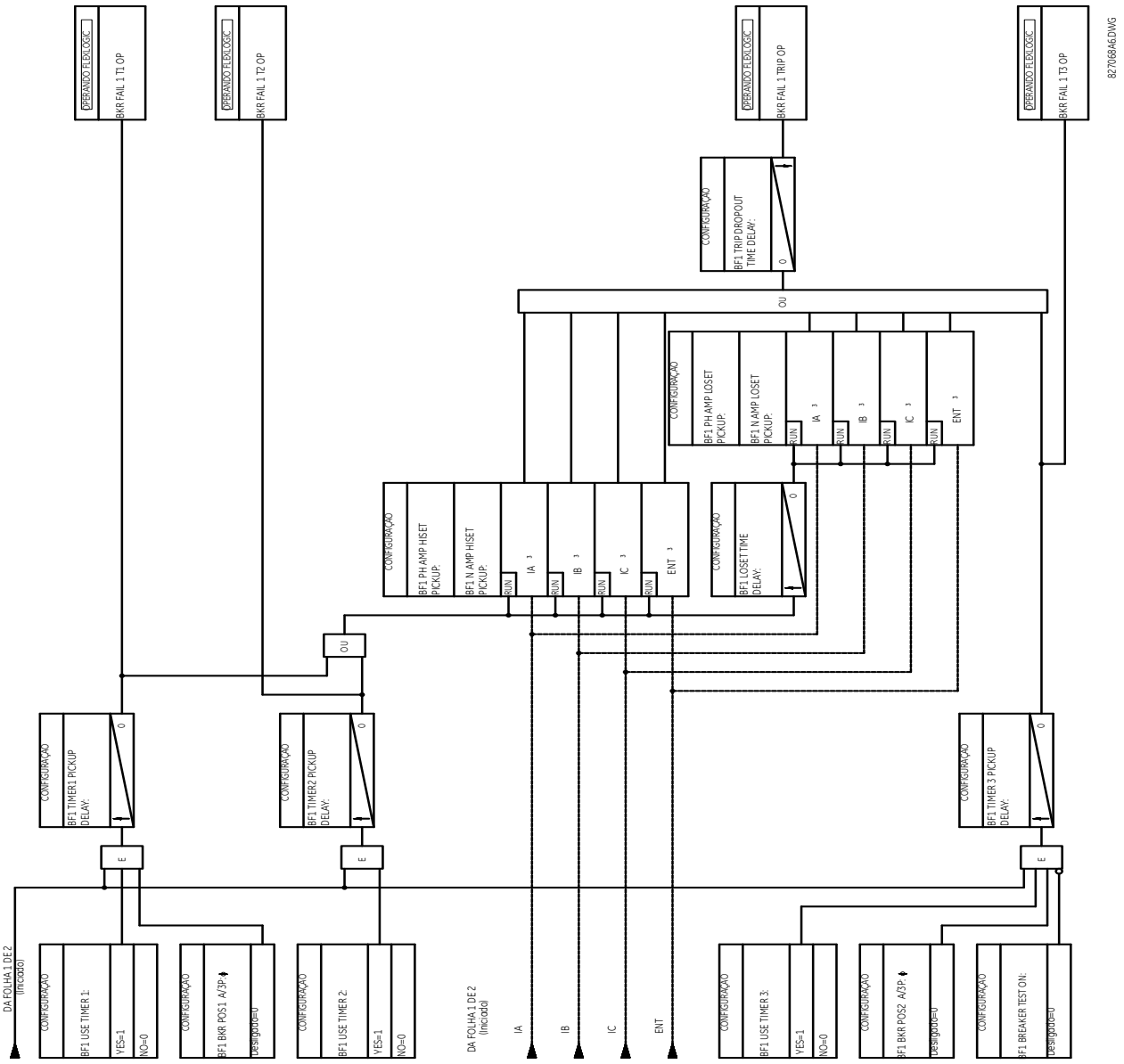


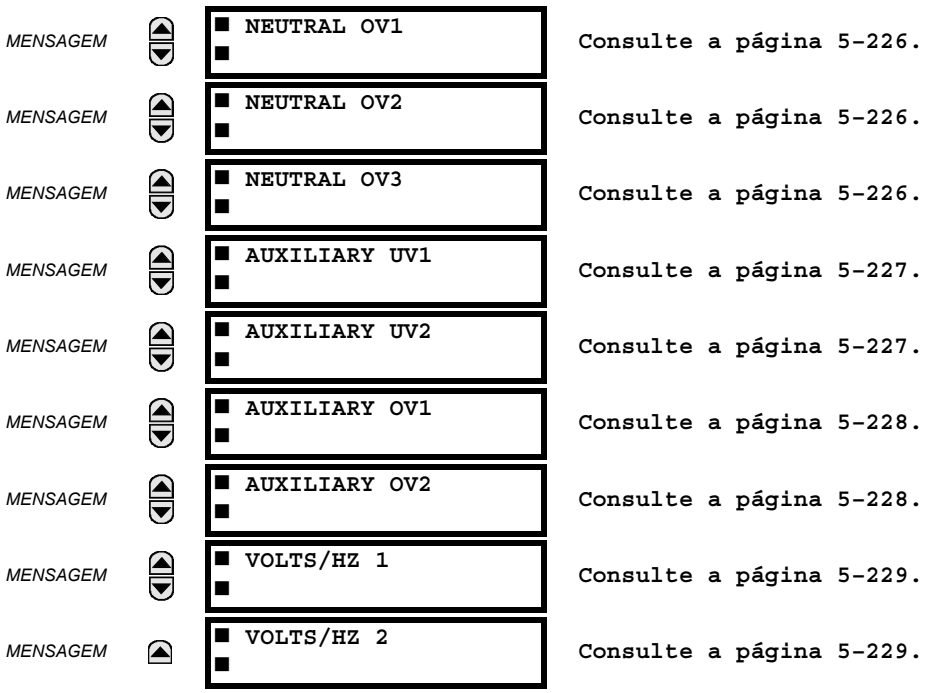
Figura 5–111: FALHA NO DISJUNTOR TRIPOLAR, TEMPORIZADORES (Folha 2 de 2)

5.6.11 ELEMENTOS DE TENSÃO

a) MENU PRINCIPAL

PATH: SETTINGS ⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ VOLTAGE ELEMENTS

VOLTAGE ELEMENTS		PHASE UNDERVOLTAGE1	Consulte a página 5-224.
	MENSAGEM	PHASE UNDERVOLTAGE2	Consulte a página 5-224.
	MENSAGEM	PHASE OVERVOLTAGE1	Consulte a página 5-225.



Esses elementos de proteção podem ser usados para várias aplicações, como:

- ***Proteção da subtensão:*** Para cargas sensoras de tensão, como motores de indução, uma queda na tensão aumenta a corrente drenada que pode causar superaquecimento perigoso no motor. O recurso de proteção de subtensão pode ser usado para causar um disparo ou gerar um alarme quando a tensão cai abaixo de uma configuração de tensão especificada por determinado retardo de tempo.
- ***Funções permissivas:*** O recurso de subtensão pode ser usado para bloquear o funcionamento de dispositivos externos operando um relé de saída quando a tensão fica abaixo da configuração de tensão especificada. O recurso de subtensão também pode ser usado para bloquear o funcionamento de outros elementos por meio do recurso de bloqueio desses elementos.
- ***Esquemas de transferência de origem:*** No caso de uma subtensão, um sinal de transferência pode ser gerado para transferir uma carga de sua fonte normal para uma fonte de alimentação de emergência ou de reserva.

Os elementos de subtensão podem ser programados para ter uma característica de retardo de tempo definido. A curva de tempo definido opera quando a tensão cai abaixo do nível de operação por um período específico. O retardo de tempo é ajustável de 0 a 600 segundos em etapas de 0,01. Os elementos de subtensão também podem ser programado para ter uma característica inversa do retardo de tempo.

A configuração do atraso de subtensão define a família de curvas mostrada abaixo.

$$T = \frac{D}{\left(1 - \frac{V}{V_{pickup}}\right)} \quad \textbf{(EQ 5.44)}$$

onde: T = tempo de operação
D = configuração de atraso de subtensão (D = 0,00 opera instantaneamente)
V = tensão do secundário aplicada ao relé
V_{pickup} = nível de operação

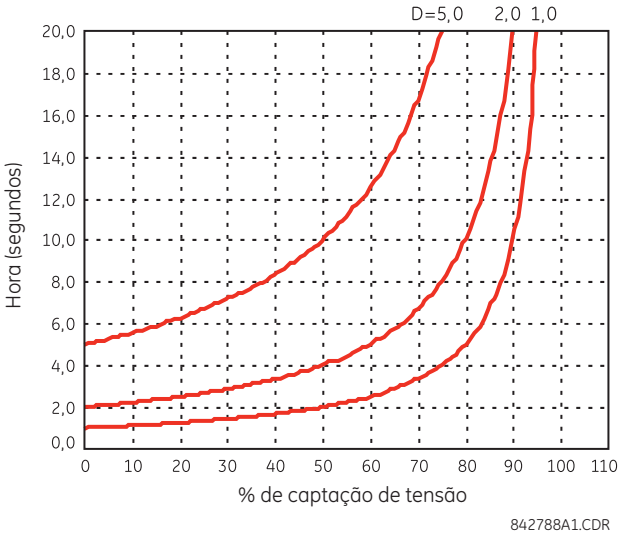


Figura 5–112: CURVAS DE SUBTENSÃO DE TEMPO INVERSO

OBSERVAÇÃO

Em 0% de operação, o tempo de operação é igual à configuração UNDERVOLTAGE DELAY.

5

b) SUBTENSÃO DE FASE (ANSI 27P, IEC PTUV)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ VOLTAGE ELEMENTS ⇨ PHASE UNDERVOLTAGE1(3)

■ PHASE ■ UNDERVOLTAGE1		PHASE UV1 FUNCTION: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*
MENSAGEM		PHASE UV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Faixa: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
MENSAGEM		PHASE UV1 MODE: Phase to Ground	*Faixa: Fase para terra, Fase para fase*
MENSAGEM		PHASE UV1 PICKUP: 1.000 pu	*Faixa: de 0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001*
MENSAGEM		PHASE UV1 CURVE: Definite Time	*Faixa: Tempo definido, Tempo inverso*
MENSAGEM		PHASE UV1 DELAY: 1.00 s	*Faixa: de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM		PHASE UV1 MINIMUM VOLTAGE: 0.100 pu	*Faixa: de 0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001*
MENSAGEM		PHASE UV1 BLOCK: Off	*Faixa: Operando FlexLogic™*
MENSAGEM		PHASE UV1 TARGET: Self-Reset	*Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado*
MENSAGEM		PHASE UV1 EVENTS: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*

Esse elemento pode ser usado para fornecer uma característica desejada de operação de retardo de tempo versus a tensão aplicada da fundamental (fase-terra ou fase-fase para conexão do TP em estrela, ou fase-fase para conexão do TP em triângulo) ou como um elemento de tempo definido. O elemento é redefinido instantaneamente se a tensão aplicada excede a tensão de rearme. A configuração de atraso seleciona o tempo mínimo de operação da subtensão de fase. A configuração mínima de tensão seleciona a tensão de operação abaixo da qual o elemento é bloqueado (uma configuração "0" permitirá que uma fonte inoperante seja considerada uma condição de falha).

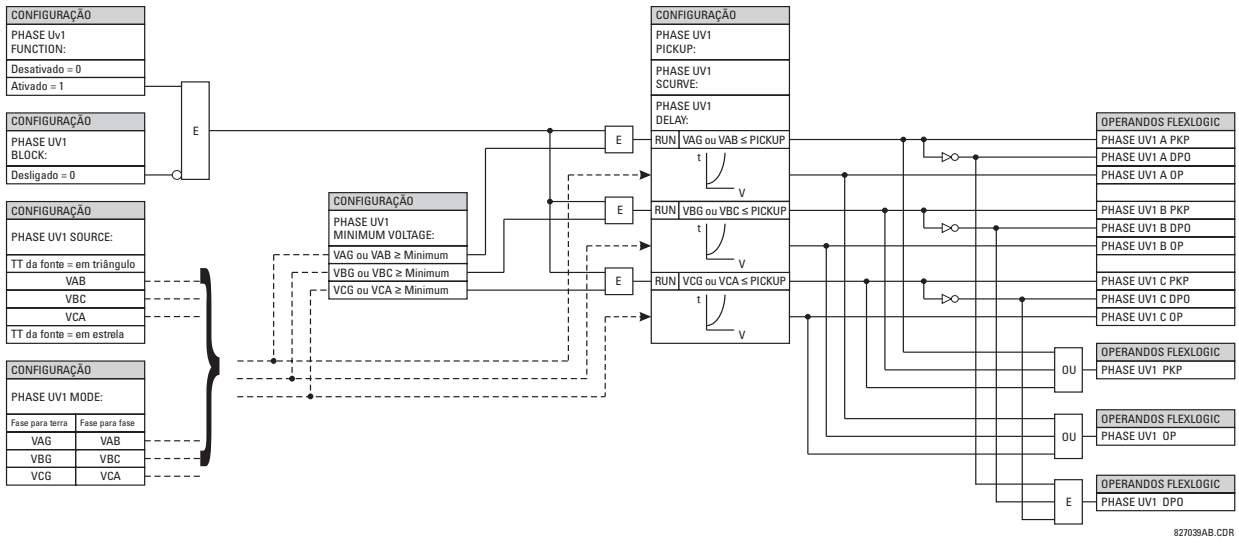


Figura 5–113: LÓGICA DO ESQUEMA DE SUBTENSÃO DE FASE 1

c) SOBRETENSÃO DE FASE (ANSI 59P, IEC PTOV)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ VOLTAGE ELEMENTS ⇨⇩ PHASE OVERVOLTAGE1

■ PHASE ■ OVERVOLTAGE1		PHASE OV1 FUNCTION: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*
MENSAGEM		PHASE OV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Faixa:* *SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
MENSAGEM		PHASE OV1 PICKUP: 1.000 pu	*Faixa:* *de 0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001*
MENSAGEM		PHASE OV1 PICKUP DELAY: 1.00 s	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM		PHASE OV1 RESET DELAY: 1.00 s	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM		PHASE OV1 BLOCK: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic*
MENSAGEM		PHASE OV1 TARGET: Self-Reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*
MENSAGEM		PHASE OV1 EVENTS: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*

O elemento de sobretensão de fase pode ser usado como um elemento instantâneo sem retardo de tempo intencional ou como um elemento de tempo definido. A tensão de entrada é a tensão fase a fase, medida diretamente dos TPs conectados em triângulo ou calculadas a partir dos TPs de fase-terra (em estrela) As tensões específicas a serem usadas para cada fase são mostradas abaixo.

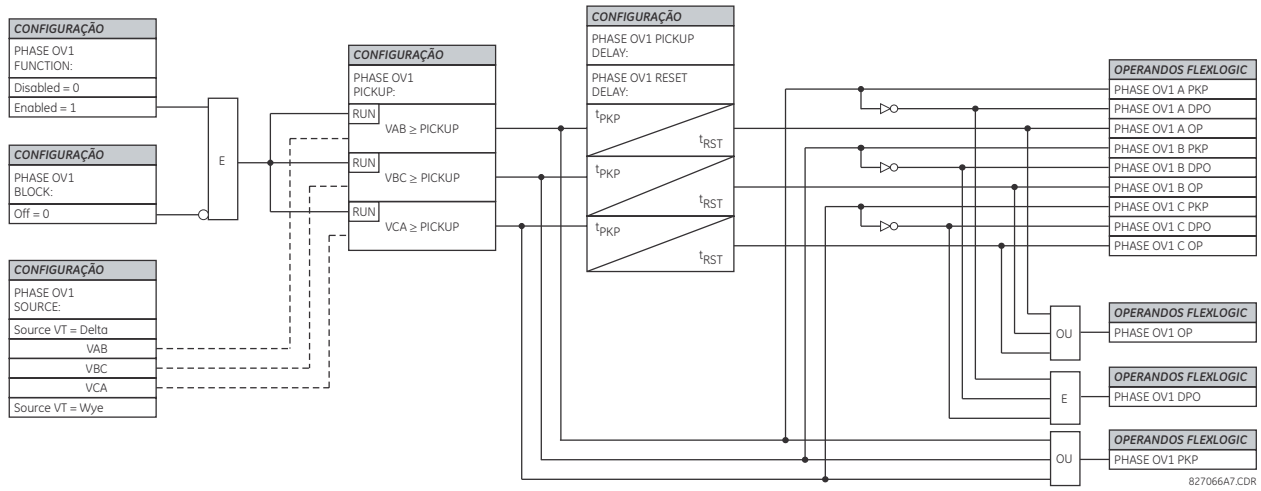


Figura 5–114: LÓGICA DO ESQUEMA DE SOBRETENSÃO DE FASE

OBSERVAÇÃO

Se o TP de origem estiver conectado em estrela, a condição de operação de sobretensão de fase será $V > \sqrt{3} \times$ Pickup para V_{AB}, V_{BC} e V_{CA}.

d) SOBRETENSÃO DO NEUTRO (ANSI 59N, IEC PTOV)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ VOLTAGE ELEMENTS ⇨⇩ NEUTRAL OV1(3)

■ NEUTRAL OV1 ■		NEUTRAL OV1 FUNCTION: Disable	*Faixa:* *Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	NEUTRAL OV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Faixa:* *SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
	MENSAGEM	NEUTRAL OV1 PICKUP: 0.300 pu	*Faixa:* *de 0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001*
	MENSAGEM	NEUTRAL OV1 CURVE: Definite Time	*Faixa:* *Tempo definido, FlexCurve A, FlexCurve B, FlexCurve C*
	MENSAGEM	NEUTRAL OV1 PICKUP: DELAY: 1.00 s	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	NEUTRAL OV1 RESET: DELAY: 1.00 s	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	NEUTRAL OV1 BLOCK: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	NEUTRAL OV1 TARGET: Self-reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*
	MENSAGEM	NEUTRAL OV1 EVENTS: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*

Há três elementos de sobretensão do neutro disponíveis. O elemento de sobretensão de neutro pode ser usado para detectar a condição assimétrica de tensão do sistema devido a uma falha à terra ou à perda de uma ou duas fases da fonte. O elemento responde à tensão de neutro do sistema (3V_0), calculada com base nas tensões de fase. A tensão nominal do secundário dos canais de tensão de fase inseridos em **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇨⇩ VOLTAGE BANK ⇨ PHASE VT SECONDARY** é a base por unidade usada ao configurar o nível de operação.

O elemento de sobretensão de neutro pode fornecer uma característica de operação com retardo de tempo versus a tensão aplicada (inicializada de FlexCurves A, B ou C) ou pode ser usado como um elemento de tempo definido. A configuração de **NEUTRAL OV1 PICKUP DELAY** aplica somente se a configuração de **NEUTRAL OV1 CURVE** é “Definite time”. A fonte atribuída a esse elemento deve ser configurada para um TP de fase.

Os erros do TP e o desequilíbrio normal da tensão devem ser considerados ao configurar esse elemento. Essa função requer que os TPs sejam conectados em estrela.

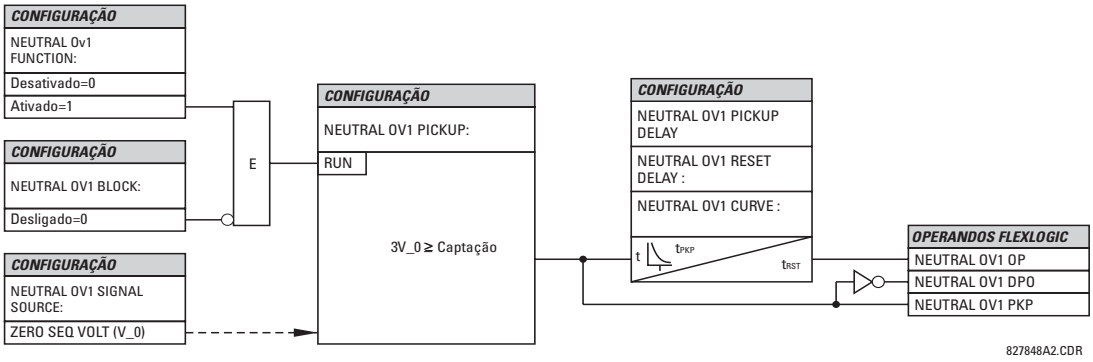


Figura 5–115: LÓGICA DO ESQUEMA DE SOBRETENSÃO1 DO NEUTRO

e) SUBTENSÃO AUXILIAR (ANSI 27X, IEC PTUV)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ VOLTAGE ELEMENTS ⇨⇩ AUXILIARY UV1(2)

■ AUXILIARY UV1 ■		AUX UV1 FUNCTION: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	AUX UV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Faixa: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
	MENSAGEM	AUX UV1 PICKUP: 0.700 pu	*Faixa: de 0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001*
	MENSAGEM	AUX UV1 CURVE: Definite Time	*Faixa: Tempo definido, Tempo inverso*
	MENSAGEM	AUX UV1 DELAY: 1.00 s	*Faixa: de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	AUX UV1 MINIMUM: VOLTAGE: 0.100 pu	*Faixa: de 0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001*
	MENSAGEM	AUX UV1 BLOCK: Off	*Faixa: Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	AUX UV1 TARGET: Self-reset	*Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado*
	MENSAGEM	AUX UV1 EVENTS: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*

O T60 contém um elemento auxiliar de subtensão para cada banco de TP. Esse elemento foi projetado para monitorar as condições de subtensão da tensão auxiliar. O **AUX UV1 PICKUP** seleciona o nível de tensão em que o elemento de subtensão de tempo inicia a temporização. A tensão nominal do secundário do canal de tensão auxiliar inserida em **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇨⇩ VOLTAGE BANK X5 ⇨⇩ AUXILIARY VT X5 SECONDARY** é a base por unidade usada ao configurar o nível de operação.

A configuração **AUX UV1 DELAY** seleciona o tempo mínimo de operação do elemento auxiliar de subtensão. As configurações **AUX UV1 PICKUP** e **AUX UV1 DELAY** estabelecem a curva de operação do elemento de subtensão. O elemento auxiliar de subtensão pode ser programado para usar as características de retardo de tempo definido ou de retardo de tempo inverso. As características de operação e as equações para o retardo de tempo definido e inverso são para o elemento de subtensão de fase.

O elemento é reinicializado de forma instantânea. A configuração mínima de tensão seleciona a tensão de operação abaixo da qual o elemento é bloqueado.

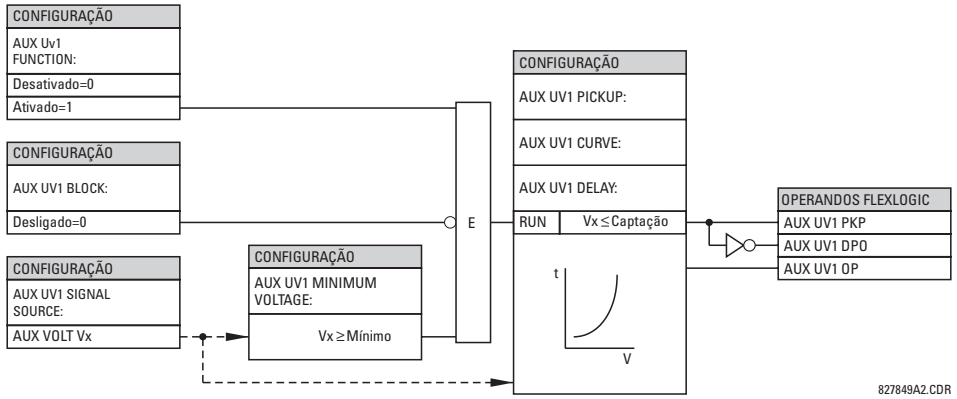


Figura 5–116: LÓGICA DO ESQUEMA DE SUBTENSÃO AUXILIAR

5

f) SOBRETENSÃO AUXILIAR (ANSI 59X, IEC PTOV)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ VOLTAGE ELEMENTS ⇨⇩ AUXILIARY OV1(2)

■ AUXILIARY OV1 ■	◀▶	AUX OV1 FUNCTION: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*
MENSAGEM	▲▼	AUX OV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Faixa:* *SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
MENSAGEM	▲▼	AUX OV1 PICKUP: 0.300 pu	*Faixa:* *de 0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001*
MENSAGEM	▲▼	AUX OV1 PICKUP DELAY: 1.00 s	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM	▲▼	AUX OV1 RESET DELAY: 1.00 s	*Faixa:* *de 0,00 a 600,00 s em etapas de 0,01*
MENSAGEM	▲▼	AUX OV1 BLOCK: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM	▲▼	AUX OV1 TARGET: Self-reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*
MENSAGEM	▲	AUX OV1 EVENTS: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*

O T60 contém um elemento auxiliar de sobretensão para cada banco de TP. Esse elemento foi projetado para monitorar as condições de sobretensão da tensão auxiliar. A tensão nominal do secundário do canal de tensão auxiliar inserida em **SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇩⇨ VOLTAGE BANK X5 ⇩⇨ AUXILIARY VT X5 SECONDARY** é a base por unidade (pu) usada ao configurar o nível de operação.

Uma aplicação típica para esse elemento está monitorando a tensão da sequência zero (3V_0) fornecida por uma conexão de TP aberta-de canto-em triângulo.

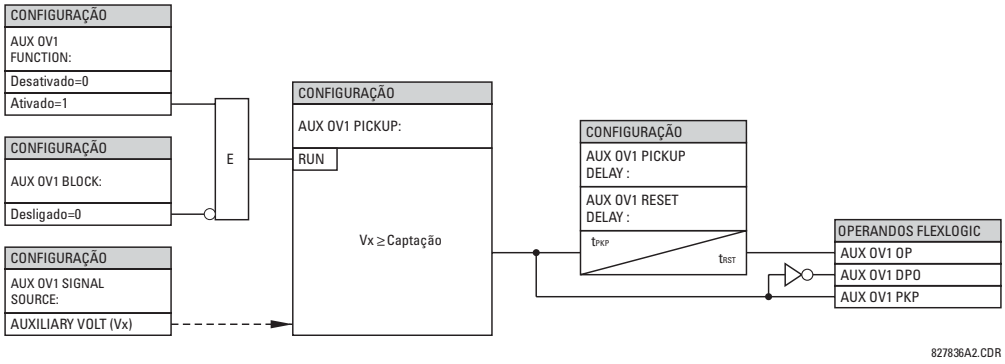


Figura 5–117: LÓGICA DO ESQUEMA DE SOBRETENSÃO AUXILIAR

g) VOLTS POR HERTZ (ANSI 24, IEC PVPH)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ VOLTAGE ELEMENTS ⇨⇩ VOLTS/HZ 1(2)

■ VOLTS/HZ 1 ■		VOLTS/HZ 1 FUNCTION: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	VOLTS/HZ 1 SOURCE: SRC 1	*Faixa:* *SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
	MENSAGEM	VOLTS/HZ 1 VOLTAGE: MODE: Fase-terra	*Faixa:* *Fase-terra, Fase-fase*
	MENSAGEM	VOLTS/HZ 1 PICKUP: 1.00 pu	*Faixa:* *de 0,80 a 4,00 pu em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	VOLTS/HZ 1 CURVE: Define Time	*Faixa:* *Definite Time, Inverse A, Inverse B, Inverse C, FlexCurve A, FlexCurve B, FlexCurve C, FlexCurve D*
	MENSAGEM	VOLTS/HZ 1 TD MULTIPLIER: 1.00	*Faixa:* *de 0,05 a 600,00 em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	VOLTS/HZ 1 T-RESET: 1,0 s	*Faixa:* *de 0,0 a 1000,0 s em etapas de 0,1*
	MENSAGEM	VOLTS/HZ 1 BLOCK: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	VOLTS/HZ 1 TARGET: Self-reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*
	MENSAGEM	VOLTS/HZ 1 EVENTS: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*

O valor de volts por hertz (V/Hz) por unidade é calculado usando o máximo das entradas trifásicas de tensão ou da entrada Vx do canal de tensão auxiliar, se a fonte não está configurada com tensões de fase. Para usar o elemento V/Hz com a tensão auxiliar, defina **SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES ⇨ SOURCE 1(6) ⇨⇩ SOURCE 1(6) PHASE VT** como "None" e **SOURCE 1(6) AUX VT** para o banco de entrada de tensão correspondente. Se não houver tensão nos terminais do relé em nenhum caso, o valor de V/Hz por unidade será automaticamente definido como "0". O valor por unidade é estabelecido de acordo com as configurações do sistema de potência de frequência nominal e de tensão da seguinte maneira:

1. Se as entradas da tensão de fase definidas no menu de origem forem usadas para a operação V/Hz, "1 pu" será a configuração de **SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇨⇩ VOLTAGE BANK *N*** ⇨⇩ **PHASE VT *N* SECONDARY** selecionada, dividida pela configuração de **SYSTEM SETUP ⇨⇩ POWER SYSTEM ⇨ NOMINAL FREQUENCY**.
2. Se o valor de conexão do banco de tensão for selecionado como "Delta", a tensão nominal fase-fase será usada para definir o valor por unidade. Se o valor de conexão do banco de tensão for selecionado como "Wye", a configuração de **VOLTS/HZ 1 VOLTAGE MODE** definirá posteriormente a quantidade de operação e o valor por unidade para esse ele-

mento. Se o modo de tensão estiver definido como “Phase-phase”, a quantidade de operação para esse elemento será a tensão nominal fase a fase. Da mesma forma, se o modo de tensão for definido como “Phase-ground”, a quantidade de operação para esse elemento será a tensão nominal fase-terra. É benéfico usar o modo de tensão fase a fase para esse elemento quando o dispositivo de T60 é aplicado em um sistema isolado ou aterrado por resistência.

3. Quando a tensão auxiliar Vx é usada (relativa a condição de configuração de tensão de fase “None” mencionada acima), o valor de 1 pu é a configuração **SYSTEM SETUP** ⇨ **AC INPUTS** ⇨⇩ **VOLTAGE BANK *N*** ⇨⇩ **AUXILIARY VT *N* SECONDARY** dividida pela configuração **SYSTEM SETUP** ⇨⇩ **POWER SYSTEM** ⇨ **NOMINAL FREQUENCY**.

4. Se a fonte de V/Hz for configurada com tensões de fase e auxiliares, a fase máxima entre os três canais de tensão em qualquer momento indicado será o sinal de tensão de entrada para a operação do elemento e, portanto, o valor por unidade será calculado conforme descrito na Etapa 1 acima. Se a tensão medida de todas as tensões trifásicas for 0, o valor por unidade se tornará automaticamente 0, independentemente da presença da tensão auxiliar.

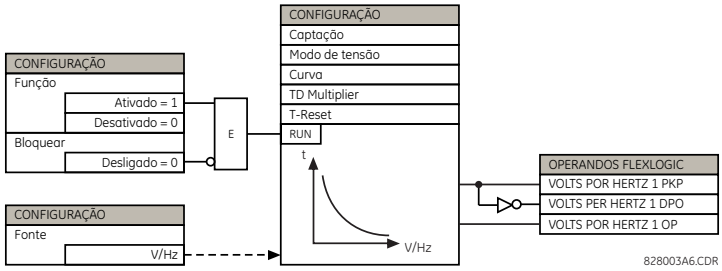


Figura 5–118: LÓGICA DO ESQUEMA DE VOLTS POR HERTZ

O elemento tem uma característica de reinicialização linear. O tempo de reinicialização pode ser programado para corresponder às características de resfriamento do equipamento protegido. O elemento será completamente redefinido do limiar de disparo em **VOLTS/HZ T-RESET** segundos. O elemento V/Hz pode ser usado como um elemento instantâneo sem retardo de tempo intencional ou como um elemento de tempo definido ou inverso.

As características das curvas inversas são mostradas abaixo.

TEMPO DEFINIDO:

Para a curva de tempo definido, T (segundo) = multiplicador de TD. Por exemplo, a configuração do multiplicador de TD para 20 resulta em um retardo de tempo de 20 segundos para operar quando está acima do ajuste de operação de Volts/Hz. A operação instantânea pode ser obtida da mesma maneira, definindo o multiplicador de TD como “0”.

CURVA INVERSA A:

A curva para a forma da curva A inversa de volts/Hz é derivada da fórmula:

$$T = \frac{\text{TDM}}{\left[\left(\frac{V}{F}\right) / \text{captação}\right]^2 - 1} \text{ quando } \frac{V}{F} > \text{captação} \qquad \textbf{(EQ 5.45)}$$

em que: T = Tempo de operação
TDM = Multiplicador de retardo de tempo (retardo em segundos)
V = valor do RMS da fundamental de tensão (pu)
F = frequência do sinal de tensão (pu)
Pickup = ponto de ajuste de operação de volts por Hertz (pu)

As curvas A inversas em volts/hertz são mostradas abaixo.

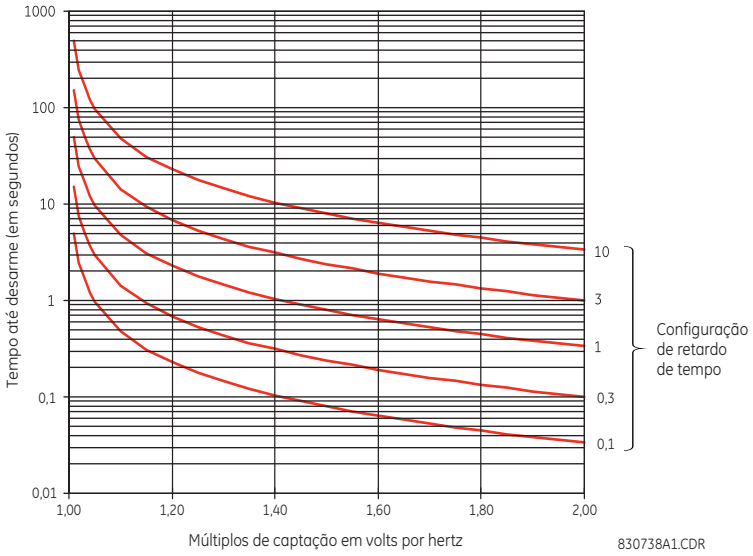


Figura 5–119: CURVAS EM VOLTS POR HERTZ, CURVA INVERSA A

CURVA INVERSA B:

A curva para a forma Curva B inversa de volts/Hz é derivada da fórmula:

$$T = \frac{\text{TDM}}{\left[\left(\frac{V}{F}\right) / \text{captação}\right] - 1} \quad \text{quando} \quad \frac{V}{F} > \text{captação} \qquad \textbf{(EQ 5.46)}$$

em que: T = Tempo de operação
TDM = Multiplicador de retardo de tempo (retardo em segundos)
V = valor do RMS da fundamental de tensão (pu)
F = frequência do sinal de tensão (pu)
Pickup = ponto de ajuste de operação de volts por Hertz (pu)

As curvas B inversas em volts/hertz são mostradas abaixo.

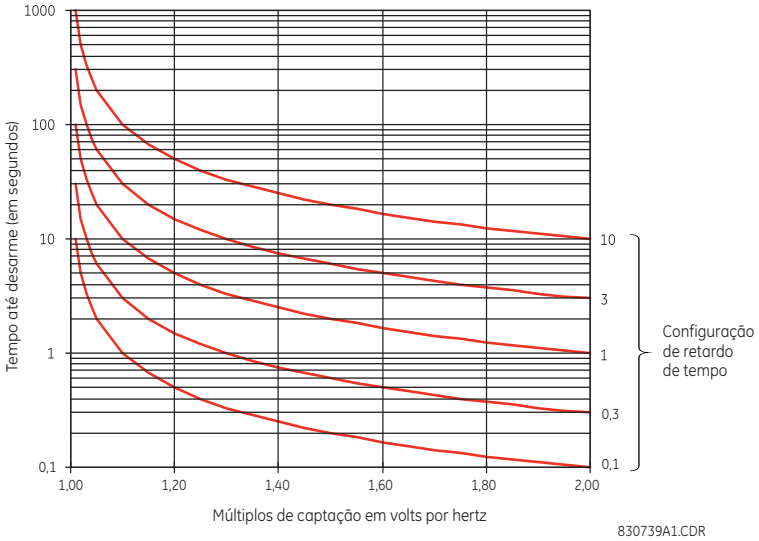


Figura 5–120: CURVAS EM VOLTS POR HERTZ, CURVA INVERSA B

CURVA INVERSA C:

A curva para a forma Curva C inversa de volts/Hz é derivada da fórmula:

$$T = \frac{\text{TDM}}{\left[\left(\frac{V}{F}\right) / \text{captação}\right]^{0,5} - 1} \quad \text{quando} \quad \frac{V}{F} > \text{captação} \qquad \textbf{(EQ 5.47)}$$

em que: *T* = Tempo de operação
TDM = Multiplicador de retardo de tempo (retardo em segundos)
V = valor do RMS da fundamental de tensão (pu)
F = frequência do sinal de tensão (pu)
Pickup = ponto de ajuste de operação de volts por Hertz (pu)

As curvas C inversas em volts/hertz são mostradas abaixo.

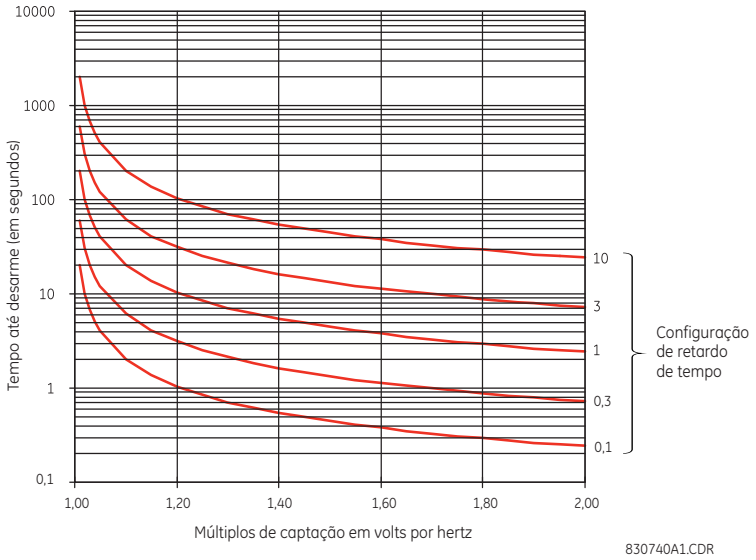


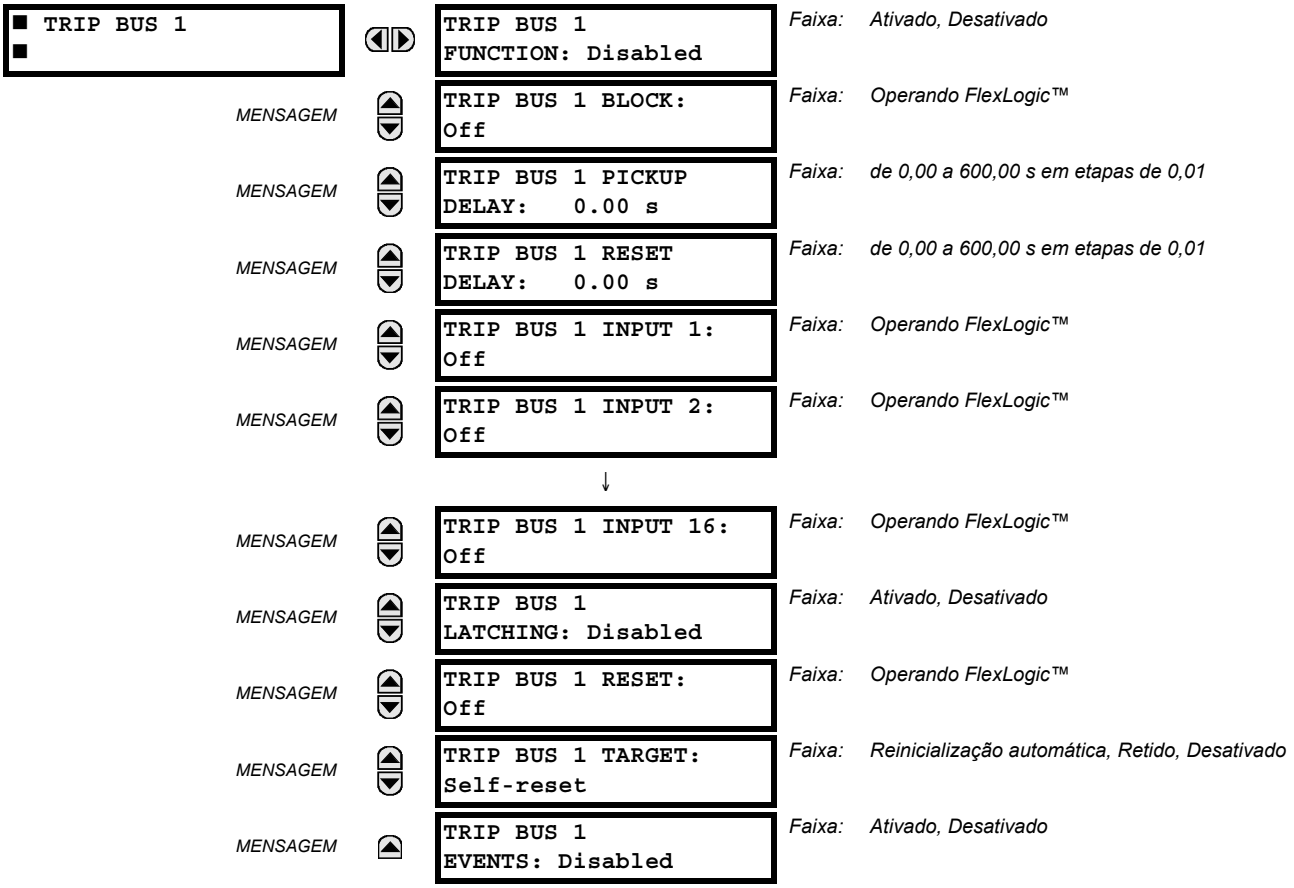
Figura 5–121: CURVAS EM VOLTS POR HERTZ, CURVA INVERSA C

5.7.1 VISÃO GERAL

Os elementos de controle são geralmente usados para controle, em vez de proteção. Consulte a seção *Introdução aos elementos* no começo deste capítulo para obter mais informações.

5.7.2 BARRAMENTO DE DISPARO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ TRIP BUS ⇨⇩ TRIP BUS 1(6)



O elemento de barramento de disparo permite a agregação de saídas de elementos de proteção e de controle sem usar o FlexLogic™ e atribuindo a elas uma maneira simples e efetiva. Cada barramento de disparo pode ser atribuído para ações de disparo ou de alarme. Condicionamentos simples de disparo, como retenção, retardo e retardo de isolamento, estão disponíveis.

A maneira mais fácil de atribuir saídas de elementos a um barramento de disparo é com o uso do software EnerVista UR Setup. Para ver um resumo de proteção, basta navegar até uma proteção específica ou elemento de proteção de controle e marcar a caixa do barramento desejado. Uma vez selecionado o elemento desejado para um barramento específico, uma lista de operandos do tipo de operação de elemento é mostrada e pode ser atribuída a um barramento de disparo. Se mais de um operando do tipo de operação for necessário, ele poderá ser atribuído diretamente do menu de barramento de disparo.

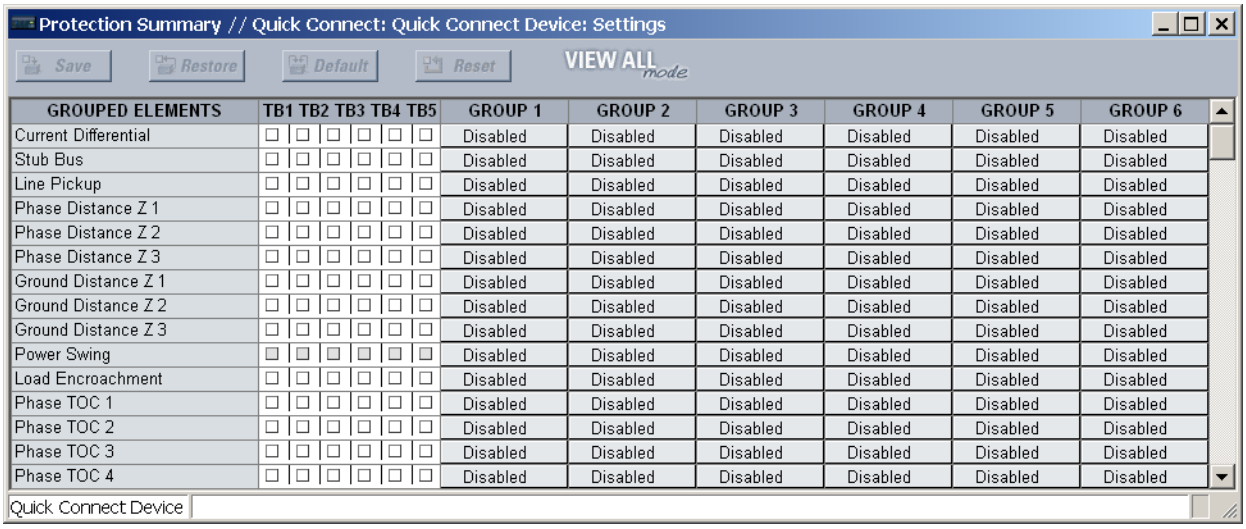


Figura 5–122: CAMPOS DE BARRAMENTO DE DISPARO NO RESUMO DE PROTEÇÃO

As configurações a seguir estão disponíveis.

- **TRIP BUS 1 BLOCK:** A saída do barramento de disparo é bloqueada quando o operando atribuído a essa configuração é declarado.
- **TRIP BUS 1 PICKUP DELAY:** Esta configuração especifica um retardo de tempo para produzir uma saída, dependendo de como a saída é usada.
- **TRIP BUS 1 RESET DELAY:** Essa configuração especifica um retardo de tempo para a reinicialização de um comando de saída. O retardo de tempo deve ser definido longo o suficiente para permitir que o disjuntor ou o contator execute uma ação necessária.
- De **TRIP BUS 1 INPUT 1** a **TRIP BUS 1 INPUT 16:** Estas configurações selecionam um operando FlexLogic™ a ser atribuído como uma entrada para o barramento de disparo.
- **TRIP BUS 1 LATCHING:** Essa configuração ativa ou desativa a retenção da saída do barramento de disparo. Isso normalmente é usado quando o bloqueio é necessário ou quando a confirmação do usuário da resposta do relé é necessária.
- **TRIP BUS 1 RESET:** A saída do barramento de disparo é redefinida quando o operando atribuído a essa configuração é declarado. Observe que o operando RESET OP é pré-cabeado à porta de reinicialização da retenção. Dessa forma, um comando de reinicialização na interface do painel frontal ou via comunicação reiniciará a saída do barramento de disparo.

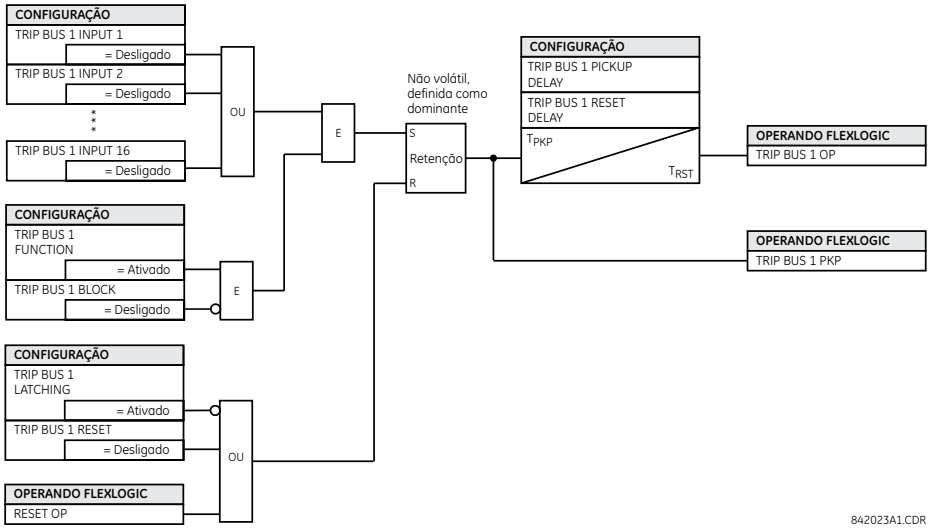
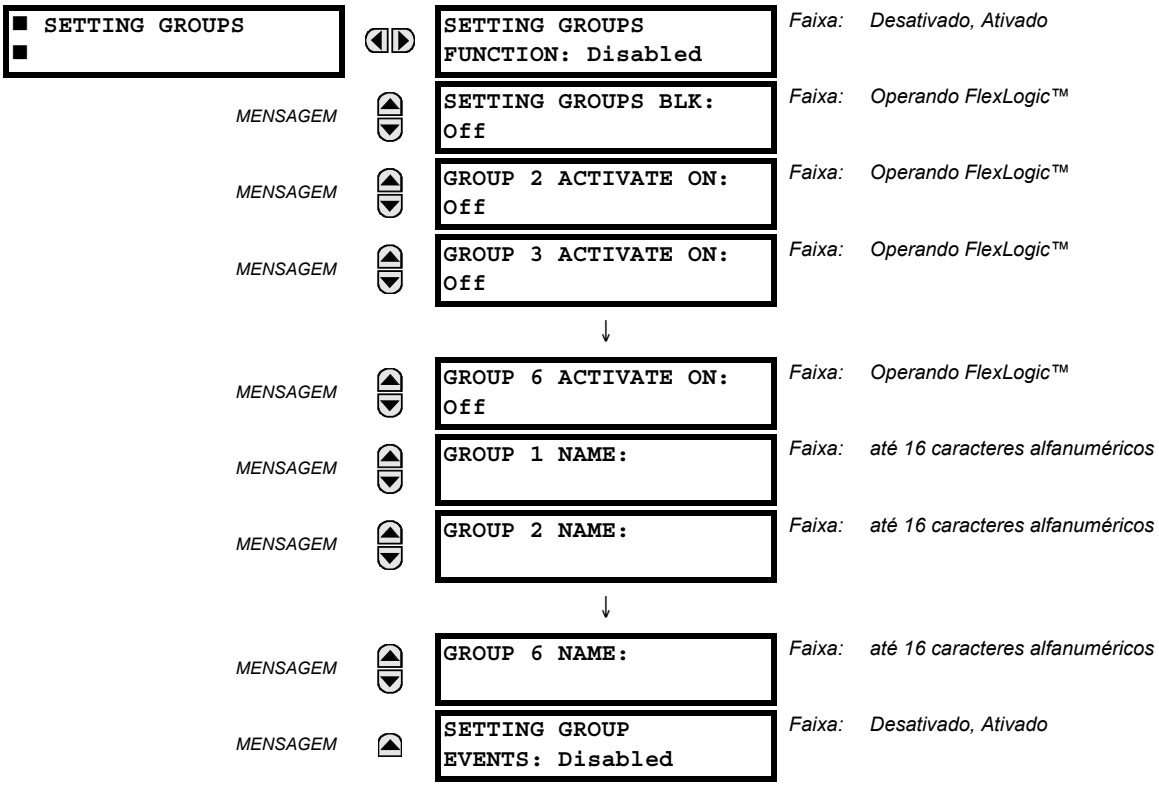


Figura 5–123: LÓGICA DO BARRAMENTO DE DISPARO

5.7.3 GRUPOS DE CONFIGURAÇÃO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨ SETTINGS GROUPS



O menu dos grupos de ajuste controla a ativação e a desativação de até seis possíveis grupos de ajuste no menu de configurações **GROUPED ELEMENTS**. As configurações de LEDs em uso na placa frontal indicam qual grupo ativo (com um LED energizado sem flash) está em operação.

A configuração **SETTING GROUPS BLK** impede que o grupo de ajuste ativo seja alterado quando o parâmetro FlexLogic™ estiver definido como “On”. Isso pode ser útil em aplicações em que não é desejável alterar as configurações sob determinadas condições, por exemplo, quando o disjuntor é desarmado.

As configurações de **GROUP 2 ACTIVATE ON** a **GROUP 6 ACTIVATE ON** selecionam um operando FlexLogic™, que, quando definido, ativará o grupo de ajuste específico para uso por qualquer elemento agrupado. Um esquema de prioridades garante que somente um grupo esteja ativo em determinado momento. O grupo com menor numeração, que é ativado pelo parâmetro **ACTIVATE ON**, tem prioridade sobre os grupos com maior numeração. Não há ativação na configuração do grupo 1 (o grupo ativo padrão), pois o grupo 1 é automaticamente ativado caso nenhum outro grupo esteja ativo.

As configurações de **SETTING GROUP 1 NAME** a **SETTING GROUP 6 NAME** permitem ao usuário atribuir um nome a cada um dos seis grupos de ajuste. Uma vez programado, esse nome aparecerá na segunda linha do visor do menu **GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6)**.

O relé pode ser configurado por meio de uma equação FlexLogic™ para receber solicitações para ativar ou desativar um grupo de ajuste específico não padrão. A equação FlexLogic™ a seguir (veja a figura abaixo) ilustra solicitações feitas através de comunicações remotas (por exemplo, VIRTUAL INPUT 1 ON) ou através de um contato de entrada local (por exemplo, CONTACT IP 1 ON) para iniciar o uso de um grupo de ajuste específico, bem como solicitações de vários elementos de medição de captação de sobrecorrente para inibir o uso de determinado grupo de ajuste. O operando VIRTUAL OUTPUT 1 atribuído é usado para controlar o estado “On” de um grupo de ajuste específico.

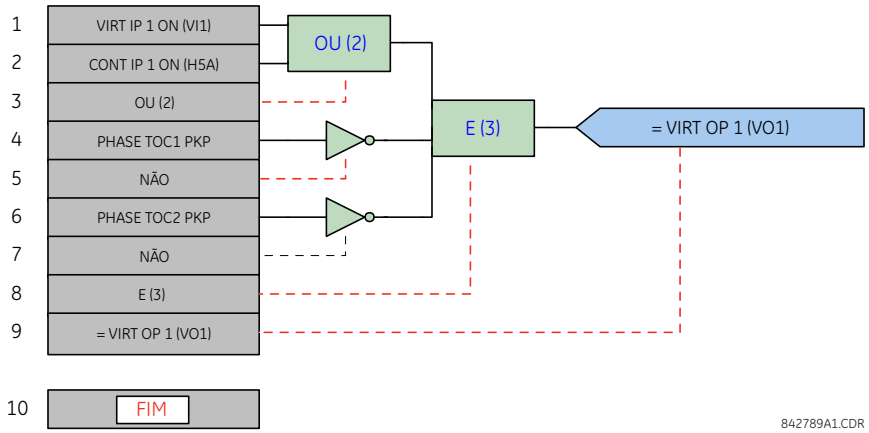


Figura 5–124: CONTROLE FLEXLOGIC™ DE EXEMPLO DE UM GRUPO DE CONFIGURAÇÕES

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ SELECTOR SWITCH ⇨ SELECTOR SWITCH 1(2)

■ SELECTOR SWITCH 1 ■		SELECTOR 1 FUNCTION: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado
	MENSAGEM	SELECTOR 1 FULL RANGE: 7	Faixa: de 1 a 7 em etapas de 1
	MENSAGEM	SELECTOR 1 TIME-OUT: 5.0 s	Faixa: de 3,0 a 60,0 s em etapas de 0,1
	MENSAGEM	SELECTOR 1 STEP-UP: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	SELECTOR 1 STEP-UP MODE: Time-out	Faixa: Tempo limite, Confirmar
	MENSAGEM	SELECTOR 1 ACK: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	SELECTOR 1 3BIT A0: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	SELECTOR 1 3BIT A1: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	SELECTOR 1 3BIT A2: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	SELECTOR 1 3BIT MODE: Time-out	Faixa: Tempo limite, Confirmar
	MENSAGEM	SELECTOR 1 3BIT ACK: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	SELECTOR 1 POWER-UP MODE: Restore	Faixa: Restaurar, Sincronizar, Sinc/Restaurar
	MENSAGEM	SELECTOR 1 TARGETS: Self-reset	Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado
	MENSAGEM	SELECTOR 1 EVENTS: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado

O elemento de chave seletora deve substituir uma chave seletora mecânica. Aplicações típicas incluem o controle de grupos de ajuste ou o controle de vários subcircuitos lógicos na lógica programável pelo usuário.

O elemento fornece dois controles de entrada. O controle ascendente permite percorrer pela posição do seletor uma etapa de cada vez com cada pulso do controle de entrada, como um botão pulsador programável pelo usuário. O controle de entrada de três bits permite configurar o seletor para a posição definida por uma palavra de três bits.

O elemento permite uma pré-seleção de uma nova posição sem aplicá-la. A posição pré-selecionada é aplicada após o tempo limite ou na confirmação através de entradas separadas (configurações do usuário). A posição do seletor é armazenado na memória não volátil. Na inicialização, a posição anterior é restaurada ou o relé é sincronizado com a palavra de três bits atual (configuração do usuário). A funcionalidade básica de alarme alerta o usuário sob condições anormais; por exemplo, o controle de entrada de três bits está fora da faixa.

- **SELECTOR 1 FULL RANGE:** Essa configuração define a posição superior do seletor. Ao percorrer pelas posições disponíveis do seletor, a posição superior sobrepõe a posição inferior (posição 1). Quando for usada uma palavra de controle direto de três bits para programar o seletor para uma posição desejada, a alteração só será aplicada se a palavra de controle estiver dentro da faixa de 1 para a configuração **SELECTOR FULL RANGE**. Se a palavra de controle estiver fora da faixa, um alarme será estabelecido configurando o operando FlexLogic™ SELECTOR ALARM por três segundos.

- **SELECTOR 1 TIME-OUT:** Essa configuração define o período de tempo limite do seletor. Esse valor é usado pelo relé das duas maneiras a seguir. Quando **SELECTOR STEP-UP MODE** é "Time-out", a configuração especifica o período necessário de inatividade do controle de entrada, após o qual a posição pré-selecionada é automaticamente aplicada. Quando **SELECTOR STEP-UP MODE** é "Acknowledge", a configuração especifica o tempo para que o ponto de confirmação seja mostrado. O temporizador é reiniciado por qualquer atividade do controle de entrada. O ponto de confirmação deve ser anterior à expiração do temporizador **SELECTOR 1 TIME-OUT**; caso contrário, a alteração não será aplicada e nenhum alarme será definido.
- **SELECTOR 1 STEP-UP:** Essa configuração especifica um controle de entrada para a chave seletora. O switch é mudado para uma nova posição em cada borda de subida desse sinal. A posição é alterada incrementalmente, sobrepondo desde a última (**SELECTOR 1 FULL RANGE**) até a primeira (posição 1). A ocorrência de pulsos consecutivos desse operando de controle deve ser, no máximo, a cada 50 ms. Após cada borda de subida do operando atribuído, o temporizador de tempo limite é reiniciado e a mensagem alvo **SELECTOR SWITCH 1: A mensagem alvo POS Z CHNG INITIATED** é mostrada, onde ***Z*** é a posição pré-selecionada. A mensagem é mostrada durante o tempo especificado pela configuração **FLASH MESSAGE TIME**. A posição pré-selecionada é aplicada após o tempo limite do seletor (modo "Time-out") ou quando o sinal de confirmação aparece antes que o tempo limite do elemento seja esgotado (modo "Acknowledge"). Quando a nova posição é aplicada, o relé mostra a mensagem **SELECTOR SWITCH 1: Mensagem POSITION Z IN USE**. Geralmente, um botão pulsador programável pelo usuário é configurado como o controle de entrada ascendente.
- **SELECTOR 1 STEP-UP MODE:** Essa configuração define o modo de operação do seletor. Quando ajustado como "Time-out", o seletor altera sua posição após um período predefinido de inatividade no controle de entrada. A alteração é automática e não requer confirmação explícita da intenção de alterar a posição do seletor. Quando ajustado como "Acknowledge", o seletor altera sua posição somente depois que a intenção é confirmada via sinal de confirmação separado. Se o sinal de confirmação não aparecer dentro do período predefinido, o seletor não aceitará a alteração e um alarme será estabelecido configurando o operando FlexLogic™ de saída SELECTOR STP ALARM para três segundos.
- **SELECTOR 1 ACK:** Esta configuração especifica um ponto de confirmação para o controle de entrada ascendente. A posição pré-selecionada é aplicada na borda de subida do operando atribuído. Essa configuração somente está ativa no modo de operação "Acknowledge". O sinal de confirmação deve aparecer dentro do tempo definido pela configuração **SELECTOR 1 TIME-OUT**, após a última atividade do controle de entrada. Geralmente, um botão pulsador programável pelo usuário é configurado como o ponto de confirmação.
- **SELECTOR 1 3BIT A0, A1 e A2:** Essas configurações especificam um controle de entrada de três bits do seletor. A palavra de controle de três bits pré-seleciona a posição usando a seguinte convenção de codificação:

A2	A1	A0	POSIÇÃO
0	0	0	rest
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

A posição "rest" (0, 0, 0) não gera ação e serve para situações em que o dispositivo que gera a palavra de controle de três bits apresenta problema. Quando **SELECTOR 1 3BIT MODE** é "Time-out", a posição pré-selecionada é aplicada em **SELECTOR 1 TIME-OUT** segundos após a última atividade da entrada de três bits. Quando **SELECTOR 1 3BIT MODE** é "Acknowledge", a posição pré-selecionada é aplicada na borda de subida do ponto de confirmação de **SELECTOR 1 3BIT ACK**.

O controle de entrada ascendente (**SELECTOR 1 STEP-UP**) e os controles de entrada de três bits (de **SELECTOR 1 3BIT A0** a **A2**) são bloqueados mutuamente: uma vez iniciada a sequência ascendente, o controle de entrada de três bits fica inativa; uma vez iniciada a sequência de controle de três bits, a entrada ascendente fica inativa.

- **SELECTOR 1 3BIT MODE:** Essa configuração define o modo de operação do seletor. Quando ajustado como "Time-out", o seletor altera sua posição após um período predefinido de inatividade no controle de entrada. A alteração é automática e não requer confirmação explícita para alterar a posição do seletor. Quando ajustado como "Acknowledge", o seletor altera sua posição somente depois da confirmação via sinal de confirmação separado. Se o sinal de confirmação não aparecer dentro do período predefinido, o seletor rejeitará a alteração e um alarme estabelecido chamando o operando FlexLogic™ SELECTOR BIT ALARM por três segundos.
- **SELECTOR 1 3BIT ACK:** Essa configuração especifica um ponto de confirmação para o controle de entrada de três bits. A posição pré-selecionada é aplicada na borda de subida do operando FlexLogic™ atribuído. Essa configuração somente está ativa no modo de operação "Acknowledge". O sinal de confirmação deve aparecer dentro do tempo definido pela configuração **SELECTOR TIME-OUT**, após a última atividade dos controles de entrada de três bits. Observe que o controle de entrada ascendente e o controle de entrada de três bits possuem sinais de confirmação independentes (**SELECTOR 1 ACK** e **SELECTOR 1 3BIT ACK**, respectivamente).
- **SELECTOR 1 POWER-UP MODE:** Esta configuração especifica o comportamento do elemento na inicialização do relé.

  Quando o seletor é ajustado como "Restore", sua última posição (armazenada na memória não volátil) é restaurada após a inicialização do relé. Se a posição restaurada da memória estiver fora da faixa, a posição 0 (nenhum operando de saída selecionado) será aplicada e um alarme será definido (SELECTOR 1 PWR ALARM).

  Quando está definida para "Synchronize", a chave seletora funciona da seguinte forma. Para dois ciclos de energia, o seletor aplica a posição 0 ao switch e ativa SELECTOR 1 PWR ALARM. Depois que dois ciclos de energia expiram, o seletor é sincronizado com a posição ditada pelo controle de entrada de três bits. Essa operação não aguarda o tempo limite ou o ponto de confirmação. Quando a tentativa de sincronização é malsucedida (ou seja, a entrada de três bits não está disponível (0,0,0) ou está fora da faixa), a saída da chave seletora é definida para a posição 0 (nenhum operando de saída selecionado) e um alarme é estabelecido (SELECTOR 1 PWR ALARM).

  A operação do modo "Synch/Restore" é semelhante ao modo "Synchronize". A única diferença é que, após uma tentativa de sincronização malsucedida, o switch tentará restaurar a posição armazenada na memória do relé. O modo "Synch/Restore" é útil para aplicações em que a chave seletora é utilizada para alterar o grupo de ajuste em esquemas de proteção redundantes (de dois relés).
- **SELECTOR 1 EVENTS:** Se essa configuração estiver ativada, os seguintes eventos serão registrados:

NOME DO EVENTO	DESCRIÇÃO
SELECTOR 1 POS *Z*	Posição do seletor 1 alterada para *Z*.
SELECTOR 1 STP ALARM	A posição do seletor pré-selecionada via controle de entrada ascendente não foi confirmada antes do tempo limite.
SELECTOR 1 BIT ALARM	A posição do seletor pré-selecionada via controle de entrada de três bits não foi confirmada antes do tempo limite.

A figura a seguir ilustra a operação da chave seletora. Nesses diagramas, “T” representa uma configuração de tempo limite.

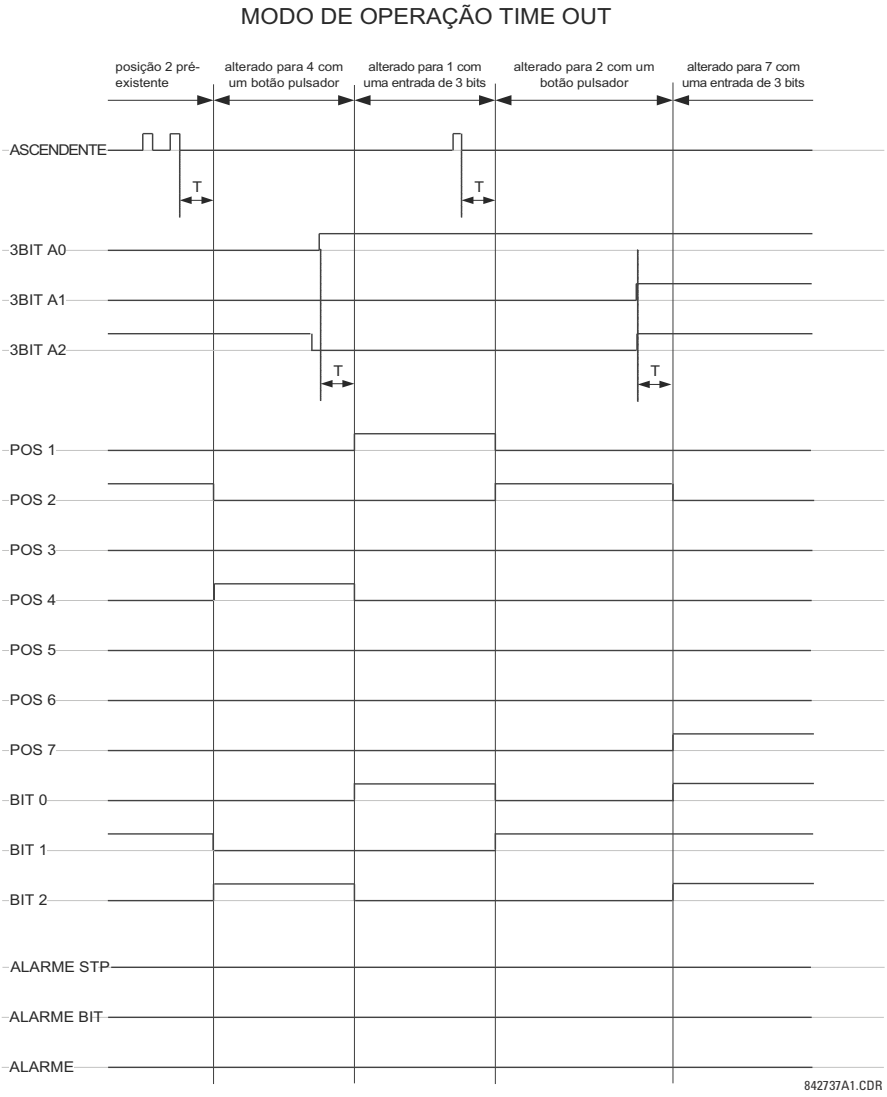


Figura 5–125: MODO TIME-OUT

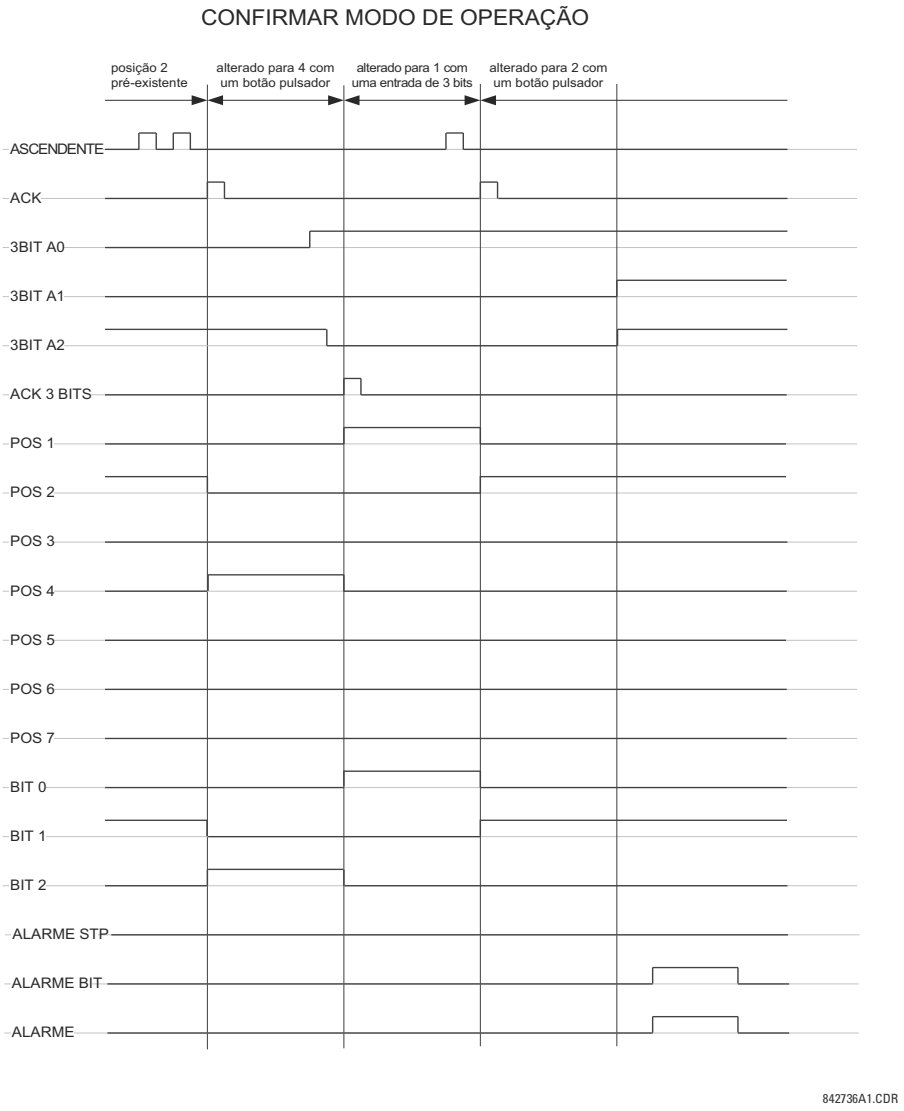


Figura 5–126: MODO DE RECONHECIMENTO

EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Considere uma aplicação em que a chave seletora é usada para controlar os grupos de ajuste de 1 a 4 no relé. Os grupos de ajuste devem ser controlados pelo botão pulsador 1 programável pelo usuário e por um dispositivo externo através dos contatos de entrada de 1 a 3. O grupo de ajuste ativo deve estar disponível como uma palavra de três bits codificada para o dispositivo externo e SCADA através dos contatos de saída de 1 a 3. O grupo de ajuste pré-selecionado deve ser aplicado automaticamente após cinco segundos de inatividade dos controles de entrada. Quando o relé é inicializado, ele deve sincronizar o grupo de ajuste com o controle de entrada de três bits.

Faças as alterações a seguir no controle do grupo de ajuste no menu **SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨ SETTING GROUPS**:

SETTING GROUPS FUNCTION: “Enabled”
SETTING GROUPS BLK: “Off”
GROUP 2 ACTIVATE ON: “SELECTOR 1 POS 2”
GROUP 3 ACTIVATE ON: “SELECTOR 1 POS 3”
GROUP 4 ACTIVATE ON: “SELECTOR 1 POS 4”
GROUP 5 ACTIVATE ON: “Off”
GROUP 6 ACTIVATE ON: “Off”

Faça as alterações a seguir no elemento da chave seletora no menu **SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ SELECTOR SWITCH ⇨ SELECTOR SWITCH 1** para atribuir controle ao botão pulsador 1 programável pelo usuário e aos contatos de entrada de 1 a 3:

SELECTOR 1 FUNCTION: “Enabled”
SELECTOR 1 FULL-RANGE: “4”
SELECTOR 1 STEP-UP MODE: “Time-out”
SELECTOR 1 TIME-OUT: “5.0 s”
SELECTOR 1 STEP-UP: “PUSHBUTTON 1 ON”
SELECTOR 1 ACK: “Off”
SELECTOR 1 3BIT A0: “CONT IP 1 ON”
SELECTOR 1 3BIT A1: “CONT IP 2 ON”
SELECTOR 1 3BIT A2: “CONT IP 3 ON”
SELECTOR 1 3BIT MODE: “Time-out”
SELECTOR 1 3BIT ACK: “Off”
SELECTOR 1 POWER-UP MODE: “Synchronize”

Agora, atribua a operação de contato de saída (suponha o módulo H6E) ao elemento da chave seletora fazendo as seguintes alterações no menu **SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ CONTACT OUTPUTS**:

OUTPUT H1 OPERATE: “SELECTOR 1 BIT 0”
OUTPUT H2 OPERATE: “SELECTOR 1 BIT 1”
OUTPUT H3 OPERATE: “SELECTOR 1 BIT 2”

Finalmente, atribua o botão pulsador 1 programável pelo usuário fazendo as seguintes alterações no menu **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE PUSHBUTTONS ⇨ USER PUSHBUTTON 1**:

PUSHBUTTON 1 FUNCTION: “Redefinição automática”
PUSHBUTTON 1 DROP-OUT TIME: “0,10 s”

A lógica da chave seletora é mostrada abaixo:

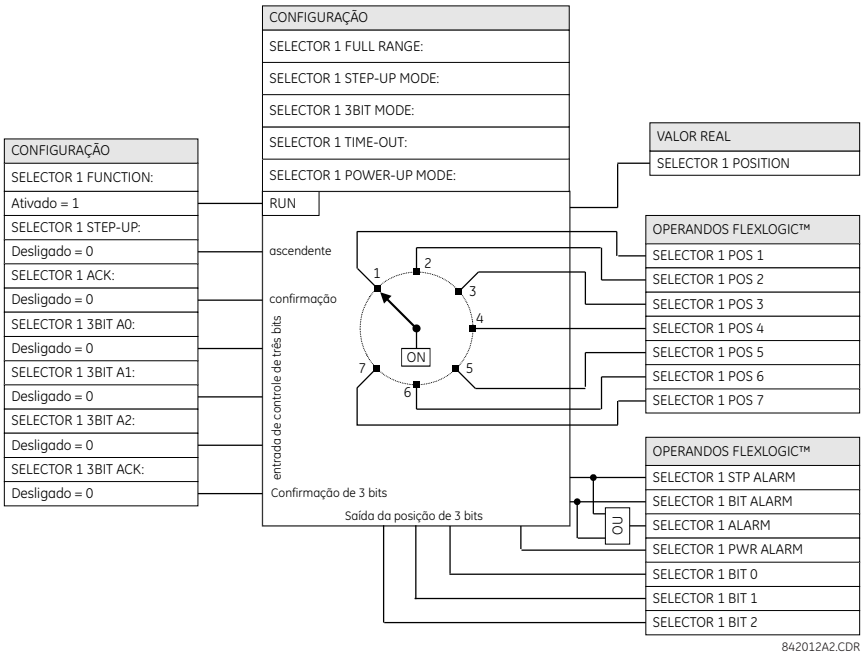
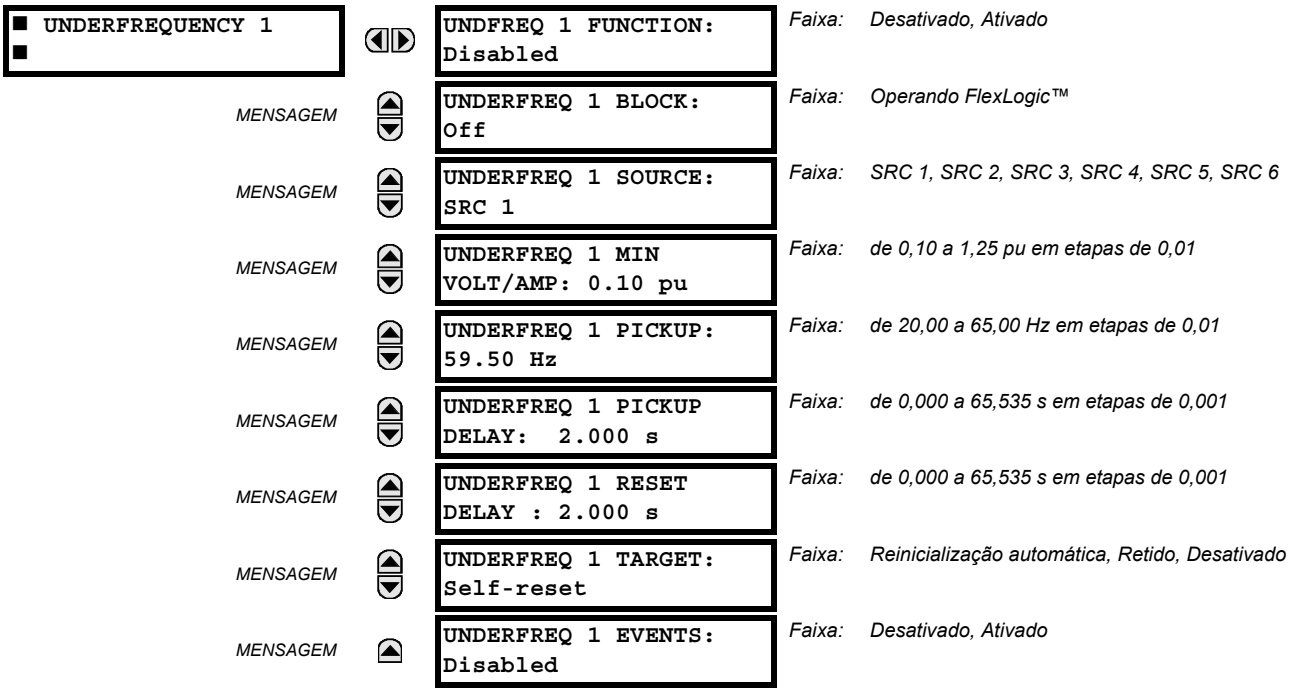


Figura 5–127: LÓGICA DA CHAVE SELETORA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ UNDERFREQUENCY ⇨ UNDERFREQUENCY 1(6)



Há seis elementos idênticos de subfrequência, numerados de 1 a 6.

A frequência de estado contínuo de um sistema de potência é um indicador do equilíbrio existente entre a energia gerada e a carga. Sempre que esse equilíbrio for interrompido pela perda de uma importante unidade de geração ou pelo isolamento de parte do sistema do resto do sistema, o efeito será uma redução na frequência. Se os sistemas de controle dos geradores do sistema não responderem rápido o suficiente, o sistema poderá falhar. Um método confiável para restaurar rapidamente o equilíbrio entre carga e geração é desconectar automaticamente as cargas selecionadas, com base na frequência atual do sistema. Essa técnica, denominada “desconexão de carga”, mantém a integridade do sistema e minimiza as interrupções difundidas. Depois que a frequência retornar ao normal, a carga poderá restaurada de forma automática ou manual.

A configuração **UNDERFREQ 1 SOURCE** é usada para selecionar a fonte para o sinal a ser medido. O elemento verifica primeiro se há uma tensão de fase ativa disponível na fonte selecionada. Se a tensão não estiver disponível, o elemento tentará usar uma corrente de fase. Se nem a tensão nem a corrente estiverem disponíveis, o elemento não operará, pois ele não medirá um parâmetro abaixo da configuração de tensão/corrente mínima.

A configuração **UNDERFREQ 1 MIN VOLT/AMP** seleciona o nível de tensão ou de corrente mínimo por unidade necessário para permitir que o elemento de subfrequência opere. Esse limite é usado para impedir uma operação incorreta por não haver sinal a ser medido.

Essa configuração **UNDERFREQ 1 PICKUP** é usada para selecionar o nível no qual o elemento de subfrequência deve ser acionado. Por exemplo, se a frequência do sistema for de 60 Hz e o corte de carga for necessário em 59,5 Hz, a configuração será de 59,50 Hz.

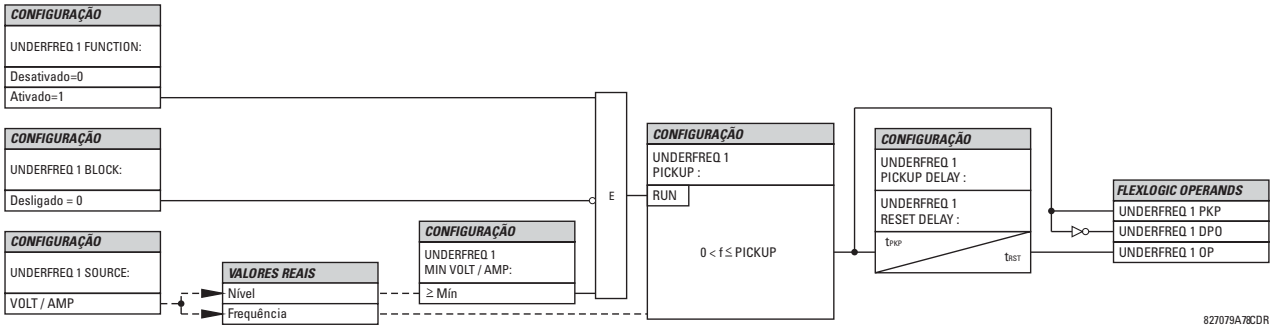


Figura 5–128: LÓGICA DO ESQUEMA DE SUBFREQUÊNCIA

5.7.6 SOBREFREQUÊNCIA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ OVERFREQUENCY ⇨ OVERFREQUENCY 1(4)

OVERFREQUENCY 1		OVERFREQ 1 FUNCTION: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	OVERFREQ 1 BLOCK: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	OVERFREQ 1 SOURCE: SRC 1	*Faixa:* *SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
	MENSAGEM	OVERFREQ 1 PICKUP: 60.50 Hz	*Faixa:* *de 20,00 a 65,00 Hz em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	OVERFREQ 1 PICKUP DELAY: 0.500 s	*Faixa:* *de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001*
	MENSAGEM	OVERFREQ 1 RESET DELAY : 0.500 s	*Faixa:* *de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001*
	MENSAGEM	OVERFREQ 1 TARGET: Self-reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*
	MENSAGEM	OVERFREQ 1 EVENTS: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*

Há quatro elementos de sobrefrequência, numerados de 1 a 4.

Um cálculo de frequência para determinada fonte é feito na entrada de um canal de tensão ou de corrente, dependendo de qual esteja disponível. A entrada de sinal nos canais é buscada na seguinte ordem: canal de tensão A, canal de tensão auxiliar, canal de corrente A, canal de corrente de aterramento. O primeiro sinal disponível é usado para cálculo da frequência.

A frequência de estado contínuo de um sistema de potência é um indicador do equilíbrio existente entre a energia gerada e a carga. Sempre que esse equilíbrio for interrompido pela desconexão de carga significativa ou pelo isolamento de uma parte do sistema que tenha um excedente de geração, o efeito será um aumento na frequência. Se os sistemas de controle dos geradores não responderem rápido o suficiente para retornar rapidamente a velocidade da turbina ao normal, o excesso de velocidade poderá levar ao disparo da turbina. O elemento de sobrefrequência pode ser usado para controlar a desaceleração da frequência da turbina em um local de geração. Esse elemento também pode ser usado para religamento do alimentador como parte da “pós-restauração de corte de carga”.

A configuração **OVERFREQ 1 SOURCE** seleciona a fonte para o sinal a ser medido. A configuração **OVERFREQ 1 PICKUP** seleciona o nível no qual o elemento de sobrefrequência deve ser acionado.

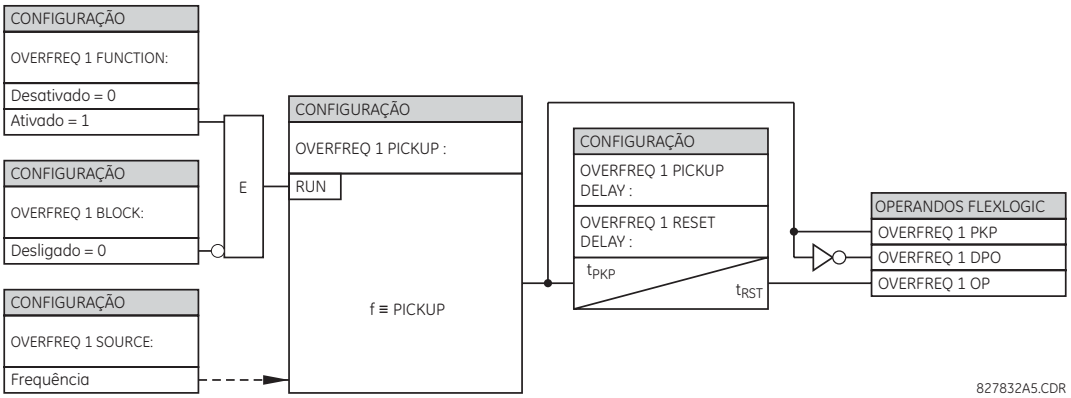


Figura 5–129: LÓGICA DO ESQUEMA DE SOBREFREQUÊNCIA

5.7.7 VERIFICADOR DE SINCRONISMO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ SYNCHROCHECK ⇨ SYNCHROCHECK (2)

■ SYNCHROCHECK 1 ■		SYNCHK1 FUNCTION: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado
	MENSAGEM	SYNCHK1 BLOCK: Off	Faixa: Operando FlexLogic™
	MENSAGEM	SYNCHK1 V1 SOURCE: SRC 1	Faixa: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	MENSAGEM	SYNCHK1 V2 SOURCE: SRC 2	Faixa: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	MENSAGEM	SYNCHK1 MAX VOLT DIFF: 10000 V	Faixa: de 0 a 400000 V em etapas de 1
	MENSAGEM	SYNCHK1 MAX ANGLE DIFF: 30°	Faixa: de 0 a 100° em etapas de 1
	MENSAGEM	SYNCHK1 MAX FREQ DIFF: 1.00 Hz	Faixa: de 0,00 a 2,00 Hz em etapas de 0,01
	MENSAGEM	SYNCHK1 MAX FREQ HYSTERESIS: 0.06 Hz	Faixa: de 0,00 a 0,10 Hz em etapas de 0,01
	MENSAGEM	SYNCHK1 DEAD SOURCE SELECT: LV1 e DV2	Faixa: None, LV1 and DV2, DV1 and LV2, DV1 or DV2, DV1 or DV2, DV1 and DV2
	MENSAGEM	SYNCHK1 DEAD V1 MAX VOLT: 0.30 pu	Faixa: de 0,00 a 1,25 pu em etapas de 0,01
	MENSAGEM	SYNCHK1 DEAD V2 MAX VOLT: 0.30 pu	Faixa: de 0,00 a 1,25 pu em etapas de 0,01
	MENSAGEM	SYNCHK1 LIVE V1 MIN VOLT: 0.70 pu	Faixa: de 0,00 a 1,25 pu em etapas de 0,01
	MENSAGEM	SYNCHK1 LIVE V2 MIN VOLT: 0.70 pu	Faixa: de 0,00 a 1,25 pu em etapas de 0,01
	MENSAGEM	SYNCHK1 TARGET: Self-reset	Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado
	MENSAGEM	SYNCHK1 EVENTS: Disabled	Faixa: Desativado, Ativado

O Sistema de proteção do transformador T60 vem com um elemento Verificador de sincronismo opcional. Esse elemento é especificado como uma opção de software (selecione “10” ou “11”) quando fizer o pedido. Consulte a seção *Pedido* do capítulo 2 para obter detalhes adicionais.

Há dois elementos Verificador de sincronismo idênticos disponíveis, numerados como 1 e 2.

A função de verificação de sincronismo tem como objetivo supervisionar o paralelismo das duas partes de um sistema que devem ser unidas pelo fechamento de um disjuntor de circuito. Os elementos Verificador de sincronismo são normalmente usados em locais onde as duas partes do sistema estão interconectadas através de pelo menos um ponto no sistema.

O elemento Verificador de sincronismo verifica se as tensões (V1 e V2) nos dois lados de disjuntor do circuito supervisionado estão dentro dos limites definidos de magnitude, ângulo e diferenças de frequência. O tempo que as duas tensões permanecem dentro da diferença de ângulo admissível é determinado pela configuração da diferença de ângulo de fase $\Delta\Phi$ e pela diferença de frequência ΔF (frequência de desvio). Ele pode ser definido como o tempo que levaria para o fasor da tensão V1 ou V2 atravessar um ângulo igual a $2 \times \Delta\Phi$ em uma frequência igual à diferença de frequência ΔF. Esse tempo pode ser calculado por:

$$T = \frac{1}{\frac{360^\circ}{2 \times \Delta\Phi} \times \Delta F} \quad \textbf{(EQ 5.48)}$$

onde: $\Delta\Phi$ = diferença de ângulo de fase em graus; ΔF = diferença de frequência em Hz.

Se uma ou ambas as fontes forem desenergizadas, a programação de Verificador de sincronismo poderá permitir o fechamento de disjuntor do circuito usando o controle de subtensão para desviar das medidas de Verificador de sincronismo (função da fonte morta).

- **SYNCHK1 V1 SOURCE:** Essa configuração seleciona a fonte da tensão V1 (consulte as OBSERVAÇÕES abaixo).
- **SYNCHK1 V2 SOURCE:** Esta configuração seleciona a fonte da tensão V2, que não deve ser igual àquela usada para V1 (consulte OBSERVAÇÕES abaixo).
- **SYNCHK1 MAX VOLT DIFF:** Esta configuração seleciona a diferença máxima de tensão do primário em volts entre as duas fontes. Uma diferença de magnitude de tensão do primário entre as duas tensões de entrada abaixo desse valor está dentro do limite permitido para sincronismo.
- **SYNCHK1 MAX ANGLE DIFF:** Esta configuração seleciona a diferença angular máxima em graus entre as duas fontes. Uma diferença angular entre os dois fasores de tensão de entrada abaixo desse valor está dentro do limite permitido para sincronismo.
- **SYNCHK1 MAX FREQ DIFF:** Esta configuração seleciona a diferença máxima de frequência em 'Hz' entre as duas fontes. Uma diferença de frequência entre os dois sistemas de tensão de entrada abaixo desse valor está dentro do limite permitido para sincronismo.
- **SYNCHK1 MAX FREQ HYSTERESIS:** Esta configuração especifica a histerese necessária para a condição de diferença máxima de frequência. A condição é atendida quando a diferença de frequência se torna menor que **SYNCHK1 MAX FREQ DIFF**. Uma vez operado o elemento Verificador de sincronismo, a diferença de frequência deve aumentar acima da soma **SYNCHK1 MAX FREQ DIFF** + **SYNCHK1 MAX FREQ HYSTERESIS** para cair (presumindo-se que outras duas condições, tensão e ângulo, permaneçam atendidas).
- **SYNCHK1 DEAD SOURCE SELECT:** Esta configuração seleciona a combinação de fontes mortas e ativas que desviarão a função de verificação de sincronismo e permitirão que o disjuntor seja armado quando uma ou as duas tensões (V1 ou/e V2) estiverem abaixo do limite máximo de tensão. Uma fonte morta ou ativa é declarada pela monitoração do nível de tensão. Seis opções estão disponíveis:

Nenhum:	a função da fonte morta está desativada
LV1 e DV2:	V1 ativa e V2 inoperante
DV1 e LV2:	V1 inoperante e V2 ativa
DV1 ou DV2:	V1 inoperante ou V2 inoperante
DV1 Xor DV2:	V1 inoperante ou exclusivo V2 inoperante (uma fonte está inoperante e a outra está ativa)
DV1 e DV2:	V1 inoperante e V2 inoperante

- **SYNCHK1 DEAD V1 MAX VOLT:** Esta configuração estabelece uma magnitude de tensão máxima para V1 e 1 'pu'. Abaixo dessa magnitude, a entrada de tensão V1 usada para Verificador de sincronismo será considerada "Dead" ou desenergizada.
- **SYNCHK1 DEAD V2 MAX VOLT:** Essa configuração estabelece uma magnitude de tensão máxima para V2 em 'pu'. Abaixo dessa magnitude, a entrada de tensão V2 usada para Verificador de sincronismo será considerada "Dead" ou desenergizada.
- **SYNCHK1 LIVE V1 MIN VOLT:** Essa configuração estabelece uma magnitude de tensão mínima para V1 em 'pu'. Acima dessa magnitude, a entrada de tensão V1 usada para Verificador de sincronismo será considerada "Live" ou energizada.

- **SYNCHK1 LIVE V2 MIN VOLT:** Essa configuração estabelece uma magnitude de tensão mínima para V2 em 'pu'. Acima dessa magnitude, a entrada de tensão V2 usada para Verificador de sincronismo será considerada "Live" ou energizada.

NOTAS SOBRE A FUNÇÃO VERIFICADOR DE SINCRONISMO:

1. As fontes selecionadas para entradas de Verificador de sincronismo V1 e V2 (que não devem ser a mesma fonte) podem incluir uma tensão trifásica e uma tensão auxiliar. O relé selecionará automaticamente as tensões específicas a serem usadas pelo elemento Verificador de sincronismo de acordo com a tabela a seguir.

N°	V1 OU V2 (FONTE Y)	V2 OU V1 (FONTE Z)	COMBINAÇÂO AUTOSSELECIONDA		TENSÃO AUTOSSELECIONDA
			FONTE Y	FONTE Z	
1	Fases do TP e TP auxiliar	Fases do TP e TP auxiliar	Fase	Fase	VAB
2	Fases do TP e TP auxiliar	TP de fase	Fase	Fase	VAB
3	TP de fase	TP de fase	Fase	Fase	VAB
4	TP de fase e TP auxiliar	TP auxiliar	Fase	Auxiliar	Auxiliar V (conforme definido para Fonte z)
5	TP auxiliar	TP auxiliar	Auxiliar	Auxiliar	Auxiliar V (conforme definido para algumas fontes)

Será feita a correspondência automática das tensões V1 e V2 para que as tensões correspondentes das duas fontes sejam usadas para medir condições. Uma tensão fase-fase será usada se estiver disponível em ambas as fontes; se uma ou ambas as fontes tiverem apenas uma tensão auxiliar, essa tensão será usada. Por exemplo, se uma tensão auxiliar for programada para VAG, o elemento Verificador de sincronismo selecionará automaticamente VAG na outra fonte. Caso seja necessária a comparação em uma tensão específica, o usuário poderá conectar externamente essa tensão específica a terminais de tensão auxiliar e depois usar essa "tensão auxiliar" para verificar as condições de sincronismo.

Se for usado um único módulo TC/TP com ambas as tensões de fase e uma tensão auxiliar, certifique-se de que somente a tensão auxiliar esteja programada em uma das fontes a serem usadas para Verificador de sincronismo.

OBSERVAÇÃO

Exceção*: *O sincronismo não pode ser verificado entre fases de TPs conectadas em triângulo e uma tensão auxiliar conectada em estrela.

2. O relé mede a frequência e Volts/Hz de uma entrada em determinada fonte com prioridades, como estabelecido pela configuração de canais de entrada para a fonte. O relé usará o canal de fase de um conjunto trifásico de tensões se ele estiver programado como parte dessa fonte. O relé usará o canal de tensão auxiliar somente se esse canal estiver programado como parte da fonte e um conjunto trifásico não.

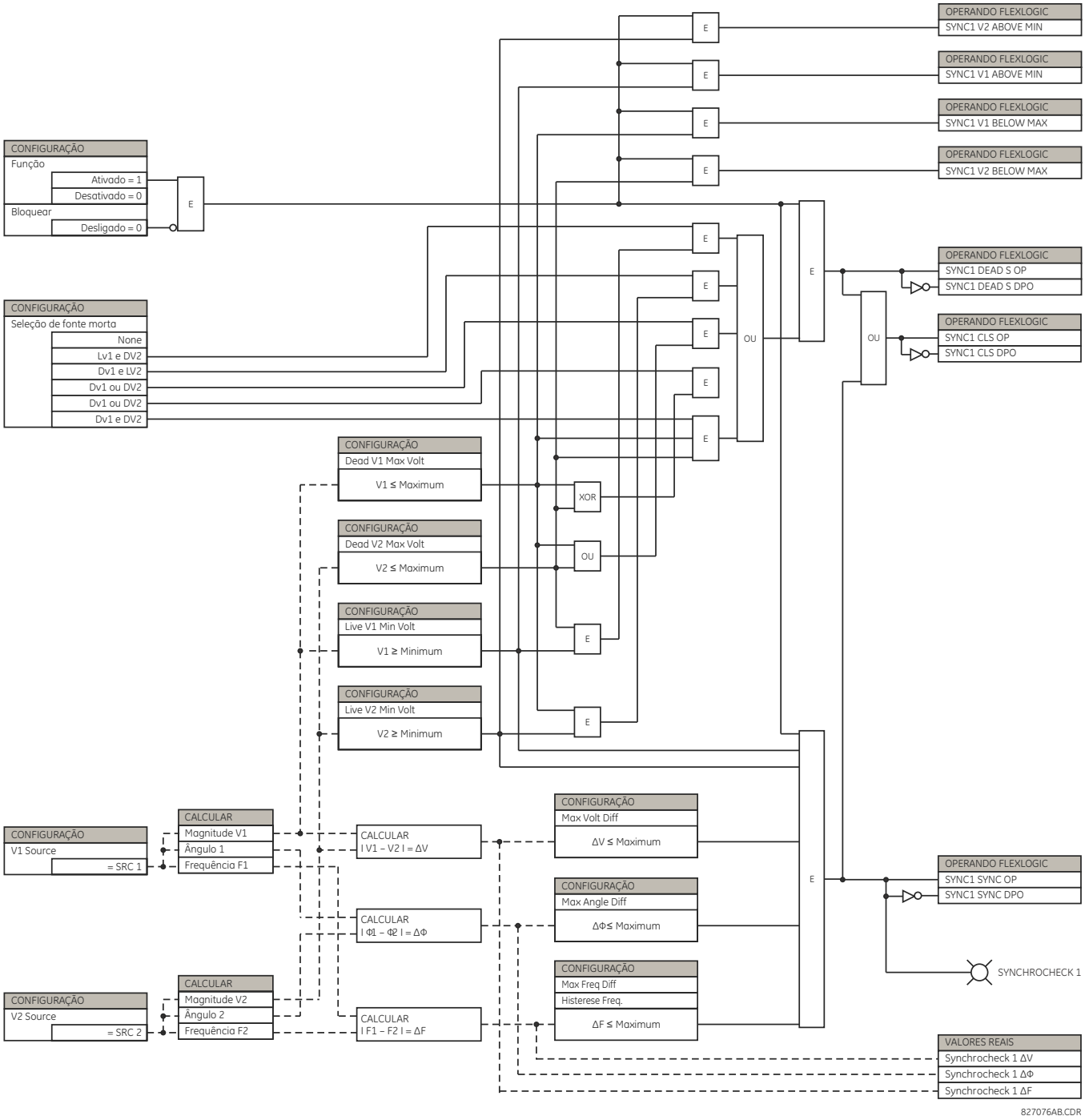


Figura 5–130: LÓGICA DO ESQUEMA VERIFICADOR DE SINCRONISMO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ DIGITAL ELEMENTS ⇨ DIGITAL ELEMENT 1(48)

■ DIGITAL ELEMENT 1 ■		DIGITAL ELEMENT 1 FUNCTION: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	DIG ELEM 1 NAME: Dig Element 1	*Faixa: 16 caracteres alfanuméricos*
	MENSAGEM	DIG ELEM 1 INPUT: Off	*Faixa: Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	DIG ELEM 1 PICKUP DELAY: 0.000 s	*Faixa: de 0,000 a 999999,999 s em etapas de 0,001*
	MENSAGEM	DIG ELEM 1 RESET DELAY: 0.000 s	*Faixa: de 0,000 a 999999,999 s em etapas de 0,001*
	MENSAGEM	DIG ELEMENT 1 PICKUP LED: Enabled	*Faixa: Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	DIG ELEM 1 BLOCK: Off	*Faixa: Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	DIGITAL ELEMENT 1 TARGET: Self-Reset	*Faixa: Reinicialização automática, Retido, Desativado*
	MENSAGEM	DIGITAL ELEMENT 1 EVENTS: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*

Existem 48 elementos digitais idênticos disponíveis, numerados de 1 a 48. Um elemento digital pode monitorar qualquer operando FlexLogic™ e apresentar uma mensagem alvo e/ou permitir a gravação de eventos dependendo do estado do operando de saída. As configurações de elemento digital incluem um nome que será referenciado em toda mensagem alvo, uma entrada de bloqueio de qualquer operando FlexLogic™ selecionado e um temporizador para atrasos de captação e reinicialização do operando de saída.

- **DIGITAL ELEMENT 1 INPUT:** Seleciona um operando FlexLogic™ a ser monitorado pelo elemento digital.
- **DIGITAL ELEMENT 1 PICKUP DELAY:** Define o retardo de tempo para uma operação. Se um atraso de operação não for necessário, defina para "0".
- **DIGITAL ELEMENT 1 RESET DELAY:** Define o retardo de tempo para uma reinicialização. Se um atraso de reinicialização não for necessário, defina para "0".
- **DIGITAL ELEMENT 1 PICKUP LED:** Essa configuração ativa ou desativa o LED de captação do elemento digital. Quando definida como "Disabled", a operação do LED de captação é bloqueada.

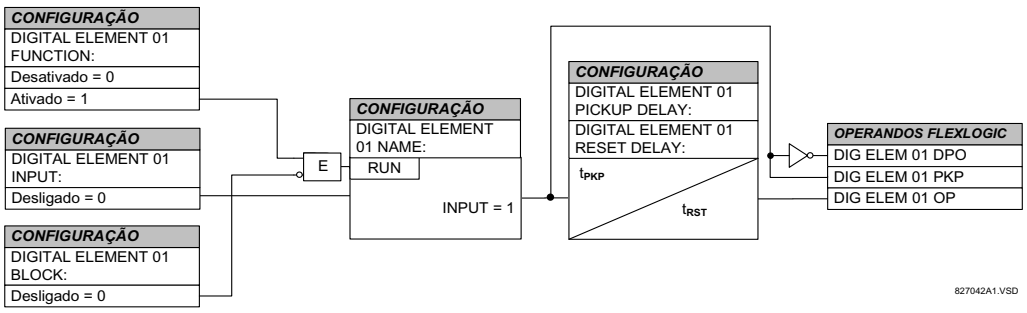


Figura 5–131: LÓGICA DO ESQUEMA DO ELEMENTO DIGITAL

APLICAÇÕES DE MONITORAÇÃO DE CIRCUITO:

Algumas versões dos módulos de entrada digital incluem um circuito de monitor de tensão ativo conectado entre os contatos Form-A. O circuito do monitor de tensão limita a corrente de carga lenta através do circuito de saída (consulte as especificações técnicas Form-A).

Contanto que a corrente através do monitor de tensão esteja acima de um limite (consulte as especificações técnicas Form-A), o operando FlexLogic™ “Cont Op 1 VOn” será definido (para o contato de entrada 1 – existem operandos correspondentes para cada contato de saída). Se o circuito de saída apresentar alta resistência ou a corrente CC for interrompida, a corrente de carga lenta ficará abaixo do limite e o operando FlexLogic™ “Cont Op 1 VOff” será definido. Consequentemente, o estado desses operandos pode ser usado como indicadores da integridade dos circuitos em que os contatos Form-A estão inseridos.

EXEMPLO 1: MONITORAÇÃO DA INTEGRIDADE DO CIRCUITO DE DISPARO DE DISJUNTOR

Em muitas aplicações, convém monitorar a integridade do circuito de disparo de disjuntor para que os problemas possam ser detectadas antes que seja necessária uma operação de disparo. O circuito é considerado íntegro quando o monitor de tensão conectado através do contato de saída de disparo detecta um nível baixo de corrente, bem abaixo da corrente de operação da bobina de disparo de disjuntor. Se o circuito apresentar alta resistência, a corrente de carga lenta ficará abaixo do limite do monitor e um alarme seria declarado.

Na maioria dos circuitos de controle a disjuntor, a bobina de disparo é conectada em série a um contato auxiliar de disjuntor que é aberto quando o disjuntor é desarmado (veja o diagrama abaixo). Para evitar alarmes indesejados nessa situação, a lógica de monitoração do circuito de disparo deve incluir a posição de disjuntor.

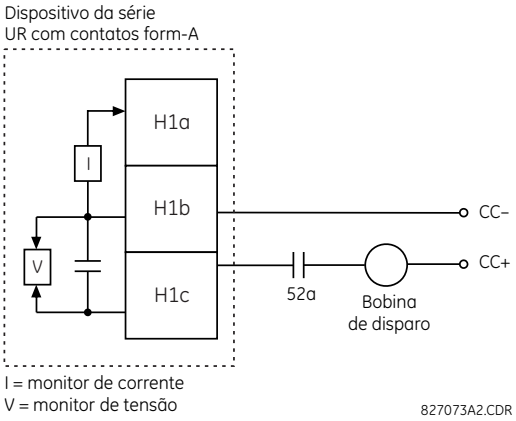
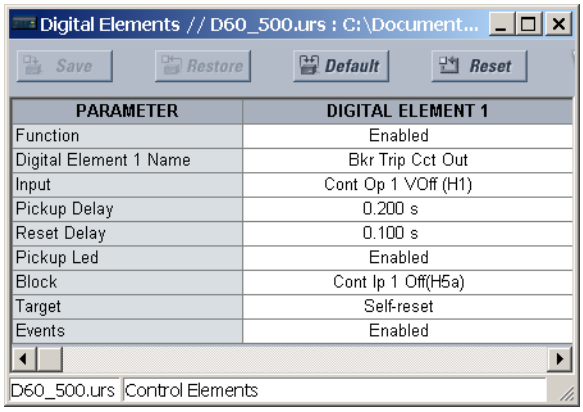


Figura 5–132: EXEMPLO DE CIRCUITO DE DISPARO 1

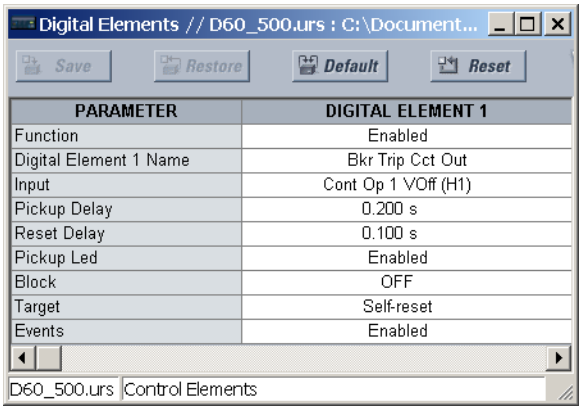
Suponha que o contato de saída H1 seja um contato de disparo. Usando as configurações de contato de saída, essa saída receberá um nome de ID, por exemplo, “Cont Op 1”. Suponha que um contato auxiliar de disjuntor 52a esteja conectado ao contato de entrada H7a para monitorar o status de disjuntor. Usando as configurações de contato de entrada, essa entrada receberá um nome de ID, por exemplo, “Cont Ip 1”, e será definida como “On” quando o disjuntor estiver armado. As configurações para usar o elemento digital 1 para monitorar o circuito de disparo de disjuntor são indicada abaixo (o exemplo de EnerVista UR Setup mostrado):



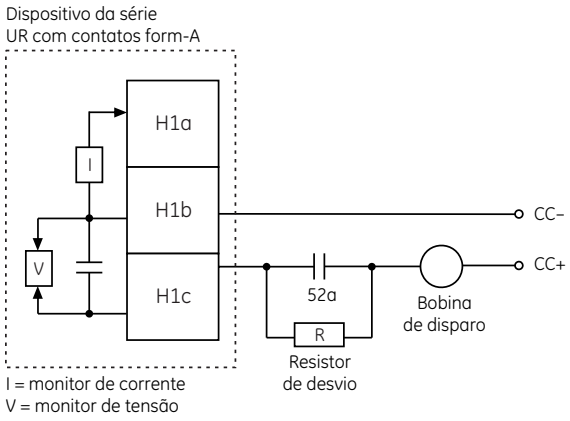
A configuração PICKUP DELAY deve ser maior que o tempo de operação de disjuntor para evitar alarmes inoportunos.

EXEMPLO 2: MONITORAÇÃO DA INTEGRIDADE DO CIRCUITO DE DISPARO DE DISJUNTOR

Caso seja necessário monitorar o circuito de disparo continuamente, independentemente da posição de disjuntor (aberta ou fechada), deverá ser fornecido um método para manter o fluxo da corrente de monitoração através do circuito de disparo quando o disjuntor estiver desarmado (como mostrado na figura abaixo). Isso pode ser feito conectando um resistor adequado (veja a figura abaixo) ao contato auxiliar no circuito de disparo. Nesse caso, não é necessário supervisionar o circuito de monitoração com a posição de disjuntor (a configuração **BLOCK** é selecionada para "Off"). Nesse caso, as configurações são como a seguir (exemplo de EnerVista UR Setup mostrado).



PARAMETER	DIGITAL ELEMENT 1
Function	Enabled
Digital Element 1 Name	Bkr Trip Cct Out
Input	Cont Op 1 VOff (H1)
Pickup Delay	0.200 s
Reset Delay	0.100 s
Pickup Led	Enabled
Block	OFF
Target	Self-reset
Events	Enabled



valores para resistor "R"

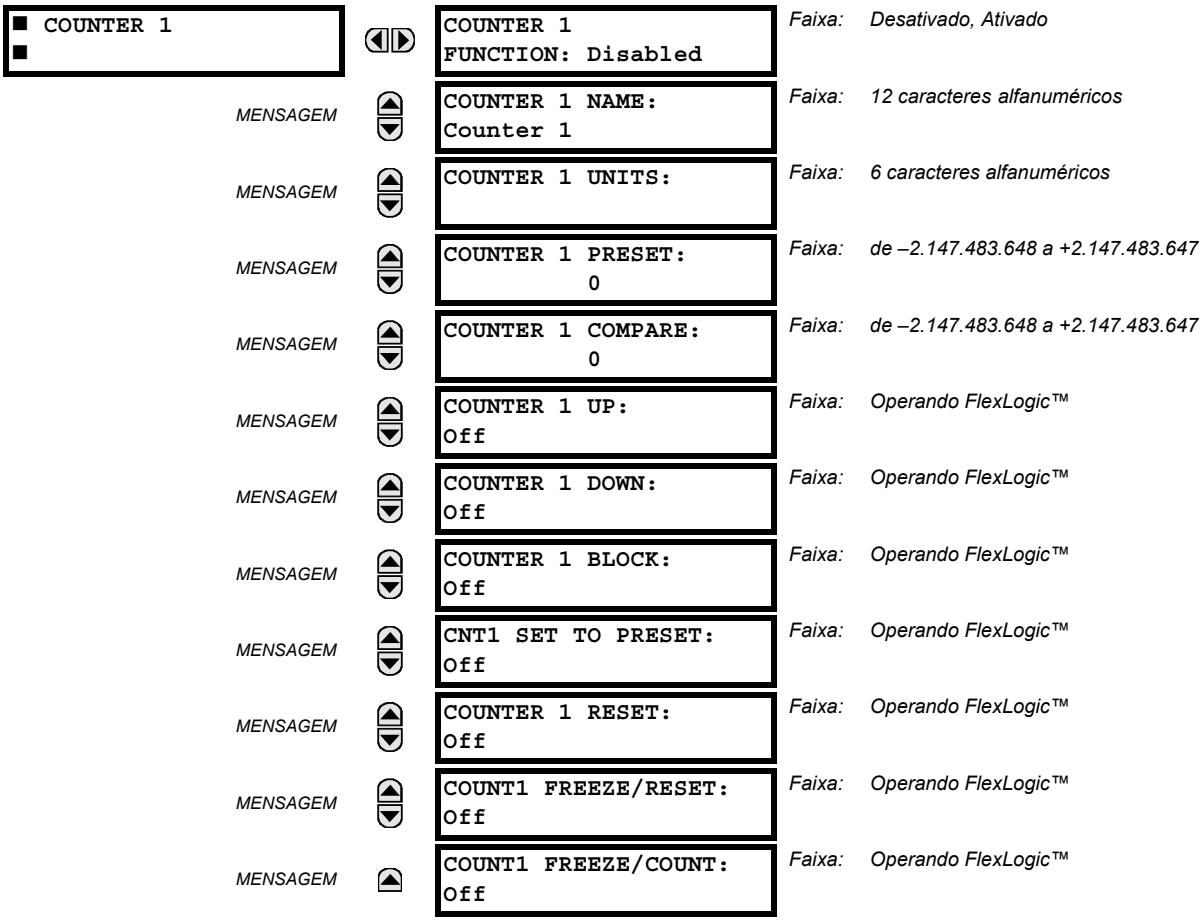
Fonte de alimentação	Resistência	Potência
24 V DC	1000 Ω	2 W
30 V DC	5000 Ω	2 W
48 V DC	10000 Ω	2 W
110 V DC	25000 Ω	5 W
125 V DC	25000 Ω	5 W
250 V DC	50000 Ω	5 W

827074A3.CDR

Figura 5–133: EXEMPLO DE CIRCUITO DE DISPARO 2

A conexão da fiação para os dois exemplos acima é aplicável aos contatos Form-A com monitoração de tensão e ao contato de estado sólido com monitoração de tensão.

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ DIGITAL COUNTERS ⇨ COUNTER 1(8)



Existem oito contadores digitais idênticos, numerados de 1 a 8. Um contador digital contabiliza o número de transações de estado do 0 lógico ao 1 lógico. O contador é usado para contabilizar determinadas operações, como as captações de um elemento, as alterações de estado de um contato externo (por exemplo, um switch auxiliar de disjuntor) ou pulsos de um medidor de watt-hora.

- **COUNTER 1 UNITS:** Atribui um rótulo para identificar a unidade de medida pertencente às transições digitais a serem contabilizadas. O rótulo das unidades aparecerá nos status dos valores reais correspondentes.
- **COUNTER 1 PRESET:** Define a contagem para um valor predefinido necessário antes que as operações de contagem sejam iniciadas, por exemplo, quando um relé substituto deve ser instalado no lugar de um relé em operação ou enquanto o contador estiver sendo executado.
- **COUNTER 1 COMPARE:** Define o valor ao qual o valor de contagem acumulado é comparado. Os operandos de saída FlexLogic™ são fornecidos para indicar se o valor atual é 'maior que (HI)', 'igual a (EQL)', ou 'menor que (LO)' o valor definido.
- **COUNTER 1 UP:** Seleciona o operando FlexLogic™ para aumentar o contador. Se uma entrada UP ativada for recebida quando o valor acumulado estiver no limite de +2.147.483.647 contagens, o contador irá para –2.147.483.648.
- **COUNTER 1 DOWN:** Seleciona o operando FlexLogic™ para diminuir o contador. Se uma entrada DOWN ativada for recebida quando o valor acumulado estiver no limite de –2.147.483.648 contagens, o contador irá para +2.147.483.647.
- **COUNTER 1 BLOCK:** Seleciona o operando FlexLogic™ para bloquear a operação de contagem. Todos os operandos do contador estão bloqueados.

- **CNT1 SET TO PRESET:** Seleciona o operando FlexLogic™ usado para definir a contagem para o valor predefinido. O contador será configurado para o valor predefinido nas seguintes situações:

  1. Quando o contador está ativado e o operando **CNT1 SET TO PRESET** tem o valor 1 (quando o contador está ativado e o operando **CNT1 SET TO PRESET** é 0, o contador é definido para 0).
  2. Quando o contador está em operação e o operando **CNT1 SET TO PRESET** muda o estado de 0 para 1 (a alteração de **CNT1 SET TO PRESET** de 1 para 0 enquanto o contador está em operação não afeta a contagem).
  3. Quando um comando de reinicialização ou reinicialização/congelamento é enviado para o contador e o operando **CNT1 SET TO PRESET** tem o valor 1 (quando um comando de reinicialização ou reinicialização/congelamento é enviado para o contador e o operando **CNT1 SET TO PRESET** tem o valor 0, o contador é definido para 0).

- **COUNTER 1 RESET:** Seleciona o operando FlexLogic™ para definir a contagem para "0" ou para o valor predefinido, dependendo do estado do operando **CNT1 SET TO PRESET** .
- **COUNTER 1 FREEZE/RESET:** Seleciona o operando FlexLogic™ para capturar (congelar) o valor de contagem acumulado em um registro separado com a data e o horário da operação e redefinir a contagem para "0".
- **COUNTER 1 FREEZE/COUNT:** Seleciona o operando FlexLogic™ para capturar (congelar) o valor de contagem acumulado em um registro separado com a data e o horário da operação e continuar com a contagem. O valor acumulado e o valor congelado capturado atuais com a respectiva indicação de data/horário estão disponíveis como valores reais. Se o controle de potência for interrompido, os valores acumulados e congelados serão salvos em uma memória não volátil durante a operação de desligamento.

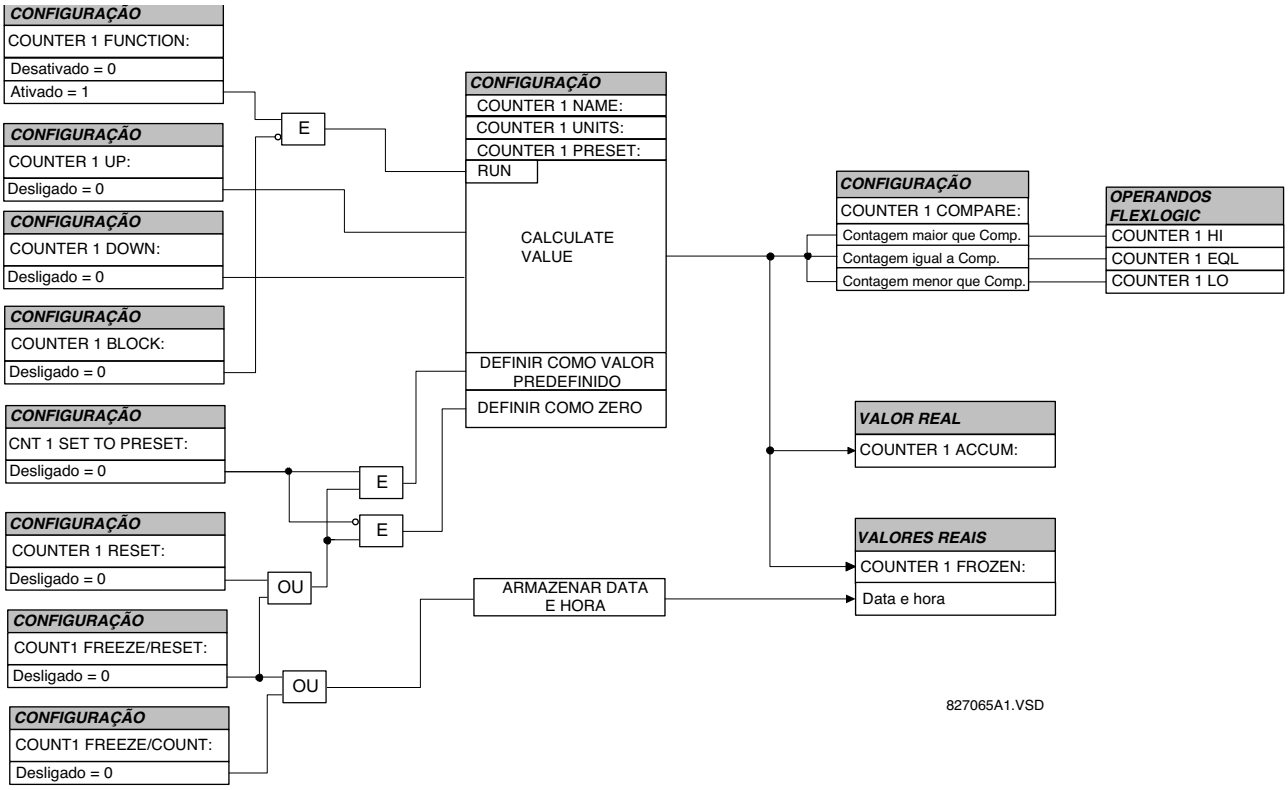


Figura 5–134: LÓGICA DO ESQUEMA DO CONTADOR DIGITAL

a) MENU PRINCIPAL

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ MONITORING ELEMENTS

■ MONITORING ■ ELEMENTS		■ BREAKER 1 ■ ARCING CURRENT	Consulte a página 5-256.
	MENSAGEM	■ BREAKER 2 ■ ARCING CURRENT	Consulte a página 5-256.
	MENSAGEM	■ BREAKER 3 ■ ARCING CURRENT	Consulte a página 5-256.
	MENSAGEM	■ BREAKER 4 ■ ARCING CURRENT	Consulte a página 5-256.
	MENSAGEM	■ BREAKER 5 ■ ARCING CURRENT	Consulte a página 5-256.
	MENSAGEM	■ BREAKER 6 ■ ARCING CURRENT	Consulte a página 5-256.
	MENSAGEM	■ BREAKER RESTRIKE 1 ■	Consulte a página 5-258.
	MENSAGEM	■ BREAKER RESTRIKE 2 ■	Consulte a página 5-258.
	MENSAGEM	■ VT FUSE FAILURE 1 ■	Consulte a página 5-260.
	MENSAGEM	■ VT FUSE FAILURE 2 ■	Consulte a página 5-260.
	MENSAGEM	■ VT FUSE FAILURE 3 ■	Consulte a página 5-260.
	MENSAGEM	■ VT FUSE FAILURE 4 ■	Consulte a página 5-260.
	MENSAGEM	■ VT FUSE FAILURE 5 ■	Consulte a página 5-260.
	MENSAGEM	■ VT FUSE FAILURE 6 ■	Consulte a página 5-260.
	MENSAGEM	■ THERMAL OVERLOAD ■ PROTECTION	Consulte a página 5-262.

b) CORRENTE DE CENTELHAMENTO DE DISJUNTOR

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ MONITORING ELEMENTS ⇨ BREAKER 1(4) ARCING CURRENT

■ BREAKER 1 ■ ARCING CURRENT		BKR 1 ARC AMP FUNCTION: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	BKR 1 ARC AMP SOURCE: SRC 1	*Faixa:* *SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6*
	MENSAGEM	BKR 1 ARC AMP INT-A: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	BKR 1 ARC AMP INT-B: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	BKR 1 ARC AMP INT-C: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	BKR 1 ARC AMP DELAY: 0,000 s	*Faixa:* *de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001*
	MENSAGEM	BKR 1 ARC AMP LIMIT: 1000 kA2-cyc	*Faixa:* *0 a 50000 kA^2 ciclos em etapas de 1*
	MENSAGEM	BKR 1 ARC AMP BLOCK: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	BKR 1 ARC AMP TARGET: Self-Reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*
	MENSAGEM	BKR 1 ARC AMP EVENTS: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*

Há um elemento de corrente de centelhamento de disjuntor disponível por banco de TC com um mínimo de dois elementos. Esse elemento calcula uma estimativa de desgaste por fase nos contatos de disjuntor medindo e integrando o quadrado da corrente que passa pelos contatos de disjuntor como um arco. Esses valores por fase são adicionados aos totais acumulados para cada fase e comparados a um valor de limite programado. Quando o limiar for excedido em qualquer fase, o relé pode definir um operando de saída como “1". O valor acumulado para cada fase pode ser exibido como um valor real.

A operação do esquema é mostrada no diagrama lógico a seguir. O mesmo operando de saída que é selecionado para operar o relé de saída usado para disparar o disjuntor, indicando que uma sequência de disparo foi iniciada, é usado para iniciar este recurso. Um retardo de tempo é inserido entre a inicialização e o começo da integração para evitar a integração de fluxo de corrente através de disjuntor antes que os contatos se separem. Esse intervalo inclui o tempo de operação do relé de saída, de todos os outros relés auxiliares e do mecanismo de disjuntor. Para a precisão máxima de medição, o intervalo entre a alteração de estado do operando (de 0 a 1) e a separação do contato devem ser medidos para a instalação específica. A integração de corrente medida continua por 100 ms, que presume-se incluir o período total de centelhamento.

O recurso é programado para fazer cálculos de duração da falha. A duração da falha é definida como um tempo entre a operação do detector de variação que ocorre antes da inicialização desse recurso, e a redefinição de uma função interna de sobretensão inferior. A correção é implementada para considerar um tempo de redefinição diferente de zero da função de sobrecorrente.

As correntes de centelhamento de disjuntor e os valores de duração da falha estão disponíveis nos menus **ACTUAL VALUES ⇨⇩ RECORDS ⇨⇩ MAINTENANCE ⇨ BREAKER 1(4)**.

- **BKR 1 ARC AMP INT-A(C):** Selecione os mesmos operandos de saída configuradas para operar os relés de saída usados para disparar o disjuntor. Em aplicações de disparo tripolares, o mesmo operando deve ser configurado para iniciar cálculos de corrente de centelhamento para os polos A, B e C de disjuntor. Em aplicações de disparo de polo único, os operandos de disparo por polo devem ser configurados para iniciar os cálculos para os polos que forem realmente disparados.

- **BKR 1 ARC AMP DELAY:** Essa configuração é usada para programar o intervalo de atraso entre o tempo que a sequência de disparo é iniciada e o tempo esperado de saída dos contatos de disjuntor, iniciando a integração de corrente medida.
- **BKR 1 ARC AMP LIMIT:** Selecione o valor de limite acima do qual o operando de saída será definido.

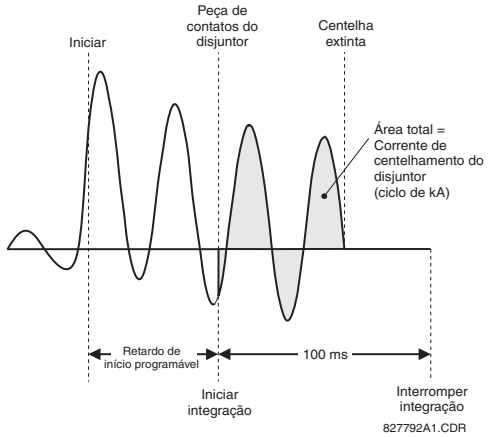


Figura 5–135: MEDIÇÃO DE CORRENTE DE CENTELHAMENTO

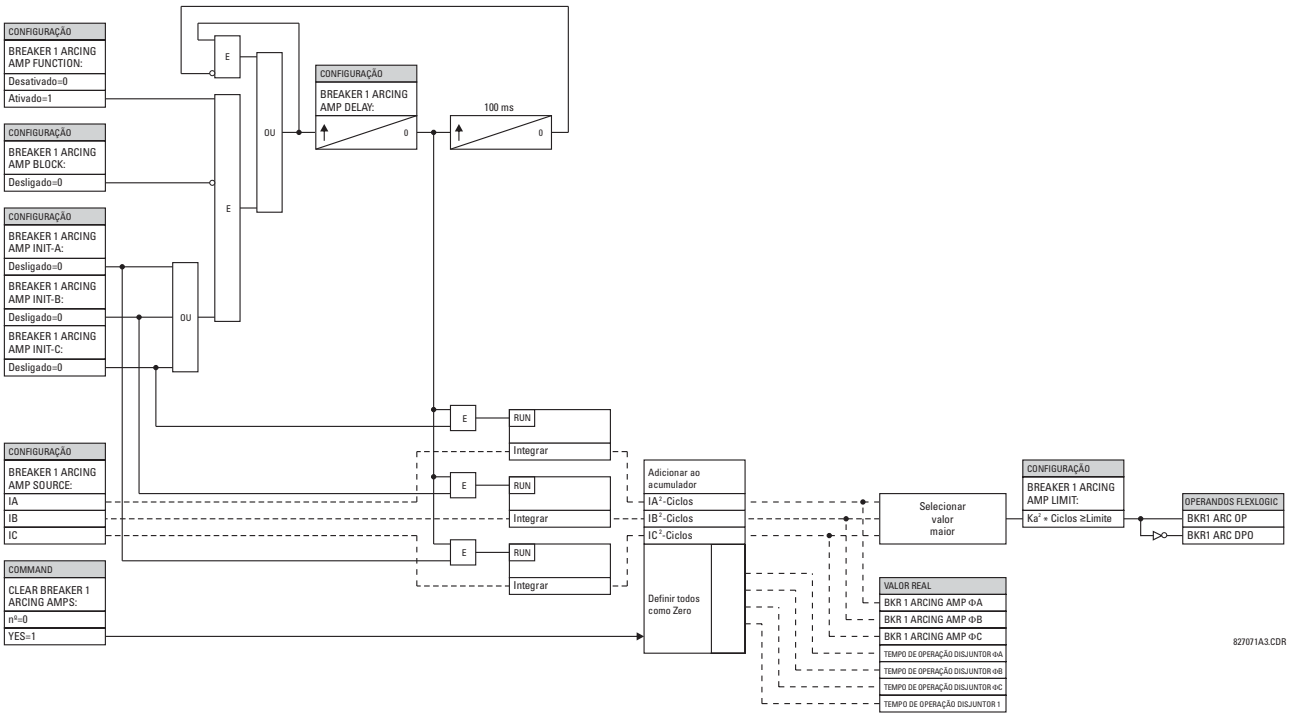


Figura 5–136: LÓGICA DE CORRENTE DE CENTELHAMENTO DO ESQUEMA DE DISJUNTOR

c) BREAKER RESTRIKE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ MONITORING ELEMENTS ⇨⇩ BREAKER RESTRIKE 1(2)

BREAKER RESTRIKE 1		BREAKER RESTRIKE 1 FUNCTION: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	BKR RSTR 1 BLOCK: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	BREAKER RESTRIKE 1 SOURCE: SRC 1	*Faixa:* *SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
	MENSAGEM	BREAKER RESTRIKE 1 PICKUP: 0.500 pu	*Faixa:* *de 0,10 a 2,00 pu em etapas de 0,01*
	MENSAGEM	BREAKER RESTRIKE 1 RESET DELAY: 0.100 s	*Faixa:* *de 0,000 a 65,535 s em etapas de 0,001*
	MENSAGEM	BKR RSTR 1 BKR OPEN: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	BKR RSTR 1 OPEN CMD: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	BKR RSTR 1 CLS CMD: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	BREAKER RESTRIKE 1 TARGET: Self-Reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*
	MENSAGEM	BREAKER RESTRIKE 1 EVENTS: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*

De acordo com a norma IEEE C37.100: *Definições da norma IEEE para o Switchgear de energia*, restrike é definido como "uma retomada de corrente entre os contatos de um dispositivo de comutação durante uma operação de abertura após um intervalo de corrente zero de ¼ de ciclo na frequência normal ou mais longa".

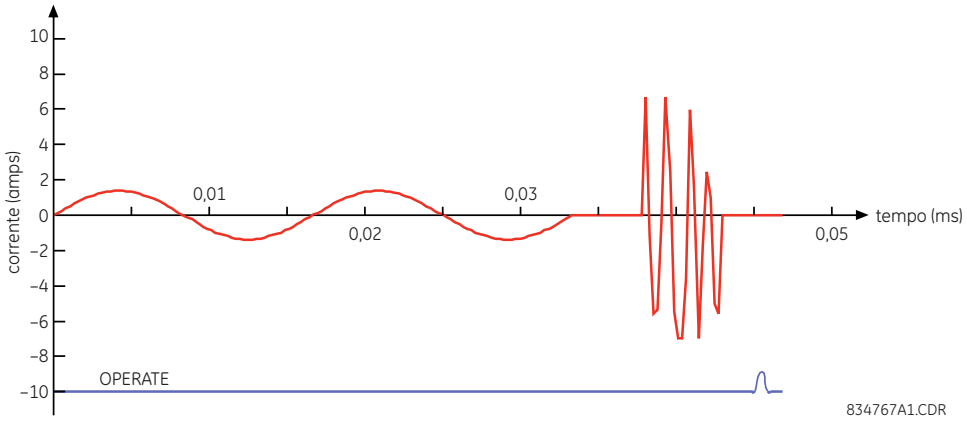


Figura 5–137: FORMA DE ONDA E INDICADOR DE DETECÇÃO DE RESTRIKE TÍPICOS

O algoritmo de breaker restrike responde a uma interrupção bem-sucedida de corrente de fase após uma declaração do banco do capacitores off-line de acordo com a indicação de polo de disjuntor. Se uma corrente de alta frequência com uma magnitude maior que o limite for retomada pelo menos ¼ de ciclo depois que da interrupção da fase de corrente, uma condição de breaker restrike é declarada na fase correspondente e o operando BRK RESTRIKE 1 OP é declarado por um curto período de tempo. O usuário pode adicionar contadores e outra lógica para facilitar o processo de tomada de decisão em relação às ações apropriadas ao detectar um único restrike ou uma série de restrikes consecutivos.

Um evento de restrike (operando FlexLogic™) é declarado se todos os itens a seguir forem mantidos:

- A corrente é inicialmente interrompida.
- O status de disjuntor é aberto.
- Uma condição atual de alta frequência elevada ocorre e a corrente cai novamente em seguida.

O algoritmo é ilustrado no diagrama de estado da máquina mostrado abaixo.

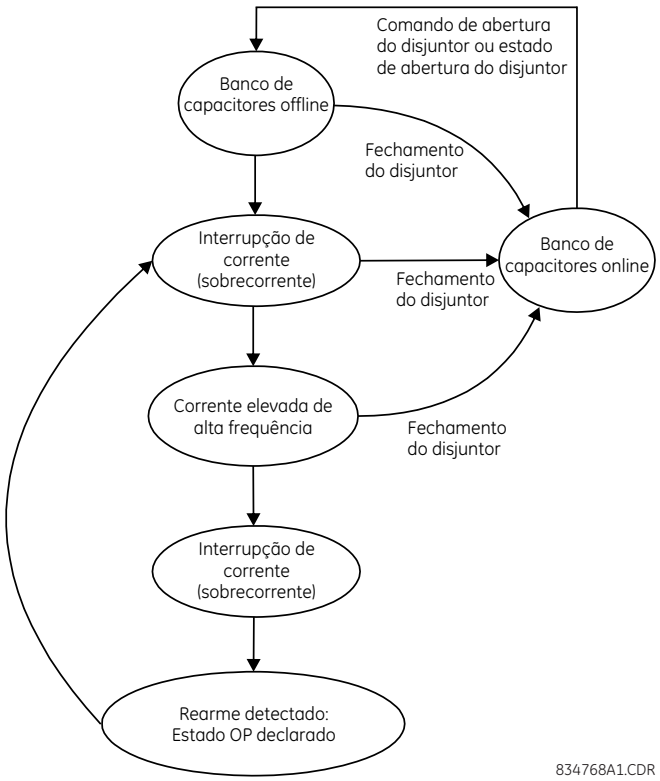


Figura 5–138: ILUSTRAÇÃO DO ALGORITMO – MÁQUINA DE ESTADO PARA DETECTAR RESTRIKE

Dessa forma, uma distinção é feita entre um restrike autoextinguível e uma condição permanente de falha de disjuntor. Os últimos podem ser detectados pela função de falha de disjuntor ou por um elemento regular de sobrecorrente instantânea. Além disso, uma sucessão rápida de restrikes será captada pela proteção de falha de disjuntor ou de sobrecorrente instantânea.

As configurações a seguir estão disponíveis para cada elemento.

- **BREAKER RESTRIKE 1 FUNCTION:** Essa configuração ativa e desativa a operação do elemento de detecção do breaker restrike.
- **BRK RSTR 1 BLOCK:** Essa configuração é usada para bloquear a operação do elemento de detecção do breaker restrike.
- **BREAKER RESTRIKE 1 SOURCE:** Essa configuração seleciona a fonte de corrente para esse elemento. Essa fonte deve ter um banco válido de TC atribuído.
- **BREAKER RESTRIKE 1 PICKUP:** Essa configuração especifica o nível de operação do detector de sobrecorrente em valores por unidade da corrente nominal de TC.
- **BREAKER RESTRIKE 1 RESET DELAY:** Essa configuração especifica o atraso de reinicialização para o elemento. Quando ajustado para “0 ms”, o operando FlexLogic™ será captado em somente 1/8 do ciclo de energia.
- **BRK RSTR 1 BRK OPEN:** Essa configuração atribui um operando FlexLogic™ que exibe a posição aberta de disjuntor. Deve ser “1” lógico quando o disjuntor está aberto.

- **BRK RSTR 1 OPEN CMD:** Essa configuração atribui um operando FlexLogic™ que exibe um comando de abertura de disjuntor. Deve ser "1" lógico quando o disjuntor está aberto, manualmente ou a partir da lógica de proteção.
- **BRK RSTR 1 CLS CMD:** Essa configuração atribui o operando FlexLogic™ que exibe um comando de fechamento de disjuntor. Deve ser "1" lógico quando o disjuntor está fechado.

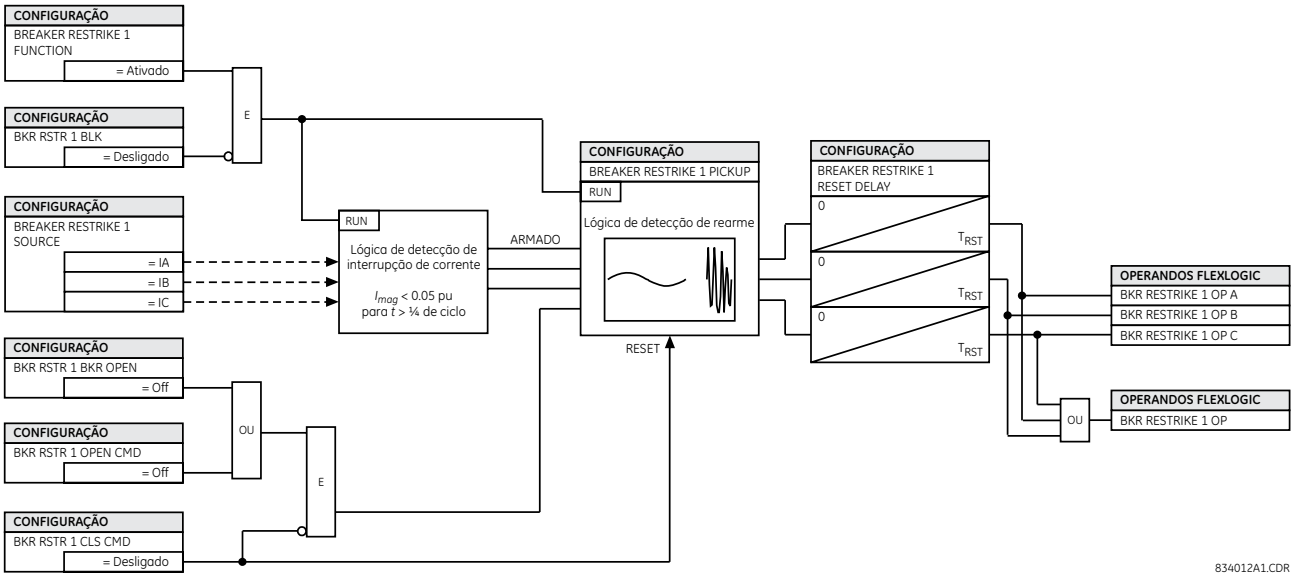


Figura 5–139: LÓGICA DO ESQUEMA DE BREAKER RESTRIKE

d) FALHA DE FUSÍVEL DO TP

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ MONITORING ELEMENTS ⇨⇩ VT FUSE FAILURE 1(4)

```
■ VT FUSE FAILURE 1
■
```

```
VT FUSE FAILURE 1
FUNCTION: Disabled
```

Faixa: Desativado, Ativado

MENSAGEM

```
■ NEUTRAL WIRE OPEN 1
■ DETECTION: Disabled
```

Faixa: Desativado, Ativado

MENSAGEM

```
■ NEUTRAL WIRE OPEN 1
■ 3 HARM PKP: 0.100
```

0,000 a 3,000 pu em etapas de 0,001

Cada fonte de sinal inclui um esquema de falha de fusível.

O detector de falha de fusível do TP pode ser usado para acionar um alarme e/ou bloquear elementos que podem operar incorretamente durante uma perda total ou parcial de potencial de CA causada por um ou mais fusíveis queimados. Alguns elementos que podem ser bloqueados (através da entrada BLOCK) são distância, corrente excessiva restrita de tensão e corrente direcional.

Duas classes de falha de fusível podem ocorrer:

- Classe A: perda de uma ou duas fases.
- Classe B: perda de todas as três fases.

São necessários meios diferentes de detecção para cada classe. Uma indicação de falhas de classe A é um nível significativo de tensão de sequência negativa, e uma indicação de falhas de classe B ocorre quando uma corrente da sequência positiva está presente e existe uma quantidade insignificante de tensão da sequência positiva. Essas indicações observadas de falha de fusível também podem estar presentes quando existem falhas no sistema. Assim, um meio de detectar falhas e inibir declarações de falha de fusível durante esses eventos é fornecido. Uma vez declarada a condição de falha de fusível, ele será isolado até que a causa que gerou a condição desapareça.

Uma condição adicional é introduzida para inibir uma declaração de falha de fusível quando o circuito monitorado é desenergizado; a tensão e a corrente da sequência positiva estão abaixo dos níveis limite.

A configuração de função ativa e desativa o recurso de falha de fusível para cada fonte.

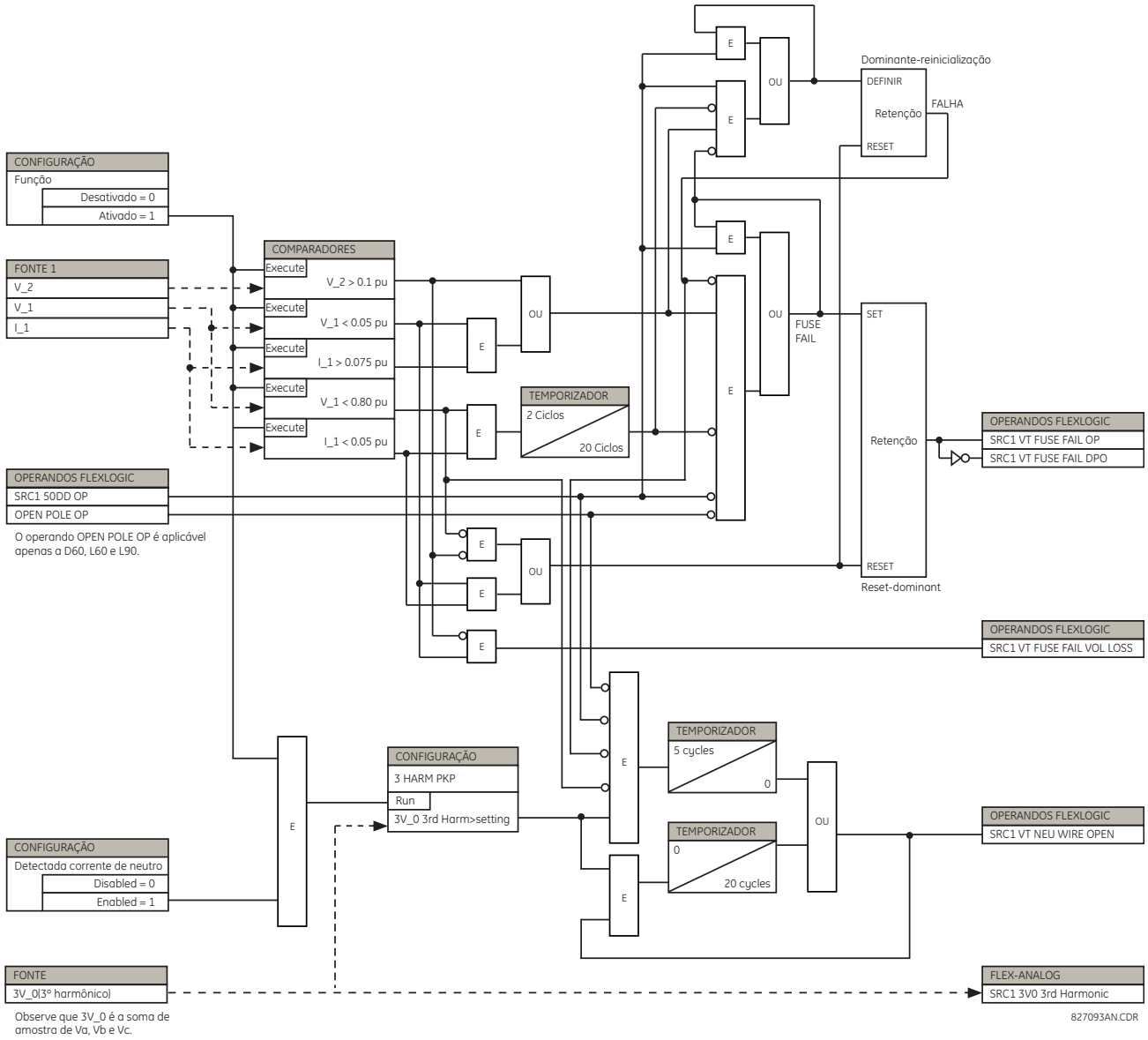


Figura 5–140: VT FUSE FAIL SCHEME LOGIC

e) PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA TÉRMICA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ MONITORING ELEMENTS ⇨⇩ THERMAL OVERLOAD PROTECTION ⇨⇩ THERMAL-PROTECTION 1(2)

■ THERMAL ■ PROTECTION 1	◀▶	THERMAL PROTECTION 1 FUNCTION: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*
MENSAGEM	▲▼	THERMAL PROTECTION 1 SOURCE: SRC1	*Faixa:* *SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MENSAGEM	▲▼	THERMAL PROTECTION 1 BASE CURR: 0.80 pu	*Faixa:* *de 0,20 a 3,00 pu em etapas de 0,01*
MENSAGEM	▲▼	THERMAL PROTECTION 1 k FACTOR: 1.10	*Faixa:* *de 1,00 a 1,20 em etapas de 0,05*
MENSAGEM	▲▼	THERM PROT 1 TRIP TIME CONST: 45 min	*Faixa:* *de 0 a 1000 min em etapas de 1*
MENSAGEM	▲▼	THERM PROT 1 RESET TIME CONST: 45 min	*Faixa:* *de 0 a 1000 min em etapas de 1*
MENSAGEM	▲▼	THERM PROT 1 MINIM RESET TIME: 20 min	*Faixa:* *de 0 a 1000 min em etapas de 1*
MENSAGEM	▲▼	THERM PROT 1 RESET: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM	▲▼	THERM PROT 1 BLOCK: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
MENSAGEM	▲▼	THERMAL PROTECTION 1 TARGET: Self-Reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*
MENSAGEM	▲	THERMAL PROTECTION 1 EVENTS: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*

O elemento de proteção de sobrecarga térmica corresponde à norma IEC 255-8 e é usado para detectar condições de sobrecarga térmica em elementos de sistemas de alimentação protegidos. A seleção de um elemento de constante de tempo apropriado pode ser usada para proteger elementos diferentes do sistema de potência. A característica de curva fria é aplicada quando a corrente de carga média anterior nos últimos 5 ciclos for menor que 10% da corrente base. Se essa corrente for maior ou igual a 10% da corrente base, a característica de curva quente será aplicada.

A curva fria IEC255-8 é definida da seguinte forma:

$$t_{op} = \tau_{op} \times \ln\left(\frac{I^2}{I^2 - (kI_B)^2}\right) \quad \textbf{(EQ 5.49)}$$

A curva quente IEC255-8 é definida da seguinte forma:

$$t_{op} = \tau_{op} \times \ln\left(\frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - (kI_B)^2}\right) \quad \textbf{(EQ 5.50)}$$

Nas equações acima,

- t_{op} = tempo para operar.
- τ_{op} = constante do tempo de disparo de proteção térmica.
- I = corrente RMS de sobrecarga medida.
- I_p = corrente RMS de carga medida antes da sobrecarga.
- k= IEC 255-8 k-fator aplicado a I_B, definindo a corrente máxima permitida acima da corrente nominal.
- I_B = corrente base (nominal) de elemento protegido.

O tempo de reinicialização do elemento de proteção de sobrecarga térmica também pode ser atrasado usando a seguinte fórmula:

$$t_{rst} = \tau_{rst} \times \ln\left(\frac{(kI_B)^2}{\left|I^2 - (kI_B)^2\right|}\right) + T_{min} \quad \textbf{(EQ 5.51)}$$

Nas equação acima,

- τ_{rst} = constante do tempo de disparo de proteção térmica.
- T_{min} é uma configuração de tempo mínimo de reinicialização.

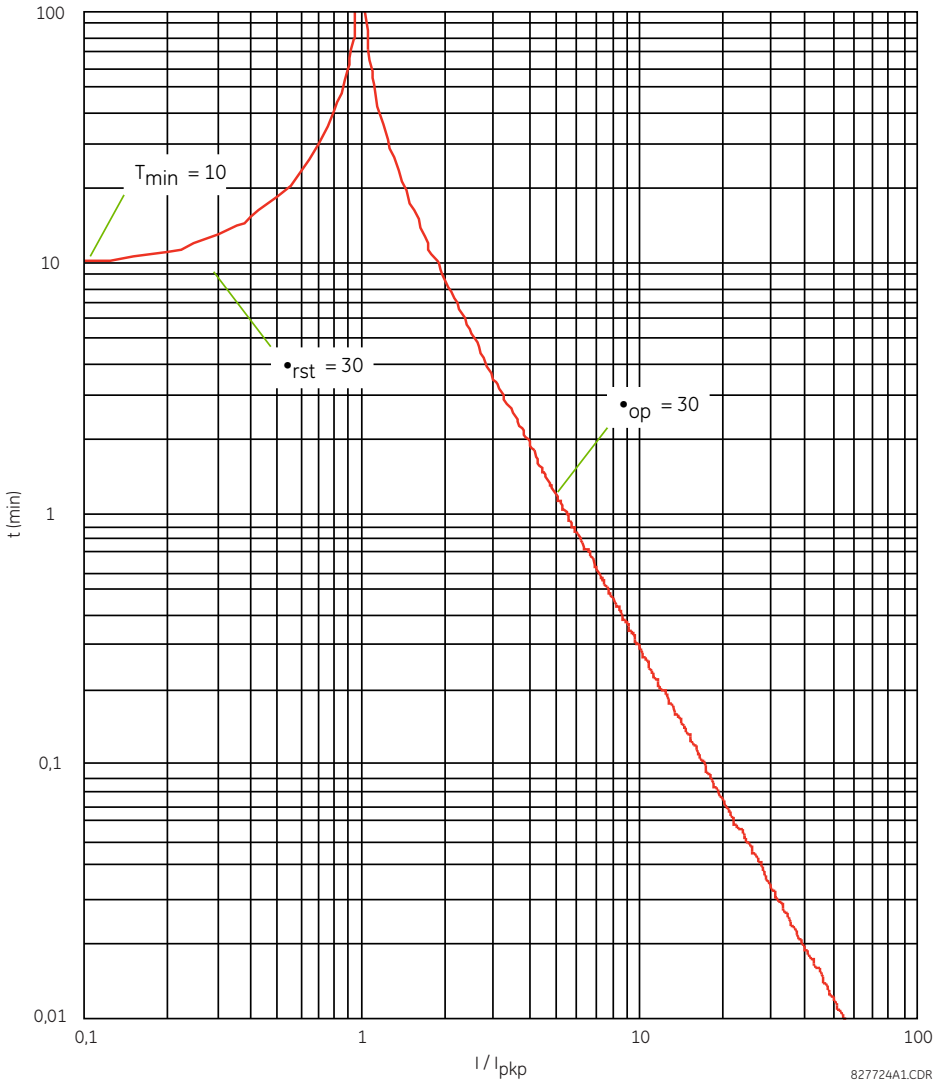


Figura 5–141: IEC 255-8 CURVAS DE OPERAÇÃO DE AMOSTRAGEM E REDEFINIÇÃO

O elemento de proteção de sobrecarga térmica estima a energia térmica acumulada E usando as equações a seguir calculadas em cada ciclo de energia. Quando a corrente é maior que o nível de operação, $I_n > k \times I_B$, o elemento começa a aumentar a energia térmica:

$$E_n = E_{n-1} + \frac{\Delta t}{t_{op(In)}} \quad \textbf{(EQ 5.52)}$$

Quando a corrente é menor que o nível de desoperação, $I_n > 0{,}97 \times k \times I_B$, o elemento começa a diminuir a energia térmica:

$$E_n = E_{n-1} - \frac{\Delta t}{t_{rst(In)}} \quad \textbf{(EQ 5.53)}$$

Nas equações acima,

- Δt é a duração do ciclo de energia.
- n é o índice do ciclo de energia.
- $t_{op(In)}$ é o tempo de disparo calculado no índice n de acordo com as equações de curva fria ou quente da norma IEC255-8.
- $t_{rst(In)}$ é o tempo de reinicialização calculado no índice n de acordo com a equação de redefinição de tempo.
- I_n é a corrente RMS de sobrecarga medida no índice n.
- E_n é a energia acumulada no índice n.
- E_{n-1} é a energia acumulada no índice $n - 1$.

O elemento de proteção de sobrecarga térmica remove o operando de saída THERMAL PROT 1 OP quando $E < 0{,}05$. No caso de emergência, a memória térmica e o operando de saída THERMAL PROT 1 OP podem ser redefinidos usando a configuração **THERM PROT 1 RESET**. Todos os cálculos são executados por fase. Se a energia acumulada alcançar o valor 1 em qualquer fase, o elemento de proteção de sobrecarga térmica operará e só será redefinido quando a energia for menor que 0,05 em todas as três fases.

5

Tabela 5–30: CONSTANTES DE TEMPO TÍPICAS

EQUIPAMENTO PROTEGIDO	CONSTANTE DE TEMPO	TEMPO DE REINICIALIZAÇÃO MÍNIMO
Banco de capacitores	10 minutos	30 minutos
Linha suspensa	10 minutos	20 minutos
Reator Air-core	40 minutos	30 minutos
Busbar	60 minutos	20 minutos
Cabo subterrâneo	de 20 a 60 minutos	60 minutos

A lógica do elemento de proteção de sobrecarga térmica é mostrada a seguir.

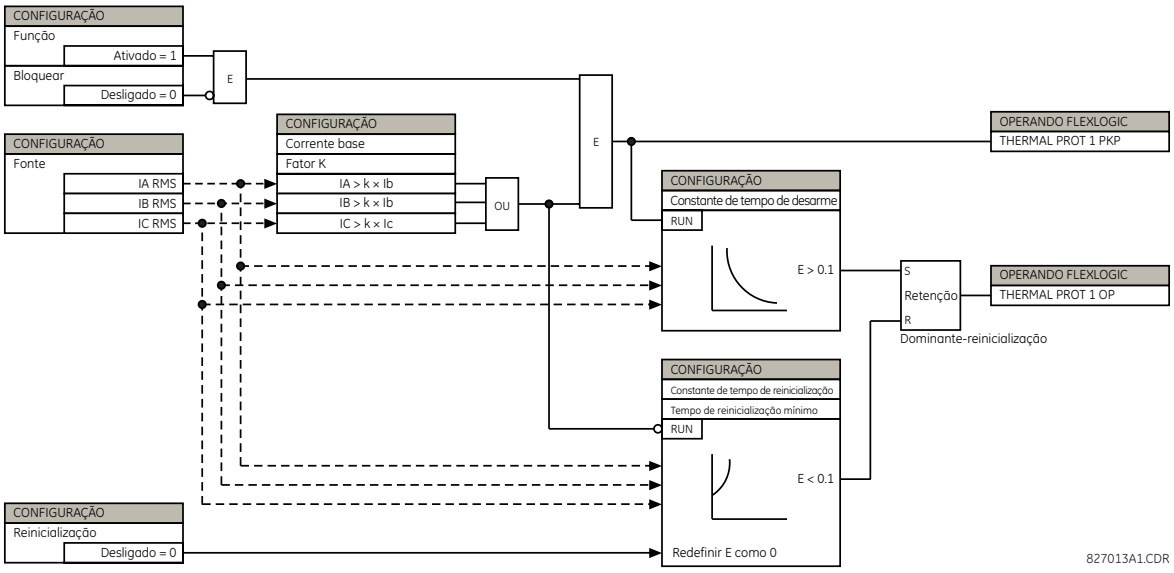
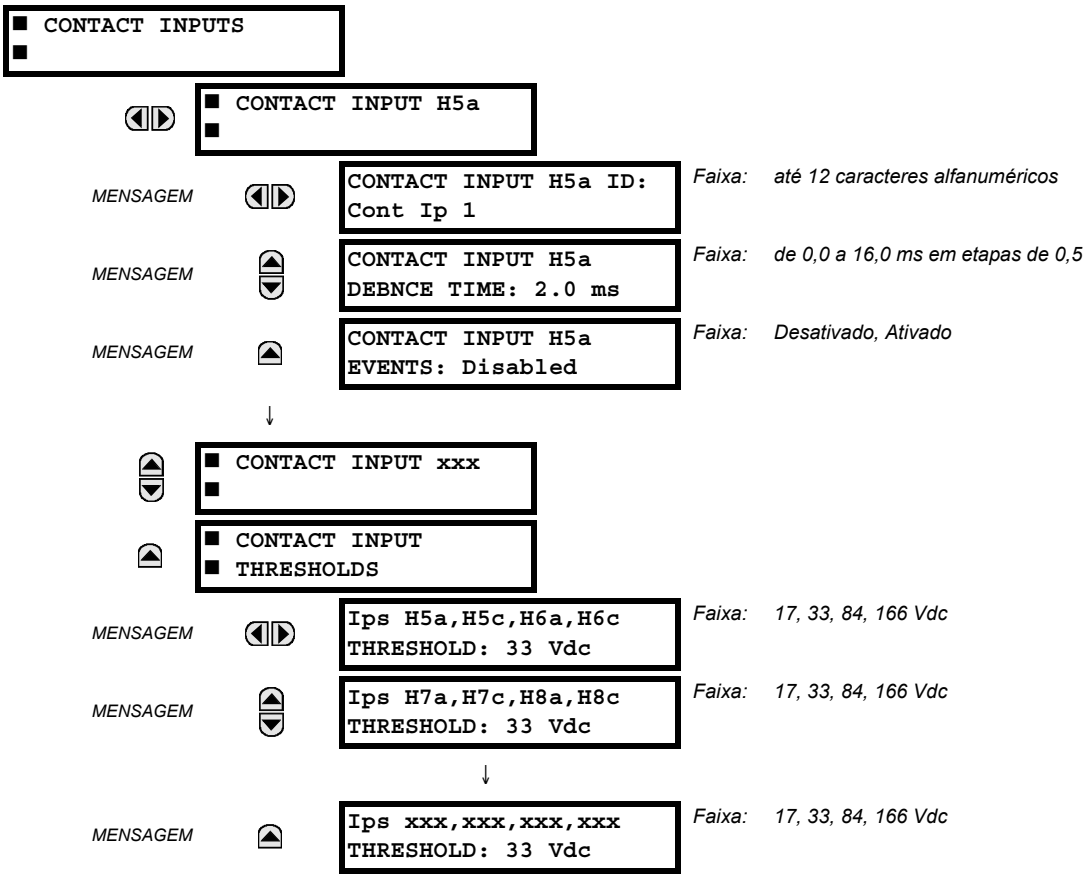


Figura 5–142: LÓGICA DO ESQUEMA DE PROTEÇÃO DE SOBRECARGA TÉRMICA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨ CONTACT INPUTS



O menu de contatos de entrada contém os ajustes de configuração para cada contato de entrada, assim como os limites de tensão para cada grupo de quatro contatos de entrada. Ao ser iniciado, o processador do relé determina (mediante avaliação dos módulos instalados) quais contatos de entrada estão disponíveis e depois mostra as configurações somente para essas entradas.

Uma ID alfanumérica pode ser atribuída a um contato de entrada para fins de diagnóstico, configuração e registro de eventos. O operando FlexLogic™ CONTACT IP X On" (1 lógico) corresponde ao contato de entrada "X" que está sendo fechada, enquanto CONTACT IP X Off corresponde ao contato de entrada "X" que está sendo aberta. O **CONTACT INPUT DEBNCE TIME** define o tempo necessário para que o contato supere as condições de "retorno do contato". Como esse tempo difere para tipos de contato e fabricantes diferentes, defina-o como um tempo de manutenção (debounce time) de contato máximo (de acordo com as especificações do fabricante), adicionando alguma margem para garantir uma operação adequada. Se **CONTACT INPUT EVENTS** for definido como "Enabled", cada alteração no estado de contato de entrada acionará um evento.

Um status bruto é varrido para todos os contatos de entrada de forma sincronizada a uma taxa constante de 0,5 ms, como mostrado na figura abaixo. A tensão de entrada CC é comparada com um limiar definido pelo usuário. Um novo estado de contato de entrada deve ser mantido para um tempo de manutenção (debounce time) definido pelo usuário para que o T60 valide o novo estado do contato. Na figura abaixo, o tempo de manutenção (debounce time) é definido em 2,5 ms; dessa forma, a sexta amostra em uma linha valida a alteração de estado (marcação nº 1 no diagrama). Uma vez validado (tempo de debounce), o contato de entrada declara um operando FlexLogic™ correspondente e registra um evento de acordo com a configuração do usuário.

Uma estampa de tempo da primeira amostra na sequência que valida o novo estado é usada ao registrar a alteração do contato de entrada no registrador de eventos (marcação nº 2 no diagrama).

Os elementos de proteção e controle, assim como os temporizadores e equações FlexLogic™, são executados oito vezes em um ciclo do sistema de potência. A duração da passagem de proteção é controlada pelo mecanismo de monitoração de frequência. O operando FlexLogic™ que reflete o estado de retorno do contato é atualizado no tempo de leitura da pro-

teção após a validação (marcações números 3 e 4 na figura a seguir). A atualização é executada no início do tempo de leitura da proteção; portanto, todas as funções de controle e proteção, bem como as equações FlexLogic™, são alimentadas com os estados atualizados dos contatos de entrada.

O tempo de resposta do operando FlexLogic™ para a alteração de contato de entrada é igual à configuração do tempo de manutenção (debounce time), até mais um tempo de leitura da proteção (variável e dependendo da frequência do sistema, se o rastreamento de frequência estiver ativado). Se a alteração de estado ocorrer logo após o tempo de leitura da proteção, o reconhecimento será atrasado até o tempo de leitura da proteção subsequente, ou seja, durante toda a duração do tempo de leitura da proteção. Se a alteração ocorrer antes de um tempo de leitura da proteção, o estado será reconhecido imediatamente. Estatisticamente, espera-se um atraso de metade da passagem de proteção. Devido à taxa de digitalização de 0,5 ms, a resolução de tempo para o contato de entrada é inferior a 1 ms.

Por exemplo, oito tempos de leitura da proteção por ciclo em um sistema de 60 Hz correspondem a um tempo de leitura da proteção a cada 2,1 ms. Com uma definição de tempo de manutenção (debounce time) de contato de 3,0 ms, os limites de tempo de declaração do operando FlexLogic™ são: 3,0 + 0,0 = 3,0 ms e 3,0 + 2,1 = 5,1 ms. Esses limites de tempo dependem da rapidez com que o tempo de leitura da proteção é executada após o tempo de atraso.

Independentemente da definição do tempo de manutenção (debounce time), o evento de contato de entrada recebe uma estampa de tempo com precisão de 1 μs usando o tempo da primeira digitalização correspondente ao novo estado (marcação nº 2 a seguir). Portanto, a estampa de tempo reflete uma alteração não acidental na tensão CC nos terminais de contato de entrada porque ela foi validada subsequentemente usando o temporizador de manutenção (debounce timer). Lembre-se de que é feita a declaração/cancelamento da declaração do operando FlexLogic™ associado novamente mais tarde, após a validação da alteração.

O algoritmo de manutenção é simétrico: o mesmo procedimento e tempo de manutenção (debounce time) são usados para filtrar as transições LOW-HIGH (marcações números 1, 2, 3 e 4 na figura a seguir) e HIGH-LOW (marcações números 5, 6, 7 e 8 a seguir).

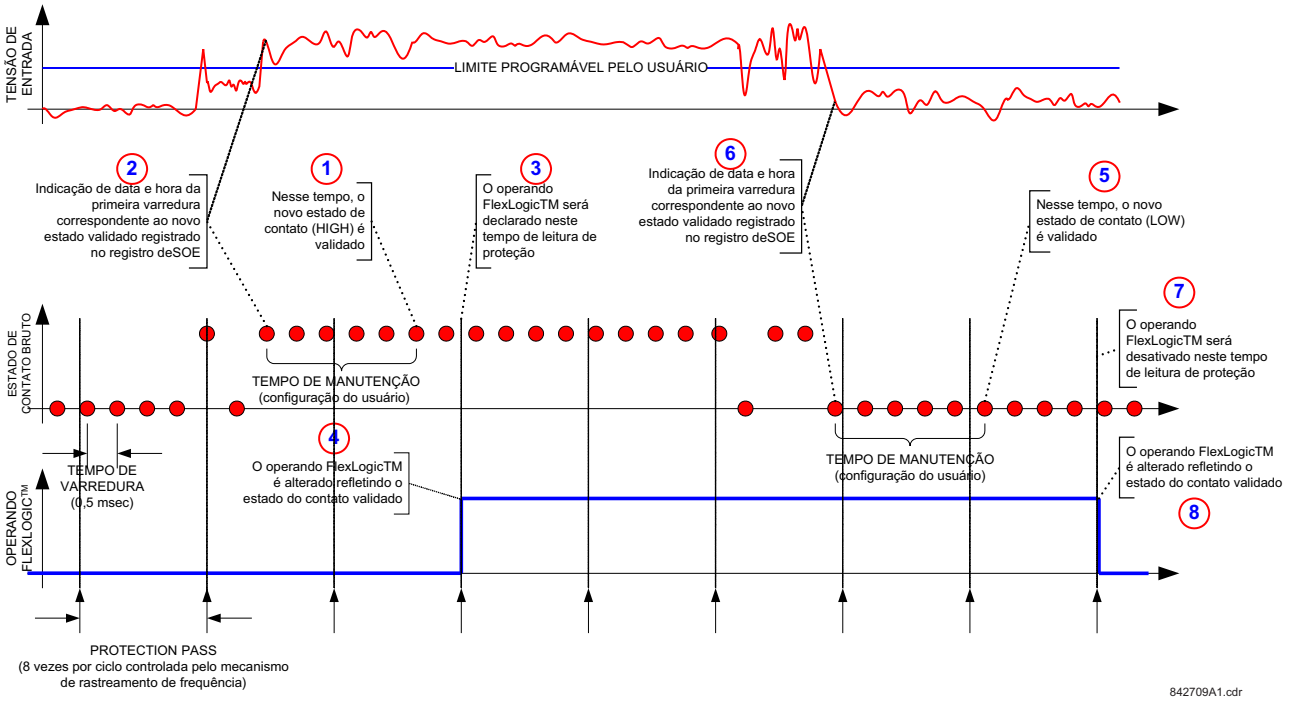


Figura 5–143: MECANISMO DE MANUTENÇÃO DO CONTATO DE ENTRADA E TEMPORIZAÇÃO DE AMOSTRA DE MARCAÇÃO DE HORA

Os contatos de entrada são isolados em grupos de quatro para permitir a conexão de contatos molhados de diferentes fontes de tensão para cada grupo. Os **CONTACT INPUT THRESHOLDS** determinam a tensão mínima necessária para detectar um contato de entrada fechada. Esse valor deve ser selecionado de acordo com os seguintes critérios: 17 para fontes de 24 V, 33 para fontes de 48 V, 84 para fontes de 110 a 125 V e 166 para fontes de 250 V.

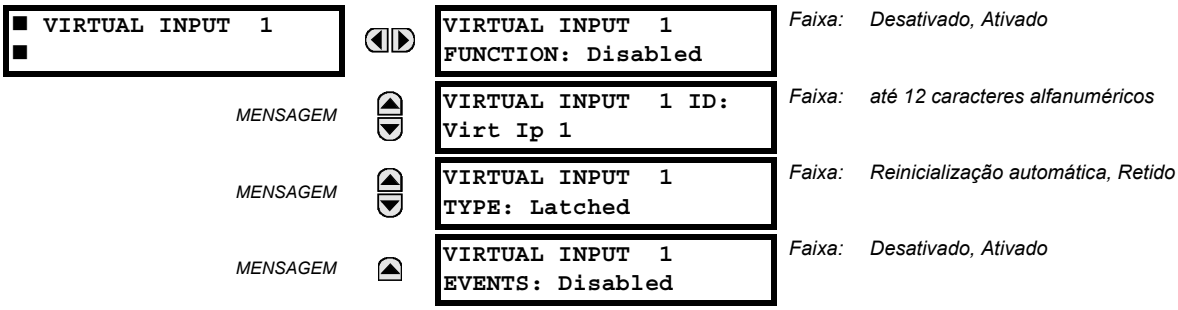
Por exemplo, para usar o contato de entrada H5a como uma entrada de status do contato 52b de disjuntor para isolar o relé de disparo e registrá-lo no menu do registrador de eventos, faça as seguintes alterações de configuração:

CONTACT INPUT H5A ID: “Breaker Closed (52b)”
CONTACT INPUT H5A EVENTS: “Enabled”

Observe que o contato 52b está fechado quando o disjuntor está desarmado e está aberto quando o disjuntor está armado.

5.8.2 ENTRADAS VIRTUAIS

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ VIRTUAL INPUTS ⇨ VIRTUAL INPUT 1(64)



Existem 64 entradas virtuais que podem ser programadas individualmente para responder aos sinais de entrada do teclado (pelo menu **COMMANDS**) e dos protocolos de comunicação. O padrão de todos os operandos de entrada virtual é “Off” (0 lógico), a menos que o sinal de entrada apropriado seja recebido.

Se a configuração **VIRTUAL INPUT X FUNCTION** for definida como “Disabled”, a entrada será forçada para “off” (0 lógico), independentemente de qualquer tentativa de alterá-la. Se definida como “Enabled”, a entrada opera conforme mostrado no diagrama lógico e gera operandos FlexLogic™ de saída em resposta aos sinais de entrada recebidos e às configurações aplicadas.

Há dois tipos de operações: reinicialização automática e retida. Se a configuração **VIRTUAL INPUT X TYPE** for “Self-Reset”, quando o sinal de entrada passar de desligado para ligado, o operando de saída será definido como ligado somente para uma única avaliação das equações FlexLogic™ e, em seguida, retornará para desligado. Se definida como “Latched”, a entrada virtual define o estado do operando de saída para o mesmo estado da saída mais recente recebida.

OBSERVAÇÃO

O modo de operação de redefinição automática gera o operando de saída para uma única avaliação das equações FlexLogic™. Se o operando for para ser utilizado em qualquer lugar, exceto internamente em uma equação FlexLogic™, provavelmente seu tempo deverá ser estendido. Um temporizador FlexLogic™ com reinicialização em atraso pode executar esta função.

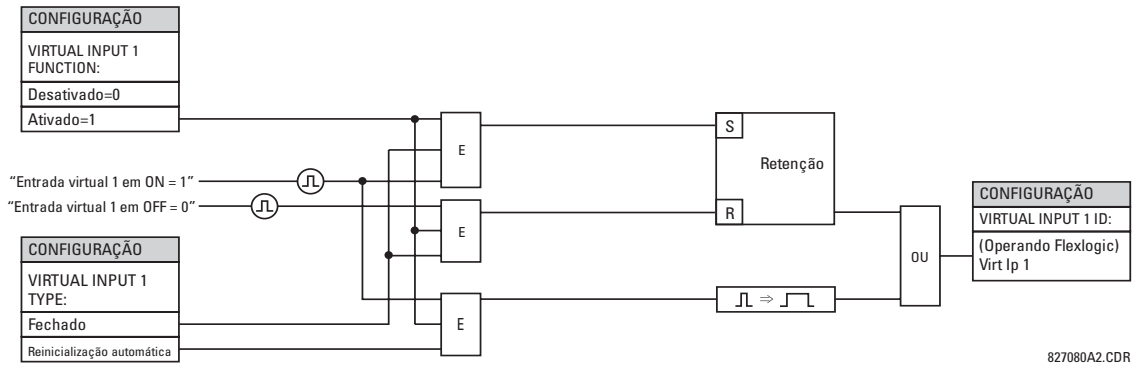
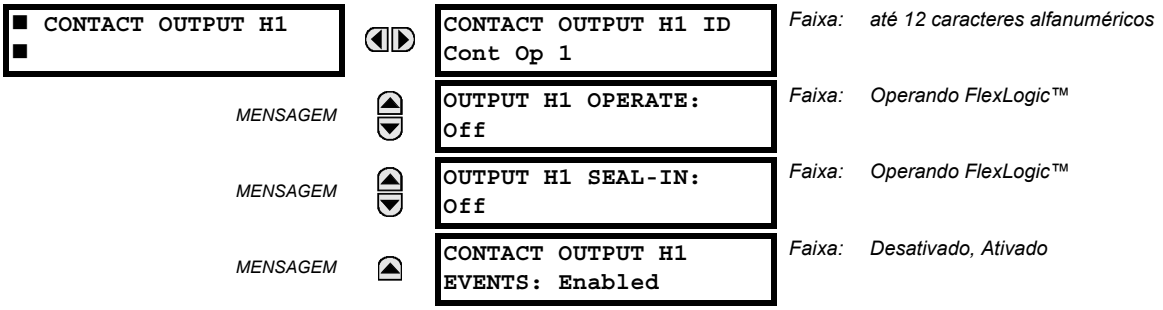


Figura 5–144: LÓGICA DO ESQUEMA DE ENTRADAS VIRTUAIS

a) SAÍDAS DIGITAIS

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ CONTACT OUTPUTS ⇨ CONTACT OUTPUT H1



Na inicialização do relé, o processador principal determinará, mediante avaliação dos módulos instalados no chassi, quais contatos de saída estão disponíveis e apresentará as configurações somente para essas saídas.

Uma ID pode ser atribuída a cada contato de saída. O sinal que pode **OPERATE** (operar) um contato de saída pode ser qualquer operando FlexLogic™ (saída virtual, estado do elemento, contato de entrada ou entrada virtual). Um operando FlexLogic™ adicional pode ser usado para **SEAL-IN** (isolar) o relé. Qualquer alteração de estado de um contato de saída pode ser registrada como um evento se for programada para fazer isso.

Por exemplo, a corrente do circuito de disparo é monitorada pelo fornecimento de um detector de limite de corrente em série com alguns contatos Form-A (consulte o exemplo de circuito de disparo na seção *Elementos digitais*). O monitor definirá um indicador (consulte as especificações para Form-A). O nome do operando FlexLogic™ definido pelo monitor consiste em uma designação do relé de saída, seguida pelo nome do sinalizador, por exemplo, CONT OP 1 ION.

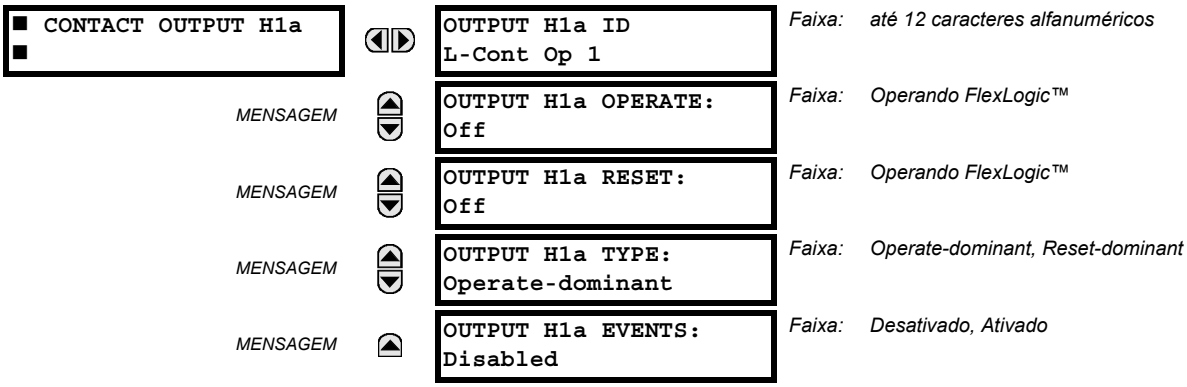
Na maioria dos circuitos de controle a disjuntor, a bobina de disparo é conectada em série a um contato auxiliar de disjuntor usado para interromper o fluxo de corrente após o disjuntor ser desarmado, para evitar danos no contato de inicialização menos robusto. Isso pode ser feito monitorando um contato auxiliar no disjuntor que será aberto quando o disjuntor for desarmado; porém, esse esquema está sujeito à operação incorreta causada por diferenças de temporização entre a alteração de estado do contato auxiliar de disjuntor e a interrupção da corrente no circuito de disparo. A proteção mais confiável do contato de inicialização é fornecida medindo diretamente a corrente no circuito de disparo e usando este parâmetro para controlar a redefinição do relé de inicialização. Esse esquema é chamado com frequência de *isolamento de disparo*.

Isso pode ser realizado no T60 usando o operando FlexLogic™ CONT OP 1 ION para isolar o contato de saída da seguinte forma:

CONTACT OUTPUT H1 ID: "Cont Op 1"
OUTPUT H1 OPERATE: *qualquer operando FlexLogic™ adequado*
OUTPUT H1 SEAL-IN: "Cont Op 1 IOn"
CONTACT OUTPUT H1 EVENTS: "Enabled"

b) SAÍDAS DE RETENÇÃO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ CONTACT OUTPUTS ⇨ CONTACT OUTPUT H1a



Os contatos de saída com retenção do T60 são mecanicamente biestáveis e controlados por duas bobinas (abrir e fechar) separadas. Dessa forma, eles retêm suas posições mesmo quando o relé estiver em operação. O relé reconhece todos os cartões de contato de saída com retenção e preenche o menu de configuração adequadamente. Na inicialização, o relé lê as posições dos contatos com retenção no hardware antes de executar qualquer outra função do relé (como recursos de controle e proteção ou FlexLogic™).

Os módulos de saída com retenção, como uma parte do relé ou como módulos individuais, são fornecidos pela fábrica com todos os contatos com retenção abertos. É altamente recomendável verificar bem a programação e as posições dos contatos com retenção ao substituir um módulo.

Como o relé declara o contato de saída e lê sua posição, é possível incorporar recursos de automonitoração para as saídas com retenção. Se alguma saída com retenção exibir uma discrepância, o erro no autoteste **LATCHING OUTPUT ERROR** será declarado. O erro é sinalizado pelo operando FlexLogic™ LATCHING OUT ERROR, pelo evento e pela mensagem alvo.

- **OUTPUT H1a OPERATE:** Esta configuração especifica um operando FlexLogic™ para operar a 'bobina de fechamento' do contato. O relé isolará esta entrada para fechar o contato com segurança. Uma vez fechado o contato e a entrada **RESET** for 0 lógico (desligado), nenhuma atividade da entrada **OPERATE**, como a vibração subsequente, terá efeito. Com as entradas **OPERATE** e **RESET** ativas (1 lógico), a resposta do contato com retenção é especificada pela configuração **OUTPUT H1A TYPE**.
- **OUTPUT H1a RESET:** Esta configuração especifica um operando FlexLogic™ para operar a 'bobina de disparo' do contato. O relé isolará esta entrada para abrir o contato com segurança. Uma vez aberto o contato e a entrada **OPERATE** for 0 lógico (desligado), nenhuma atividade da entrada **RESET**, como a vibração subsequente, terá efeito. Com as entradas **OPERATE** e **RESET** ativas (1 lógico), a resposta do contato com retenção é especificada pela configuração **OUTPUT H1A TYPE**.
- **OUTPUT H1a TYPE:** Esta configuração especifica a resposta do contato em controles de entrada conflitantes, ou seja, quando os sinais **OPERATE** e **RESET** são aplicados. Com os dois controles de entrada aplicados simultaneamente, o contato será fechado se definido como "Operate-dominant" e será aberto se definido como "Reset-dominant".

Exemplo de aplicação 1:

Um contato de saída com retenção H1a deverá ser controlado a partir de dois botões programáveis pelo usuário (botões número 1 e 2). As configurações a seguir devem ser aplicadas.

Programe as saídas com retenção fazendo as seguintes alterações no menu **SETTINGS** ⇨⇩ **INPUTS/OUTPUTS** ⇨⇩ **CONTACT OUTPUTS** ⇨ **CONTACT OUTPUT H1a** (presumindo-se um módulo H4L):

OUTPUT H1A OPERATE: "PUSHBUTTON 1 ON"
OUTPUT H1A RESET: "PUSHBUTTON 2 ON"

Programe os botões pulsadores fazendo as seguintes alterações nos menus **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **USER-PROGRAMMABLE PUSHBUTTONS** ⇨⇩ **USER PUSHBUTTON 1** e **USER PUSHBUTTON 2**:

PUSHBUTTON 1 FUNCTION: "Self-reset"
PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME: "0.00 s"

PUSHBUTTON 2 FUNCTION: "Self-reset"
PUSHBTN 2 DROP-OUT TIME: "0.00 s"

Exemplo de aplicação 2:

Um relé, com dois contatos com retenção, H1a e H1c, deverá ser programado. O contato H1a será um contato do Tipo a, enquanto o contato H1c será um contato do Tipo b (Tipo a significa fechado após exercer a entrada de operação; Tipo b significa fechado após executar a entrada de redefinição). O relé deverá ser controlado a partir de saídas virtuais: VO1 para operar e VO2 para reinicializar.

Programe as saídas com retenção fazendo as seguintes alterações nos menus **SETTINGS** ⇨⇩ **INPUTS/OUTPUTS** ⇨⇩ **CONTACT OUTPUTS** ⇨ **CONTACT OUTPUT H1a** e **CONTACT OUTPUT H1c** (presumindo-se um módulo H4L):

OUTPUT H1A OPERATE: "VO1"
OUTPUT H1A RESET: "VO2"

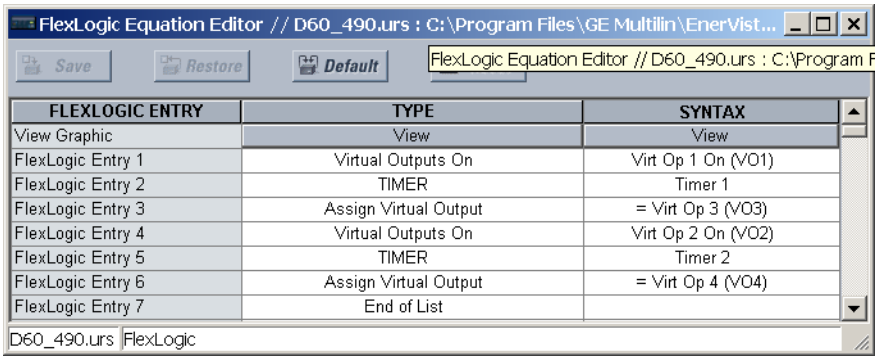
OUTPUT H1C OPERATE: "VO2"
OUTPUT H1C RESET: "VO1"

Como os dois contatos físicos neste exemplo são separados mecanicamente e têm controles de entrada individuais, eles não irão operar exatamente ao mesmo tempo. Uma discrepância no intervalo de uma fração do tempo máximo de operação poderá ocorrer. Portanto, um par de contatos programado para ser um relé de vários contatos não garantirá nenhuma sequência específica de operação (como fechar antes de abrir). Se necessário, a sequência de operação deve ser explicitamente programada atrasando alguns dos controles de entrada, como mostrado no próximo exemplo de aplicação.

Exemplo de aplicação 3:

Uma funcionalidade fechar antes de abrir deve ser adicionada ao exemplo anterior. Uma sobreposição de 20 ms é necessária para implementar essa funcionalidade, como descrito a seguir:

Escreva a seguinte equação FlexLogic™ (exemplo de EnerVista UR Setup mostrado):



Os dois temporizadores (Temporizadores 1 e 2) devem ser configurados para uma operação de 20 ms e uma desoperação de 0 ms.

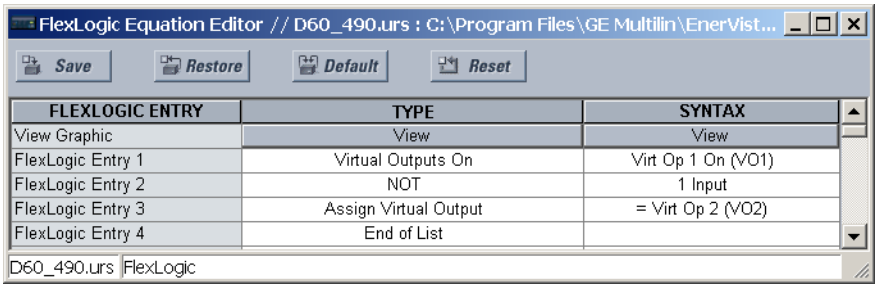
Programe as saídas com retenção fazendo as seguintes alterações nos menus **SETTINGS** ⇨⇩ **INPUTS/OUTPUTS** ⇨⇩ **CONTACT OUTPUTS** ⇨ **CONTACT OUTPUT H1a** e **CONTACT OUTPUT H1c** (presumindo-se um módulo H4L):

OUTPUT H1A OPERATE: "VO1"
OUTPUT H1A RESET: "VO4"
OUTPUT H1C OPERATE: "VO2"
OUTPUT H1C RESET: "VO3"

Exemplo de aplicação 4:

Um contato com retenção H1a deverá controlado a partir de uma única saída virtual VO1. O contato deve permanecer fechado enquanto VO1 estiver alta e deve permanecer aberto quando VO1 estiver baixa. Programe o relé da seguinte forma.

Escreva a seguinte equação FlexLogic™ (exemplo de EnerVista UR Setup mostrado):

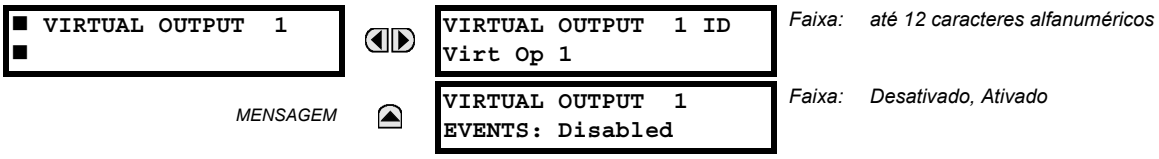


Programe as saídas com retenção fazendo as seguintes alterações no menu **SETTINGS** ⇨⇩ **INPUTS/OUTPUTS** ⇨⇩ **CONTACT OUTPUTS** ⇨ **CONTACT OUTPUT H1a** (presumindo-se um módulo H4L):

OUTPUT H1A OPERATE: "VO1"
OUTPUT H1A RESET: "VO2"

5.8.4 SAÍDAS VIRTUAIS

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ VIRTUAL OUTPUTS ⇨ VIRTUAL OUTPUT 1(96)



Há 96 saídas virtuais que podem ser atribuídas através do FlexLogic™. Se não atribuída, a saída será forçada para "OFF" (0 lógico). Uma ID pode ser atribuída a cada saída virtual. As saídas virtuais são resolvidas em cada passagem de avaliação das equações FlexLogic™. Qualquer alteração de estado de uma saída virtual pode ser registrada como um evento se for programada para fazer isso.

Por exemplo, se a saída virtual 1 for o sinal de disparo do FlexLogic™ e o relé de disparo for usado para sinalizar eventos, as configurações deverão ser programadas da seguinte forma:

VIRTUAL OUTPUT 1 ID: "Trip"
VIRTUAL OUTPUT 1 EVENTS: "Disabled"

5.8.5 DISPOSITIVOS REMOTOS

a) VISÃO GERAL DE ENTRADAS/SAÍDAS DE REMOTO

As entradas e as saídas de remoto permitem a troca de informações digitais entre os dispositivos de rede Ethernet. As normas IEC 61850 GSSE (Generic Substation State Event) e GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) são usadas.

OBSERVAÇÃO

A especificação IEC 61850 requer que a comunicação entre os dispositivos seja implementada em Ethernet. Para os relés da série UR, a comunicação Ethernet é fornecida em todos os módulos de CPU, exceto o tipo 9E.

O compartilhamento de informações de estado de ponto digital entre relés GSSE/GOOSE equipados é, essencialmente, uma extensão para FlexLogic™, possibilitando FlexLogic™ distribuído por meio da disponibilização de operandos de/para dispositivos em uma rede de comunicação comum. Além dos estados de ponto digital, as mensagens GSSE/GOOSE identificam o originador da mensagem e fornecem outras informações necessárias de acordo com a especificação de comunicação. Todos os dispositivos escutam as mensagens de rede e capturam dados somente de mensagens com origem nos dispositivos selecionados.

As mensagens GSSE IEC 61850 são compatíveis com mensagens GOOSE UCA e contêm um conjunto fixo de pontos digitais. As mensagens GOOSE IEC 61850 podem, em geral, conter quaisquer itens de dados configuráveis. Quando usadas pelo recurso de saída/entrada de remoto, as mensagens GOOSE da norma IEC 61850 contêm os mesmos dados das mensagens GSSE.

As mensagens GSSE e GOOSE são projetadas para serem curtas, confiáveis e de alta prioridade. As mensagens GOOSE têm vantagens adicionais em relação às mensagens GSSE devido ao suporte para VLAN (LAN virtual) e à funcionalidade de indicação de prioridade Ethernet. A estrutura das mensagem GSSE contém espaço para 128 pares de bits que representam informações de estado de ponto digital. A especificação IEC 61850 fornece 32 pares de bits "DNA" que representam o estado de dois eventos predefinidos e 30 eventos programáveis pelo usuário. Todos os pares de bits restantes são pares de bits "UserSt", que são bits de status que representam eventos programáveis pelo usuário. A implementação do T60 fornece 32 dos 96 pares de bits UserSt disponíveis.

A especificação IEC 61850 inclui recursos que são usados para lidar com a perda de comunicação entre os dispositivos de transmissão e recepção. Cada dispositivo transmissor enviará uma mensagem GSSE/GOOSE após uma inicialização com êxito, quando o estado de qualquer ponto for alterado ou após um intervalo especificado (o tempo de *atualização padrão*) caso não tenha ocorrido alteração de estado. O dispositivo transmissor também envia um 'tempo de espera' que é definido como três vezes maior que o tempo padrão programado necessário para o dispositivo de recepção.

Os dispositivos de recepção monitoram constantemente na rede de comunicação as mensagens de que necessitam, conforme reconhecido pela identificação do dispositivo originador transportada na mensagem. As mensagens recebidas de dispositivos remotos incluem a mensagem *time allowed to live* (tempo de duração permitido). O relé de recepção define um temporizador atribuído ao dispositivo de origem para esse intervalo de tempo e, caso ele não tenha recebido nenhuma outra mensagem desse dispositivo no tempo limite, o dispositivo remoto será declarado como sem comunicação e usará o

estado padrão programado para todos os pontos a partir do dispositivo remoto específico. Se uma mensagem for recebida de um dispositivo remoto antes que o *tempo de duração permitido* expire, todos os pontos do dispositivo serão atualizados para os estados contidos na mensagem e o temporizador em espera será reinicializado. O status de um dispositivo remoto, onde "Offline" indica sem comunicação, pode ser mostrado.

O recurso de entrada/saída remota fornece 32 entradas de remoto e 64 saídas de remoto.

b) DISPOSITIVOS LOCAIS: ID DO DISPOSITIVO PARA TRANSMISSÃO DE MENSAGENS GSSE

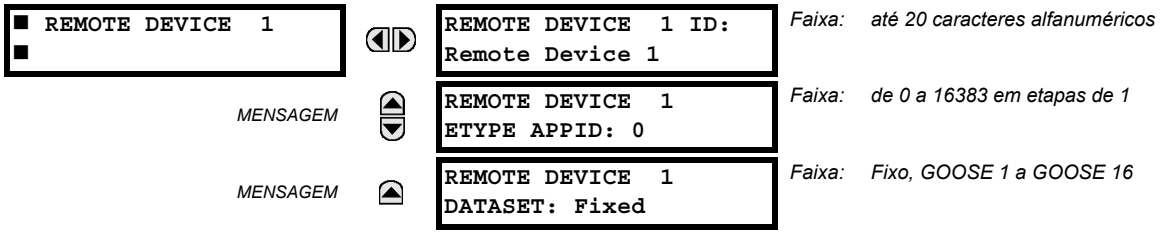
Em um relé T60, a ID do dispositivo que representa a sequência de nome da ID do aplicativo (GoID) GOOSE da norma IEC 61850 enviada como parte de cada mensagem GOOSE é programada na configuração **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨⇩ FIXED GOOSE ⇨⇩ GOOSE ID**.

Da mesma forma, a ID do dispositivo que representa a sequência de nome da ID do aplicativo GSSE da norma IEC 61850 enviada como parte de cada mensagem GSSE é programada na configuração **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨⇩ GSSE ⇨⇩ GSSE ID**.

Nas versões do T60 anteriores à 5.0x, essas sequências de nomes eram representadas pela configuração **RELAY NAME**.

c) DISPOSITIVOS REMOTOS - ID DE DISPOSITIVO PARA RECEBER MENSAGENS GSSE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ REMOTE DEVICES ⇨ REMOTE DEVICE 1(16)



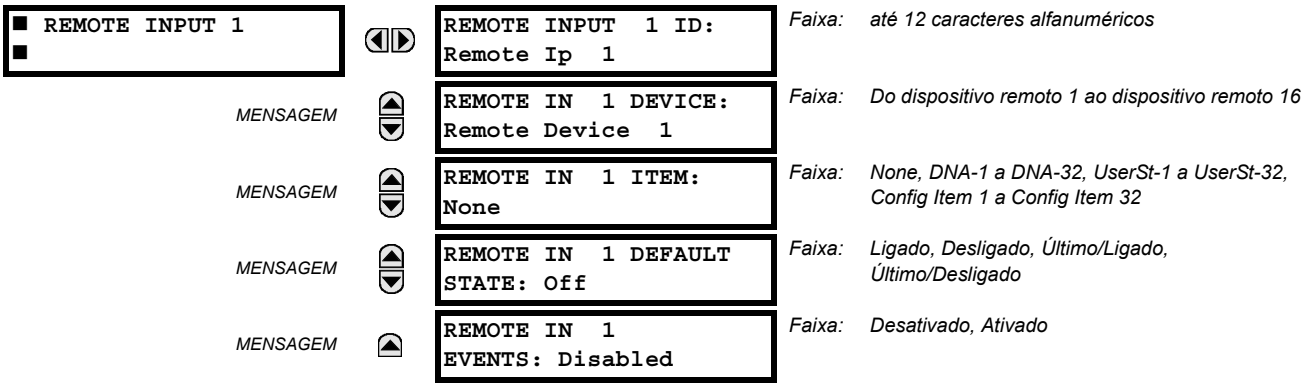
Os dispositivos remotos estão disponíveis para fins de configuração. Um relé de recepção deve ser programado para capturar mensagens apenas dos dispositivos remotos de origem de interesse. Essa configuração é usada para selecionar dispositivos remotos específicos inserindo-se (linha inferior) a identificação exata (ID) atribuída a esses dispositivos.

A configuração **REMOTE DEVICE 1 ETYPE APPID** só é usada com mensagens GOOSE; ela não é aplicável a mensagens GSSE. Essa configuração identifica a ID da aplicação Ethernet na mensagem GOOSE. Deve ser equivalente às configurações correspondentes no dispositivo de envio.

A configuração **REMOTE DEVICE 1 DATASET** fornece a opção do conjunto de dados (DNA/UserSt) fixo do T60 (ou seja, que contém pares de bits DNA e UserSt) ou um dos conjunto de dadoss configuráveis.

Observe que o conjunto de dados para os itens de dados recebidos devem ser compostos por itens existentes em um nó lógico existente. Por esse motivo, o nó lógico GGIO3 é instanciado para armazenar os itens de dados de entrada. GGIO3 não é necessário para utilizar os dados recebidos. O mapeamento de itens de dados da entrada de remoto cuida do mapeamento das entradas para operandos FlexLogic™ de entrada de remoto. Entretanto, os dados GGIO3 podem ser lidos pelos clientes IEC 61850.

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ REMOTE INPUTS ⇨ REMOTE INPUT 1(32)



As entradas remotas que criam operandos FlexLogic™ no relé de recepção são extraídas de mensagens GSSE/GOOSE com origem em dispositivos remotos. Cada entrada de remoto pode ser selecionada em uma lista que consiste em: do DNA-1 ao DNA-32, do UserSt-1 ao UserSt-32 e do item do conjunto de dados 1 ao item do conjunto de dados 32. A função de entradas DNA é definida na especificação IEC 61850 e é apresentada na tabela Atribuições de DNA da norma IEC 61850 na seção *Saídas de remoto*. A função das entradas UserSt é definida pela seleção do usuário do operando FlexLogic™ cujo estado é representado na mensagem GSSE/GOOSE. O usuário deve programar um ponto DNA do operando FlexLogic™ apropriado.

A entrada de remoto 1 deve ser programada para replicar o estado lógico de um sinal específico de um dispositivo remoto específico para uso local. Essa programação é realizada por meio das três configurações mostradas acima.

A configuração **REMOTE INPUT 1 ID** permite ao usuário atribuir um texto descritivo à entrada de remoto. A configuração **REMOTE IN 1 DEVICE** seleciona o dispositivo remoto que origina o sinal necessário, como previamente atribuído ao dispositivo remoto pela configuração **REMOTE DEVICE (16) ID** (consulte a seção *Dispositivos remotos*). A configuração **REMOTE IN 1 ITEM** seleciona os bits específicos da mensagem GSSE/GOOSE necessária.

A configuração **REMOTE IN 1 DEFAULT STATE** seleciona o estado lógico para esse ponto caso o relé local tenha acabado de ser inicializado ou o dispositivo remoto que envia o ponto seja declarado não comunicante. As seguintes opções estão disponíveis:

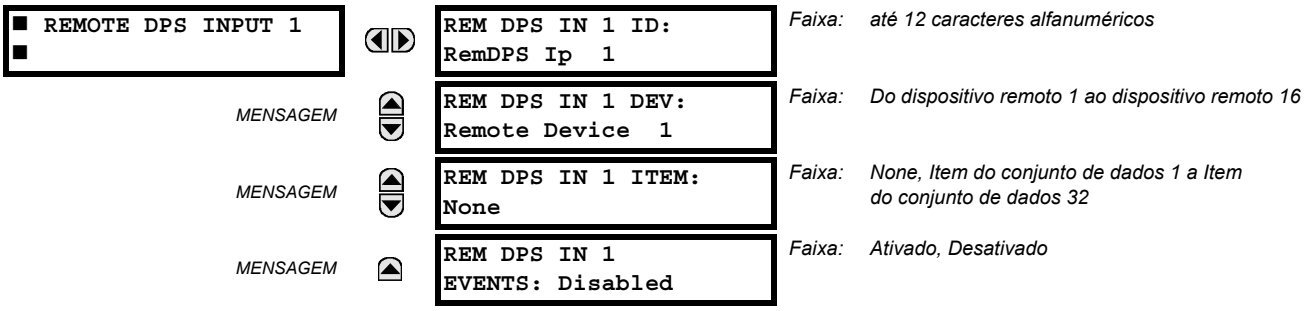
- A configuração **REMOTE IN 1 DEFAULT STATE** definida com o valor “On” muda a entrada para o padrão 1 lógico.
- A configuração **REMOTE IN 1 DEFAULT STATE** definida com o valor “Off” muda a entrada para o padrão 0 lógico.
- A configuração **REMOTE IN 1 DEFAULT STATE** definida como “Latest/On” congela a entrada no caso de perda de comunicação. Se o último estado não for conhecido, por exemplo, após a inicialização do relé, mas antes da primeira troca de comunicação, a entrada usará como padrão lógico 1. Quando a comunicação for retomada, a entrada ficará totalmente operacional.
- A configuração **REMOTE IN 1 DEFAULT STATE** definida como “Latest/Off” congela a entrada no caso de perda de comunicação. Se o último estado não for conhecido, por exemplo, após a inicialização do relé, mas antes da primeira troca de comunicação, a entrada usará como padrão lógico 0. Quando a comunicação for retomada, a entrada ficará totalmente operacional.

OBSERVAÇÃO

Para obter mais informações sobre mensagem GSSE/GOOOSE, consulte a seção Dispositivos remotos neste capítulo.

5.8.7 ENTRADAS DE STATUS DE PONTO DUPLO REMOTO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ REMOTE DPS INPUTS ⇨ REMOTE DPS INPUT 1(5)



As entradas de status de ponto duplo remoto são extraídas de mensagens GOOSE com origem no dispositivo remoto. Cada entrada de status de ponto duplo remoto deve ser programada para replicar o estado lógico de um sinal específico de um dispositivo remoto específico para uso local. Essa funcionalidade é implementada com as cinco configurações de entrada de status de ponto duplo remoto.

- **REM DPS IN 1 ID:** Essa configuração atribui um texto descritivo à entrada de status de ponto duplo remoto.
- **REM DPS IN 1 DEV:** Essa configuração seleciona uma ID de dispositivo remoto para indicar a origem de uma mensagem GOOSE. A faixa é selecionada nas IDs de dispositivos remotos especificados na seção *Dispositivos remotos*.
- **REM DPS IN 1 ITEM:** Essa configuração especifica os bits necessários da mensagem GOOSE.

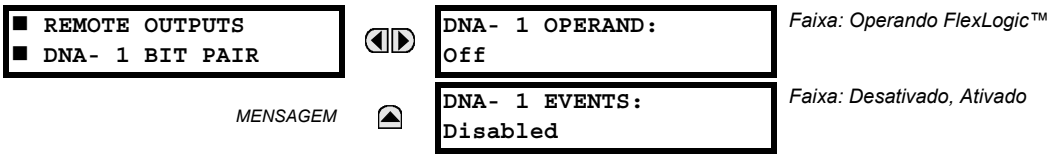
Os itens do conjunto de dados GOOSE configurável devem ser alterados para aceitar um item de status de ponto duplo de um conjunto de dados GOOSE (as alterações são feitas nos menus SETTINGS ⇨⇩ COMMUNICATION ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨⇩ RECEPTION ⇨⇩ CONFIGURABLE GOOSE ⇨ CONFIGIGURABLE GOOSE 1(16) ⇨ CONFIG GSE 1 DATASET ITEMS). Itens do conjunto de dados configurados para receber qualquer um dos valores de “GGIO3.ST.IndPos1.stV” a “GGIO3.ST.IndPos5.stV” aceitarão informações de status de ponto duplo que serão decodificadas pelas entradas de status de ponto duplo remoto configuradas para esse item de conjunto de dados.

O status de ponto duplo remoto é recuperado do conjunto de dados da norma IEC 61850 recebido e está disponível através dos operandos FlexLogic™ RemDPS Ip 1 BAD, RemDPS Ip 1 INTERM, RemDPS Ip 1 OFF e RemDPS Ip 1 ON. Esses operandos poderão então ser usados em esquemas de controle de disjuntor ou de desconexão.

5.8.8 SAÍDAS DE REMOTO

a) PARES DE BIT DE DNA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ REMOTE OUTPUTS DNA BIT PAIRS ⇨ REMOTE OUPUTS DNA- 1(32) BIT PAIR



As saídas de remoto (de 1 a 32) são operandos FlexLogic™ inseridos em mensagens GSSE/GOOSE que são transmitidas para dispositivos remotos por uma LAN. Cada ponto digital na mensagem deve ser programado para transportar o estado de um operando FlexLogic™ específico. A configuração do operando acima representa uma função DNA específica (como mostrado na tabela a seguir) a ser transmitida.

Tabela 5–31: IEC 61850 DNA ASSIGNMENTS

DNA	IEC 61850 DEFINITION	OPERANDO FLEXLOGIC™
1	Teste	IEC 61850 TEST MODE
2	ConfRev	IEC 61850 CONF REV

b) PARES DE BIT USERST

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ REMOTE OUTPUTS UserSt BIT PAIRS ⇨ REMOTE OUTPUTS UserSt- 1(32) BIT PAIR

```
■ REMOTE OUTPUTS
■ UserSt- 1 BIT PAIR
```

⇔

```
UserSt- 1 OPERAND:
Off
```

Faixa: Operando FlexLogic™

MENSAGEM ⏏

```
UserSt- 1 EVENTS:
Disabled
```

Faixa: Desativado, Ativado

As saídas de remoto de 1 a 32 são originadas como mensagens GSSE/GOOSE a serem transmitidas para dispositivos remotos. Cada ponto digital na mensagem deve ser programado para transportar o estado de um operando FlexLogic™ específico. A configuração acima é usada para selecionar o operando que representa uma função UserSt específica (de acordo com a seleção do usuário) a ser transmitida.

A configuração a seguir representa o tempo entre o envio de mensagens GSSE/GOOSE quando não há alterações no estado de nenhum ponto digital selecionado. Essa configuração está localizada no menu de configuração **PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ GSSE/GOOSE CONFIGURATION**.

```
DEFAULT GSSE/GOOSE
UPDATE TIME: 60 s
```

Faixa: de 1 a 60 s em etapas de 1

OBSERVAÇÃO

Para obter mais informações sobre mensagem GSSE/GOOSE, consulte Visão geral de entradas/saídas de remoto na seção Dispositivos remotos.

5.8.9 REINICIALIZAÇÃO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ RESETTING

```
■ RESETTING
■
```

⇔

```
RESET OPERAND:
Off
```

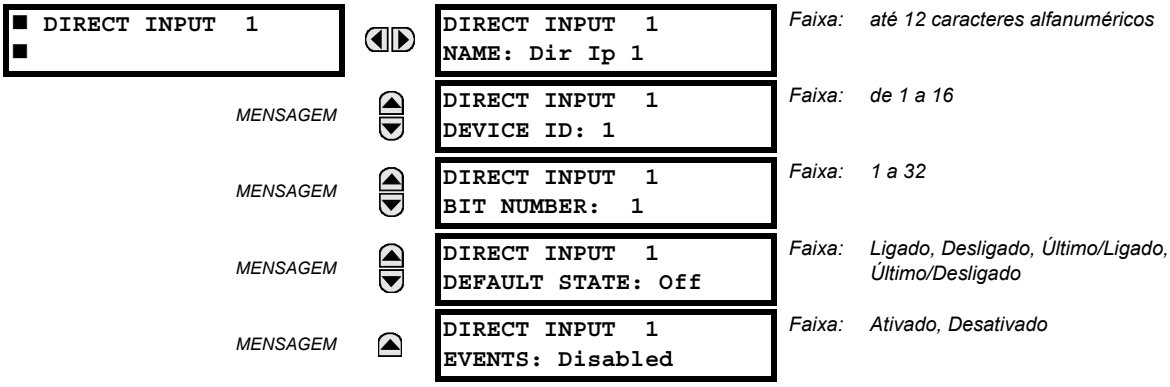
Faixa: Operando FlexLogic™

Alguns eventos podem ser programados para reter indicadores de eventos de LED na placa frontal e a mensagem alvo no visor. Depois de definido, o mecanismo com retenção armazenará todos os indicadores ou mensagens retidos no estado definido após a condição de inicialização ser apagada até que um comando RESET seja recebido para retornar essas retenções (não incluindo retenções de FlexLogic™) ao estado redefinido. O comando RESET pode ser enviado pelo botão Reset na placa frontal, por um dispositivo remoto através de um canal de comunicação ou por qualquer operando programado.

Quando o comando RESET é recebido pelo relé, dois operandos FlexLogic™ são criados. Esses operandos, que são armazenados como eventos, redefinem as retenções caso a condição de inicialização tenha sido apagada. Cada uma das três fontes de comandos RESET cria o operando FlexLogic™ RESET OP. Cada fonte individual de um comando RESET também cria seu operando individual RESET OP (PUSHBUTTON), RESET OP (COMMS) ou RESET OP (OPERAND) para identificar a fonte do comando. A configuração mostrada acima seleciona o operando que criará o operando RESET OP (OPERAND).

a) ENTRADAS DIRETAS

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ DIRECT INPUTS ⇨ DIRECT INPUT 1(32)



Essas configurações especificam como as informações de entrada direta são processadas. A configuração **DIRECT INPUT 1 NAME** permite ao usuário atribuir um nome descritivo à entrada direta. O **DIRECT INPUT 1 DEVICE ID** representa a fonte da entrada direta 1. A entrada direta especificada é acionada pelo dispositivo identificado aqui.

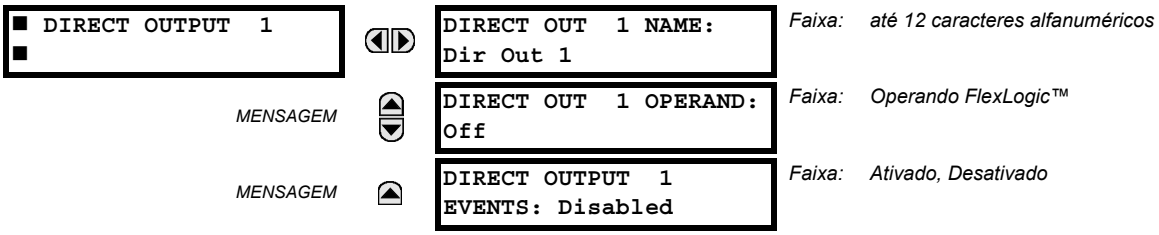
O **DIRECT INPUT 1 BIT NUMBER** é o número de bit para extrair o estado da entrada direta 1. A entrada direta 1 é acionada pelo bit identificado como **DIRECT INPUT 1 BIT NUMBER**. Isso corresponde ao número de saída direta do dispositivo de envio.

O **DIRECT INPUT 1 DEFAULT STATE** representa o estado da entrada direta quando o dispositivo direto associado está offline. As seguintes opções estão disponíveis:

- A configuração **DIRECT INPUT 1 DEFAULT STATE** definida com o valor “On” muda a entrada para o padrão 1 lógico.
- A configuração **DIRECT INPUT 1 DEFAULT STATE** definida com o valor “Off” muda a entrada para o padrão 0 lógico.
- A configuração **DIRECT INPUT 1 DEFAULT STATE** definida como “Latest/On” congela a entrada no caso de perda de comunicação. Se o último estado não for conhecido, por exemplo, após a inicialização do relé, mas antes da primeira troca de comunicação, a entrada usará como padrão Lógico 1. Quando a comunicação for retomada, a entrada ficará totalmente operacional.
- A configuração **DIRECT INPUT 1 DEFAULT STATE** definida como “Latest/Off” congela a entrada no caso de perda de comunicação. Se o último estado não for conhecido, por exemplo, após a inicialização do relé, mas antes da primeira troca de comunicação, a entrada usará como padrão Lógico 0. Quando a comunicação for retomada, a entrada ficará totalmente operacional.

b) SAÍDAS DIRETAS

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ DIRECT OUTPUTS ⇨ DIRECT OUTPUT 1(32)



A configuração **DIRECT OUT 1 NAME** permite ao usuário atribuir um nome descritivo à direct output. O **DIR OUT 1 OPERAND** é o operando FlexLogic™ que determina o estado dessa direct output.

c) EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

Os exemplos introduzidos na seção anterior *Entradas e saídas diretas* (parte da seção *Configuração do produto*) continuam abaixo para ilustrar o uso das entradas e saídas diretas.

EXEMPLO 1: EXTENSÃO DAS FUNCIONALIDADES DE ENTRADA/SAÍDA DE UM RELÉ DE T60

Considere uma aplicação que requer quantidades adicionais de contatos de entrada ou saída digital ou linhas de lógica programável que ultrapassam as funções de um único chassi série UR. O problema é resolvido adicionando mais um IED da série UR, como C30, para atender aos requisitos adicionais de entradas/saídas e de lógica programável. Os dois IEDs são conectados através de placas de comunicação digital de canal único, como mostrado abaixo.

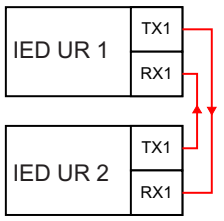


Figura 5–145: EXTENSÃO DE ENTRADA E SAÍDA POR MEIO DE ENTRADAS E SAÍDAS DIRETAS

Suponha que o contato de entrada 1 do RU IED 2 deva ser usada pelo RU IED 1. As configurações a seguir devem ser aplicadas (a entrada direta 5 e o número de bit 12 são usados como exemplo):

UR IED 1: **DIRECT INPUT 5 DEVICE ID** = “2”
DIRECT INPUT 5 BIT NUMBER = “12”

UR IED 2: **DIRECT OUT 12 OPERAND** = “Cont Ip 1 On”

O operando Cont Ip 1 On do RU IED 2 agora está disponível no RU IED 1 como DIRECT INPUT 5 ON.

EXEMPLO 2: PROTEÇÃO DE BARRAMENTO INTERBLOQUEIO

É possível implementar um esquema simples de proteção do barramento interbloqueio enviando um sinal de bloqueio a partir dos dispositivos inferiores (por exemplo, 2, 3 e 4) para o dispositivo superior que monitora um único receptor do barramento, conforme mostrado na figura abaixo.

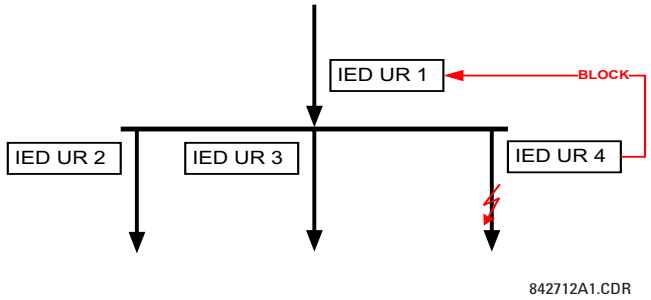


Figura 5–146: ESQUEMA DE PROTEÇÃO DE BARRAMENTO INTERBLOQUEIO DE AMOSTRA

Suponha que a sobrecorrente instantânea de fase 1 seja usada pelos Dispositivos 2, 3 e 4 para bloquear o Dispositivo 1. Se não bloqueado, o Dispositivo 1 desarmaria o barramento ao detectar uma falha, aplicando um curto retardo de tempo de coordenação.

As configurações a seguir devem ser aplicadas (suponha que o bit 3 seja usado por todos os três dispositivos aos quais enviar o sinal de bloqueio e que as entradas diretas 7, 8 e 9 sejam usadas pelo dispositivo receptor para monitorar os três sinais de bloqueio):

UR IED 2: **DIRECT OUT 3 OPERAND:** “PHASE IOC1 OP”

UR IED 3: **DIRECT OUT 3 OPERAND:** “PHASE IOC1 OP”

UR IED 4: **DIRECT OUT 3 OPERAND:** “PHASE IOC1 OP”

UR IED 1: **DIRECT INPUT 7 DEVICE ID:** “2”
DIRECT INPUT 7 BIT NUMBER: “3”
DIRECT INPUT 7 DEFAULT STATE: selecione “On” para segurança, selecione “Off” para confiabilidade

DIRECT INPUT 8 DEVICE ID: “3”
DIRECT INPUT 8 BIT NUMBER: “3”
DIRECT INPUT 8 DEFAULT STATE: selecione “On” para segurança, selecione “Off” para confiabilidade

DIRECT INPUT 9 DEVICE ID: “4”
DIRECT INPUT 9 BIT NUMBER: “3”
DIRECT INPUT 9 DEFAULT STATE: selecione “On” para segurança e “Off” para confiabilidade

Agora, os três sinais de bloqueio estão disponíveis no RU IED 1 como DIRECT INPUT 7 ON, DIRECT INPUT 8 ON e DIRECT INPUT 9 ON. Ao perder a comunicação ou um dispositivo, o esquema tende a bloquear (se algum estado padrão estiver definido como “On”) ou desarmar o barramento em qualquer condição de sobrecorrente (todos os estados padrão definidos como “Off”).

EXEMPLO 2: ESQUEMAS AUXILIADOS POR PILOTO

Considere a aplicação de proteção de linha de três terminais mostrada na figura abaixo.

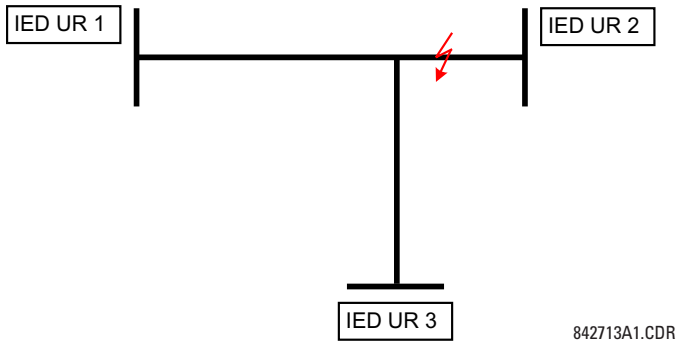


Figura 5–147: APLICAÇÃO DE LINHA DE TRÊS TERMINAIS

Suponha que o esquema de transferência de disparo por sobrealcance permissivo-híbrido (POTT híbrido) seja aplicado usando a arquitetura mostrada abaixo. O operando HYB POTT TX1 de saída no esquema é usado para inserir a permissão.

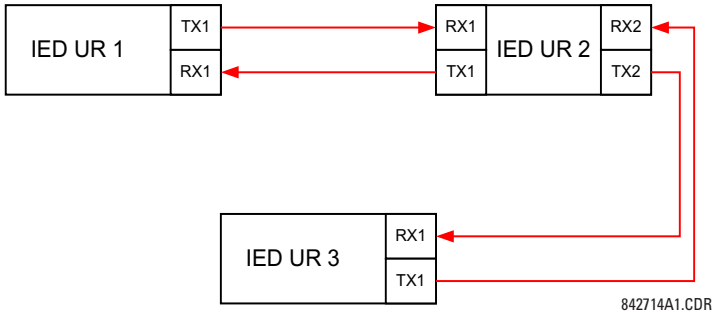


Figura 5–148: CONFIGURAÇÃO DE MALHA ABERTA DE CANAL ÚNICO

Na arquitetura acima, os Dispositivos 1 e 3 não se comunicam diretamente. Portanto, o dispositivo 2 deve agir como uma 'ponte'. As configurações a seguir devem ser aplicadas:

UR IED 1: **DIRECT OUT 2 OPERAND:** “HYB POTT TX1”
DIRECT INPUT 5 DEVICE ID: “2”
DIRECT INPUT 5 BIT NUMBER: “2” (esta é uma mensagem de IED 2)
DIRECT INPUT 6 DEVICE ID: “2”
DIRECT INPUT 6 BIT NUMBER: “4” (efetivamente, esta é uma mensagem de IED 3)

UR IED 3: **DIRECT OUT 2 OPERAND:** "HYB POTT TX1"
DIRECT INPUT 5 DEVICE ID: "2"
DIRECT INPUT 5 BIT NUMBER: "2" (esta é uma mensagem de IED 2)
DIRECT INPUT 6 DEVICE ID: "2"
DIRECT INPUT 6 BIT NUMBER: "3" (efetivamente, esta é uma mensagem de IED 1)

UR IED 2: **DIRECT INPUT 5 DEVICE ID:** "1"
DIRECT INPUT 5 BIT NUMBER: "2"
DIRECT INPUT 6 DEVICE ID: "3"
DIRECT INPUT 6 BIT NUMBER: "2"
DIRECT OUT 2 OPERAND: "HYB POTT TX1"
DIRECT OUT 3 OPERAND: "DIRECT INPUT 5" (encaminha uma mensagem de 1 para 3)
DIRECT OUT 4 OPERAND: "DIRECT INPUT 6" (encaminha uma mensagem de 3 para 1)

O fluxo de sinal entre os três IEDs é mostrado na figura abaixo:

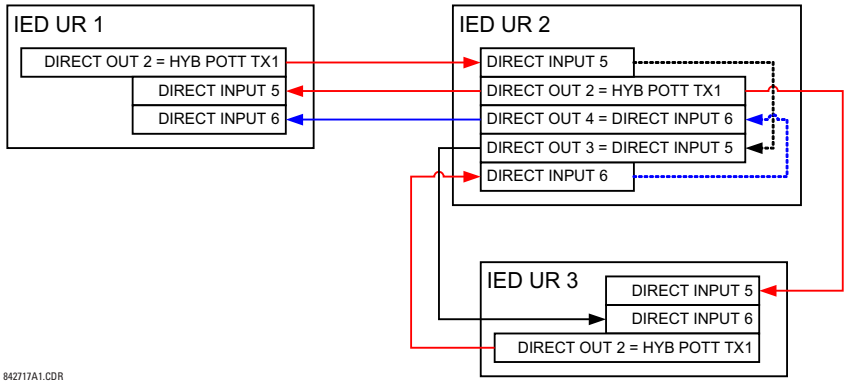


Figura 5–149: FLUXO DE SINAL PARA ENTRADA E SAÍDA DIRETAS – EXEMPLO 3

Em aplicações com três terminais, ambos os terminais remotos devem conceder permissão para disparo. Portanto, em cada terminal, as entradas diretas 5 e 6 devem ser ANDed no FlexLogic™ e o operando resultante deve ser configurado como a permissão para disparo (configuração **HYB POTT RX1**).

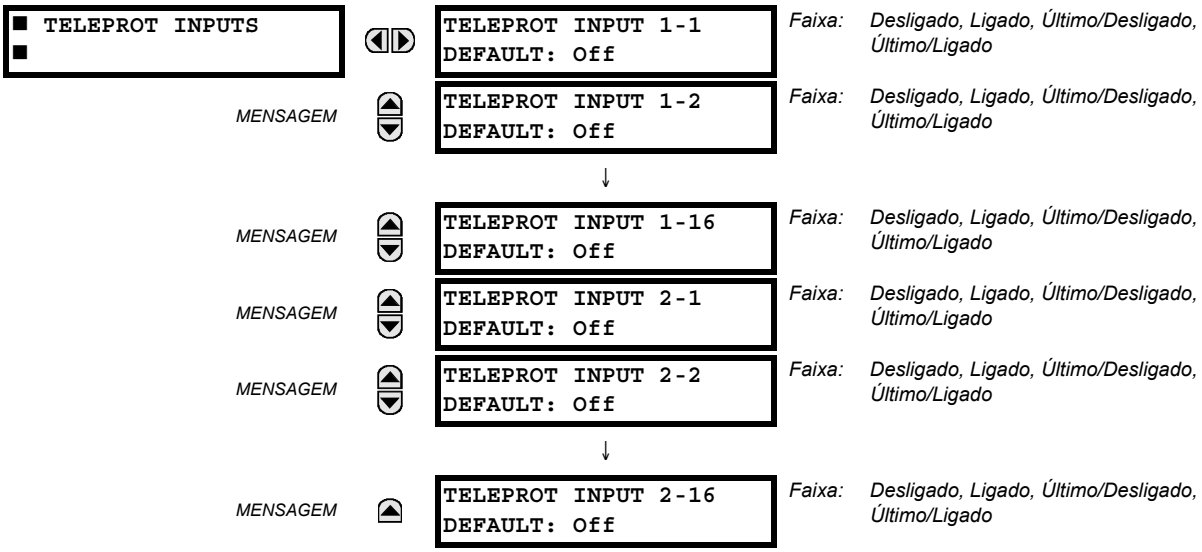
5.8.11 ENTRADAS E SAÍDAS DE TELEPROTEÇÃO

a) VISÃO GERAL

O relé fornece 16 entradas de teleproteção no canal de comunicação 1 (numeradas de 1-1 a 1-16) e 16 entradas de teleproteção no canal de comunicação 2 (apenas em sistemas de dois canais e dois terminais e em sistemas de três terminais, numeradas de 2-1 a 2-16). O relé remoto conectado aos canais 1 e 2 do relé local é programado atribuindo os operandos FlexLogic™ a serem enviados pelo canal de comunicação selecionado. Isso permite ao usuário criar esquemas de proteção e controle distribuído por canais de comunicação dedicados. Alguns exemplos são esquemas piloto de comparação direcional e transferência de disparo direto. Deve ser observado que as falhas de canais de comunicação afetam a funcionalidade de teleproteção. A função de teleproteção deve ser ativada para utilizar as entradas.

b) ENTRADAS DE TELEPROTEÇÃO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ TELEPROTECTION ⇨ TELEPROT INPUTS

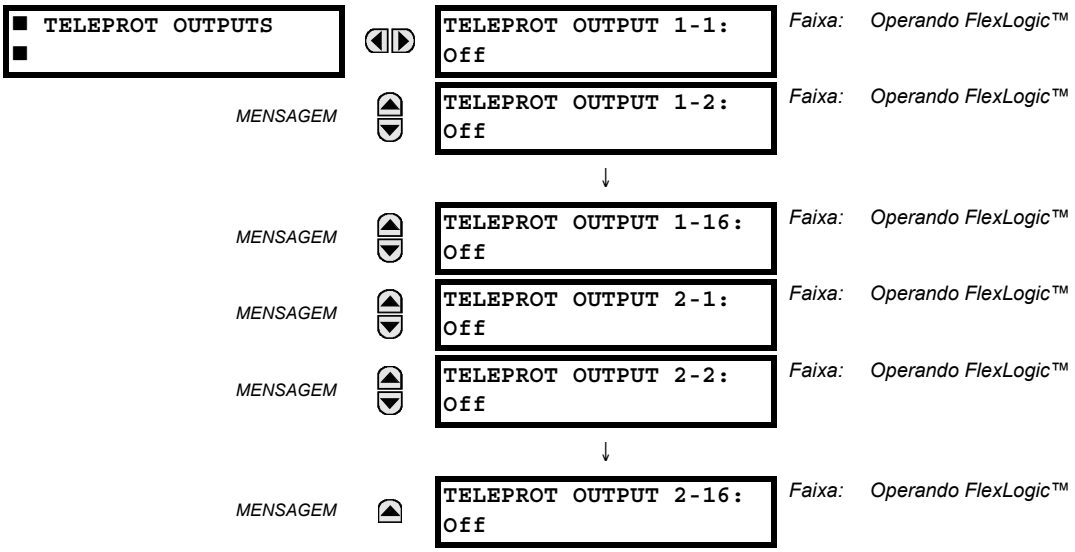


A configuração **TELEPROT INPUT ~~ DEFAULT** definida como "On" muda a entrada para o padrão 1 lógico quando o canal falha. Um valor de "Off" muda a entrada para o padrão 0 lógico quando o canal falha.

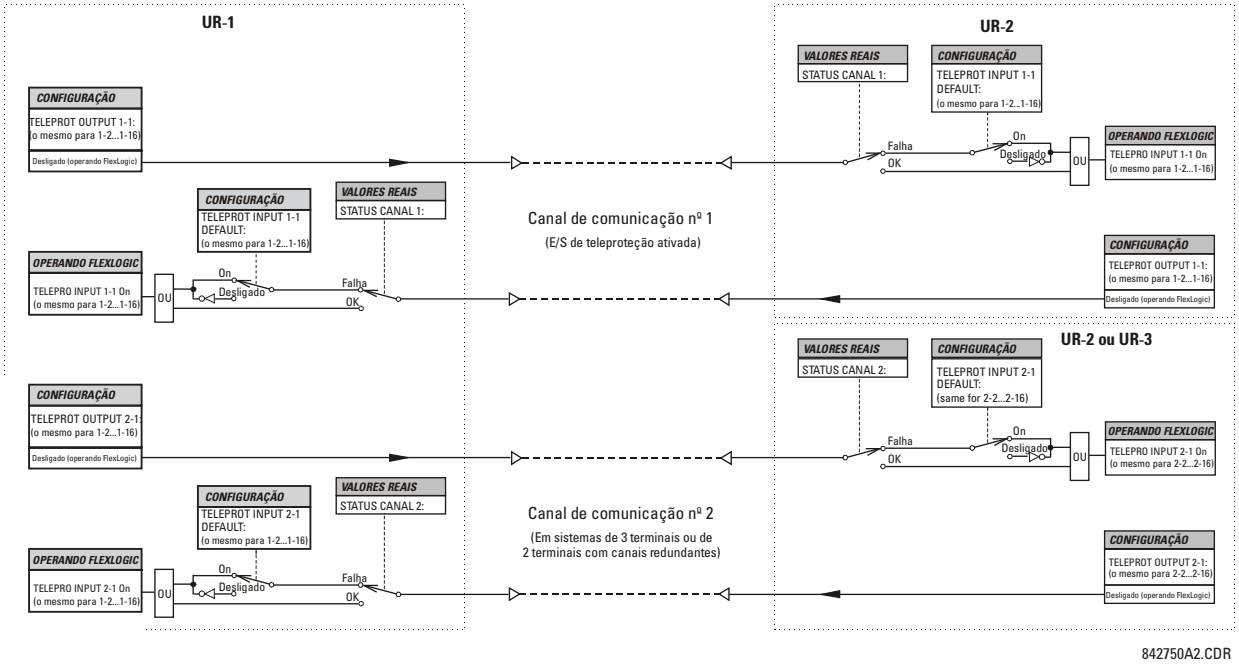
Os valores "Latest/On" e "Latest/Off" congelam a entrada no caso de perda de comunicação. Se o último estado não for conhecido, por exemplo, após a inicialização do relé, mas antes da primeira troca de comunicação, a entrada usará como padrão 1 lógico para "Latest/On" e 0 lógico para "Latest/Off".

c) SAÍDAS DE TELEPROTEÇÃO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ TELEPROTECTION ⇨⇩ TELEPROT OUTPUTS



Como demonstra a figura a seguir, o processamento das entradas/saídas de teleproteção depende do número de canais e terminais de comunicação. Em sistemas de dois canais e dois terminais, elas são processadas continuamente em cada canal e mapeadas separadamente por canal. Portanto, para alcançar redundância, o usuário deve atribuir o mesmo operando aos dois canais (saídas de teleproteção na extremidade de envio ou entradas de teleproteção correspondentes na extremidade receptora). Em sistemas de dois canais e três terminais, a redundância é alcançada programando a retransmissão do sinal no caso de falha do canal entre qualquer par de relés.



842750A2.CDR

Figura 5–150: PROCESSAMENTO DE ENTRADA/SAÍDA DE TELEPROTEÇÃO

5

5.8.12 ANALÓGICOS GOOSE IEC 61850

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ IEC 61850 GOOSE ANALOGS ⇨⇩ GOOSE ANALOG INPUT 1(32)

```
■ GOOSE ANALOG
■ INPUT 1
```

```
ANALOG  1 DEFAULT:
 1000.000
```

Faixa: de –1000000,000 a 1000000,000 em etapas de 0,001

MENSAGEM

```
ANALOG  1 DEFAULT
MODE: Default Value
```

Faixa: Valor padrão, Último conhecido

MENSAGEM

```
GOOSE ANALOG  1
UNITS:
```

Faixa: até 4 caracteres alfanuméricos

MENSAGEM

```
GOOSE ANALOG  1 PU:
        1.000
```

Faixa: de 0,000 a 1000000000.000 em etapas de 0,001

O recurso de entradas analógicas GOOSE da norma IEC 61850 permite a transmissão de valores analógicos entre quaisquer dois dispositivos da série UR. As configurações a seguir estão disponíveis para cada entrada analógica GOOSE.

- **ANALOG 1 DEFAULT:** Esta configuração especifica o valor da entrada analógica GOOSE quando o dispositivo de envio está offline e a configuração **ANALOG 1 DEFAULT MODE** está definida como “Default Value”. Essa configuração é armazenada como um número de ponto flutuante da norma IEEE 754/IEC 60559. Devido à grande faixa dessa configuração, nem todos os valores possíveis podem ser armazenados. Alguns valores podem ser arredondados para o número de ponto flutuante mais aproximado possível.
- **ANALOG 1 DEFAULT MODE:** Quando o dispositivo de envio está offline e essa configuração é “Last Known”, o valor da entrada analógica GOOSE permanece no último valor recebido. quando o dispositivo de envio está offline e esse valor de ajuste é “Default Value”, o valor da entrada analógica GOOSE é definido pela configuração **ANALOG 1 DEFAULT**.
- **GOOSE ANALOG 1 UNITS:** Esta configuração especifica uma sequência alfanumérica de quatro caracteres que pode ser usada na exibição dos valores reais do valor da entrada analógica GOOSE correspondente.
- **GOOSE ANALOG 1 PU:** Esta configuração especifica o fator base por unidade ao usar valores FlexAnalog™ da entrada analógica GOOSE em outros recursos do T60, como o FlexElements™. O fator base é aplicado à quantidade

do FlexAnalog da entrada analógica GOOSE para normalizá-la para uma quantidade por unidade. As unidades bases estão descritas na tabela a seguir.

Tabela 5–32: GOOSE ANALOG INPUT BASE UNITS

ELEMENTO	UNIDADES BASE
dcmA	BASE = valor máximo da configuração **DCMA INPUT MAX** para os dois transdutores configurados nas entradas +IN e – IN.
FREQUÊNCIA	f_{BASE} = 1 Hz
ÂNGULO DE FASE	φ_{BASE} = 360 graus (consulte a convenção de referência do ângulo de UR)
FATOR DE POTÊNCIA	PF_{BASE} = 1,00
RTDs	BASE = 100°C
CORRENTE DA FONTE	I_{BASE} = valor de RMS máximo nominal do primário das entradas +IN e –IN
ENERGIA DA FONTE (Watt-horas positivos e negativos, Var-horas positivos e negativos)	E_{BASE} = 10000 MWh ou MVAh, respectivamente
POTÊNCIA DA FONTE	P_{BASE} = valor máximo de $V_{BASE} \times I_{BASE}$ para as entradas +IN e –IN
HARMÔNICA E DHT DE FONTE	BASE = 1%
TENSÃO DE FONTE	V_{BASE} = valor RMS primário nominal máximo das entradas +IN e –IN
VERIFICADOR DE SINCRONISMO (Máx. volts em triângulo)	V_{BASE} = valor de RMS máximo do primário de todas as fontes relacionadas às entradas +IN e –IN
VOLTS POR HERTZ	BASE = 1,00 pu
DIFERENCIAL DE CORRENTE DO TRAFO (Xfmr Iad, Ibd e Icd Mag)	I_{BASE} = valor de RMS máximo do primário das entradas +IN e -IN (primário de TC para correntes de origem e corrente do primário de referência do transformador para correntes diferenciais do transformador)
XFMR DIFFERENTIAL HARMONIC CONTENT (Xfmr Harm2 Iad, Ibd e Icd Mag) (Xfmr Harm5 Iad, Ibd e Icd Mag)	BASE = 100%
CORRENTE DE RESTRIÇÃO DO TRAFO (Xfmr Iar, Ibr e Icr Mag)	I_{BASE} = valor de RMS máximo do primário das entradas +IN e -IN (primário de TC para correntes de origem e corrente do primário de referência do transformador para correntes diferenciais do transformador)

Os valores FlexAnalog™ da entrada analógica GOOSE estão disponíveis para uso em outras funções do T60 que usam valores FlexAnalog™.

5.8.13 INTEIROS GOOSE IEC 61850

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ IEC 61850 GOOSE UINTEGERS ⇨⇩ GOOSE UINTEGER INPUT 1(16)

```
■ GOOSE UINTEGER
■ INPUT 1
```

⇔

```
UINTEGER  1 DEFAULT:
     1000
```

Faixa: de 0 a 429496295 em etapas de 1

MENSAGEM ⇕

```
UINTEGER  1 DEFAULT
MODE: Default Value
```

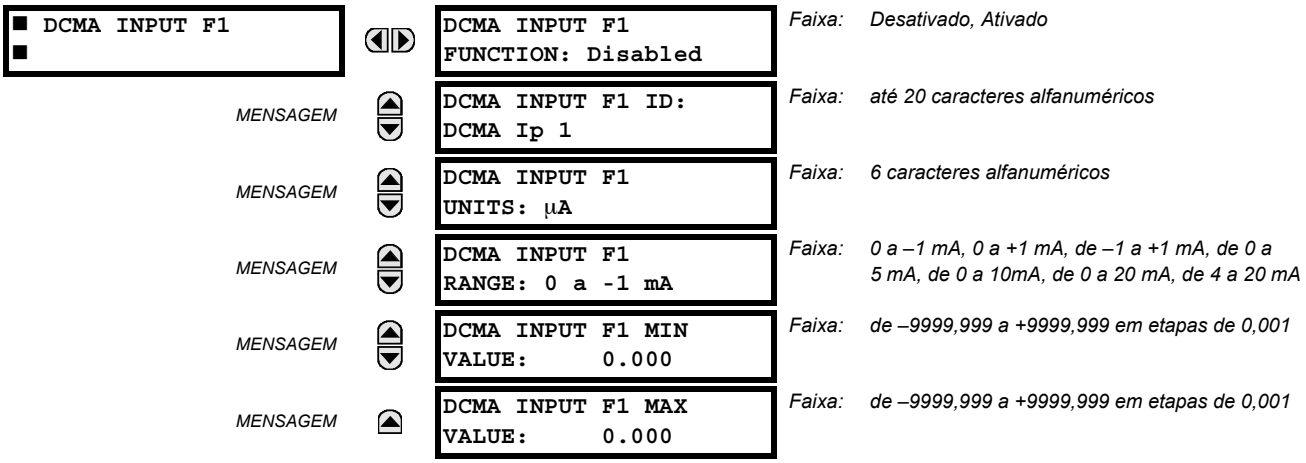
Faixa: Valor padrão, Último conhecido

O recurso de entradas de uinteger GOOSE da norma IEC 61850 permite a transmissão de valores FlexInteger™ entre quaisquer dois dispositivos da série UR. As configurações a seguir estão disponíveis para cada entrada uinteger GOOSE.

- **UINTEGER 1 DEFAULT:** Esta configuração especifica o valor da entrada de uinteger GOOSE quando o dispositivo de envio está offline e a configuração **UINTEGER 1 DEFAULT MODE** está definida como “Default Value”. Essa configuração é armazenada como um número inteiro sem sinal de 32 bits.
- **UINTEGER 1 DEFAULT MODE:** Quando o dispositivo de envio está offline e essa configuração é “Last Known”, o valor da entrada uinteger GOOSE permanece no último valor recebido. quando o dispositivo de envio está offline e esse valor de ajuste é “Default Value”, o valor da entrada uinteger GOOSE é definido pela configuração **UINTEGER 1 DEFAULT**.

Os valores FlexInteger™ da entrada de inteiro GOOSE estão disponíveis para uso em outras funções do T60 que usam valores FlexInteger™.

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TRANSDUCER I/O ⇨⇩ DCMA INPUTS ⇨ DCMA INPUT F1(W8)



Hardware e software são fornecidos para receber sinais desses transdutores externos e para converter esses sinais em um formato digital para uso conforme necessário. O relé aceitará as entradas na faixa de –1 a +20 mA CC, própria para uso com as faixas de saída mais comuns do transdutor; presume-se que todas as entradas sejam lineares ao longo da faixa completa. Os detalhes específicos de hardware estão contidos no capítulo 3.

Antes que o sinal de entrada dcmA possa ser usado, o valor do sinal medido pelo relé deve ser convertido para a faixa e a quantidade do parâmetro de entrada no primário do transdutor externo, como uma tensão CC ou temperatura. O relé simplifica esse processo dimensionando internamente a saída do transdutor externo e mostrando o parâmetro real do primário.

Os canais de entrada dcmA são organizados de forma similar aos canais TC e TP. O usuário define os canais individuais com as configurações mostradas aqui.

Os canais são organizados em submódulos de dois canais, numerados de 1 a 8, do maior para o menor. Na inicialização, o relé gera automaticamente os ajustes de configuração para cada canal, com base no código de pedido, tal como normalmente ocorre para TCs e TPs. Cada canal recebe uma letra de encaixe seguida pelo número de linha, de 1 a 8 inclusive, que é usada como o número do canal. O relé gera um valor real para cada canal de entrada disponível.

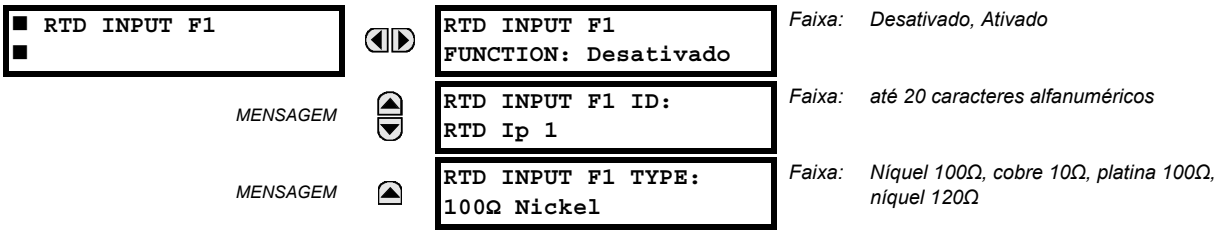
As configurações são automaticamente geradas para cada canal disponível no relé específico, como mostrado acima para o primeiro canal do módulo de um transdutor do tipo 5F instalado no encaixe F.

A função do canal pode ser “Enabled” ou “Disabled”. Se “Disabled”, nenhum valor real será criado para o canal. Uma “ID” alfanumérica é atribuída a cada canal; essa ID será incluída no valor real do canal, junto com as unidades programadas associadas ao parâmetro medido pelo transdutor, por exemplo, volts, °C, megawatts, etc. Essa ID também é usada para referenciar o canal como o parâmetro de entrada para recursos projetados para medir esse tipo de parâmetro. A configuração **DCMA INPUT F1 RANGE** especifica a faixa de mA CC do transdutor conectado ao canal de entrada.

As configurações **DCMA INPUT F1 MIN VALUE** e **DCMA INPUT F1 MAX VALUE** são usadas para programar o alcance do transdutor em unidades do primário. Por exemplo, um transdutor de temperatura poderia ter um alcance de 0 a 250°C; nesse caso, o valor **DCMA INPUT F1 MIN VALUE** seria “0” e o valor **DCMA INPUT F1 MAX VALUE** seria “250”. Outro exemplo seria um transdutor de watts com um alcance de –20 a +180 MW; nesse caso, o valor **DCMA INPUT F1 MIN VALUE** seria “–20” e o valor **DCMA INPUT F1 MAX VALUE** seria “180”. Os valores intermediários entre os valores mínimo e máximo são dimensionados linearmente.

5.9.2 ENTRADAS DE RTD

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TRANSDUCER I/O ⇨⇩ RTD INPUTS ⇨ RTD INPUT F1(W8)



O hardware e o software são fornecidos para receber sinais dos detectores de temperatura de resistência externos e para converter esses sinais em um formato digital para uso conforme necessário. Esses canais devem ser conectados a qualquer um dos tipos de RTD em uso comum. Os detalhes específicos de hardware estão contidos no capítulo 3.

Os canais de entrada do RTD são organizados de forma similar aos canais TC e TP. O usuário define os canais individuais com as configurações mostradas aqui.

Os canais são organizados em submódulos de dois canais, numerados de 1 a 8, do superior para o inferior. Na inicialização, o relé gera automaticamente os ajustes de configuração para cada canal, com base no código de pedido, tal como normalmente ocorre para TCs e TPs. Cada canal recebe uma letra de encaixe seguida pelo número de linha, de 1 a 8 inclusive, que é usada como o número do canal. O relé gera um valor real para cada canal de entrada disponível.

As configurações são automaticamente geradas para cada canal disponível no relé específico, como mostrado acima para o primeiro canal do módulo de um transdutor do tipo 5C instalado no primeiro encaixe disponível.

A função do canal pode ser “Enabled” ou “Disabled”. Se for “Disabled”, não haverá nenhum valor real criado para o canal. Uma ID alfanumérica será atribuída ao canal; essa ID será incluída em valores reais de canal. Ela também é usada para referenciar o canal como o parâmetro de entrada para recursos projetados para medir esse tipo de parâmetro. Selecionar o tipo de RTD conectado ao canal configura o canal.

As ações baseadas na temperatura excessiva do RTD, como disparos ou alarmes, são feitas em conjunto com o recurso FlexElements™. Em FlexElements™, o nível de operação é escalado para uma base de 100°C. Por exemplo, um nível de disparo de 150°C é atingido configurando-se o nível de operação em 1,5 pu. Os operandos FlexElement™ estão disponíveis para o FlexLogic™ para bloqueio adicional ou para operar diretamente um contato de saída.

Consulte a tabela a seguir para obter os valores de temperatura de referência para cada tipo de RTD.

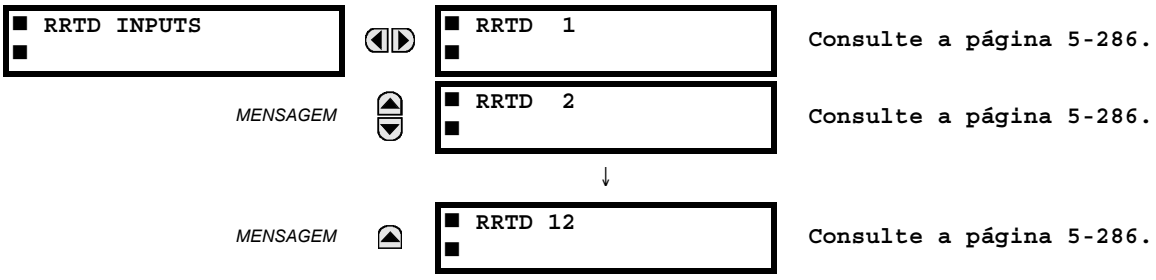
Tabela 5–33: TEMPERATURA VERSUS RESISTÊNCIA DO RTD

TEMPERATURA		RESISTÊNCIA (EM OHMS)			
°C	°F	100 Ω PT (DIN 43760)	120 Ω NI	100 Ω NI	10 Ω CU
–50	–58	80,31	86,17	71,81	7,10
–40	–40	84,27	92,76	77,30	7,49
–30	–22	88,22	99,41	82,84	7,88
–20	–4	92,16	106,15	88,45	8,26
–10	14	96,09	113,00	94,17	8,65
0	32	100,00	120,00	100,00	9,04
10	50	103,90	127,17	105,97	9,42
20	68	107,79	134,52	112,10	9,81
30	86	111,67	142,06	118,38	10,19
40	104	115,54	149,79	124,82	10,58
50	122	119,39	157,74	131,45	10,97
60	140	123,24	165,90	138,25	11,35
70	158	127,07	174,25	145,20	11,74
80	176	130,89	182,84	152,37	12,12
90	194	134,70	191,64	159,70	12,51
100	212	138,50	200,64	167,20	12,90
110	230	142,29	209,85	174,87	13,28
120	248	146,06	219,29	182,75	13,67
130	266	149,82	228,96	190,80	14,06
140	284	153,58	238,85	199,04	14,44
150	302	157,32	248,95	207,45	14,83
160	320	161,04	259,30	216,08	15,22
170	338	164,76	269,91	224,92	15,61
180	356	168,47	280,77	233,97	16,00
190	374	172,46	291,96	243,30	16,39
200	392	175,84	303,46	252,88	16,78
210	410	179,51	315,31	262,76	17,17
220	428	183,17	327,54	272,94	17,56
230	446	186,82	340,14	283,45	17,95
240	464	190,45	353,14	294,28	18,34
250	482	194,08	366,53	305,44	18,73

5.9.3 ENTRADAS DE RRTD

a) MENU PRINCIPAL

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TRANSDUCER I/O ⇨⇩ RRTD INPUTS



Os menus estão disponíveis para configurar cada um dos RTDs de remoto.

Convém usar o T60 para configurar os parâmetros do RRTD. Se o software RRTDPC for usado para alterar diretamente as configurações do RRTD (configurações de aplicação e tipo), será necessário executar uma das duas operações a seguir para que as alterações sejam refletidas no T60.

- Desligue e ligue a energia do T60.
- Interrompa e depois restabeleça o vínculo de comunicação entre a unidade do RRTD e o T60. Isso fará que o operando RRTD COMM FAIL seja declarado e que depois sua declaração seja cancelada.

b) RTDS REMOTOS 1 A 12

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TRANSDUCER I/O ⇨⇩ RRTD INPUTS ⇨⇩ RRTD RTD 1(12)

■ RRTD 1 ■		RRTD 1 FUNCTION: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*
	MENSAGEM	RRTD 1 ID: RRTD 1	*Faixa:* *até 20 caracteres alfanuméricos*
	MENSAGEM	RRTD 1 TYPE: Nickel 100 Ω	*Faixa:* *Níquel 100 Ω, Cobre 10 Ω, Platina 100 Ω, Níquel 120 Ω*
	MENSAGEM	RRTD 1 APPLICATION: Bearing	*Faixa:* *Nenhum, Estator, Mancal, Ambiente, Grupo 1, Grupo 2*
	MENSAGEM	RRTD 1 ALARM TEMPERATURE: 130°C	*Faixa:* *de 1 a 200°C em etapas de 1*
	MENSAGEM	RRTD 1 ALARM PKP DELAY: 5 s	*Faixa:* *de 5 a 600 s em etapas de 5*
	MENSAGEM	RRTD 1 TRIP TEMPERATURE: 130°C	*Faixa:* *de 1 a 200°C em etapas de 1*
	MENSAGEM	RRTD 1 TRIP PKP DELAY: 5 s	*Faixa:* *de 5 a 600 s em etapas de 5*
	MENSAGEM	RRTD 1 TRIP RST DELAY: 5 s	*Faixa:* *de 5 a 600 s em etapas de 5*
	MENSAGEM	RRTD 1 TRIP VOTING: None	*Faixa:* *None, Group, RTD de remoto 1, RTD de remoto 2,...,RTD de remoto 12*
	MENSAGEM	RRTD 1 OPEN: None	*Faixa:* *Nenhum, Alarme, Bloqueio*
	MENSAGEM	RRTD 1 BLOCK: Off	*Faixa:* *Operando FlexLogic™*
	MENSAGEM	RRTD 1 TARGET: Self-reset	*Faixa:* *Reinicialização automática, Retido, Desativado*
	MENSAGEM	RRTD 1 EVENTS: Disabled	*Faixa:* *Desativado, Ativado*

As entradas do RTD de remoto convertem valores de resistência de entrada em temperatura para mais operações. Essas entradas devem ser conectadas a qualquer um dos tipos de RTD em uso comum. Os detalhes específicos de hardware estão contidos no capítulo 3.

Na inicialização, o T60 lê e salva todas as configurações de aplicação e tipo do RRTD. Isso sincroniza o RRTD e o T60. Todas as alterações nas configurações do RRTD (função, aplicação ou tipo) na interface do T60 são imediatamente refletidas no RRTD. As seguintes regras são seguidas.

- Se a configuração **RRTD 1 FUNCTION** for “Enabled”, o valor de ajuste **RRTD 1 APPLICATION** será gravado no dispositivo do RRTD.
- Se a configuração **RRTD 1 FUNCTION** for “Disabled”, o valor de ajuste **RRTD1 APPLICATION** será definido como “None”.
- Se as configurações **RRTD 1 APPLICATION** ou **RRTD 1 TYPE** forem alteradas, essas configurações serão imediatamente gravadas no dispositivo do RRTD.
- Se a configuração **RRTD 1 APPLICATION** for “Group 1” ou “Group 2”, um valor de “Other” será gravado no dispositivo do RRTD.

Um valor real do RRTD de –43°C implica que a configuração **RRTD 1 FUNCTION** está definida como “Enabled”, mas a configuração **RRTD 1 APPLICATION** correspondente é **“**None**”**.

Se o vínculo de comunicação do RRTD com o T60 estiver rompido, os últimos valores reais de temperatura serão retidos até que a falha de comunicação do RRTD seja detectada. Quando isso ocorre, um alarme no autoteste RRTD COMM FAILURE e uma mensagem alvo são gerados, um evento é registrado no registrador de eventos e os valores reais de temperatura são redefinidos para 0. Quando o vínculo é restabelecido, as configurações **RRTD 1 APPLICATION** e **RRTD 1 TYPE** são lidas no RRTD para ressincronizar o dispositivo.

- **RRTD 1 FUNCTION:** Essa configuração ativa e desativa o RTD de remoto. Se definido como “Disabled”, nenhum valor real será criado para o RTD de remoto.
- **RRTD 1 ID:** Esta configuração é usada para atribuir a ID alfanumérica atribuída ao RTD de remoto. Essa ID será incluída nos valores reais de RTD de remoto. Ela também é usada para referenciar a entrada do RTD de remoto para recursos que usam o RTD de remoto.
- **RRTD 1 TYPE:** Essa configuração especifica o tipo de RTD de remoto. Quatro tipos diferentes de RTD estão disponíveis: 100 Ω Nickel, 10 Ω Copper, 100 Ω Platinum, 120 Ω Nickel.

  O RRTD converte resistência em temperatura de acordo com os valores na tabela a seguir. O T60 lê as temperaturas do RTD no RRTD uma vez a cada cinco segundos e aplica a proteção adequada. Os RRTDs podem ser usados para fornecer a restrição do RTD no modelo térmico existente.

Tabela 5–34: TEMPERATURA VERSUS RESISTÊNCIA DO RTD

TEMPERATURA		RESISTÊNCIA (EM OHMS)			
°C	°F	100 OHM PT (DIN 43760)	120 OHM NI	100 OHM NI	10 OHM CU
–40	–40	84,27	92,76	79,13	7,49
–30	–22	88,22	99,41	84,15	7,88
–20	–4	92,16	106,15	89,23	8,26
–10	14	96,09	113	94,58	8,65
0	32	100	120	100	9,04
10	50	103,9	127,17	105,6	9,42
20	68	107,79	134,52	111,2	9,81
30	86	111,67	142,06	117,1	10,19
40	104	115,54	149,79	123	10,58
50	122	119,39	157,74	129,1	10,97
60	140	123,24	165,9	135,3	11,35
70	158	127,07	174,25	141,7	11,74
80	176	130,89	182,84	148,3	12,12
90	194	134,7	191,64	154,9	12,51
100	212	138,5	200,64	161,8	12,9
110	230	142,29	209,85	168,8	13,28
120	248	146,06	219,29	176	13,67
130	266	149,82	228,96	183,3	14,06
140	284	153,58	238,85	190,9	14,44
150	302	157,32	248,95	198,7	14,83
160	320	161,04	259,3	206,6	15,22
170	338	164,76	269,91	214,8	15,61
180	356	168,47	280,77	223,2	16
190	374	172,46	291,96	231,6	16,39
200	392	175,84	303,46	240	16,78

Uma condição aberta do RRTD é detectada quando a resistência real do RRTD é maior que 1.000 ohms e a condição aberta do RRTD é mostrada como “250°C” no T60.

Uma condição de curto do RRTD é detectada quando a temperatura real do RRTD é menor que –40°C e a condição de curto do RRTD é mostrada como “–50°C” no T60.

- **RRTD 1 APPLICATION:** Esta configuração permite que cada RTD de remoto seja atribuído a uma aplicação de grupo. Isso é útil para aplicações que requerem medida do grupo para votação. Um valor de “None” especifica que o RTD de remoto opera individualmente e não faz parte de nenhum grupo de RTD. Todos os RTDs de remoto programados para “Stator” são usados para a restrição do RTD do modelo térmico do T60. Grupos comuns são disponibilizados para aplicações de máquinas rotativas, como ambiente, mancal, grupo 1 ou grupo 2. Se o valor de ajuste **REMOTE RTD 1 TRIP VOTING** for “Group”, o RTD poderá emitir um disparo se *N* – 1 RTDs do mesmo grupo também forem acionados, onde *N* é o número de RTDs ativados do grupo.
- **RRTD 1 ALARM TEMPERATURE:** Essa configuração especifica o nível de operação da temperatura para o estágio de alarme. A faixa de 1 a 200°C difere das configurações existentes do RTD para corresponder à faixa da unidade do RRTD.
- **RRTD 1 ALARM PKP DELAY:** Esta configuração especifica um retardo de tempo para o estágio do alarme até que a saída possa ser declarada. A faixa de 5 a 600 segundos difere das configurações existentes do RTD para corresponder à faixa da unidade do RRTD.
- **RRTD 1 TRIP TEMPERATURE:** Essa configuração especifica o nível de operação da temperatura para o estágio de disparo. A faixa de 1 a 200°C difere das configurações existentes do RTD para corresponder à faixa da unidade do RRTD.

- **RRTD 1 TRIP PKP DELAY:** Esta configuração especifica um retardo de tempo para o estágio de disparo até que a saída possa ser declarada. A faixa de 5 a 600 segundos difere das configurações existentes do RTD para corresponder à faixa da unidade do RRTD.
- **RRTD 1 TRIP RST DELAY:** Essa configuração especifica o atraso de reinicialização para o isolamento do sinal de disparo.
- **RRTD 1 TRIP VOTING:** Essa configuração permite proteger o sinal de disparo votando com outros RTDs. Um valor de “None” indica que o elemento opera individualmente e nenhuma votação ocorre.

  Um valor de “Group” indica que o elemento poderá emitir um disparo se *N* – 1 de outros RTDs do mesmo grupo também for acionado (onde *N* é o número de RTDs ativados do grupo). Por exemplo, se três RTDs forem atribuídos ao mesmo grupo, deve haver pelo menos um RTD adicional do mesmo grupo acionado para emitir um comando de disparo.

  Os valores de “Remote RTD 1” a “Remote RTD 12” indicam que o elemento poderá emitir um disparo se o RTD par correspondente também for acionado.
- **RRTD 1 OPEN:** Essa configuração permite monitorar um circuito aberto com sensor do RTD de remoto. Se essa funcionalidade não for necessária, um valor de “None” desativará a monitoração e a declaração de operandos de saída.

  Se definido como “Alarm”, o monitor definirá um alarme quando um sensor com defeito for detectado.

  Se definido como “Block”, o monitor definirá um alarme e bloqueará, simultaneamente, a operação do RTD de remoto quando um sensor com defeito for detectado.

  Se destinos forem ativados, uma mensagem aparecerá no visor identificando o RTD com defeito. Se esse recurso for usado, é recomendável que o alarme seja programado como retido para que RTDs intermitentes sejam detectados e que a ação corretiva seja executada.
- **RRTD 1 BLOCK:** Essa configuração é usada para bloquear a operação do RTD de remoto.

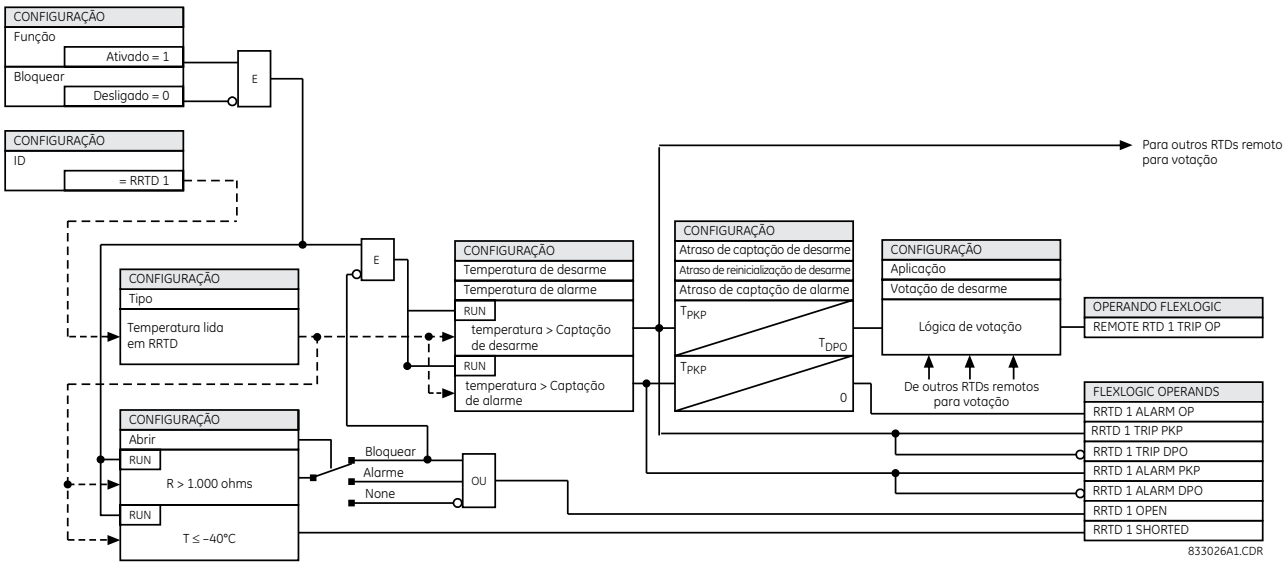
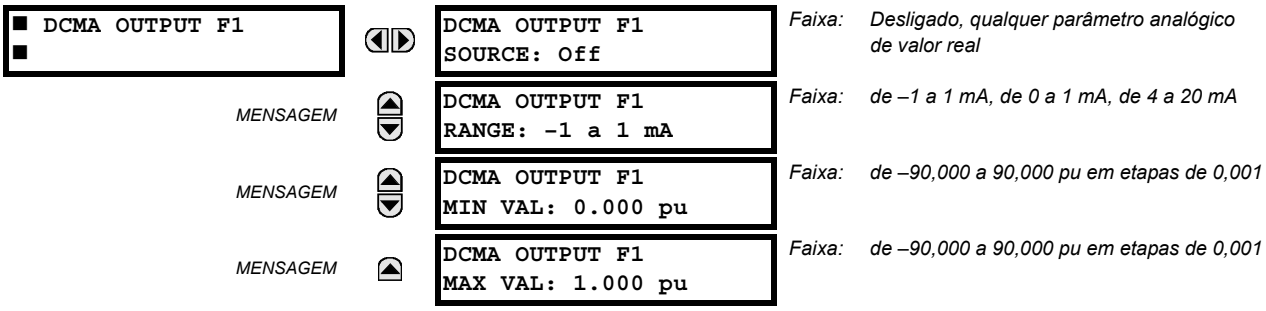


Figura 5–151: LÓGICA DE PROTEÇÃO DA ENTRADA DO RTD DE REMOTO

5.9.4 SAÍDAS DCMA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TRANSDUCER I/O ⇨⇩ DCMA OUTPUTS ⇨ DCMA OUTPUT F1(W8)



Hardware e software são fornecidos para gerar sinais dcmA que permitem fazer interface com equipamentos externos. Detalhes específicos de hardware são encontrados no capítulo 3. Os canais de saída dcmA são organizados de forma similar à entrada do transdutor ou a canais TC e TP. O usuário define os canais individuais com as configurações mostradas abaixo.

Os canais são organizados em submódulos de dois canais, numerados de 1 a 8, do maior para o menor. Na inicialização, o relé gera automaticamente os ajustes de configuração para cada canal, com base no código de pedido, tal como ocorre para TCs e TPs. Cada canal recebe uma letra de encaixe seguida pelo número de linha, de 1 a 8 inclusive, que é usada como o número do canal.

Tanto a faixa de saída quanto o sinal que aciona uma saída específica são programáveis pelo usuário no menu de configuração a seguir (um exemplo do canal M5 é mostrado).

O relé verifica os limites mínimo e máximo do sinal de acionamento (*x* nas equações abaixo) e redimensiona-os, subsequentemente, para que os limites definidos como **MIN VAL** e **MAX VAL** correspondam à faixa de saída do hardware definida como **RANGE**. A seguinte equação é aplicada:

$$I_{out} = \begin{cases} I_{min} & \text{if } x < \textbf{MIN VAL} \\ I_{max} & \text{if } x > \textbf{MAX VAL} \\ k(x - \textbf{MIN VAL}) + I_{min} & \text{otherwise} \end{cases} \quad \textbf{(EQ 5.54)}$$

onde: *x* é um sinal de acionamento especificado pela configuração **SOURCE**
I_{min} e I_{max} são definidos pela configuração **RANGE**
k é uma constante escalonável calculada como:

$$k = \frac{I_{max} - I_{min}}{\textbf{MAX VAL} - \textbf{MIN VAL}} \quad \textbf{(EQ 5.55)}$$

O recurso será intencionalmente inibido se as configurações **MAX VAL** e **MIN VAL** forem inseridas incorretamente, por exemplo, quando **MAX VAL** – **MIN VAL** < 0,1 pu. A característica resultante é ilustrada na figura a seguir.

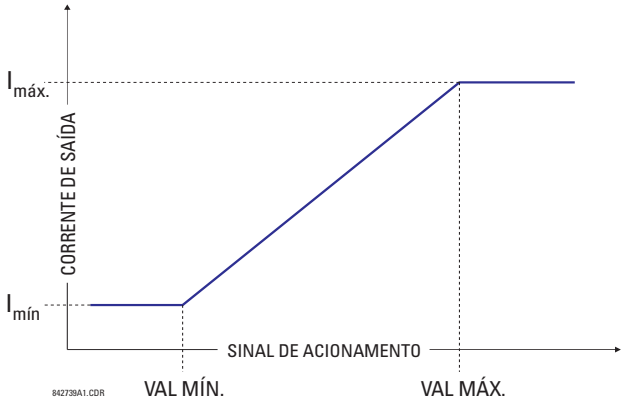


Figura 5–152: CARACTERÍSTICA DA SAÍDA DCMA

As configurações de saída dcmA são descritas abaixo.

- **DCMA OUTPUT F1 SOURCE:** Esta configuração especifica um valor analógico interno para acionar a saída analógica. Valores reais (parâmetros do FlexAnalog), como potência, amplitude de corrente, amplitude de tensão, fator de potência, etc., podem ser configurados como fontes que acionam saídas dcmA. Consulte o apêndice A para obter uma lista completa de parâmetros FlexAnalog.
- **DCMA OUTPUT F1 RANGE:** Essa configuração permite a seleção da faixa de saída. Cada canal dcmA pode ser definido de forma independente para operar com diferentes faixas. As três faixas de saída mais usadas com frequência estão disponíveis.
- **DCMA OUTPUT F1 MIN VAL:** Esta configuração permite configurar o limite mínimo para o sinal que aciona a saída. Essa configuração é usada para controlar o mapeamento entre um valor analógico interno e a corrente de saída. A configuração é inserida em valores por unidade. As unidades básicas são definidas da mesma maneira que as unidades base de FlexElement™.
- **DCMA OUTPUT F1 MAX VAL:** Esta configuração permite configurar o limite máximo para o sinal que aciona a saída. Essa configuração é usada para controlar o mapeamento entre um valor analógico interno e a corrente de saída. A configuração é inserida em valores por unidade. As unidades básicas são definidas da mesma maneira que as unidades base de FlexElement™.

OBSERVAÇÃO

As configurações **DCMA OUTPUT F1 MIN VAL** e **DCMA OUTPUT F1 MAX VAL** são ignoradas para unidades base de fator de potência (ou seja, se **DCMA OUTPUT F1 SOURCE** estiver definida para o valor do FlexAnalog com base na medida do fator de potência).

Três exemplos de aplicação são descritos abaixo.

EXEMPLO: MONITORAÇÃO DE ENERGIA

Uma potência ativa trifásica em um sistema de 13,8 kV medida pela fonte 1 do relé da série UR deve ser monitorada pela saída H1 dcmA da faixa de –1 a 1 mA. As configurações a seguir são aplicadas ao relé: Proporção de TC = 1200:5, o secundário do TP é 115, a conexão de TP é em triângulo e a proporção de TP = 120. A corrente nominal é de 800 A no primário e o fator de potência nominal é 0,90. A potência deve ser monitorada nas direções de importação e exportação e permitir uma sobrecarga de 20% em relação à nominal.

A alimentação trifásica nominal é:

$$P = \sqrt{3} \times 13{,}8\ \text{kV} \times 0{,}8\ \text{kA} \times 0{,}9 = 17{,}21\ \text{MW} \quad \textbf{(EQ 5.56)}$$

A alimentação trifásica com margem de sobrecarga de 20% é:

$$P_{max} = 1{,}2 \times 17{,}21\ \text{MW} = 20{,}65\ \text{MW} \quad \textbf{(EQ 5.57)}$$

A unidade base de potência (consulte a seção FlexElements neste capítulo para obter mais detalhes) é:

$$P_{BASE} = 115\ \text{V} \times 120 \times 1{,}2\ \text{kA} = 16{,}56\ \text{MW} \quad \textbf{(EQ 5.58)}$$

Os valores de potência máxima e mínima a serem monitorados (em pu) são:

$$\text{minimum power} = \frac{-20{,}65\ \text{MW}}{16{,}56\ \text{MW}} = -1{,}247\ \text{pu}, \quad \text{maximum power} = \frac{20{,}65\ \text{MW}}{16{,}56\ \text{MW}} = 1{,}247\ \text{pu} \qquad \textbf{(EQ 5.59)}$$

As configurações a seguir devem ser inseridas:

DCMA OUTPUT H1 SOURCE: "SRC 1 P"
DCMA OUTPUT H1 RANGE: "–1 a 1 mA"
DCMA OUTPUT H1 MIN VAL: "–1,247 pu"
DCMA OUTPUT H1 MAX VAL: "1,247 pu"

Com as configurações acima, a saída representará a potência com a escala de 1 mA por 20,65 MW. O erro do pior caso para essa aplicação pode ser calculado superimpondo estas duas fontes de erro:

- ±0,5% da escala total para o módulo de saída analógica ou $\pm 0{,}005 \times (1 - (-1)) \times 20{,}65\ \text{MW} = \pm 0{,}207\ \text{MW}$
- ±1% de erro de leitura para a potência ativa no fator de potência de 0,9

Por exemplo, na leitura de 20 MW, o erro do pior caso é 0,01 × 20 MW + 0,207 MW = 0,407 MW.

EXEMPLO: MONITORAÇÃO DE CORRENTE

A corrente de fase A (valor RMS real) deve ser monitorada através da saída da corrente H2, na faixa de 4 a 20 mA. A proporção de TC é de 5000:5 e a corrente máxima da carga é de 4.200 A. A corrente deve ser monitorada a partir de 0 A, permitindo uma sobrecarga de 50%.

A corrente de fase com margem de sobrecarga de 50% é:

$$I_{max} = 1{,}5 \times 4{,}2\ \text{kA} = 6{,}3\ \text{kA} \qquad \textbf{(EQ 5.60)}$$

A unidade base de corrente (consulte a seção *FlexElements* neste capítulo para obter mais detalhes) é:

$$I_{BASE} = 5\ \text{kA} \qquad \textbf{(EQ 5.61)}$$

Os valores de potência máxima e mínima a serem monitorados (em pu) são:

$$\text{minimum current} = \frac{0\ \text{kA}}{5\ \text{kA}} = 0\ \text{pu}, \quad \text{maximum current} = \frac{6{,}3\ \text{kA}}{5\ \text{kA}} = 1{,}26\ \text{pu} \qquad \textbf{(EQ 5.62)}$$

As configurações a seguir devem ser inseridas:

DCMA OUTPUT H2 SOURCE: "SRC 1 Ia RMS"
DCMA OUTPUT H2 RANGE: "4 a 20 mA"
DCMA OUTPUT H2 MIN VAL: "0,000 pu"
DCMA OUTPUT H2 MAX VAL: "1,260 pu"

O erro do pior caso para essa aplicação pode ser calculado superimpondo estas duas fontes de erro:

- ±0,5% da escala total para o módulo de saída analógica ou $\pm 0{,}005 \times (20 - 4) \times 6{,}3\ \text{kA} = \pm 0{,}504\ \text{kA}$
- ±0,25% de leitura ou ±0,1% da nominal (o que for maior) para correntes entre 0,1 e 2,0 da nominal

Por exemplo, na leitura de 4,2 kA, o erro do pior caso é max(0,0025 × 4,2 kA, 0,001 × 5 kA) + 0,504 kA = 0,515 kA.

EXEMPLO: MONITORAÇÃO DE TENSÃO

Uma tensão da sequência positiva em um sistema de 400 kV medido pela fonte 2 deve ser monitorada pela saída H3 dcmA com uma faixa de 0 a 1 mA. A configuração do secundário do TP é de 66,4 V, a configuração da proporção do TP é de 6.024 e a configuração da conexão do TP é "em triângulo". A tensão deve ser monitorada na faixa de 70% a 110% da nominal.

As tensões mínima e máxima da sequência positiva a serem monitoradas são:

$$V_{min} = 0{,}7 \times \frac{400\ \text{kV}}{\sqrt{3}} = 161{,}66\ \text{kV}, \quad V_{max} = 1{,}1 \times \frac{400\ \text{kV}}{\sqrt{3}} = 254{,}03\ \text{kV} \qquad \textbf{(EQ 5.63)}$$

A unidade base de tensão (consulte a seção *FlexElements* neste capítulo para obter mais detalhes) é:

$$V_{BASE} = 0{,}0664 \text{ kV} \times 6024 = 400 \text{ kV} \quad \textbf{(EQ 5.64)}$$

Os valores de tensão máxima e mínima a serem monitorados (em pu) são:

$$\text{minimum voltage} = \frac{161{,}66 \text{ kV}}{400 \text{ kV}} = 0{,}404 \text{ pu}, \quad \text{maximum voltage} = \frac{254{,}03 \text{ kV}}{400 \text{ kV}} = 0{,}635 \text{ pu} \quad \textbf{(EQ 5.65)}$$

As configurações a seguir devem ser inseridas:

DCMA OUTPUT H3 SOURCE: "SRC 2 V_1 mag"
DCMA OUTPUT H3 RANGE: "0 a 1 mA"
DCMA OUTPUT H3 MIN VAL: "0,404 pu"
DCMA OUTPUT H3 MAX VAL: "0,635 pu"

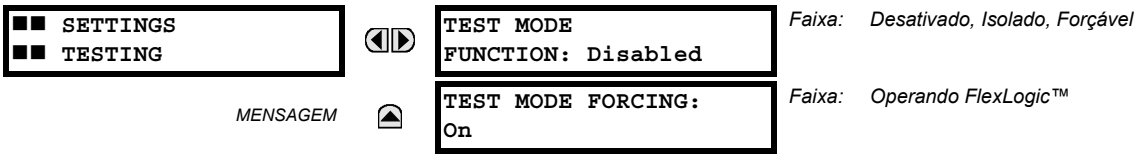
As configurações de limite diferem dos valores de 0,7 pu e 1,1 pu esperados porque o relé calcula as quantidades da sequência positiva dimensionadas para as tensões fase-terra, mesmo se os TPs estiverem conectados "em triângulo" (consulte a seção *Convenções de medição* no capítulo 6), embora, ao mesmo tempo, a tensão nominal do TP seja de 1 pu para as configurações. Consequentemente, as configurações necessárias neste exemplo diferem daquelas naturalmente esperadas pelo fator de $\sqrt{3}$.

O erro do pior caso para essa aplicação pode ser calculado superimpondo estas duas fontes de erro:

- ±0,5% da escala total para o módulo de saída analógica ou $\pm 0{,}005 \times (1 - 0) \times 254{,}03 \text{ kV} = \pm 1{,}27 \text{ kV}$
- ±0,5% de leitura

Por exemplo, sob condições nominais, a sequência positiva lê 230,94 kV e o erro do pior caso é 0,005 x 230,94 kV + 1,27 kV = 2,42 kV.

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TESTING ⇨ TEST MODE



Faixa: *Desativado, Isolado, Forçável*

Faixa: *Operando FlexLogic™*

O T60 fornece um recurso de teste para verificar a funcionalidade dos contatos de entrada e saída, alguns canais de comunicação e a unidade de medição do fasor (onde aplicável), usando condições simuladas. O modo de teste é indicado na placa frontal do relé pelo indicador LED de modo de teste.

O modo de teste pode estar em qualquer um dos três estados: desativado, isolado ou forçável.

No modo “Disabled”, a operação do T60 é normal e todos os recursos de teste são desativados.

No modo “Isolated”, o T60 não pode executar determinadas ações de controle, incluindo o disparo através dos contatos de saída. Todas as saídas do contato do relé, incluindo as saídas de retenção, são desativadas. Testes de canal e testes de unidades de medição do fasor permanecem utilizáveis em modelos aplicáveis da série UR.

No modo “Forcible”, o operando selecionado pela configuração **TEST MODE FORCING** controla as entradas e saídas do relé. Se o modo de teste for forçável e o operando atribuído à configuração **TEST MODE FORCING** estiver definido como “Off”, as entradas e saídas do T60 funcionarão normalmente. Se o modo de teste for forçável e o operando atribuído à configuração **TEST MODE FORCING** estiver definido como “On”, os contatos de entrada e saída do T60 serão forçados para os valores especificados nas próximas seções. A imposição pode ser controlada alterando manualmente o operando selecionado pela configuração **TEST MODE FORCING** entre “on” e “off” ou selecionando um botão pulsador programável pelo usuário, um contato de entrada ou um operando de entrada baseado em comunicação. Testes de canal e testes de unidades de medição do fasor permanecem utilizáveis em modelos aplicáveis da série UR.

OBSERVAÇÃO

Entradas e saídas baseadas em comunicação permanecem totalmente operacionais no modo de teste. Se uma ação de controle for programada usando entradas e saídas diretas ou entradas e saídas de remoto, o procedimento de teste deverá levar isso em conta.

Quando no modo “Forcible”, o operando selecionado pela configuração **TEST MODE FORCING** dita a resposta do T60 para condições de teste. Para forçar contatos de entrada e saída por meio de configurações do relé, defina **TEST MODE FORCING** como “On”. Para impor contatos de entrada e saída por meio de uma condição programável pelo usuário, como um operando FlexLogic™ (botão pulsador, entrada digital, entrada baseada em comunicação ou uma combinação desses elementos), defina **TEST MODE FORCING** para o operando desejado. O contato de entrada ou de saída é forçado quando o operando selecionado assume um estado de 1 lógico.

O T60 permanece totalmente operacional no modo de teste, permitindo vários procedimentos de teste. Em particular, os elementos de proteção e de controle, FlexLogic™ e as entradas e saídas baseadas em comunicação funcionam normalmente.

A única diferença entre a operação normal e o modo de teste é o comportamento dos contatos de entrada e saída. Os contatos de entrada podem ser forçados a serem relatados como abertas ou fechadas ou permanecerem totalmente operacionais, enquanto os contatos de saída possam ser forçados a abrir, fechar, congelar ou permanecer totalmente operacional. A resposta dos contatos de entrada e saída digital ao modo de teste é programada individualmente para cada entrada e saída usando as funções de teste para forçar contatos de entrada e saída descritas nas próximas seções.

O estado do modo de teste é indicado na placa frontal do relé por uma combinação do indicador Test Mode LED, do indicador In-Service LED e pelo relé com falha crítica, como mostrado na tabela a seguir.

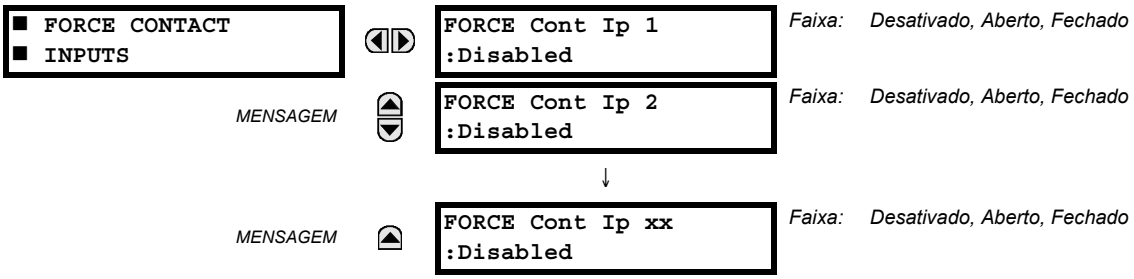
Tabela 5–35: OPERAÇÃO NO MODO DE TESTE

FUNÇÃO DO MODO DE TESTE	OPERANDO PARA FORÇAR O MODO DE TESTE	LED EM SERVIÇO	LED DE MODO DE TESTE	RELÉ DE FALHA CRÍTICA	COMPORTAMENTO DE ENTRADA E SAÍDA
Desativado	Nenhum efeito	Não afetado	Apagado	Não afetado	Os contatos de saída e entrada estão sob operação normal. Testes de canal e testes de PMU não estão operacionais (quando aplicável).
Isolado	Nenhum efeito	Apagado	Aceso	Desenergizado	Os contatos de saída estão desativados e os contatos de entrada estão operacionais. Os testes de canal e de PMU também são operacionais (quando aplicável).
Forçável	Ligado (lógica 1)	Apagado	Piscando	Desenergizado	Os contatos de entrada e de saída são controlados pelas funções forçar contato de entrada e forçar contato de saída. Testes de canal e testes de PMU estão operacionais (quando aplicável).
	Desligado (lógica 0)	Apagado	Piscando	Desenergizado	Os contatos de saída e entrada estão sob operação normal. Os testes de canal e de PMU também são operacionais (quando aplicável).

A configuração **TEST MODE FUNCTION** só pode ser alterada por um comando direto do usuário. Depois de uma reinicialização, inicialização, do carregamento das configurações ou da atualização do firmware, o modo de teste permanece no último valor programado. Isso permite que um T60 que tenha sido colocado no modo isolado permaneça isolado durante as atividades de teste e manutenção. Na reinicialização, a configuração **TEST MODE FORCING** e todas as configurações para forçar o contato de entrada e forçar o contato de saída são revertidas para seus estados padrão.

5.10.2 FORÇAR CONTATOS DE ENTRADA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TESTING ⇨⇩ FORCE CONTACT INPUTS



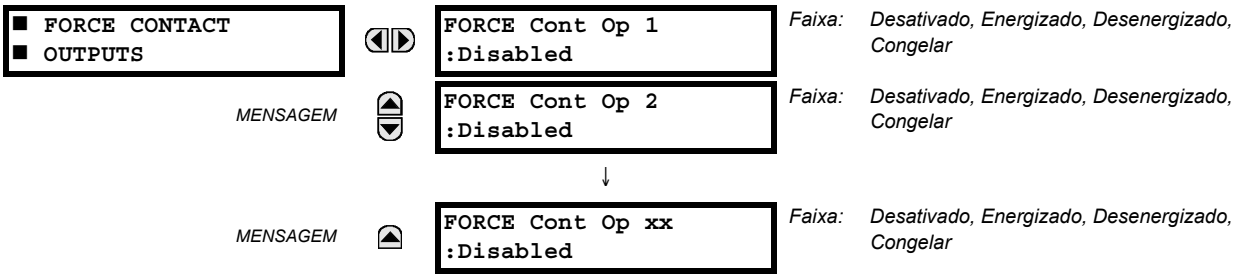
As entradas digitais do relé (contatos de entrada) podem ser pré-programadas para responder ao modo de teste das seguintes maneiras:

- Se estiver definido como “Disabled”, a entrada permanecerá completamente operacional. Ela é controlada pela tensão nos terminais de entrada e pode ser ligada e desligada pelo circuito externo. Esse valor deve ser selecionado se uma entrada específica tiver de estar operacional durante o teste. Isso inclui, por exemplo, uma entrada que inicializa o teste ou que é parte de uma sequência de teste pré-programada pelo usuário.
- Se definida como “Open”, a entrada deverá ser relatada como aberta (0 lógico) durante todo o modo de teste, independentemente da tensão nos terminais de entrada.
- Se definida como “Closed”, a entrada deverá ser relatada como fechada (1 lógico) durante todo o modo de teste, independentemente da tensão nos terminais de entrada.

O recurso para forçar os contatos de entrada fornece um método para fazer verificações na função de todos os contatos de entrada. Uma vez ativado, o relé é colocado no modo de teste, permitindo que esse recurso substitua a função normal dos contatos de entrada. O LED do modo de teste será ligado, indicando que o relé está no modo de teste. O estado de cada contato de entrada pode ser programado como “Disabled”, “Open” ou “Closed”. Todas as operações de contato de entrada retornam ao normal quando todas as configurações desse recurso são desativadas.

5.10.3 FORÇAR CONTATOS DE SAÍDA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TESTING ⇨⇩ FORCE CONTACT OUTPUTS



Os contatos de saída do relé podem ser pré-programados para responder ao modo de teste.

Se estiver definido como “Disabled”, o contato de saída permanecerá completamente operacional. Ela opera quando seu operando de controle for 1 lógico e é reiniciada quando seu operando de controle for 0 lógico. Se definida como “Energized”, a saída será fechada e permanecerá fechada durante todo o modo de teste, independentemente do status do operando configurado para controlar o contato de saída. Se definida como “De-energized”, a saída será aberta e permanecerá aberta durante todo o modo de teste, independentemente do status do operando configurado para controlar o contato de saída. Se definida como “Freeze”, a saída conservará a posição que ocupava antes de entrar no modo de teste, independentemente do status do operando configurado para controlar o contato de saída.

Essas configurações são aplicadas de duas maneiras. Primeiro, os circuitos externos podem ser testadas energizando ou desenergizando contatos. Segundo, ao controlar o estado do contato de saída, a lógica do relé pode ser testada e os efeitos indesejáveis nos circuitos externos podem ser evitados.

Exemplo 1: Iniciando o modo de teste por meio do botão pulsador programável pelo usuário 1

Por exemplo, o modo de teste pode ser iniciado pelo botão pulsador 1 programável pelo usuário. O botão pulsador será programado como “Latched” (botão pulsador pressionado para iniciar o teste e pressionado novamente para encerrar o teste). Durante o teste, a entrada digital 1 deve permanecer operacional, as entradas digitais 2 e 3 devem abrir e a entrada digital 4 deve fechar. Além disso, o contato de entrada 1 deve congelar, o contato de saída 2 deve abrir, o contato de saída 3 deve fechar e o contato de saída 4 deve permanecer totalmente operacional. As configurações obrigatórias são mostradas abaixo.

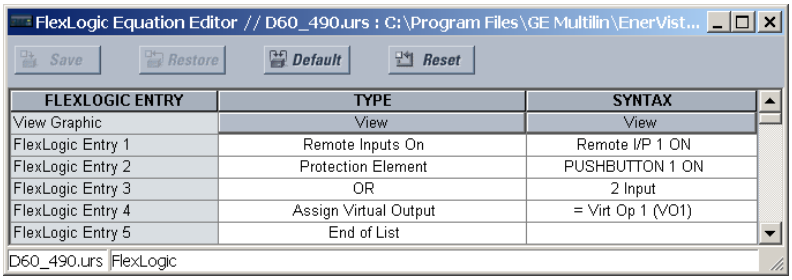
Para ativar o botão pulsador 1 programável pelo usuário para iniciar o modo de teste, faça as seguintes alterações no menu **SETTINGS ⇨⇩ TESTING ⇨ TEST MODE**: **TEST MODE FUNCTION:** “Enabled” e **TEST MODE INITIATE:** “PUSHBUTTON 1 ON”

Faça as seguintes alterações para configurar as entradas e as saídas do contato. Nos menus **SETTINGS ⇨⇩ TESTING ⇨⇩ FORCE CONTACT INPUTS** e **FORCE CONTACT OUTPUTS**, defina:

FORCE CONT IP 1: “Disabled”, **FORCE CONT IP 2:** “Open”, **FORCE CONT IP 3:** “Open” e **FORCE CONT IP 4:** “Closed”
FORCE CONT OP 1: “Freeze”, **FORCE CONT OP 2:** “De-energized”, **FORCE CONT OP 3:** “Energized”, e **FORCE CONT OP 4:** “Disabled”

Exemplo 2: Iniciando um teste pelo botão pulsador 1 programável pelo usuário ou pela entrada de remoto 1

Neste exemplo, o teste pode ser iniciado localmente pelo botão pulsador 1 programável pelo usuário ou remotamente pela entrada de remoto 1. O botão pulsador e a entrada de remoto serão programados como “Latched”. Escreva a equação FlexLogic™ a seguir:



Defina o botão pulsador programável pelo usuário para retenção alterando **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER PROGRAMMABLE PUSHBUTTONS ⇨ USER PUSHBUTTON 1 ⇨ PUSHBUTTON 1 FUNCTION** para "Latched". Para ativar o botão pulsador 1 ou a entrada de remoto 1 para iniciar o modo de teste, faça as seguintes alterações no menu **SETTINGS ⇨⇩ TESTING ⇨ TEST MODE**:

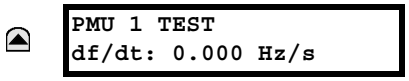
TEST MODE FUNCTION: "Enabled" e **TEST MODE INITIATE:** "VO1"

5.10.4 VALORES DE TESTE DE UNIDADE DE MEDIÇÃO DO FASOR

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TESTING ⇨⇩ PMU TEST VALUES ⇨ PMU 1 TEST VALUES

■ PMU 1 ■ TEST VALUES	◀▶	PMU 1 TEST FUNCTION: Disabled	*Faixa: Ativado, Desativado*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 VA TEST MAGNITUDE: 500.00 kV	*Faixa: de 0,00 a 700,00 kV em etapas de 0,01*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 VA TEST ANGLE: 0.00°	*Faixa: de –180,00 a 180,00° em etapas de 0,05*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 VB TEST MAGNITUDE: 500.00 kV	*Faixa: de 0,00 a 700,00 kV em etapas de 0,01*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 VB TEST ANGLE: -120.00°	*Faixa: de –180,00 a 180,00° em etapas de 0,05*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 VC TEST MAGNITUDE: 500.00 kV	*Faixa: de 0,00 a 700,00 kV em etapas de 0,01*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 VC TEST ANGLE: 120.00°	*Faixa: de –180,00 a 180,00° em etapas de 0,05*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 VX TEST MAGNITUDE: 500.00 kV	*Faixa: de 0,00 a 700,00 kV em etapas de 0,01*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 VX TEST ANGLE: 0.00°	*Faixa: de –180,00 a 180,00° em etapas de 0,05*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 IA TEST MAGNITUDE: 1.000 kA	*Faixa: de 0,000 a 9,999 kA em etapas de 0,001*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 IA TEST ANGLE: -10.00°	*Faixa: de –180,00 a 180,00° em etapas de 0,05*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 IB TEST MAGNITUDE: 1.000 kA	*Faixa: de 0,000 a 9,999 kA em etapas de 0,001*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 IB TEST ANGLE: -130.00°	*Faixa: de –180,00 a 180,00° em etapas de 0,05*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 IC TEST MAGNITUDE: 1.000 kA	*Faixa: de 0,000 a 9,999 kA em etapas de 0,001*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 IC TEST ANGLE: 110.00°	*Faixa: de –180,00 a 180,00° em etapas de 0,05*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 IG TEST MAGNITUDE: 0.000 kA	*Faixa: de 0,000 a 9,999 kA em etapas de 0,001*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 IG TEST ANGLE: 0.00°	*Faixa: de –180,00 a 180,00° em etapas de 0,05*
MENSAGEM	▲▼	PMU 1 TEST FREQUENCY: 60.000 Hz	*Faixa: de 20,000 a 60,000 Hz em etapas de 0,001*

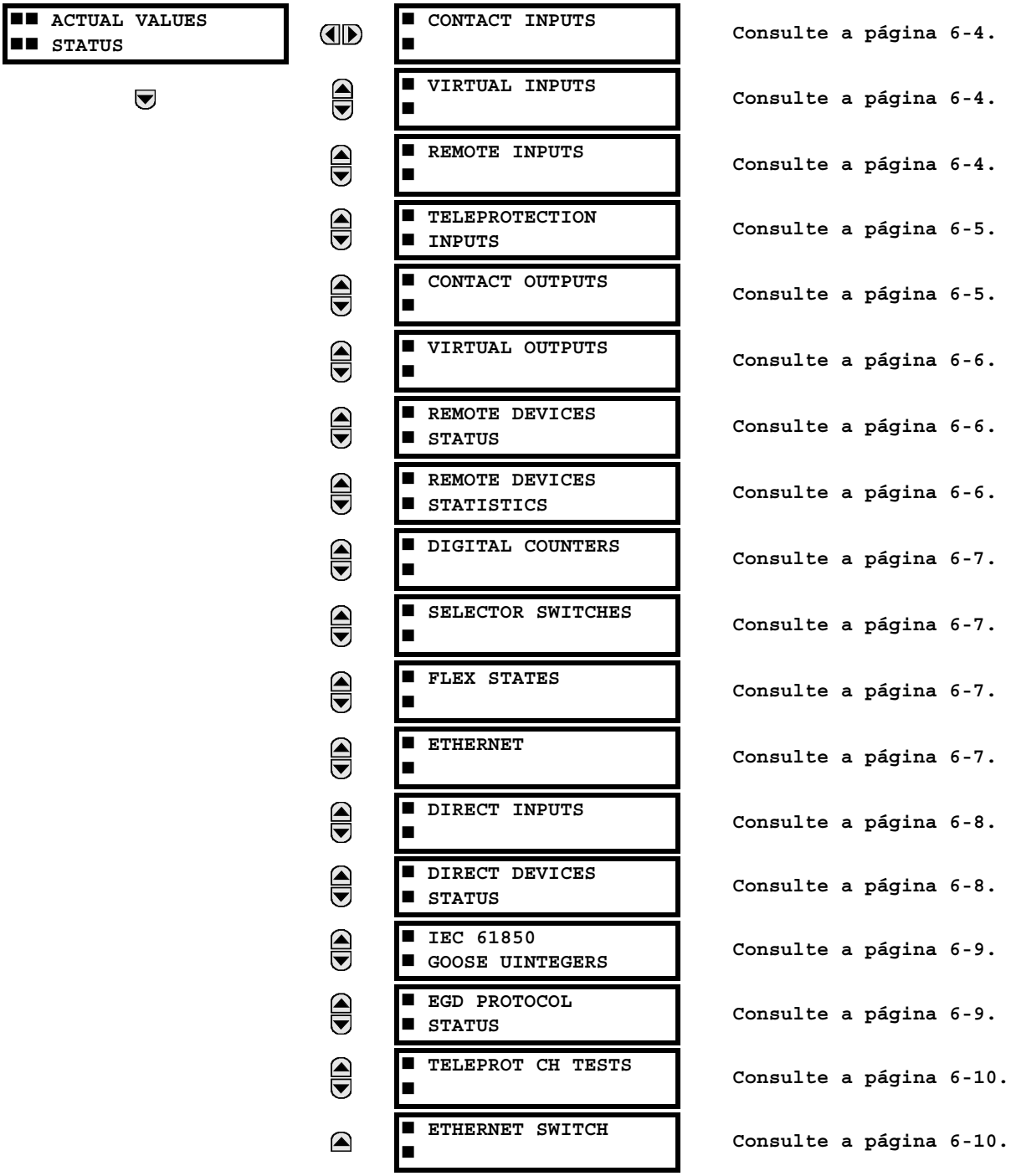
MENSAGEM

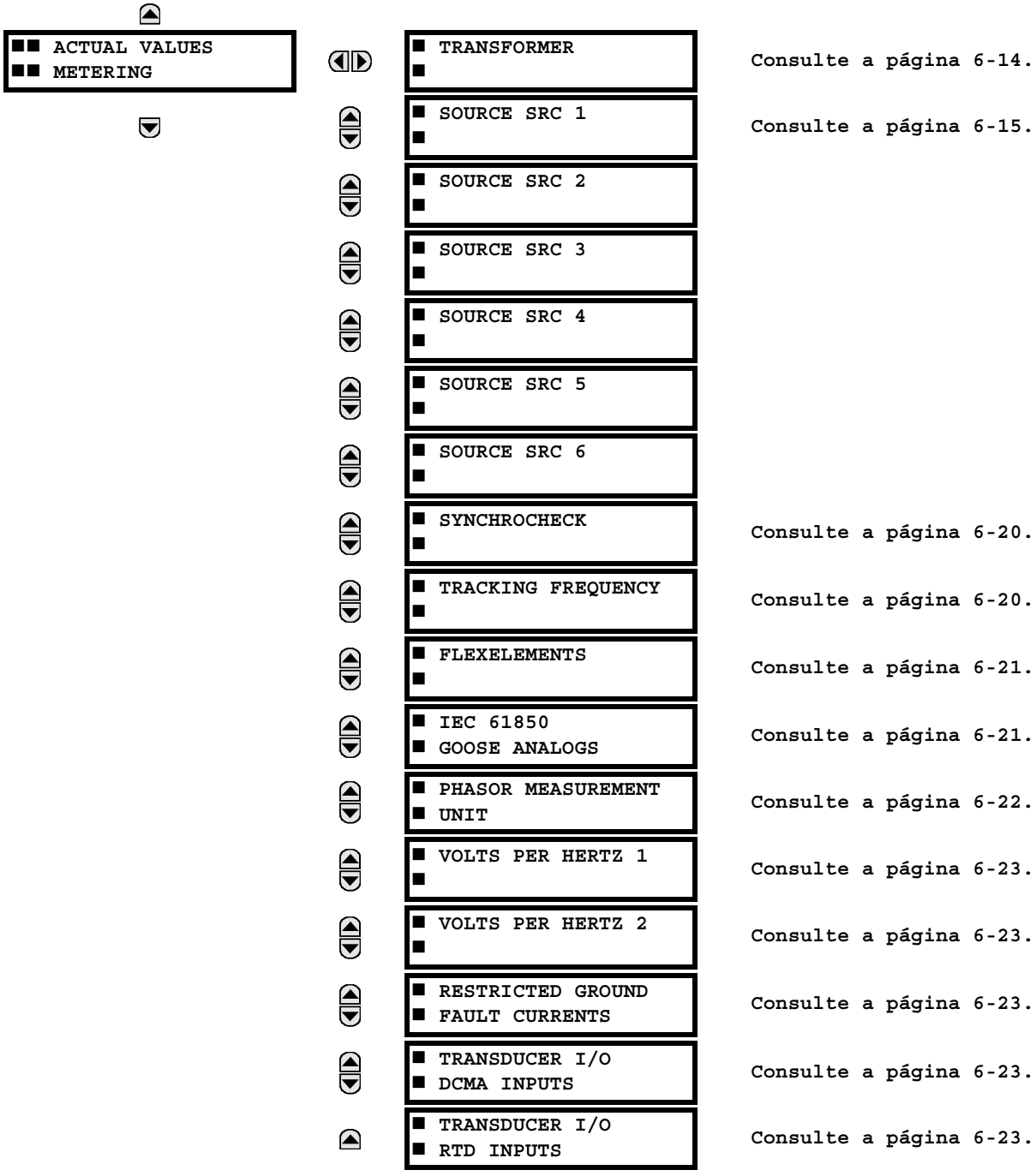


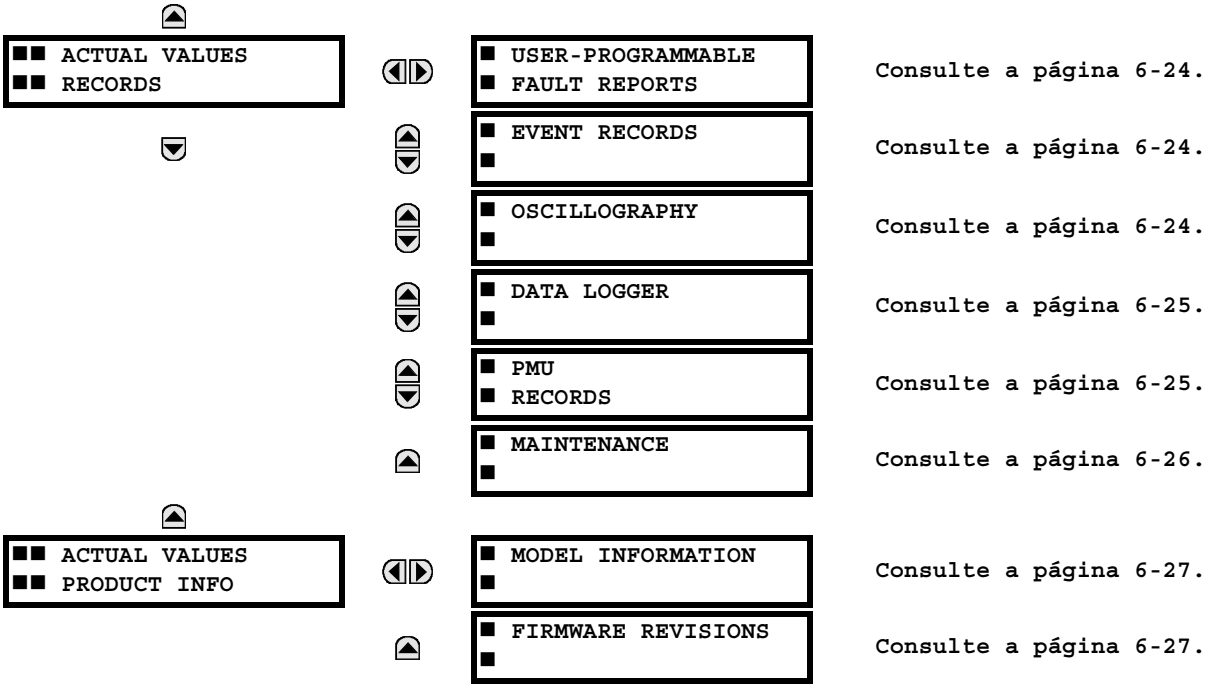
Faixa: de –10,000 a 10,000 Hz/s em etapas de 0,001

O relé deve estar no modo de teste para usar o modo de teste do PMU. Ou seja, a configuração **TESTING ⇨ TEST MODE FUNCTION** deve ser “Enabled” e o sinal de inicialização **TESTING ⇨⇩ TEST MODE INITIATE** deve ser “On”.

Durante o modo de teste do PMU, os canais físicos (VA, VB, VC, VX, IA, IB, IC e IG), a frequência e a taxa de variação da frequência são substituídos pelos valores do usuário, enquanto os componentes simétricos são calculados a partir dos canais físicos. Os valores de teste não são explicitamente marcados nos quadros de dados de saída. Quando necessário, convém usar os canais digitais programáveis pelo usuário para avisar o cliente C37.118 de que valores de teste estão sendo enviados no lugar de medidas reais.


ACTUAL VALUES
STATUS
CONTACT INPUTS
VIRTUAL INPUTS
REMOTE INPUTS
TELEPROTECTION INPUTS
CONTACT OUTPUTS
VIRTUAL OUTPUTS
REMOTE DEVICES STATUS
REMOTE DEVICES STATISTICS
DIGITAL COUNTERS
SELECTOR SWITCHES
FLEX STATES
ETHERNET
DIRECT INPUTS
DIRECT DEVICES STATUS
IEC 61850 GOOSE UINTEGERS
EGD PROTOCOL STATUS
TELEPROT CH TESTS
ETHERNET SWITCH
Consulte a página 6-4.
Consulte a página 6-4.
Consulte a página 6-4.
Consulte a página 6-5.
Consulte a página 6-5.
Consulte a página 6-6.
Consulte a página 6-6.
Consulte a página 6-6.
Consulte a página 6-7.
Consulte a página 6-7.
Consulte a página 6-7.
Consulte a página 6-7.
Consulte a página 6-8.
Consulte a página 6-8.
Consulte a página 6-9.
Consulte a página 6-9.
Consulte a página 6-10.
Consulte a página 6-10.


ACTUAL VALUES
METERING
TRANSFORMER
Consulte a página 6-14.
SOURCE SRC 1
Consulte a página 6-15.
SOURCE SRC 2
SOURCE SRC 3
SOURCE SRC 4
SOURCE SRC 5
SOURCE SRC 6
SYNCHROCHECK
Consulte a página 6-20.
TRACKING FREQUENCY
Consulte a página 6-20.
FLEXELEMENTS
Consulte a página 6-21.
IEC 61850
GOOSE ANALOGS
Consulte a página 6-21.
PHASOR MEASUREMENT
UNIT
Consulte a página 6-22.
VOLTS PER HERTZ 1
Consulte a página 6-23.
VOLTS PER HERTZ 2
Consulte a página 6-23.
RESTRICTED GROUND
FAULT CURRENTS
Consulte a página 6-23.
TRANSDUCER I/O
DCMA INPUTS
Consulte a página 6-23.
TRANSDUCER I/O
RTD INPUTS
Consulte a página 6-23.

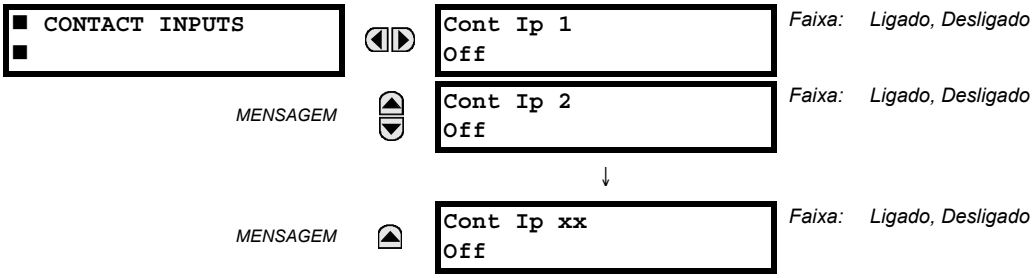

ACTUAL VALUES
RECORDS
USER-PROGRAMMABLE
FAULT REPORTS
Consulte a página 6-24.
EVENT RECORDS
Consulte a página 6-24.
OSCILLOGRAPHY
Consulte a página 6-24.
DATA LOGGER
Consulte a página 6-25.
PMU
RECORDS
Consulte a página 6-25.
MAINTENANCE
Consulte a página 6-26.
ACTUAL VALUES
PRODUCT INFO
MODEL INFORMATION
Consulte a página 6-27.
FIRMWARE REVISIONS
Consulte a página 6-27.

OBSERVAÇÃO

Para relatório de status, 'On' representa o 1 lógico e 'Off' representa o 0 lógico.

6.2.1 CONTATOS DE ENTRADA

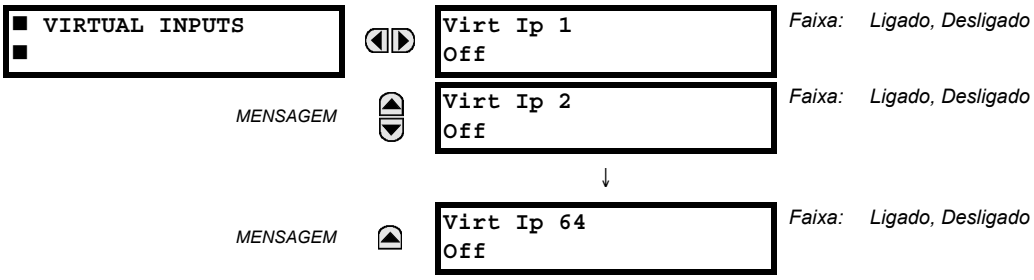
PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨ CONTACT INPUTS



O status atual das entradas do contato é mostrado aqui. A primeira linha de uma mensagem indica a ID do contato de entrada. Por exemplo, 'Cont Ip 1' refere-se ao contato de entrada em termos do índice da matriz de nome padrão. A segunda linha do visor indica o estado lógico do contato de entrada.

6.2.2 ENTRADAS VIRTUAIS

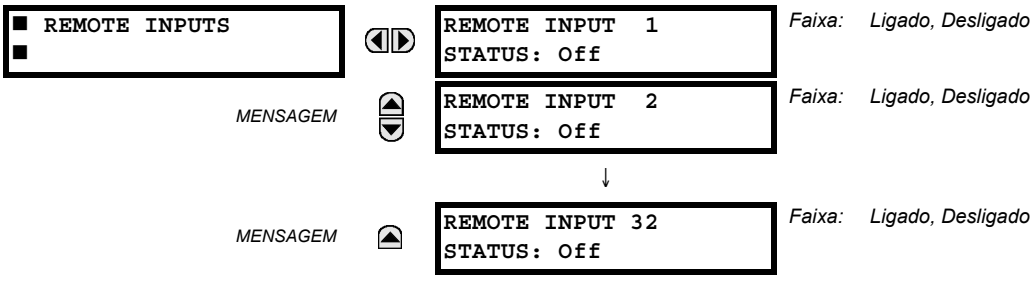
PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ VIRTUAL INPUTS



O status atual das 64 entradas virtuais é mostrado aqui. A primeira linha de uma mensagem indica a ID da entrada virtual. Por exemplo, 'Virt Ip 1' refere-se à entrada virtual em termos do nome padrão. A segunda linha do visor indica o estado lógico da entrada virtual.

6.2.3 ENTRADAS REMOTAS

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ REMOTE INPUTS

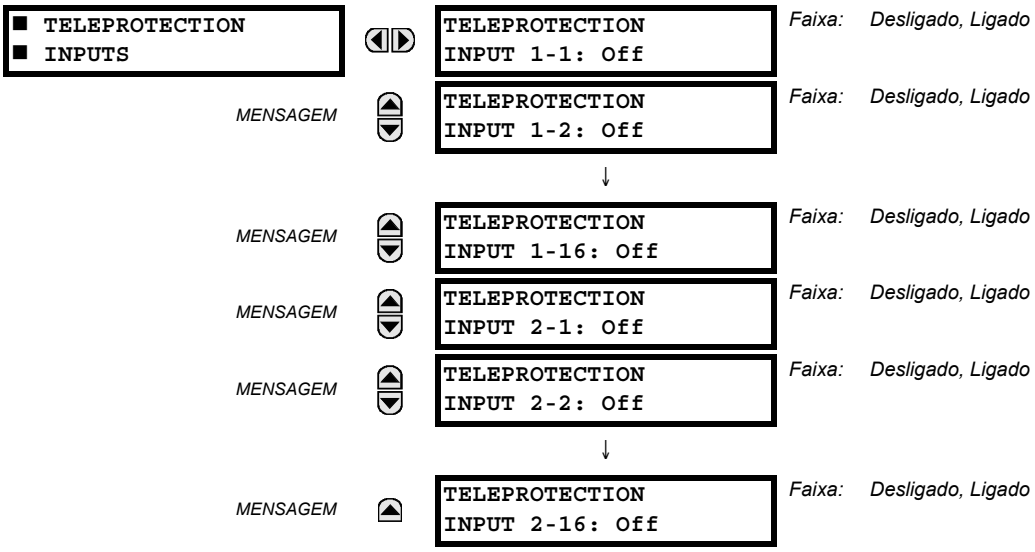


O estado atual das 32 entradas de remoto é mostrado aqui.

O estado mostrado será aquele do ponto remoto, a menos que o dispositivo remoto tenha sido estabelecido para ser "Offline"; nesse caso, o valor mostrado é o estado padrão programado da entrada de remoto.

6.2.4 ENTRADAS DE TELEPROTEÇÃO

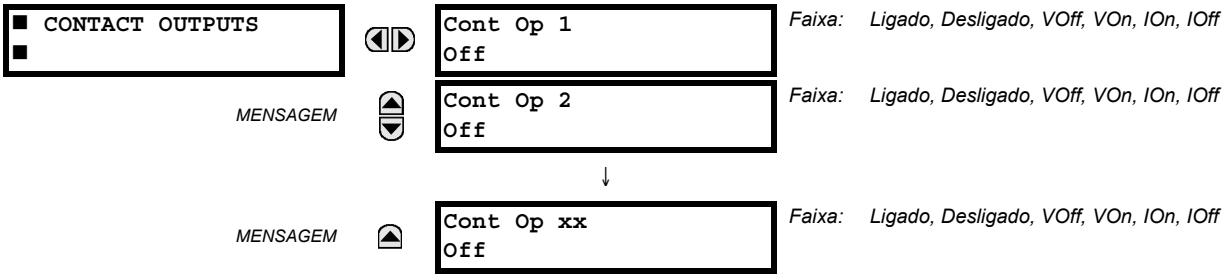
PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ TELEPROTECTION INPUTS



O estado atual de entradas de teleproteção dos canais de comunicação 1 e 2 são mostrados aqui. O estado mostrado será aquele da saída de remoto correspondente, a menos que o canal seja declarado com falha.

6.2.5 CONTATOS DE SAÍDA

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ CONTACT OUTPUTS



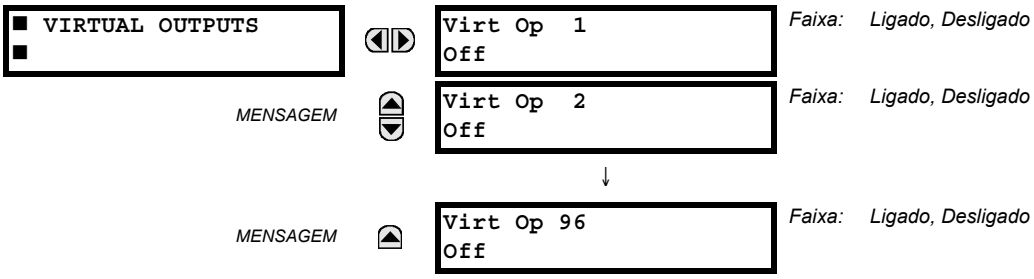
O estado atual das saídas do contato é mostrado aqui. A primeira linha de uma mensagem indica a ID do contato de saída. Por exemplo, 'Cont Op 1' refere-se ao contato de saída em termos do índice da matriz de nome padrão. A segunda linha do visor indica o estado lógico do contato de saída.

OBSERVAÇÃO

Para contatos de saída Form-A, o estado dos detectores de tensão e de corrente é mostrado como Off, VOff, IOff, On, IOn e VOn. Para contatos de saída Form-C, o estado é mostrado como Off ou On.

6.2.6 SAÍDAS VIRTUAIS

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ VIRTUAL OUTPUTS

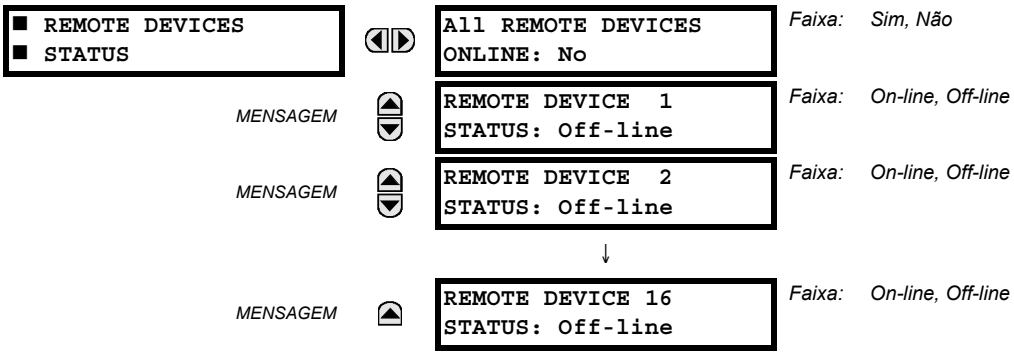


O estado atual de até 96 saídas virtuais é mostrado aqui. A primeira linha de uma mensagem indica a ID da saída virtual. Por exemplo, 'Virt Op 1' refere-se à saída virtual em termos do índice da matriz de nome padrão. A segunda linha do visor indica o estado lógico da saída virtual, como calculado pela equação de FlexLogic™ para essa saída.

6.2.7 DISPOSITIVOS REMOTOS

a) STATUS

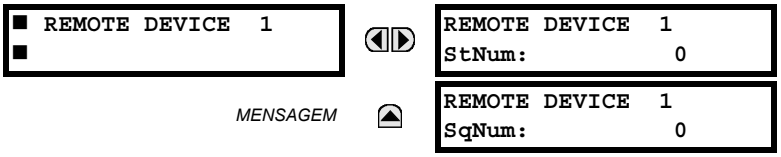
PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ REMOTE DEVICES STATUS



O estado atual dos dispositivos remotos programados é mostrado aqui. A mensagem **ALL REMOTE DEVICES ONLINE** indica se todos os dispositivos remotos programados estão ou não online. Se o estado correspondente for "No", pelo menos um dispositivo remoto necessário não está online.

b) ESTATÍSTICAS

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ REMOTE DEVICES STATISTICS ⇨ REMOTE DEVICE 1(16)

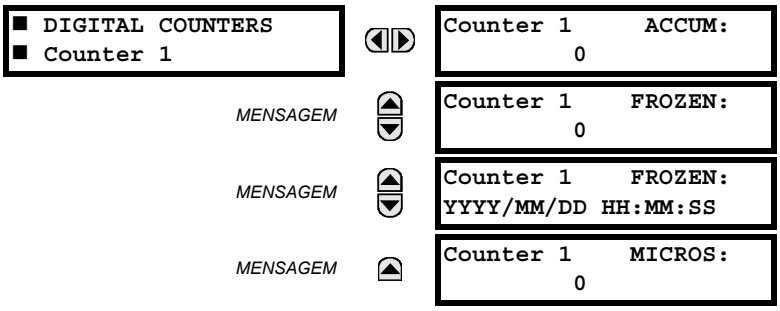


Dados estatísticos (dois tipos) para até 16 dispositivos remotos programados são mostrados aqui.

O número **StNum** é obtido do dispositivo remoto indicado e é incrementado sempre que uma alteração de estado de pelo menos um bit DNA ou UserSt ocorre. O número **SqNum** é obtido do dispositivo remoto indicado e é incrementado sempre que uma mensagem GSSE é enviada. Esse número irá para zero quando uma contagem de 4 294 967 295 for incrementada.

6.2.8 CONTADORES DIGITAIS

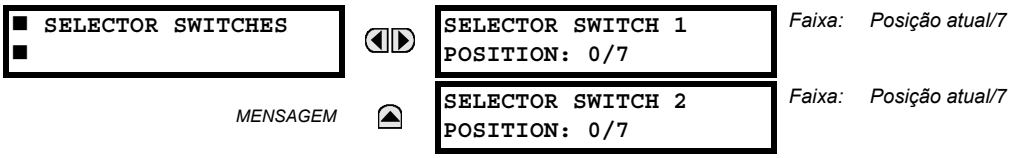
PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ DIGITAL COUNTERS ⇨ DIGITAL COUNTERS Counter 1(8)



O status atual dos oito contadores digitais é mostrado aqui. O status de cada contador, com o nome do contador definido pelo usuário, inclui as contagens acumuladas e congeladas (o rótulo das unidades de contagem também é mostrado). Também está incluída a indicação de data e horário para a contagem congelada. O valor **COUNTER 1 MICROS** refere-se à porção em microssegundos da estampa de tempo.

6.2.9 CHAVES SELETORAS

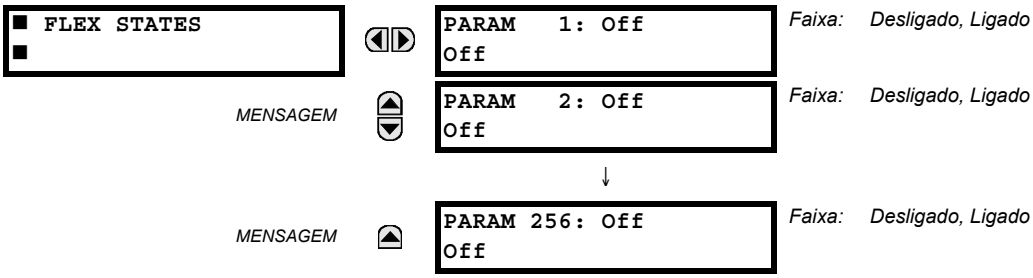
PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ SELECTOR SWITCHES



O visor exibe a posição atual e a faixa completa. Somente a posição atual (um inteiro de 0 a 7) é o valor real.

6.2.10 ESTADOS FLEX

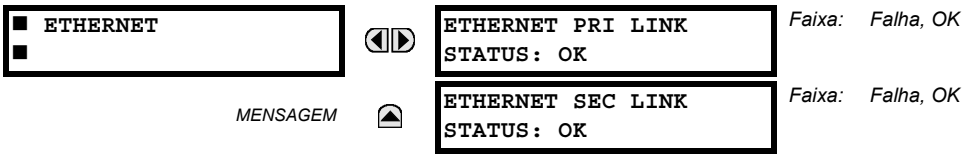
PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ FLEX STATES



Há 256 bits de FlexState disponíveis. O valor da segunda linha indica o estado do bit FlexState especificado.

6.2.11 ETHERNET

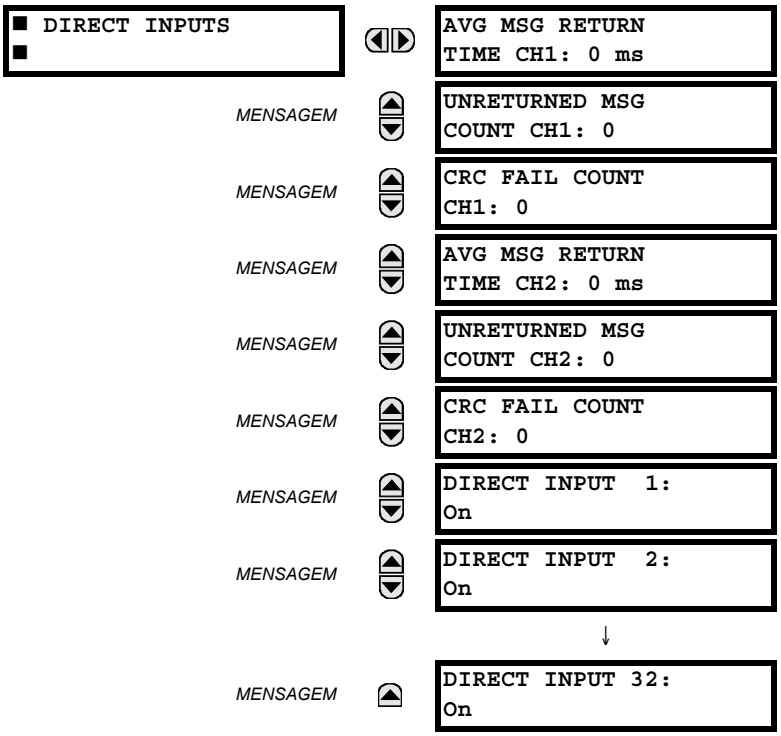
PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ ETHERNET



Esses valores indicam o status dos vínculos Ethernet do primário e do secundário.

6.2.12 ENTRADAS DIRETAS

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ DIRECT INPUTS



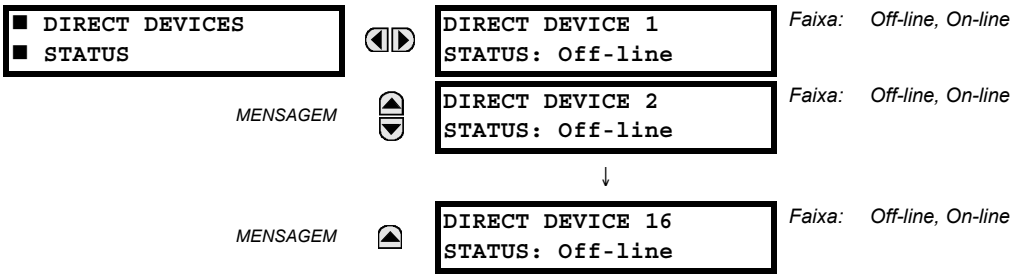
O **AVERAGE MSG RETURN TIME** é o tempo que leva para que as mensagens de direct output sejam retornadas ao remetente em uma configuração de entrada/direct output em anel (esse valor não se aplica a configurações que não sejam em anel). Essa é a média de circulação calculada para as dez últimas mensagens. Há dois tempos de retorno para os módulos de comunicação de canal duplo.

Os valores **UNRETURNED MSG COUNT** (um por canal de comunicação) contabilizam as mensagens de direct output que não fazem o disparo em torno do anel de comunicação. Os valores **CRC FAIL COUNT** (um por canal de comunicação) contabilizam as mensagens de direct output que foram recebidas, mas cuja verificação de CRC falhou. Valores altos para uma dessas contagens podem indicar um problema na fiação, no canal de comunicação ou em um ou mais relés. Os valores **UNRETURNED MSG COUNT** e **CRC FAIL COUNT** podem ser apagados usando o comando **CLEAR DIRECT I/O COUNTERS**.

Os valores de **DIRECT INPUT 1** a **DIRECT INPUT (32)** representam o estado de cada entrada direta.

6.2.13 STATUS DE DISPOSITIVOS DIRETOS

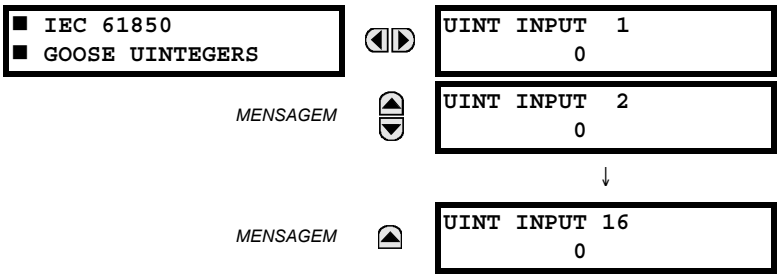
PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ DIRECT DEVICES STATUS



Esses valores reais representam o estado de dispositivos diretos de 1 a 16.

6.2.14 INTEIROS GOOSE IEC 61850

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ STATUS ⇨⇩ IEC 61850 GOOSE UINTEGERS



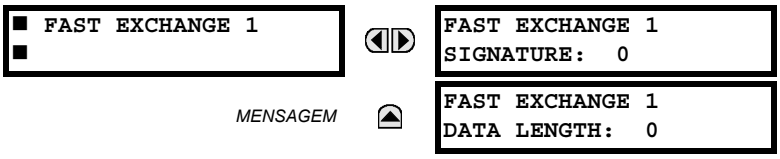
O Sistema de proteção do transformador T60 vem com a funcionalidade opcional de comunicação de IEC 61850. Esse recurso é especificado como uma opção de software no momento do pedido. Consulte a seção *Pedido* do capítulo 2 para obter mais detalhes. Os recursos do protocolo IEC 61850 não estarão disponíveis se a CPU tipo E for pedida.

Os pontos de dados de entrada de inteiros GGIO5 da norma IEC 61850 são mostrados neste menu. Os valores de dados de inteiros GGIO5 são recebidos via mensagens GOOSE da norma IEC 61850 enviadas de outros dispositivos.

6.2.15 STATUS DO PROTOCOLO EGD

a) TROCA RÁPIDA

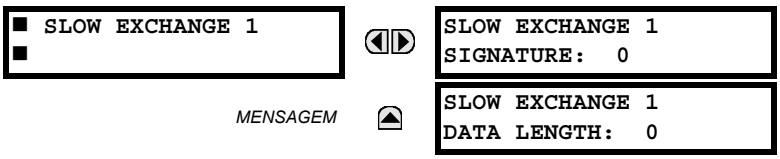
PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ EGD PROTOCOL STATUS ⇨ PRODUCER STATUS ⇨ FAST EXCHANGE 1



Esses valores especificam informações que podem ser úteis para depurar uma rede de EGD. A assinatura e o tamanho do pacote de EGD para a troca rápida de EGD são mostrados.

b) TROCA LENTA

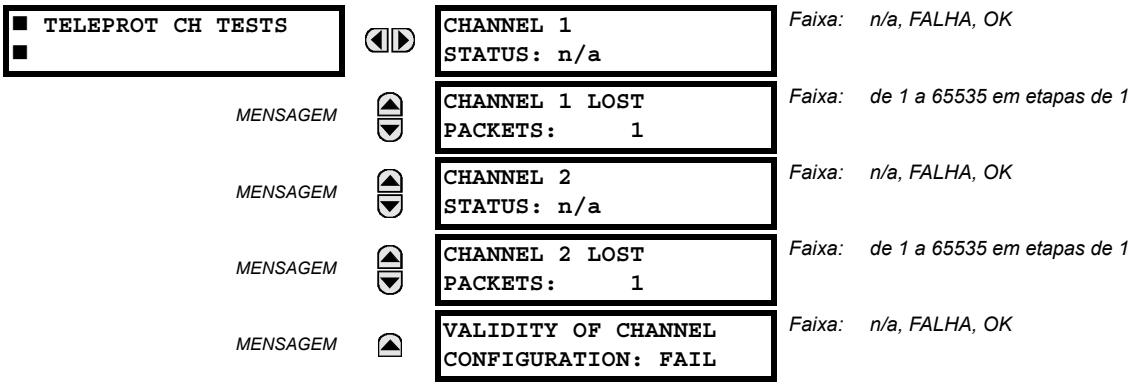
PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ EGD PROTOCOL STATUS ⇨ PRODUCER STATUS ⇨⇩ SLOW EXCHANGE 1(2)



Esses valores especificam informações que podem ser úteis para depurar uma rede de EGD. A assinatura e o tamanho do pacote de EGD para as trocas lentas de EGD são mostrados.

6.2.16 TESTES DE CANAL DE TELEPROTEÇÃO

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ TELEPROT CH TESTS

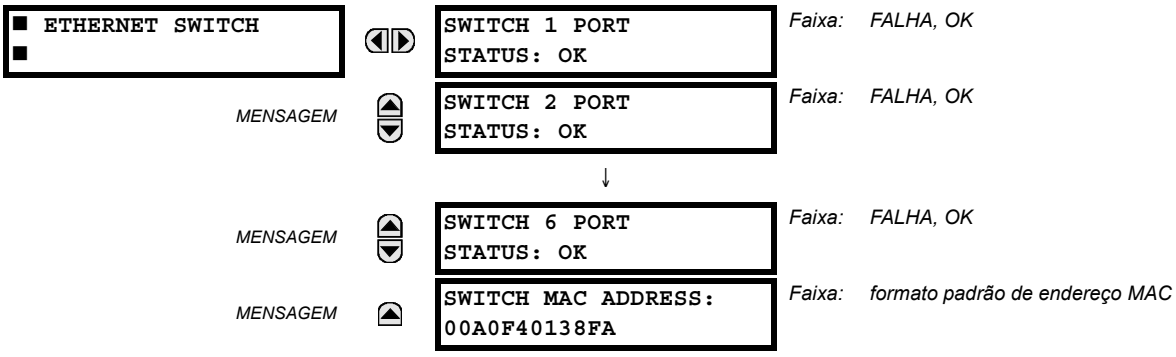


As informações de status para os dois canais são mostradas aqui.

- **CHANNEL 1 STATUS:** Isso representa o status do receptor de cada canal. Se o valor for “OK”, a teleproteção está ativada e os dados estão sendo recebidos do terminal remoto; se o valor for “FAIL”, a teleproteção está ativada e os dados não estão sendo recebidos do terminal remoto. Se for “n/a”, a teleproteção estará desativada.
- **CHANNEL 1 LOST PACKETS:** Os dados são transmitidos para os terminais remotos em pacotes de dados a uma taxa de dois pacotes por ciclo. O número de pacotes perdidos representa os pacotes de dados perdidos na transmissão; essa contagem pode ser redefinida para 0 no menu **COMMANDS ⇨⇩ CLEAR RECORDS**.
- **VALIDITY OF CHANNEL CONFIGURATION:** Esse valor exibe o estado atual da verificação de identificação do canal de comunicação e, portanto, a validade. Se uma ID de relé remoto não corresponder à ID programada no relé local, a mensagem “FAIL” será mostrada. O valor “N/A” será mostrado quando a ID do relé local estiver definida com o valor padrão de “0”, o canal tiver falhado ou se as entradas/saídas de teleproteção não estiverem ativadas.

6.2.17 SWITCH ETHERNET

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ ETHERNET SWITCH



Esses valores reais aparecem somente se T60 for encomendado com um módulo do Switch Ethernet (tipo 2S ou 2T). As informações de status do Switch Ethernet são mostradas neste menu.

- **SWITCH 1 PORT STATUS** to **SWITCH 6 PORT STATUS:** Esses valores representam o status do receptor de cada porta no Switch Ethernet. Se o valor for “OK”, os dados estão sendo recebidos do terminal remoto; se o valor for “FAIL”, os dados não estão sendo recebidos do terminal remoto ou a porta não está conectada.
- **SWITCH MAC ADDRESS:** Este valor mostra o endereço MAC atribuído ao módulo do Switch Ethernet.

a) POTÊNCIA E ENERGIA

A figura a seguir ilustra as convenções estabelecidas para uso nos relés da série UR.

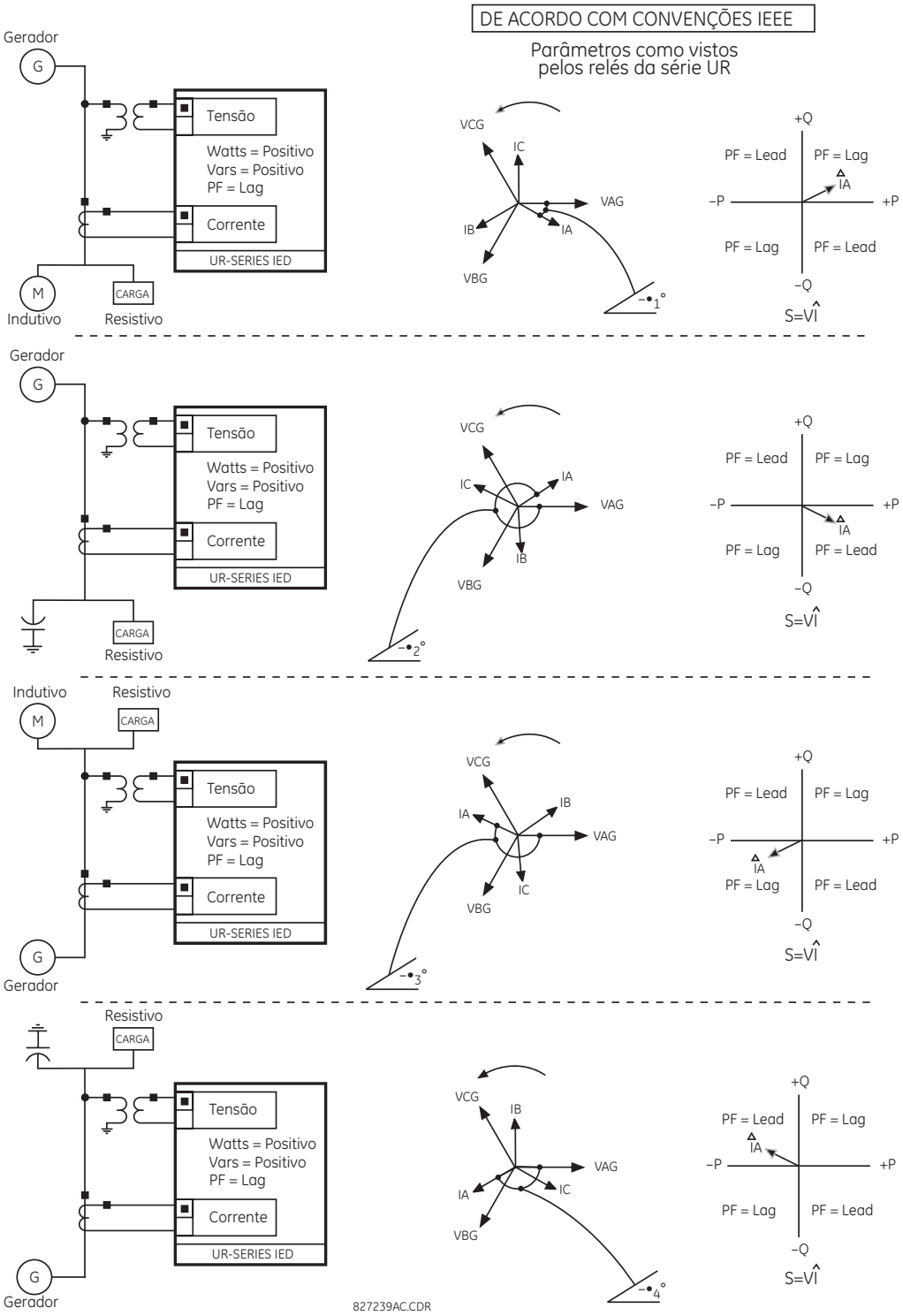


Figura 6–1: SENTIDO DO FLUXO DOS VALORES COM SINAL PARA WATTS E VARS

b) ÂNGULOS DE FASE

Todos os fasores calculados pelos relés da série UR e usados em funções de proteção, controle e medição são fasores rotativos que sempre mantêm entre si os relacionamentos de ângulo de fase corretos.

Para fins de exibição e oscilografia, todos os ângulos do fasor em determinado relé são direcionados a um canal de entrada CA pré-selecionado pela configuração **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ POWER SYSTEM ⇨⇩ FREQUENCY AND PHASE REFERENCE**. Essa configuração define uma fonte específica de sinal CA a ser usada como referência.

O relé determinará primeiro se algum banco “Phase VT” é indicado na fonte. Em caso positivo, o VA do canal de tensão daquele banco será usado como referência de ângulo. Caso contrário, o relé determina se algum banco “Aux VT” é indicado; se for, o canal de tensão auxiliar daquele banco será usado como referência de ângulo. Se nenhuma das duas condições for atendida, então as duas etapas adicionais deste procedimento hierárquico para determinar o sinal de referência incluirão os bancos “Phase CT” e “Ground CT”.

Se o sinal CA pré-selecionado pelo relé durante a configuração não for mensurável, os ângulos de fase não serão referenciados. Os ângulos de fase são atribuídos como positivos no sentido de avanço, e são apresentados como negativos no sentido de retardo, para um alinhamento mais próximo com as convenções de medição do sistema de potência. Isso é ilustrado abaixo.

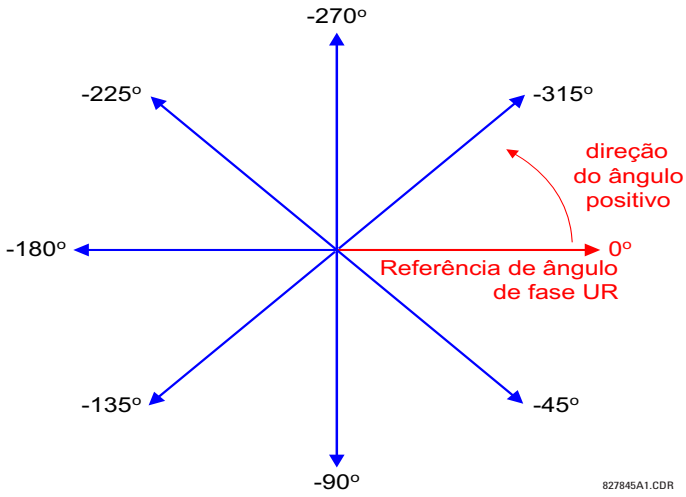


Figura 6–2: CONVENÇÃO DE MEDIÇÃO DE ÂNGULOS DE FASE DE UR

c) COMPONENTES SIMÉTRICOS

A série UR de relés calcula componentes simétricos de tensão para a tensão de linha para neutro da fase A do sistema de potência e componentes simétricos das correntes para a corrente da fase A do sistema de potência. Devido a essa definição, as relações dos ângulos de fase entre as correntes e as tensões simétricas permanecem as mesmas, independentemente da conexão dos transformadores de instrumento. Isso é importante para definir os elementos de proteção direcional que utilizam tensões simétricas.

Para fins de exibição e oscilografia, os ângulos de fase de componentes simétricos são direcionados a uma referência comum, conforme descrito na subseção anterior.

TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTOS CONECTADOS EM ESTRELA:

- Rotação de fase ABC:

$$V\_0 = \frac{1}{3}(V_{AG} + V_{BG} + V_{CG})$$

$$V\_1 = \frac{1}{3}(V_{AG} + aV_{BG} + a^2V_{CG})$$

$$V\_2 = \frac{1}{3}(V_{AG} + a^2V_{BG} + aV_{CG})$$

- Rotação de fase ACB:

$$V\_0 = \frac{1}{3}(V_{AG} + V_{BG} + V_{CG})$$

$$V\_1 = \frac{1}{3}(V_{AG} + a^2V_{BG} + aV_{CG})$$

$$V\_2 = \frac{1}{3}(V_{AG} + aV_{BG} + a^2V_{CG})$$

As equações acima também aplicam-se a correntes.

TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTOS CONECTADOS EM TRIÂNGULO:

- Rotação de fase ABC:

$$V\_0 = \text{N/A}$$

$$V\_1 = \frac{1\angle -30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + aV_{BC} + a^2V_{CA})$$

$$V\_2 = \frac{1\angle 30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + a^2V_{BC} + aV_{CA})$$

- Rotação de fase ACB:

$$V\_0 = \text{N/A}$$

$$V\_1 = \frac{1\angle 30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + a^2V_{BC} + aV_{CA})$$

$$V\_2 = \frac{1\angle -30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + aV_{BC} + a^2V_{CA})$$

A tensão da sequência zero não é mensurável sob a conexão em triângulo dos transformadores de instrumento, e é padronizada como zero. A tabela a seguir mostra um exemplo de cálculos de componentes simétricos para a rotação da fase ABC.

Tabela 6–1: EXEMPLO DE CÁLCULO DE COMPONENTES SIMÉTRICOS

TENSÃO DO SISTEMA						VT CONN.	ENTRADAS DE RELÉ, SEC. V			SYMM. COMP, SEC. V		
V_{AG}	V_{BG}	V_{CG}	V_{AB}	V_{BC}	V_{CA}		F5AC	F6AC	F7AC	V_0	V_1	V_2
13,9 ∠0°	76,2 ∠–125°	79,7 ∠–250°	84.9 ∠–313°	138.3 ∠–97°	85.4 ∠–241°	WYE	13,9 ∠0°	76,2 ∠–125°	79,7 ∠–250°	19.5 ∠–192°	56.5 ∠–7°	23.3 ∠–187°
DESCONHECIDO (somente V_1 e V_2 podem ser determinados)			84,9 ∠0°	138,3 ∠–144°	85,4 ∠–288°	DELTA	84,9 ∠0°	138,3 ∠–144°	85,4 ∠–288°	N/A	56.5 ∠–54°	23.3 ∠–234°

* As fases das tensões do sistema de potência fazem referência, por uma questão de simplicidade, a *VAG* e *VAB*, respectivamente. Entretanto, isso é relativo. É importante lembrar que os visores do T60 são sempre referenciados conforme especificado em **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ POWER SYSTEM ⇨⇩ FREQUENCY AND PHASE REFERENCE**.

O exemplo acima é ilustrado na figura a seguir.

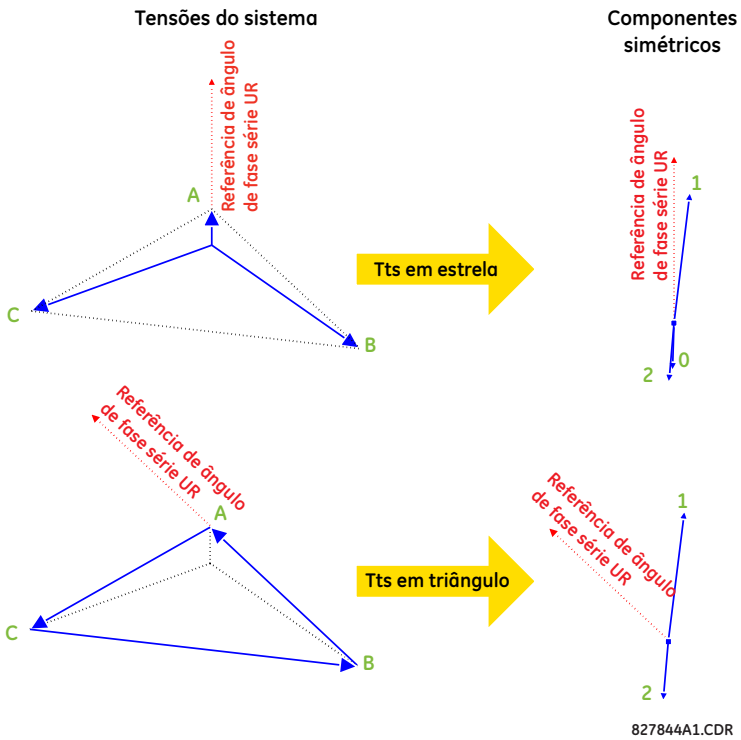
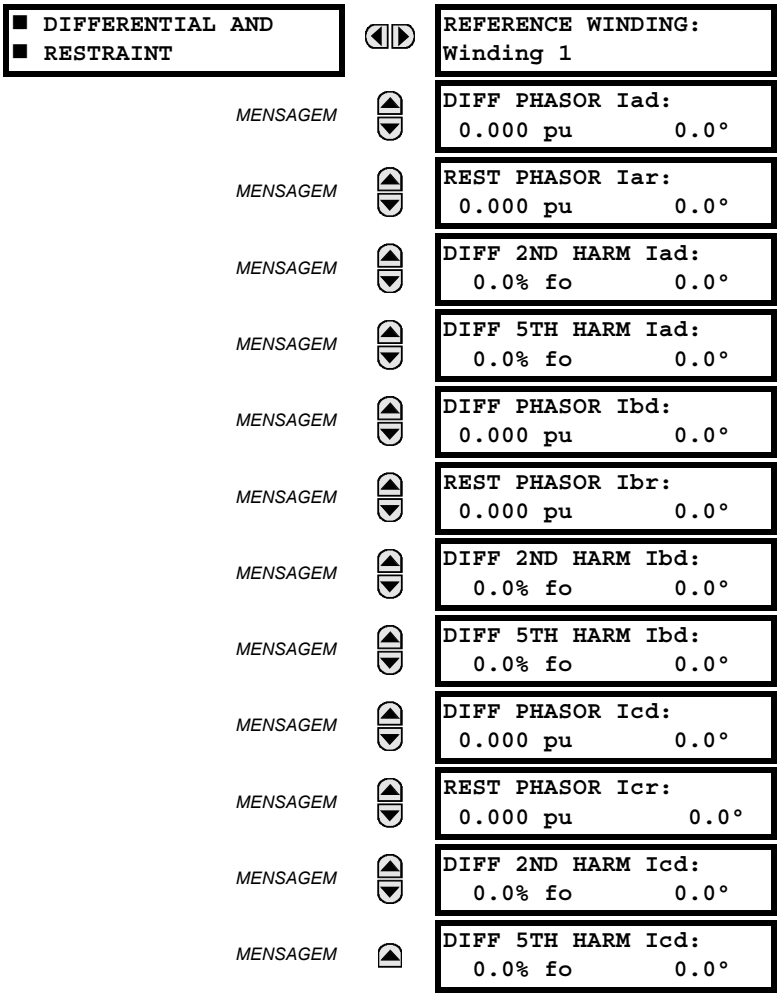


Figura 6–3: CONVENÇÃO DE MEDIÇÃO DE COMPONENTES SIMÉTRICOS

a) CORRENTES DE RESTRIÇÃO E DE DIFERENCIAL

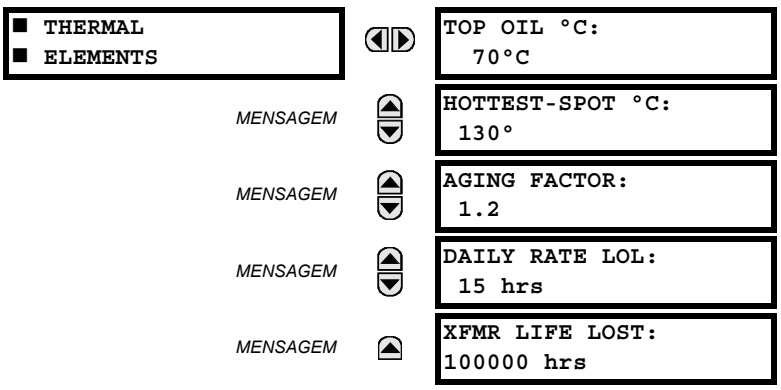
PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ TRANSFORMER ⇨ DIFFERENTIAL AND RESTRAINT



A corrente diferencial medida, a corrente de restrição, a corrente da segunda harmônica e a corrente da quinta harmônica são exibidas para cada fase. Consulte a seção *Diferencial percentual* no capítulo 5 para obter detalhes sobre como esses valores são calculadas.

b) ELEMENTOS TÉRMICOS

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ TRANSFORMER ⇨ THERMAL ELEMENTS

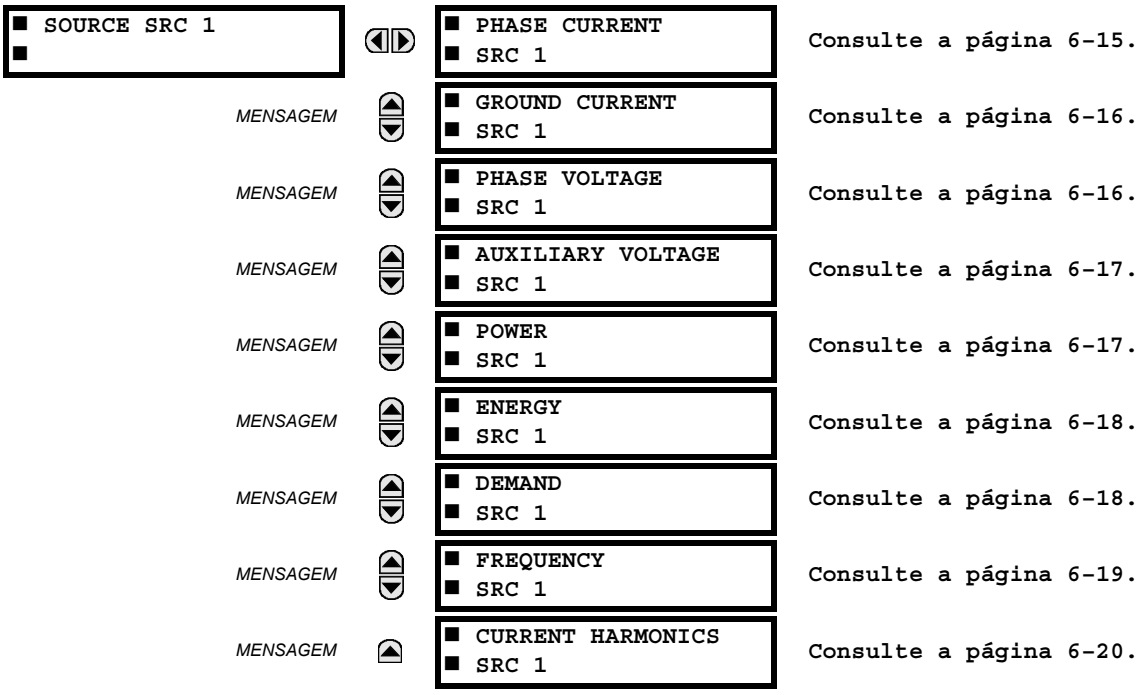


As perda de vida útil de taxa diária é resumida às 00:00 h e exibida para o próximo período de 24 horas. As perda de vida útil acumulada do transformador em horas também está disponível. Ela pode ser redefinida alterando a configuração **XFMR INITIAL LOSS OF LIFE** ou através do comando **COMMANDS ⇨⇩ CLEAR RECORDS ⇨⇩ CLEAR LOSS OF LIFE RECORDS**.

6.3.3 FONTES

a) MENU PRINCIPAL

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ SOURCE SRC1(6)

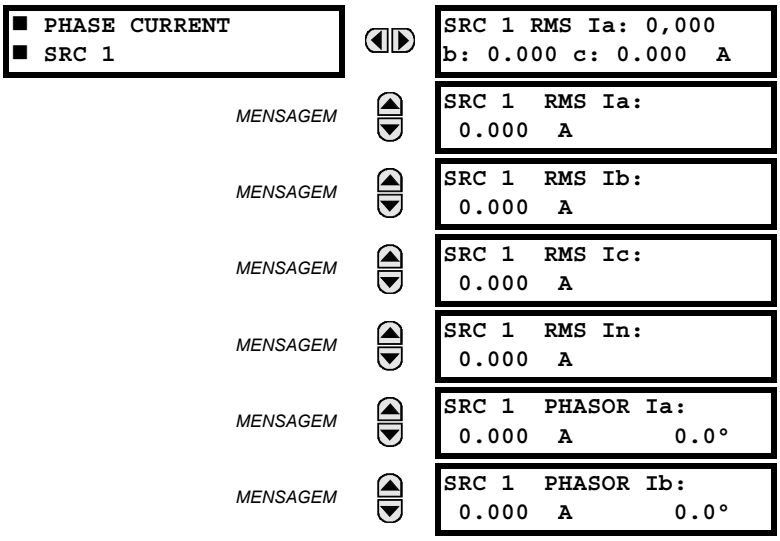


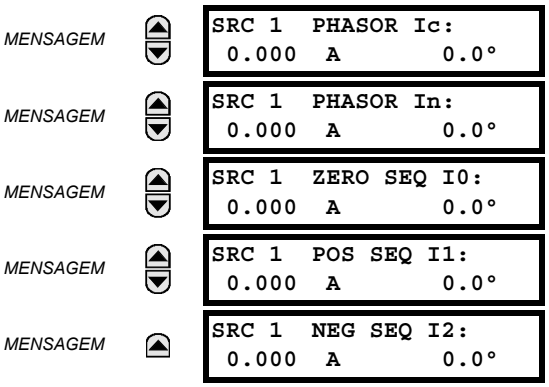
Esse menu exibe os valores medidos disponíveis para cada fonte.

Os valores medidos apresentados para cada fonte dependem das atribuições de fase dos TPs, dos TPs auxiliares, de fase dos TCs e de terra dos TCs para essa fonte específica. Por exemplo, se nenhum TP de fase for atribuído à fonte, não haverá valores de tensão, energia e potência disponíveis.

b) MEDIÇÃO DE CORRENTE DE FASE

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨ PHASE CURRENT

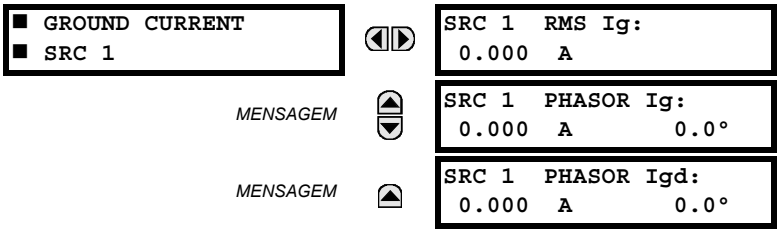




Os valores da corrente de fase medida são exibidos neste menu. O texto “SRC 1” será substituído pelo nome programado pelo usuário para a fonte associada (consulte **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES**).

c) MEDIÇÃO DE CORRENTE TERRA

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ GROUND CURRENT

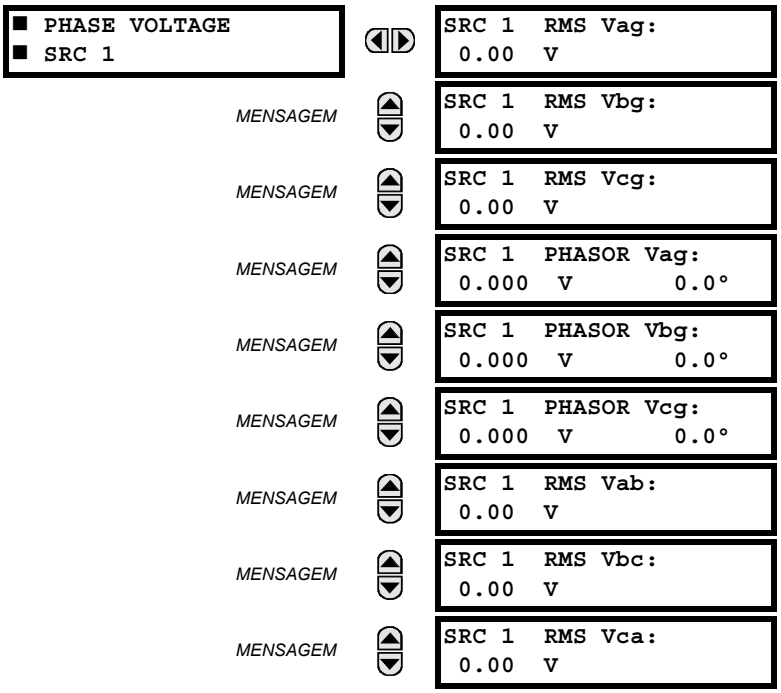


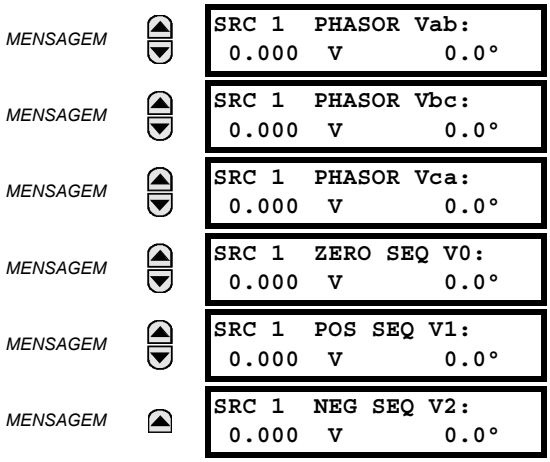
Os valores da corrente de terra medida são exibidos neste menu. O texto “SRC 1” será substituído pelo nome programado pelo usuário para a fonte associada (consulte **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES**).

6

d) MEDIÇÃO DE TENSÃO DE FASE

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨ PHASE VOLTAGE

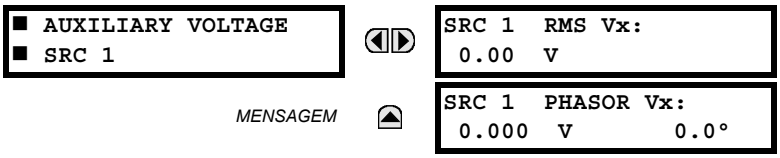




Os valores da tensão de fase medida são exibidos neste menu. O texto “SRC 1” será substituído pelo nome programado pelo usuário para a fonte associada (consulte **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES**).

e) MEDIÇÃO DE TENSÃO AUXILIAR

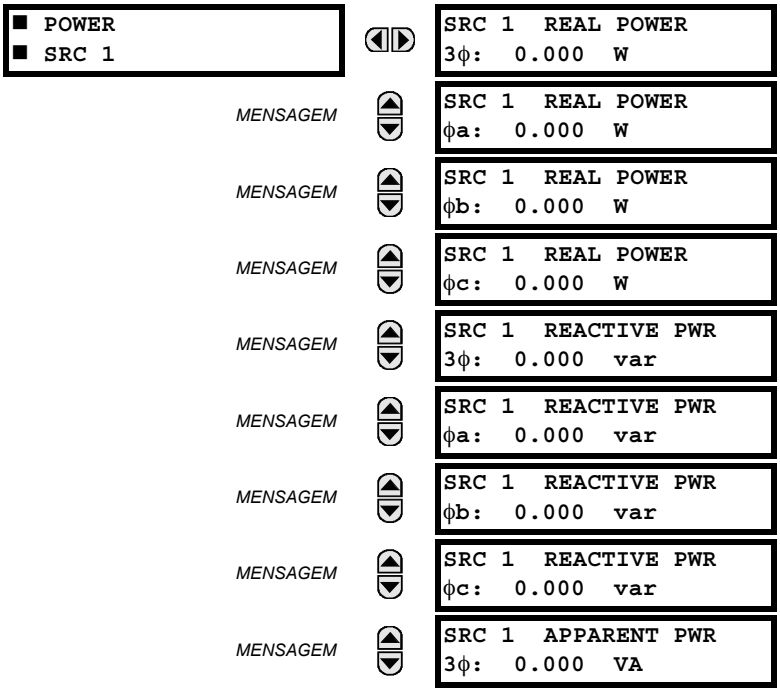
PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ AUXILIARY VOLTAGE

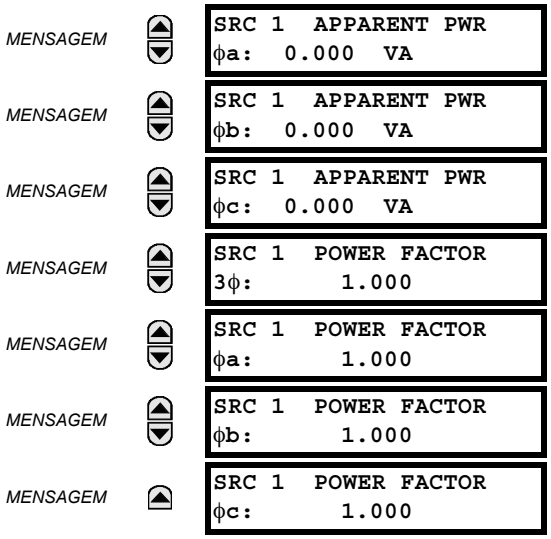


Os valores da tensão auxiliar medida são exibidos neste menu. O texto “SRC 1” será substituído pelo nome programado pelo usuário para a fonte associada (consulte **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES**).

f) MEDIÇÃO DE POTÊNCIA

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ POWER

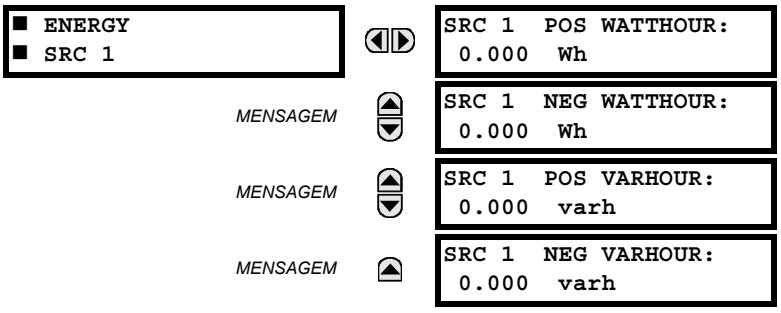




Os valores medidos para a potência real, reativa e aparente, bem como para o fator de potência, são mostrados neste menu. O texto "SRC 1" será substituído pelo nome programado pelo usuário para a fonte associada (consulte **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES**).

g) MEDIÇÃO DE ENERGIA

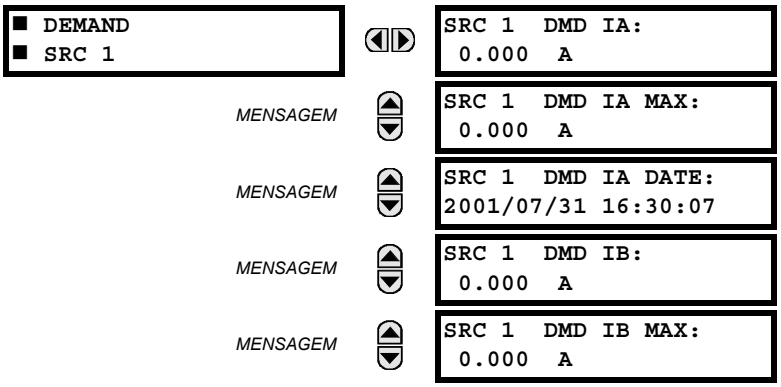
PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ ENERGY

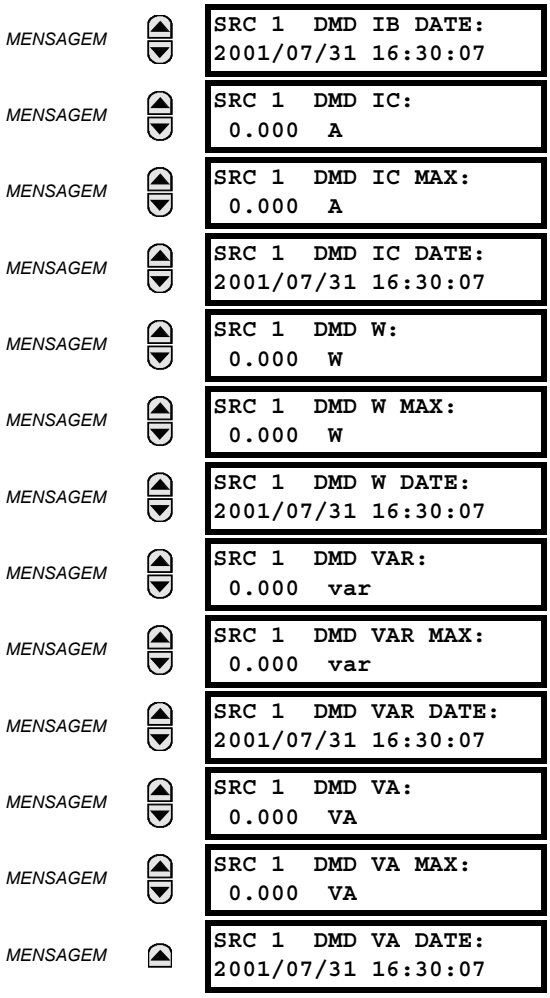


Os valores medidos para a energia real e reativa são mostrados neste menu. O texto "SRC 1" será substituído pelo nome programado pelo usuário para a fonte associada (consulte **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES**). Como os valores de energia são acumulados, esses valores devem ser registrados e redefinidos imediatamente antes de alterar as características do TC ou do TP.

h) MEDIÇÃO DE DEMANDA

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ DEMAND





Os valores medidos para a demanda de corrente e de energia são mostrados neste menu. O texto “SRC 1” será substituído pelo nome programado pelo usuário para a fonte associada (consulte **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES**).

O relé mede (somente valores absolutos) a demanda da fonte em cada fase e numa demanda trifásica média para a potência real, reativa e aparente. Esses parâmetros podem ser monitorados para reduzir penalidades da demanda do fornecedor ou para fins de medição estatística. Os cálculos da demanda são baseados no tipo de medição selecionado no menu **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ DEMAND**. Para cada quantidade, o relé exibe a demanda sobre o intervalo de tempo de demanda mais recente, a demanda máxima desde a última reconfiguração da demanda máxima, e a marcação de data e horário desse valor máximo da demanda. As quantidades máximas da demanda podem ser redefinidas para zero com o comando **CLEAR RECORDS ⇨⇩ CLEAR DEMAND RECORDS**.

i) MEDIÇÃO DE FREQUÊNCIA

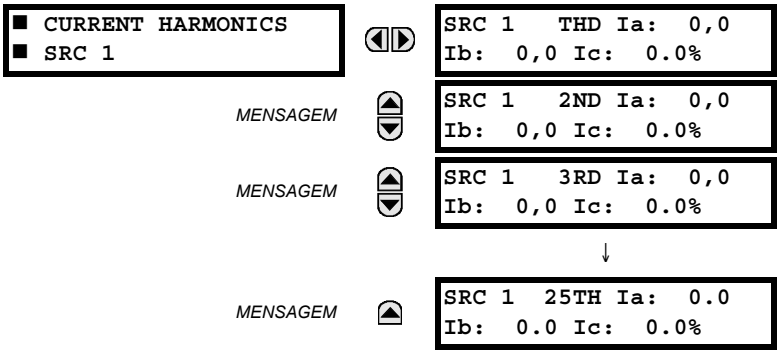
PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ FREQUENCY

Os valores da frequência medida são exibidos neste menu. O texto “SRC 1” será substituído pelo nome programado pelo usuário para a fonte associada (consulte **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES**).

O valor de **SOURCE FREQUENCY** é medido pela detecção de intersecção zero implementada pelo software de um sinal CA. O sinal é uma transformação de Clarke das tensões ou correntes trifásicas, da tensão auxiliar ou da corrente de aterramento conforme a configuração da fonte (veja as configurações **SYSTEM SETUP ⇨⇩ POWER SYSTEM**). O sinal usado para a estimativa da frequência é a saída de um filtro passa-baixas. A medição de frequência final é passada por um filtro de validação que elimina leituras falsas devido a distorções e transientes de sinal.

j) MEDIÇÃO DE HARMÔNICAS DE CORRENTE E DE DHT

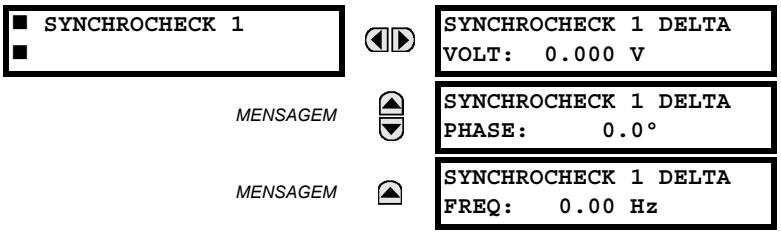
PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ CURRENT HARMONICS



Os valores das harmônicas de corrente medidas são exibidos neste menu. O texto “SRC 1” será substituído pelo nome programado pelo usuário para a fonte associada (consulte **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES**). As harmônicas de corrente são medidos para cada fonte para a distorção harmônica total (DHT) e para a 2ª e a 25ª harmônicas por fase.

6.3.4 VERIFICADOR DE SINCRONISMO

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ SYNCHROCHECK ⇨ SYNCHROCHECK 1(2)



O menu dos valores reais de Verificador de sincronismo 2 é idêntico àquele de Verificador de sincronismo 1. Se a configuração de uma função Verificador de sincronismo for “Disabled”, o item de menu dos valores reais correspondentes não será mostrado.

6.3.5 FREQUÊNCIA DE RASTREAMENTO

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ TRACKING FREQUENCY

A frequência de rastreamento é exibida aqui. A frequência é rastreada com base na seleção da fonte de referência com a configuração **FREQUENCY AND PHASE REFERENCE** no menu **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ POWER SYSTEM**. Consulte a seção *Sistema de potência* do capítulo 5 para obter mais detalhes.

6.3.6 FLEXELEMENTS™

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ FLEXELEMENTS ⇨ FLEXELEMENT 1(16)

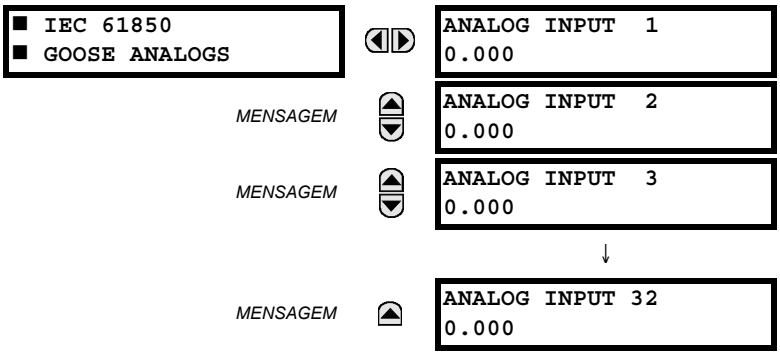
Os sinais de operação para FlexElements™ são mostrados em valores pu usando as definições a seguir nas unidades base.

Tabela 6–2: FLEXELEMENT™ BASE UNITS

dcmA	BASE = valor máximo da configuração **DCMA INPUT MAX** para os dois transdutores configurados nas entradas +IN e – IN.
FREQUÊNCIA	f_{BASE} = 1 Hz
ÂNGULO DE FASE	φ_{BASE} = 360 graus (consulte a convenção de referência do ângulo de UR)
FATOR DE POTÊNCIA	PF_{BASE} = 1,00
RTDs	BASE = 100°C
CORRENTE DA FONTE	I_{BASE} = valor de RMS máximo nominal do primário das entradas +IN e –IN
ENERGIA DA FONTE (Watt-horas positivos e negativos, Var-horas positivos e negativos)	E_{BASE} = 10000 MWh ou MVAh, respectivamente
POTÊNCIA DA FONTE	P_{BASE} = valor máximo de $V_{BASE} \times I_{BASE}$ para as entradas +IN e –IN
HARMÔNICA E DHT DE FONTE	BASE = 1%
TENSÃO DE FONTE	V_{BASE} = valor de RMS máximo nominal do primário das entradas +IN e –IN
VERIFICADOR DE SINCRONISMO (Máx. volts em triângulo)	V_{BASE} = valor de RMS máximo do primário de todas as fontes relacionadas às entradas +IN e –IN
VOLTS POR HERTZ	BASE = 1,00 pu
DIFERENCIAL DE CORRENTE DO TRAFO (Xfmr Iad, Ibd e Icd Mag)	I_{BASE} = valor de RMS máximo do primário das entradas +IN e -IN (primário de TC para correntes de origem e corrente do primário de referência do transformador para correntes diferenciais do transformador)
XFMR DIFFERENTIAL HARMONIC CONTENT (Xfmr Harm2 Iad, Ibd e Icd Mag) (Xfmr Harm5 Iad, Ibd e Icd Mag)	BASE = 100%
CORRENTE DE RESTRIÇÃO DO TRAFO (Xfmr Iar, Ibr e Icr Mag)	I_{BASE} = valor de RMS máximo do primário das entradas +IN e -IN (primário de TC para correntes de origem e corrente do primário de referência do transformador para correntes diferenciais do transformador)

6.3.7 VALORES ANALÓGICOS GOOSE IEC 61580

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ IEC 61850 GOOSE ANALOGS



O Sistema de proteção do transformador T60 vem com a funcionalidade opcional de comunicação de IEC 61850. Esse recurso é especificado como uma opção de software no momento do pedido. Consulte a seção *Pedido* do capítulo 2 para obter mais detalhes. Os recursos do protocolo IEC 61850 não estarão disponíveis se a CPU tipo E for pedida.

Os pontos de dados de entrada analógica GGIO3 da norma IEC 61850 são mostrados neste menu. Os valores de dados analógicos GGIO3 são recebidos via mensagens GOOSE da norma IEC 61850 enviadas de outros dispositivos.

6.3.8 UNIDADE DE MEDIÇÃO DO FASOR

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT ⇨ PMU 1(4)

■ PMU 1 ■		PMU 1 VA: 0.0000 kV, 0.00°	*Faixa: Va ou Vab por conexão de bancos de TP*
	MENSAGEM	PMU 1 VB: 0.0000 kV, 0.00°	*Faixa: Va ou Vab por conexão de bancos de TP*
	MENSAGEM	PMU 1 VC: 0.0000 kV, 0.00°	*Faixa: Va ou Vab por conexão de bancos de TP*
	MENSAGEM	PMU 1 VX: 0.0000 kV, 0.00°	
	MENSAGEM	PMU 1 V1: 0.0000 kV, 0.00°	
	MENSAGEM	PMU 1 V2: 0.0000 kV, 0.00°	
	MENSAGEM	PMU 1 V0: 0.0000 kV, 0.00°	*Faixa: Substituído por zero se VTs conectados em triângulo.*
	MENSAGEM	PMU 1 IA: 0.0000 kA, 0.00°	
	MENSAGEM	PMU 1 IB: 0.0000 kA, 0.00°	
	MENSAGEM	PMU 1 IC: 0.0000 kA, 0.00°	
	MENSAGEM	PMU 1 IG: 0.0000 kA, 0.00°	
	MENSAGEM	PMU 1 I1: 0.0000 kA, 0.00°	
	MENSAGEM	PMU 1 I2: 0.0000 kA, 0.00°	
	MENSAGEM	PMU 1 I0: 0.0000 kA, 0.00°	
	MENSAGEM	PMU 1 FREQUENCY: 0.0000 Hz	
	MENSAGEM	PMU 1 df/dt: 0.0000 Hz/s	
	MENSAGEM	PMU 1 CONFIG CHANGE COUNTER: 0	*Faixa: de 0 a 65535*

Os valores reais acima são mostrados sem a estampa de tempo correspondente quando disponibilizados por configuração de taxa de registro. Além disso, a configuração de filtragem posterior de registro é aplicada a esses valores.

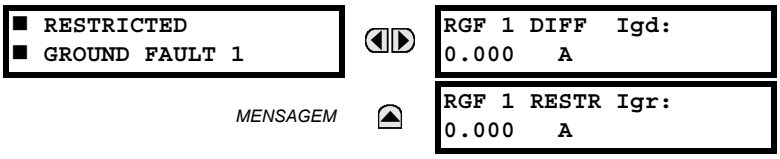
6.3.9 VOLTS POR HERTZ

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ VOLTS PER HERTZ 1(2)

Os valores reais de volts por hertz são mostrados neste menu.

6.3.10 FALHA À TERRA RESTRITA

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ RESTRICTED GROUND FAULT CURRENTS ⇨ RESTRICTED GROUND FAULT 1(4)



Os valores de diferencial de corrente e de restrição para o elemento de falha à terra restrita são mostrados neste menu.

6.3.11 ENTRADAS E SAÍDAS DO TRANSDUTOR

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ TRANSDUCER I/O DCMA INPUTS ⇨ DCMA INPUT xx

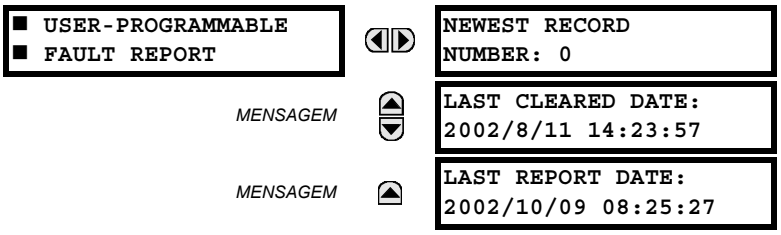
Os valores reais de cada canal de entrada dcmA que é ativado são mostrados com a primeira linha como a ID do canal programado e a última linha como o valor seguido pelas unidades programadas.

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ TRANSDUCER I/O RTD INPUTS ⇨ RTD INPUT xx

Os valores reais de cada canal de entrada do RTD que é ativado são mostrados com a primeira linha como a ID do canal programado e a última linha como o valor.

6.4.1 RELATÓRIOS DE FALHA PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO

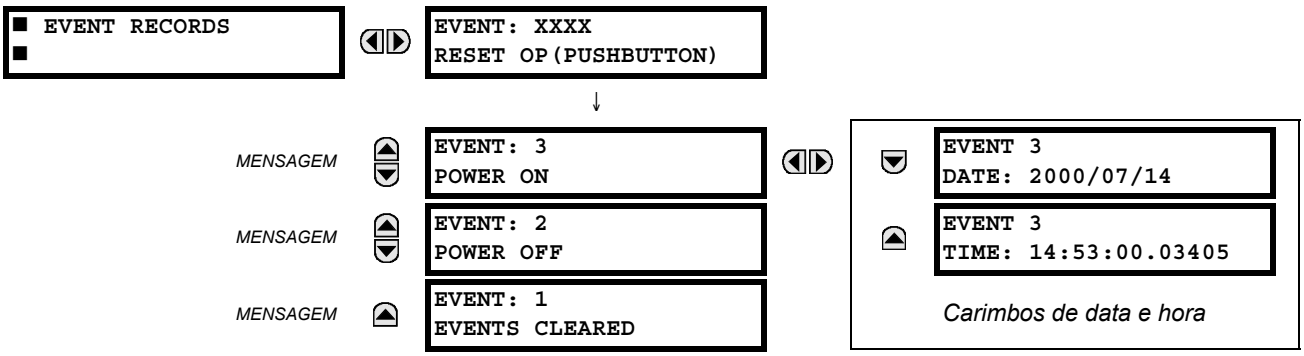
PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ RECORDS ⇨ USER-PROGRAMMABLE FAULT REPORT



Esse menu exibe valores reais do relatório de falha programável pelo usuário. Consulte a seção *Relatório de falhas programável pelo usuário* no capítulo 5 para obter mais informações sobre esse recurso.

6.4.2 REGISTROS DE EVENTOS

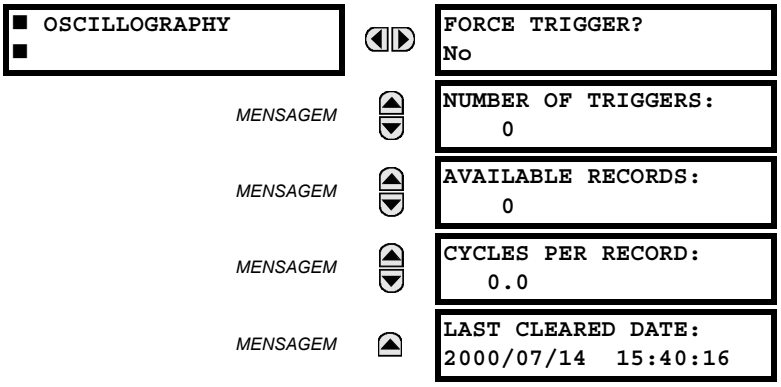
PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ RECORDS ⇨⇩ EVENT RECORDS



O menu de registros de eventos mostra dados contextuais associados aos últimos 1.024 eventos, listados em ordem cronológica, do mais recente ao mais antigo. Se todos os 1.024 registros de evento tiverem sido preenchidos, o registro mais antigo será removido quando um novo registro for adicionado. Cada registro de evento mostra o número, a causa e a indicação de data/horário do identificador/sequência do evento associado ao disparador de evento. Consulte o menu **COMMANDS ⇩ CLEAR RECORDS** para apagar registros de eventos.

6.4.3 OSCILOGRAFIA

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ RECORDS ⇨⇩ OSCILLOGRAPHY



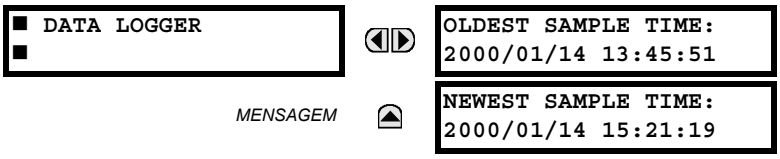
Faixa: Não, Sim

Esse menu permite ao usuário ver o número de disparadores envolvidos e o número de rastreamentos de oscilografia disponíveis. O valor **CYCLES PER RECORD** é calculado para contabilizar a quantidade de armazenamento de dados fixos para oscilografia. Consulte a seção *Oscilografia* do capítulo 5 para obter mais detalhes.

Um disparo pode ser forçado aqui a qualquer momento definindo "Yes" para o comando **FORCE TRIGGER?**. Consulte o menu **COMMANDS ⇨⇩ CLEAR RECORDS** para obter informações sobre como apagar os registros de oscilografia.

6.4.4 REGISTRADOR DE DADOS

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ RECORDS ⇨⇩ DATA LOGGER

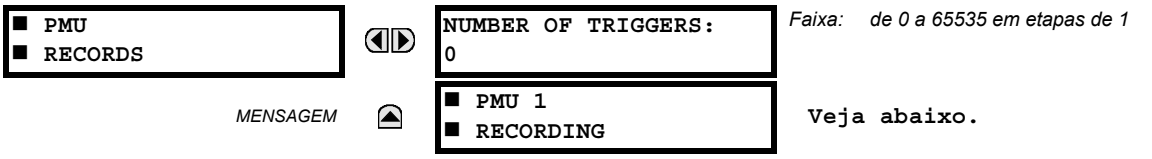


O **OLDEST SAMPLE TIME** representa o horário em que as amostras mais antigas disponíveis foram obtidas. Ele será estático até que o registro fique completo; nesse momento, ele começará a contar usando a taxa de amostragem definida. O **NEWEST SAMPLE TIME** representa o horário em que as amostras mais recentes foram obtidas. Ele realiza a soma na taxa de amostragem predefinida. Se os canais do registrador de dados estiverem definidos, ambos os valores serão estáticos.

Consulte o menu **COMMANDS ⇨⇩ CLEAR RECORDS** para apagar registros do registrador de dados.

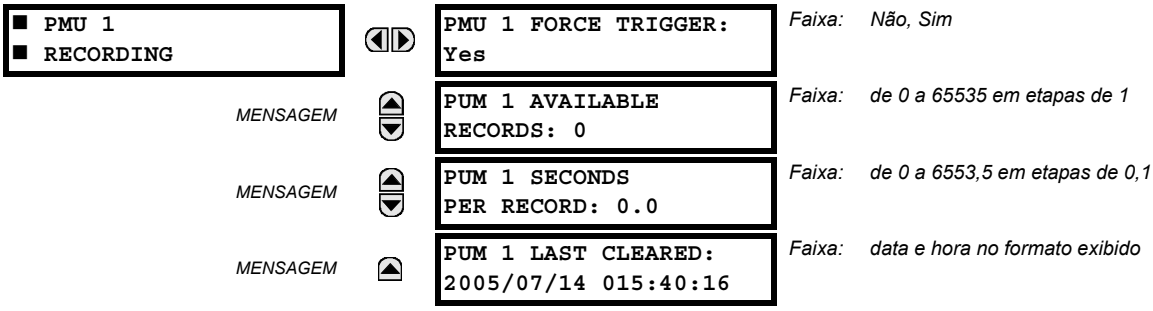
6.4.5 PMU DO FASOR

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ RECORDS ⇨⇩ PMU RECORDS



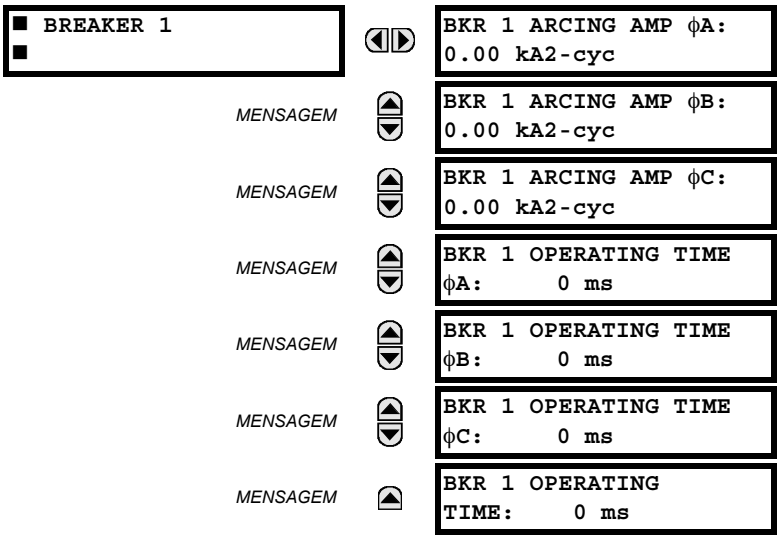
O número de disparadores aplicáveis ao gravador de unidade de medição do fasor é indicado pelo valor **NUMBER OF TRIGGERS**. O status do gravador de unidade de medição do fasor é indicado como a seguir:

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ RECORDS ⇨⇩ PMU RECORDS ⇨ PMU 1 RECORDING



6.4.6 MANUTENÇÃO DE DISJUNTOR

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ RECORDS ⇨⇩ MAINTENANCE ⇨ BREAKER 1(4)



Existe um menu idêntico para cada um dos disjuntores. Os valores **BKR 1 ARCING AMP** estão em unidades de ciclos de kA^2. Consulte o menu **COMMANDS** ⇨⇩ **CLEAR RECORDS** para obter os registros de corrente de centelhamento de disjuntor. O valor **BREAKER OPERATING TIME** é definido como o tempo de operação mais lento dos polos de disjuntor que foram iniciados para abrir.

6.5.1 INFORMAÇÃO DO MODELO

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ PRODUCT INFO ⇨ MODEL INFORMATION

■ MODEL INFORMATION ■		ORDER CODE LINE 1: T60-E00-HCH-F8H-H6A	*Faixa: formato padrão de código de pedido GE multilin; exemplo de código de pedido exibido*
	MENSAGEM	ORDER CODE LINE 2:	*Faixa: formato padrão de código de pedido GE multilin*
	MENSAGEM	ORDER CODE LINE 3:	*Faixa: formato padrão de código de pedido GE multilin*
	MENSAGEM	ORDER CODE LINE 4:	*Faixa: formato padrão de código de pedido GE multilin*
	MENSAGEM	SERIAL NUMBER:	*Faixa: formato padrão de número de série GE multilin*
	MENSAGEM	ETHERNET MAC ADDRESS 000000000000	*Faixa: formato padrão de endereço MAC Ethernet*
	MENSAGEM	MANUFACTURING DATE: 0	*Faixa: YYYY/MM/DD HH:MM:SS*
	MENSAGEM	CT/ VT ADVANCED DIAG ACTIVE: No	*Faixa: Sim, Não*
	MENSAGEM	OPERATING TIME: 0:00:00	*Faixa: tempo operacional em HH:MM:SS*
	MENSAGEM	LAST SETTING CHANGE: 1970/01/01 23:11:19	*Faixa: YYYY/MM/DD HH:MM:SS*

O código de pedido, o número de série, o endereço MAC Ethernet, a data e o horário da fabricação e o tempo de operação são mostrados aqui.

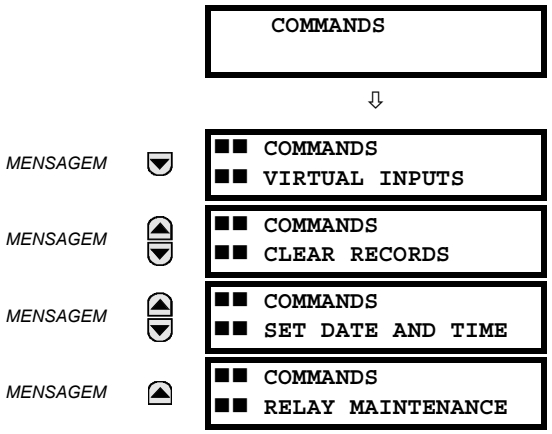
6.5.2 REVISÕES DE FIRMWARE

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ PRODUCT INFO ⇨⇩ FIRMWARE REVISIONS

■ FIRMWARE REVISIONS ■		Relay T60 REVISION: 6.0x	*Faixa: de 0,00 a 655,35 Número de revisão do firmware do aplicativo.*
	MENSAGEM	MODIFICATION FILE NUMBER: 0	*Faixa: de 0 a 65535 (ID do MOD FILE) O valor é 0 para cada versão de firmware padrão.*
	MENSAGEM	BOOT PROGRAM REVISION: 3.01	*Faixa: de 0,00 a 655,35 Número de revisão do firmware do programa de inicialização.*
	MENSAGEM	FRONT PANEL PROGRAM REVISION: 0.08	*Faixa: de 0,00 a 655,35 Número de revisão do firmware do programa da placa frontal.*
	MENSAGEM	COMPILE DATE: 2004/09/15 04:55:16	*Faixa: Qualquer data e hora válida. Data e hora em que o firmware do produto foi compilado.*
	MENSAGEM	BOOT DATE: 2004/09/15 16:41:32	*Faixa: Qualquer data e hora válida. Data e hora em que o programa de inicialização foi compilado.*

Os dados mostrados são apenas ilustrativos. Um número de modificação de arquivo de 0 indica que, atualmente, nenhuma modificação foi instalada.

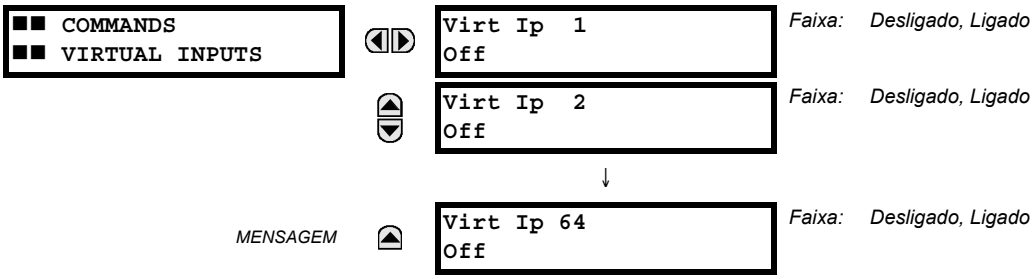
7.1.1 MENU DE COMANDOS



O menu de comandos contém as diretrizes do relé destinadas à equipe de operações. Todos os comandos podem ser protegidos contra acesso não autorizado com o uso da senha de comando; consulte a seção *Segurança* do capítulo 5 para obter detalhes. A mensagem rápida a seguir é exibida após uma entrada de comando realizada com êxito:

7.1.2 ENTRADAS VIRTUAIS

PATH: COMMANDS ⇨ VIRTUAL INPUTS



Os estados de até 64 entradas virtuais são alterados aqui. A primeira linha do visor indica a ID da entrada virtual. A segunda linha indica o status atual ou selecionado da entrada virtual. Esse status será um estado de desligado (0 lógico) ou de ligado (1 lógico).

7.1.3 APAGAR REGISTROS

PATH: COMMANDS ⇨⇩ CLEAR RECORDS

CLEAR USER FAULT REPORTS? No	Faixa:	Não, Sim
CLEAR EVENT RECORDS? No	Faixa:	Não, Sim
CLEAR OSCILLOGRAPHY? No	Faixa:	Não, Sim
CLEAR DATA LOGGER? No	Faixa:	Não, Sim
CLEAR BREAKER 1 ARCING AMPS? No	Faixa:	Não, Sim
CLEAR BREAKER 2 ARCING AMPS? No	Faixa:	Não, Sim
CLEAR DEMAND RECORDS?: No	Faixa:	Não, Sim
CLEAR ENERGY? No	Faixa:	Não, Sim
CLEAR UNAUTHORIZED ACCESS? No	Faixa:	Não, Sim
CLEAR DIRECT I/O COUNTERS? No	Faixa:	Não, Sim. Válido somente para unidades com módulo de entrada/saída direta.
CLEAR PMU 1 RECORDS? No	Faixa:	Não, Sim
CLEAR PMU 1 CONFIG CHANGE COUNTER? No	Faixa:	Não, Sim
CLEAR LOSS OF LIFE RECORDS? No	Faixa:	Não, Sim
CLEAR TELEPROTECT COUNTERS? No	Faixa:	Não, Sim
CLEAR ALL RELAY RECORDS? No	Faixa:	Não, Sim

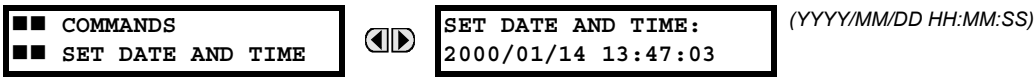
Este menu contém comandos para apagar os dados de histórico, por exemplo, os registros de eventos. Os dados são apagados alterando uma configuração de comando para “Yes” e pressionando a tecla ENTER. Após apagar os dados, a configuração do comando é revertida automaticamente para “No”.

OBSERVAÇÃO

O comando **CLEAR ALL RELAY RECORDS** não apaga o valor **XFMR LIFE LOST** (perda de vida útil do transformador).

7.1.4 DEFINIR DATA E HORA

PATH: COMMANDS ⇨⇩ SET DATE AND TIME

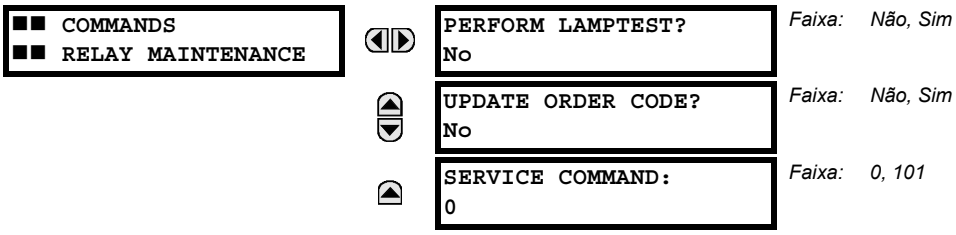


(YYYY/MM/DD HH:MM:SS)

A data e a hora só podem ser inseridas aqui pelo teclado na placa frontal se o sinal SNTP ou IRIG-B não estiver em uso. A configuração de tempo é baseada no relógio de 24 horas. A data completa, no mínimo, deve ser inserida para permitir a execução deste comando. O novo horário entrará em vigor no momento em que a tecla ENTER for pressionada.

7.1.5 MANUTENÇÃO DO RELÉ

PATH: COMMANDS ⇨⇩ RELAY MAINTENANCE



Faixa: Não, Sim

Faixa: Não, Sim

Faixa: 0, 101

Esse menu contém comandos para fins de manutenção do relé. Os comandos do teste de lâmpada e o código de pedido são ativados alterando uma configuração de comando para “Yes” e pressionando a tecla ENTER. Em seguida, a configuração de comando será automaticamente revertida para “No”. O comando de serviço é ativado inserindo um código numérico e pressionando a tecla ENTER.

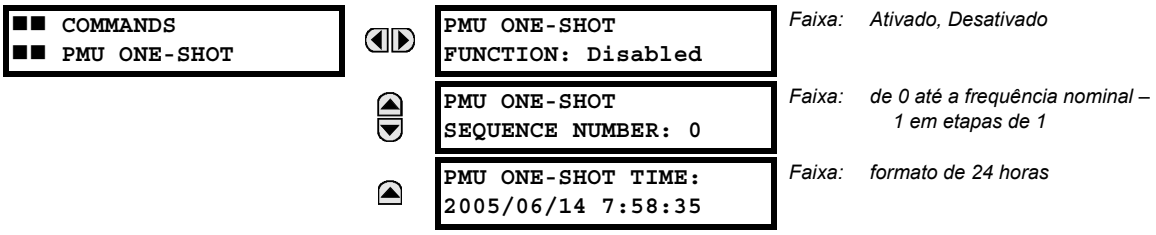
O comando **PERFORM LAMPTEST** liga todos os LEDs da placa frontal e exibe pixels durante um curto intervalo de tempo. Com o comando **UPDATE ORDER CODE**, o relé faz uma varredura em segundo plano nos módulos de hardware e atualiza o código de pedido para a devida correspondência. Se ocorrer uma atualização, a seguinte mensagem será exibida.

Não há impacto se nenhuma alteração tiver sido realizada nos módulos de hardware. Quando a atualização não ocorrer, a mensagem **ORDER CODE NOT UPDATED** será exibida.

O **SERVICE COMMAND** é usado para executar ações de serviço específicas do T60. Atualmente, há somente uma ação de serviço disponível. O código “101” é usado para apagar as informações de diagnóstico de fábrica armazenadas na memória não volátil. Se um código diferente de “101” for inserido, o comando será ignorado e nenhuma ação será executada. Diversos diagnósticos de autoverificação são executados em segundo plano enquanto o T60 estiver em funcionamento, e as informações de diagnóstico são armazenadas periodicamente na memória não volátil com base no resultado da autoverificação. Embora as informações de diagnóstico sejam apagadas antes do envio do T60 pela fábrica, é possível que o usuário deseje apagar as informações de diagnóstico por conta própria em determinadas circunstâncias. Por exemplo, pode ser conveniente apagar as informações de diagnóstico após uma substituição de hardware. Assim que as informações de diagnóstico forem apagadas, todas as variáveis de autoverificação serão redefinidas para seu estado inicial e os diagnósticos serão apagados.

7.1.6 MONOESTÁVEL DA UNIDADE DE MEDIÇÃO DO FASOR

PATH: COMMANDS ⇨⇩ PMU ONE-SHOT



Esse recurso permite pré-programar a medição de um PMU em um horário específico. Esse recurso pode ser usado para testar a precisão do PMU e para a coleta manual de medidas sincronizadas através do sistema, conforme explicado abaixo.

Quando ativada, a função compara constantemente o horário atual com o **PMU ONE-SHOT TIME** predefinido. Quando os dois horários correspondem, a função compara o número de sequência presente dos fasores de sincronização medidos com o **PMU ONE-SHOT SEQUENCE NUMBER** predefinido. Quando dois números correspondem, a função congela os valores atuais do fasor de sincronização e os itens de dados do protocolo correspondente por 30 segundos. Isso permite a leitura manual dos valores do fasor de sincronização para o horário e o número de sequência predefinidos (através da placa frontal, dos protocolos de comunicação suportados, como Modbus ou DNP, e do software do EnerVista UR Setup).

Ao congelar os valores atuais, a função também declara um operando FlexLogic™ PMU ONE-SHOT OP. Esse operando pode ser configurado para acionar um contato de saída e disparar um dispositivo externo de medição, como um osciloscópio digital, com o objetivo de verificar a precisão do PMU que está sendo testado.

Com referência à figura abaixo, a função monoestável do PMU (quando ativada) controla três operandos FlexLogic™:

- O operando PMU ONE-SHOT EXPIRED indica que a operação monoestável foi executada e que já se passaram pelo menos 30 segundos do tempo programado do monoestável.
- O operando PMU ONE-SHOT PENDING indica que a operação monoestável está pendente, ou seja, o tempo atual é anterior ao tempo programado do monoestável.
- O operando PMU ONE-SHOT OP indica que a operação monoestável permanece ativa por 30 segundos após o disparo.

Quando a função é desativada, todos os três operandos são desativados. A função monoestável se aplica a todos os PMUs lógicos de um determinado relé T60.

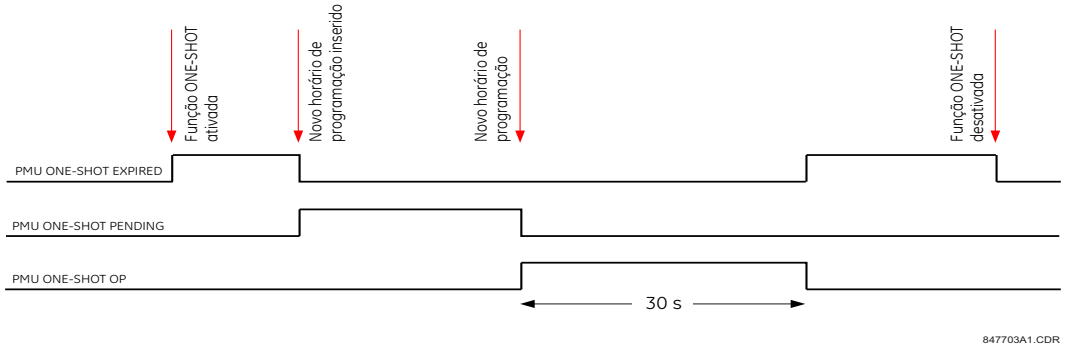


Figura 7–1: OPERANDOS MONOESTÁVEIS FLEXLOGIC™ DE PMU

TESTANDO A PRECISÃO DA PMU:

O recurso monoestável pode ser usado para testar a precisão da medição do fasor de sincronização. Os conjuntos de testes sincronizados por GPS executam uma função semelhante nas PMUs: ao invés de medir o fasor a partir de sinais físicos em relação à referência de tempo fornecida externamente, eles produzem os sinais físicos em relação à referência de tempo fornecida externamente, levando em conta os valores desejados do fasor. Portanto, os conjuntos de testes sincronizados por GPS não podem ser considerados automaticamente mais precisos do que os PMUs em teste. Isso exige um método para verificar o dispositivo de medição (PMU) e a fonte do sinal (conjunto de testes).

Com relação à figura abaixo, o recurso monoestável pode ser configurado para acionar um osciloscópio de alta precisão para capturar o sinal de referência de tempo (borda de subida do sinal 1 pps da referência de tempo IRIG-B) e a forma de onda medida. O registro de taxa de amostragem de alta precisão dos dois sinais capturados pelo osciloscópio pode ser processado usando ferramentas digitais para verificar a magnitude e o ângulo de fase em relação ao sinal de referência de tempo. Como a referência de tempo e os sinais medidos são dados brutos para o PMU que está sendo testado, seu registro capturado de forma independente e processado usando um software de terceiros é um bom ponto de referência para os cálculos de precisão. Esse tipo de registro se mostra útil ao discutir os resultados do teste e deve ser mantido como parte da documentação do teste.

Observe que o PMU submetido a esse teste não precisa ser conectado a um receptor real de GPS, uma vez que a precisão é medida em relação à referência de tempo fornecida ao PMU e não em relação ao horário UTC absoluto. Portanto, um simples gerador IRIG-B poderia ser usado. Além disso, o conjunto de testes não oferece suporte à sincronização por GPS. Qualquer fonte de sinal estável pode ser usada. Se os dois PMUs que estão sendo testados e o conjunto de testes usarem a referência de temporização, eles deverão ser acionados pelo mesmo sinal IRIG-B: do mesmo receptor de GPS ou do gerador IRIG-B. Caso contrário, os pontos de ajuste do conjunto de testes e as medições do PMU não deverão ser comparados, pois eles fazem referência a escalas de tempo diferentes.

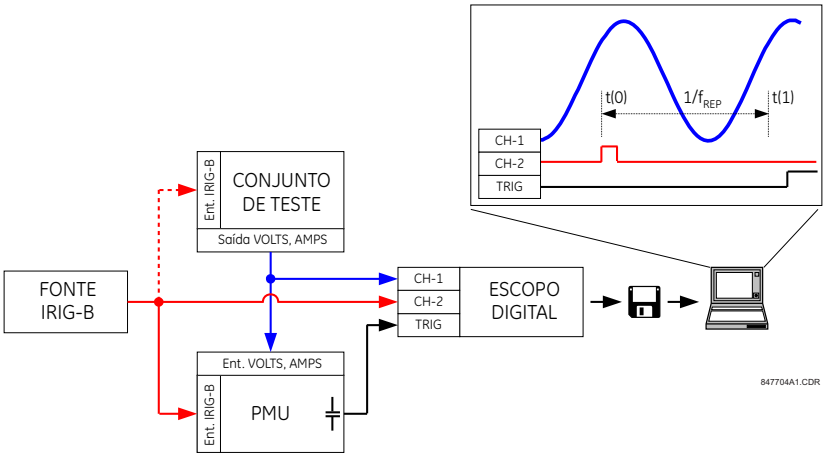


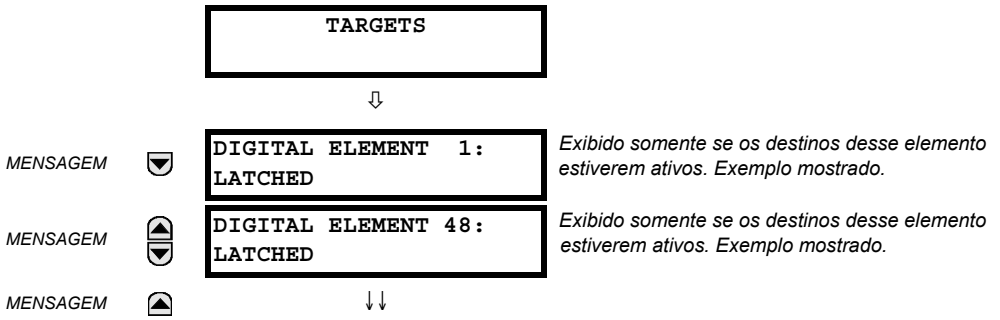
Figura 7–2: USANDO O RECURSO MONOESTÁVEL DE PMU PARA TESTAR A PRECISÃO DE MEDIÇÃO DO FASOR DE SINCRONIZAÇÃO

COLETANDO AS MEDIÇÕES SINCRONIZADAS *AD HOC*:

O recurso monoestável pode ser usado para a coleta ad hoc das medições sincronizadas na rede. Dois ou mais PMUs podem ser pré-programados para congelar suas medições simultaneamente. Quando congeladas, as medições podem ser coletadas usando o EnerVista UR Setup ou um cliente de protocolo.

7

7.2.1 MENU DE DESTINOS



O status de qualquer destino ativo será mostrado no menu de destinos. Se nenhum destino estiver ativo, o visor exibirá a mensagem **NO ACTIVE TARGETS**:

7.2.2 MENSAGENS DE DESTINO

Quando não há destinos ativos, o primeiro destino a se tornar ativo fará que o visor use imediatamente como padrão essa mensagem. Se houver destinos ativos e o usuário estiver navegando em outras mensagens, e quando o temporizador da mensagem padrão expira (por exemplo, o teclado não foi usado por um determinado período), o visor exibirá novamente a mensagem alvo padrão.

A faixa de variáveis das mensagens de destino é descrita abaixo. As informações de fase serão incluídas, se necessário. Se o status de uma mensagem alvo for alterado, o status com a prioridade mais alta será exibido.

Tabela 7–1: TARGET MESSAGE PRIORITY STATUS

PRIORIDADE	STATUS ATIVO	DESCRIÇÃO
1	OP	elemento operado e ainda captado
2	PKP	elemento captado e expirado
3	LATCHED	o elemento operou, mas foi desativado

Se um erro de autoteste for detectado, uma mensagem será exibida indicando a causa do erro. Por exemplo, **UNIT NOT PROGRAMMED** indica que as configurações mínimas do relé não foram programadas.

7.2.3 AUTOTESTES DO RELÉ

a) DESCRIÇÃO

O relé executa algumas verificações de diagnóstico de autoteste para garantir a integridade do dispositivo. Os dois tipos de autoteste (principal e secundário) estão listados nas tabelas abaixo. Quando ocorre algum tipo de erro no autoteste, o indicador LED de problemas acenderá e uma mensagem alvo será exibida. Todos os erros registram um evento no registrador de eventos. Os erros retidos podem ser apagados pressionando a tecla RESET, contanto que a condição não esteja mais presente.

Os principais erros do autoteste também resultam no seguinte:

- O relé de falha crítica no módulo da fonte de alimentação é desenergizado.
- Todos os outros relés de saída são desenergizados e impedidos de operar.
- O indicador LED In Service da placa frontal está apagado.
- Um evento de RELAY OUT OF SERVICE é registrado.

b) MENSAGENS DE ERRO NO AUTOTESTE PRINCIPAL

Os principais erros de autoteste são descritos nesta seção.

```
MODULE FAILURE___:
Contact Factory (xxx)
```

- *Mensagem alvo retida*: Sim.
- *Descrição do problema*: Foi detectada uma falha no hardware do módulo.
- *Com que frequência o teste é realizado*: Depende do módulo.
- *O que fazer*: Entre em contato com a fábrica e forneça o código de falha exibido no visor. O texto “xxx” identifica o módulo com falha (por exemplo, F8L).

```
INCOMPATIBLE H/W:
Contact Factory (xxx)
```

- *Mensagem alvo retida*: Sim.
- *Descrição do problema*: Um ou mais módulos de hardware instalados não são compatíveis com o código de pedido do T60.
- *Com que frequência o teste é realizado*: Depende do módulo.
- *O que fazer*: Entre em contato com a fábrica e forneça o código de falha exibido no visor. O texto “xxx” identifica o módulo com falha (por exemplo, F8L).

```
EQUIPMENT MISMATCH:
with 2nd line detail
```

- *Mensagem alvo retida*: No.
- *Descrição do problema*: A configuração dos módulos não corresponde ao código de pedido armazenado no T60.
- *Com que frequência o teste é realizado*: Na inicialização. Em seguida, a existência de cartões ausentes é verificada em segundo plano a cada cinco segundos.
- *O que fazer*: Verifique todos os módulos em relação ao código de pedido, certifique-se de que estejam inseridos corretamente e desligue/ligue o controle de potência. Se o problema persistir, entre em contato com o fabricante.

```
FLEXLOGIC ERROR:
with 2nd line detail
```

- *Mensagem alvo retida*: No.
- *Descrição do problema*: Uma equação FlexLogic™ está incorreta.
- *Com que frequência o teste é realizado*: O teste é acionado por eventos, realizados sempre que as equações FlexLogic™ são modificadas.
- *O que fazer*: Finalize toda a edição de equações e use os autotestes para depurar erros.

```
UNIT NOT PROGRAMMED:
Check Settings
```

- *Mensagem alvo retida*: No.
- *Descrição do problema*: A configuração **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **INSTALLATION** ⇨ **RELAY SETTINGS** indica que o T60 não está programado.
- *Com que frequência o teste é realizado*: Na inicialização e sempre que a configuração **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **INSTALLATION** ⇨ **RELAY SETTINGS** for alterada.
- *O que fazer*: Programe todas as configurações e, em seguida, defina **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **INSTALLATION** ⇨ **RELAY SETTINGS** como “Programmed”.

c) MENSAGENS DE ERRO NO AUTOTESTE SECUNDÁRIO

A maioria dos erros de autoteste secundário pode ser desativada. Consulte as configurações na seção *Autotestes programáveis pelo usuário* no capítulo *Configurações* para obter mais detalhes.

```
IEC 61850 DATA SET:
LLN0 GOOSE# Error
```

- *Mensagem alvo retida*: No.
- *Descrição do problema*: Um item de dados em um conjunto de dados GOOSE configurável não é suportado pelo código de pedido do T60.
- *Com que frequência o teste é realizado*: Na inicialização.
- *O que fazer*: Verifique se todos os itens no conjunto de dados GOOSE são suportados pelo T60. O software do EnerVista UR Setup listará os itens válidos. Um cliente IEC61850 também mostrará os nós que estão disponíveis para o T60.

```
IEC 61850 DATA SET:
LLN0 BR# Error
```

- *Mensagem alvo retida*: No.
- *Descrição do problema*: Um item de dados em um conjunto de dados do relatório configurável não é suportado pelo código de pedido do T60.
- *Com que frequência o teste é realizado*: Na inicialização.
- *O que fazer*: Verifique se todos os itens no conjunto de dados do relatório configurável são suportados pelo T60. O software do EnerVista UR Setup listará os itens válidos. Um cliente IEC61850 também mostrará os nós que estão disponíveis para o T60.

```
MAINTENANCE ALERT:
Replace Battery
```

- *Mensagem alvo retida*: Sim.
- *Descrição do problema*: A bateria não está funcionando.
- *Com que frequência o teste é realizado*: A bateria é monitorada a cada cinco segundos. A mensagem de erro será exibida após 60 segundos se o problema persistir.
- *O que fazer*: Substitua a bateria localizada no módulo da fonte de alimentação (1H ou 1L).

```
MAINTENANCE ALERT:
Direct I/O Ring Break
```

- *Mensagem alvo retida*: No.
- *Descrição do problema*: As configurações de entrada e de saída direta são configuradas para um anel, mas a conexão não está em um anel.
- *Com que frequência o teste é realizado*: A cada segundo.
- *O que fazer*: Verifique a configuração e a fiação de entrada e saída diretas.

```
MAINTENANCE ALERT:
ENET MODULE OFFLINE
```

- *Mensagem alvo retida*: No.
- *Descrição do problema*: O T60 não conseguiu detectar o Switch Ethernet.
- *Com que frequência o teste é realizado*: Monitorado a cada cinco segundos. Um erro é exibido após cinco falhas consecutivas.

- *O que fazer*: Verifique o dispositivo do T60 e altere os ajustes de configuração de IP. Verifique se há configurações incorretas da porta do RU (porta 7) no Switch Ethernet. Verifique a alimentação para o switch.

```
MAINTENANCE ALERT:
ENET PORT # OFFLINE
```

- *Mensagem alvo retida*: No.
- *Descrição do problema*: A conexão Ethernet falhou para a porta especificada.
- *Com que frequência o teste é realizado*: A cada cinco segundos.
- *O que fazer*: Verifique a conexão da porta Ethernet no switch.

```
MAINTENANCE ALERT:
**Bad IRIG-B Signal**
```

- *Mensagem alvo retida*: No.
- *Descrição do problema*: Um sinal de entrada IRIG-B ruim foi detectado.
- *Com que frequência o teste é realizado*: Monitorado sempre que um sinal IRIG-B é recebido.
- *O que fazer*: Certifique-se do seguinte:
  - O cabo IRIG-B está conectado corretamente.
  - Funcionalidade adequada do cabo (ou seja, verifique se há danos físicos ou realize um teste de continuidade).
  - O receptor IRIG-B está funcionando.
  - Verifique o nível do sinal de entrada (ele pode ser menor que a especificação).

  Se nenhuma dessas opções se aplicar, entre em contato com o fabricante.

```
MAINTENANCE ALERT:
Port ## Failure
```

- *Mensagem alvo retida*: No.
- *Descrição do problema*: Uma conexão Ethernet falhou.
- *Com que frequência o teste é realizado*: Monitorado a cada cinco segundos.
- *O que fazer*: Verifique as conexões Ethernet. A porta 1 é a porta primária e a porta 2 é a porta secundária.

```
MAINTENANCE ALERT:
SNTP Failure
```

- *Mensagem alvo retida*: No.
- *Descrição do problema*: O servidor SMTP não está respondendo.
- *Com que frequência o teste é realizado*: De 10 a 60 segundos.
- *O que fazer*: Verifique a configuração do SMTP e as conexões de rede.

```
MAINTENANCE ALERT:
4L Discrepancy
```

- *Mensagem alvo retida*: No.
- *Descrição do problema*: Uma discrepância foi detectada entre o estado real e o estado desejado de um contato de saída com retenção de um módulo do tipo “4L” instalado.
- *Com que frequência o teste é realizado*: Após o início de uma alteração de estado do contato de saída.
- *O que fazer*: Verifique o estado do contato de saída e entre em contato com a fábrica se o problema persistir.

```
MAINTENANCE ALERT:
GGIO Ind xxx oscill
```

- *Mensagem alvo retida*: No.
- *Descrição do problema*: Um item de dados em um conjunto de dados GOOSE configurável está oscilando.
- *Com que frequência o teste é realizado*: Na varredura de cada conjunto de dados GOOSE configurável.
- *O que fazer*: O texto “xxx” indica o item de dados que foi detectado como oscilante. Avalie qualquer lógica referente a esse item.

```
DIRECT I/O FAILURE:
COMM Path Incomplete
```

- *Mensagem alvo retida*: No.
- *Descrição do problema*: Um dispositivo direto é configurado, mas não conectado.
- *Com que frequência o teste é realizado*: A cada segundo.
- *O que fazer*: Verifique a configuração e a fiação de entrada e saída diretas.

```
REMOTE DEVICE FAIL:
COMM Path Incomplete
```

- *Mensagem alvo retida*: No.
- *Descrição do problema*: Um ou mais dispositivos GOOSE não estão respondendo.
- *Com que frequência o teste é realizado*: Acionado por eventos. O teste é realizado quando um dispositivo programado para receber mensagens GOOSE para de recebê-las. Isso pode ser de 1 a 60 segundos, dependendo dos pacotes GOOSE.
- *O que fazer*: Verifique a configuração de GOOSE.

```
TEMP MONITOR:
OVER TEMPERATURE
```

- *Mensagem alvo retida*: Sim.
- *Descrição do problema*: A temperatura ambiente é superior à temperatura operacional máxima (+80°C).
- *Com que frequência o teste é realizado*: A cada hora.
- *O que fazer*: Remova o T60 de serviço e instale-o em um local que atenda aos padrões de temperatura de operação.

```
UNEXPECTED RESTART:
Press "RESET" key
```

- *Mensagem alvo retida*: Sim.
- *Descrição do problema*: reinício anormal dos módulos que estão sendo removidos ou inseridos enquanto o T60 é inicializado, quando há uma fonte CC anormal ou como resultado de falha interna do relé.
- *Com que frequência o teste é realizado*: Acionado por eventos.
- *O que fazer*: Entre em contato com o fabricante.

8.1.1 VISÃO GERAL

Dois níveis de segurança por senha são fornecidos através da configuração **ACCESS LEVEL:** comando e configuração. O nível de serviço de fábrica não está disponível e é somente para uso de fábrica.

As operações a seguir estão sob a supervisão da senha de comando:

- Alteração do estado de entradas virtuais.
- Limpeza dos registros de eventos.
- Limpeza dos registros de oscilografia.
- Alteração de data e hora.
- Limpeza de registros de energia.
- Limpeza do registrador de dados.
- Limpeza dos estados de botão pulsador programável pelo usuário.

As operações a seguir estão sob a supervisão da senha de configuração:

- Alteração de qualquer configuração.
- Operação no modo de teste.

As senhas de comando e configuração usadas como padrão são “0” quando o relé é enviado da fábrica. Quando uma senha é definida como “0”, o recurso de segurança de senha é desativado.

O T60 permite a entrada de senha por uma conexão local ou remota.

O acesso local é definido como qualquer acesso às configurações ou aos comandos por meio da interface da placa frontal. Isso inclui entrada por teclado numérico e pela porta RS232 na placa frontal. O acesso remoto é definido como qualquer acesso às configurações ou aos comandos por qualquer porta de comunicação traseira. Isso inclui as conexões Ethernet e RS485. Todas as alterações nas senhas locais ou remotas permitem essa funcionalidade.

Ao inserir uma senha de ajuste ou de comando via EnerVista ou qualquer interface de série, o usuário precisa inserir a senha de conexão correspondente. Se a conexão for com a parte traseira do T60, a senha remota deverá ser usada. Se a conexão for com a porta RS232 da placa frontal, a senha local deverá ser usada.

As configurações **PASSWORD ACCESS EVENTS** permitem o registro de eventos de acesso à senha no registrador de eventos.

As sessões locais de configuração e comando são iniciadas pelo usuário através de um visor no painel frontal. Elas são desativadas pelo usuário ou pelo tempo limite (por meio das configurações de tempo limite de acesso no nível de configuração e comando). As sessões remotas de configuração e comando são iniciadas pelo usuário com o software EnerVista UR Setup e são desativadas pelo usuário ou pelo tempo limite.

O estado da sessão (local ou remota, de configuração ou de comando) determina o estado dos operandos FlexLogic™ a seguir.

- ACCESS LOC SETG OFF: Declarado quando o acesso de configuração local está desativado.
- ACCESS LOC SETG ON: Declarado quando o acesso de configuração local está ativado.
- ACCESS LOC CMND OFF: Declarado quando o acesso de comando local está desativado.
- ACCESS LOC CMND ON: Declarado quando o acesso de comando local está ativado.
- ACCESS REM SETG OFF: Declarado quando o acesso de configuração remoto está desativado.
- ACCESS REM SETG ON: Declarado quando o acesso de configuração remoto está ativado.
- ACCESS REM CMND OFF: Declarado quando o acesso de comando remoto está desativado.
- ACCESS REM CMND ON: Declarado quando o acesso de comando remoto está ativado.

Os eventos apropriados também são registrados no registrador de eventos. Os eventos e os operandos FlexLogic™ são atualizados a cada cinco segundos.

Uma operação de gravação de comando ou configuração é necessária para atualizar o estado de todos os operandos de segurança (locais e remotos) mostrados acima.

8.1.2 MENU DE SEGURANÇA DE SENHA

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY

■ SECURITY ■	◀▶	ACCESS LEVEL: Restricted	*Faixa: Restricted, Command, Setting, Factory Service (somente para uso de fábrica)*
MENSAGEM	▲▼	■ CHANGE LOCAL ■ PASSWORDS	**Consulte a página 8-2.**
MENSAGEM	▲▼	■ ACCESS ■ SUPERVISION	**Consulte a página 8-4.**
MENSAGEM	▲▼	■ DUAL PERMISSION ■ SECURITY ACCESS	**Consulte a página 8-5.**
MENSAGEM	▲	PASSWORD ACCESS EVENTS: Disabled	*Faixa: Desativado, Ativado*

8.1.3 SENHAS LOCAIS

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇩ CHANGE LOCAL PASSWORDS

■ CHANGE LOCAL ■ PASSWORDS	◀▶	CHANGE COMMAND PASSWORD: No	*Faixa: Não, Sim*
MENSAGEM	▲▼	CHANGE SETTING PASSWORD: No	*Faixa: Não, Sim*
MENSAGEM	▲▼	ENCRYPTED COMMAND PASSWORD: ----------	*Faixa: de 0 a 9999999999 Observação: ---------- indica sem senha*
MENSAGEM	▲	ENCRYPTED SETTING PASSWORD: ----------	*Faixa: de 0 a 9999999999 Observação: ---------- indica sem senha*

Códigos de senha apropriados são necessários para ativar cada nível de acesso. Uma senha consiste em 1 a 10 caracteres numéricos. Quando uma configuração **CHANGE COMMAND PASSWORD** ou **CHANGE SETTING PASSWORD** é programada para "Yes" via interface do painel frontal, a seguinte sequência de mensagens é chamada:

1. ENTER NEW PASSWORD: _____.
2. VERIFY NEW PASSWORD: _____.
3. NEW PASSWORD HAS BEEN STORED.

Para obter acesso para gravação em uma configuração "Restricted", programe a configuração **ACCESS LEVEL** no menu de segurança principal para "Setting" e altere a configuração, ou tente alterar a configuração e siga o aviso para inserir a senha programada. Se a senha for inserida corretamente, o acesso será permitido. A acessibilidade é revertida automaticamente para o nível "Restricted" de acordo com os valores de configuração de tempo limite do nível de acesso.

Se uma senha inserida for perdida (ou esquecida), consulte a fábrica com a **ENCRYPTED PASSWORD** correspondente.

OBSERVAÇÃO

Se as senhas de configuração e de comando forem idênticas, essa senha única permitirá o acesso aos comandos e às configurações.

OBSERVAÇÃO

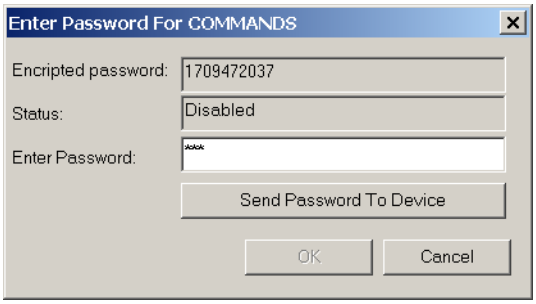
Se uma conexão remota for estabelecida, senhas locais não estarão visíveis.

As configurações de senha remota só são visíveis por uma conexão remota com o uso do software EnerVista UR Setup. Selecione o item de menu **Settings > Product Setup > Password Security** para abrir a janela de configurações de senha remota.

Figura 8–1: JANELA DE CONFIGURAÇÕES DE SENHA REMOTA

Senhas apropriadas são necessárias para ativar cada acesso no nível de comando ou configuração. Uma senha de comando ou de configuração consiste em 1 a 10 caracteres numéricos e são inicialmente programadas para "0". O procedimento a seguir descreve como definir a senha de comando ou de configuração.

1. Insira a nova senha no campo **Enter New Password**.
2. Insira novamente a senha no campo **Confirm New Password**.
3. Clique no botão **Change**. Esse botão só será ativado se a nova senha corresponder à senha de confirmação.
4. Se a senha original não for "0", insira a senha original no campo **Enter Password** e clique no botão **Send Password to Device**.



5. A nova senha será aceita, e um valor será atribuído ao item **ENCRYPTED PASSWORD**.

Se uma senha de comando ou de configuração for perdida (ou esquecida), consulte a fábrica com o valor **Encrypted Password** correspondente.

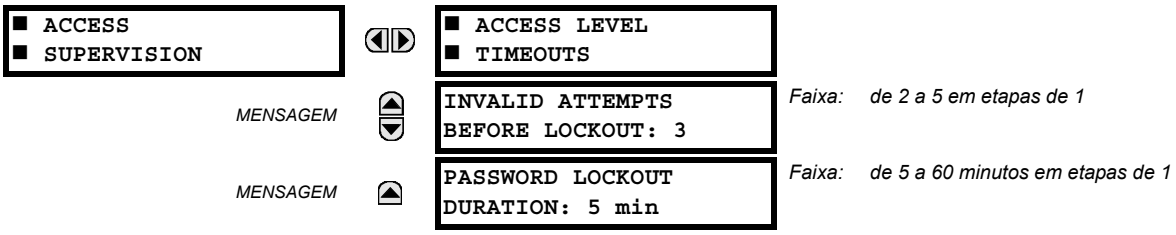
OBSERVAÇÃO

Se você estabelecer uma conexão local com o relé (serial), não poderá ver as senhas remotas.

8

8.1.5 SUPERVISÃO DE ACESSO

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇩ ACCESS SUPERVISION



As configurações de supervisão de acesso a seguir estão disponíveis.

- **INVALID ATTEMPTS BEFORE LOCKOUT:** Esta configuração especifica o número de vezes que uma senha incorreta pode ser inserida em um período de três minutos antes de ocorrer um bloqueio. Quando um bloqueio ocorre, os operandos FlexLogic™ LOCAL ACCESS DENIED ou REMOTE ACCESS DENIED são definidos como "On". Esses operandos são retornados para o estado "Off" quando o bloqueio termina.
- **PASSWORD LOCKOUT DURATION:** Esta configuração especifica o tempo que o T60 bloqueará o acesso à senha depois que o número de entradas de senha inválida especificado pela configuração **INVALID ATTEMPS BEFORE LOCKOUT** for ultrapassado.

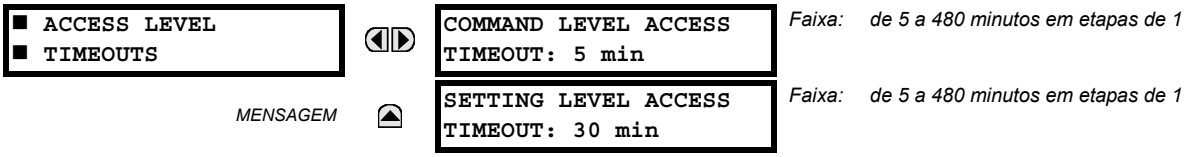
No T60, é possível emitir um alarme quando ocorre uma entrada de senha inválida. Se a verificação de senha falhar enquanto o usuário estiver acessando um nível do relé protegido por senha (configurações ou comandos), o operando Flex Logic™ UNAUTHORIZED ACCESS será declarado. O operando pode ser programado para emitir um alarme pelas comunicações ou pelas saídas do contato. Esse recurso pode ser usado para proteção contra tentativas de acesso não autorizado ou acidental.

O operando UNAUTHORIZED ACCESS é redefinido com o comando **COMMANDS ⇨⇩ CLEAR RECORDS ⇨⇩ RESET UNAUTHORIZED ALARMS**. Portanto, para aplicar esse recurso com segurança, o nível de comando deve ser protegido por senha. O operando não gera eventos nem destinos.

Se eventos ou destinos forem necessários, será possível atribuir o operando UNAUTHORIZED ACCESS pode ser atribuído a um elemento digital programado com destinos ou registros de eventos ativados.

As configurações de tempo limite de nível de acesso são mostradas abaixo.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇩ ACCESS SUPERVISION ⇨ ACCESS LEVEL TIMEOUTS

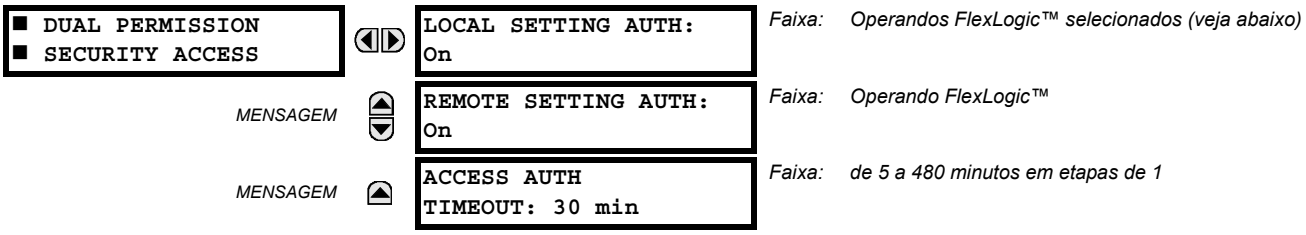


Essas configurações permitem ao usuário especificar a duração da inatividade necessária antes de retornar ao nível de acesso restrito. Observe que o nível de acesso será definido como restrito se o controle de potência for desligado e religado.

- **COMMAND LEVEL ACCESS TIMEOUT:** Essa configuração especifica o comprimento de inatividade (sem acesso local ou remoto) necessário para retornar ao acesso restrito a partir do nível de senha de comando.
- **SETTING LEVEL ACCESS TIMEOUT:** Essa configuração especifica o comprimento de inatividade (sem acesso local ou remoto) necessário para retornar ao acesso restrito a partir do nível de senha de comando.

8.1.6 ACESSO DE SEGURANÇA DE PERMISSÃO DUPLA

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇩ DUAL PERMISSION SECURITY ACCESS



O recurso de acesso de segurança de permissão dupla fornece um mecanismo para que os clientes impeçam o carregamento não autorizado ou acidental de configurações para um relé via interface local ou remota.

As configurações a seguir estão disponíveis somente via interface local (painel frontal).

- **LOCAL SETTING AUTH:** Esta configuração é usada para a supervisão do acesso local às configurações (painel frontal ou interface RS232). Valores válidos para os operandos FlexLogic™ são "On" (padrão) ou qualquer valor físico "Contact Input ~~ On".

  Se essa configuração for "On", o acesso local às configurações funcionará normalmente, ou seja, uma senha de configuração local será necessária. Se essa configuração for qualquer contato de entrada no operando FlexLogic™, o operando deverá ser declarado (definido como "On") antes de fornecer a senha de configuração local para obter acesso às configurações.

  Se o acesso às configurações *não* for autorizado para operação local (painel frontal ou interface RS232) e o usuário tentar obter acesso às configurações, a mensagem **UNAUTHORIZED ACCESS** será exibida no painel frontal.

- **REMOTE SETTING AUTH:** Esta configuração é usada para a supervisão do acesso remoto às configurações (interfaces Ethernet ou RS485).

  Se essa configuração for "On" (a configuração padrão), o acesso remoto à configuração funcionará normalmente, ou seja, uma senha de configuração remota será necessária. Se essa configuração for "OFF", o acesso remoto à configuração é bloqueado mesmo se a senha remota correta de configuração for fornecida. Se essa configuração for qualquer outro operando FlexLogic™, o operando deverá ser declarado (definido como On) antes de fornecer a senha de configuração remota para obter acesso às configurações.

- **ACCESS AUTH TIMEOUT:** Essa configuração representa o retardo de tempo limite para acesso local às configurações. Essa configuração é aplicável quando a configuração **LOCAL SETTING AUTH** é programada para qualquer operando, exceto para "On". O estado do operando FlexLogic™ é monitorado continuamente para a transição de off-para-on. Quando isso ocorre, o acesso local é permitido, e o temporizador programado com o valor de ajuste **ACCESS AUTH TIMEOUT** é iniciado. Quando esse temporizador expira, o acesso local às configurações é imediatamente negado. Se o acesso for permitido e uma transição de off-para-on do operando FlexLogic™ for detectada, o tempo limite será reiniciado. O status desse temporizador é atualizado a cada 5 segundos.

As configurações a seguir estão disponíveis somente via interface remota (EnerVista UR Setup). Selecione o item de menu **Settings > Product Setup > Security** para exibir a janela de configurações de segurança.

A configuração **Remote Settings Authorization** é usada para a supervisão do acesso remoto às configurações (interfaces Ethernet ou RS485). Se essa configuração for "On" (a configuração padrão), o acesso remoto à configuração funcionará normalmente, ou seja, uma senha de configuração remota será necessária. Se essa configuração for "OFF", o acesso remoto à configuração é bloqueado mesmo se a senha remota correta de configuração for fornecida. Se essa configuração for qualquer outro operando FlexLogic™, o operando deverá ser declarado (definido como On) antes de fornecer a senha de configuração remota para obter acesso às configurações.

A configuração **Access Authorization Timeout** representa o retardo de tempo limite para acesso remoto às configurações. Essa configuração é aplicável quando a configuração **Remote Settings Authorization** é programada para qualquer operando, exceto para “On” ou “Off”. O estado do operando FlexLogic™ é monitorado continuamente para a transição de off-para-on. Quando isso ocorre, o acesso remoto às configurações é permitido, e o temporizador programado com o valor de ajuste **Access Authorization Timeout** é iniciado. Quando esse temporizador expira, o acesso remoto às configurações é imediatamente negado. Se o acesso for permitido e uma transição de off-para-on do operando FlexLogic™ for detectada, o tempo limite será reiniciado. O status desse temporizador é atualizado a cada 5 segundos.

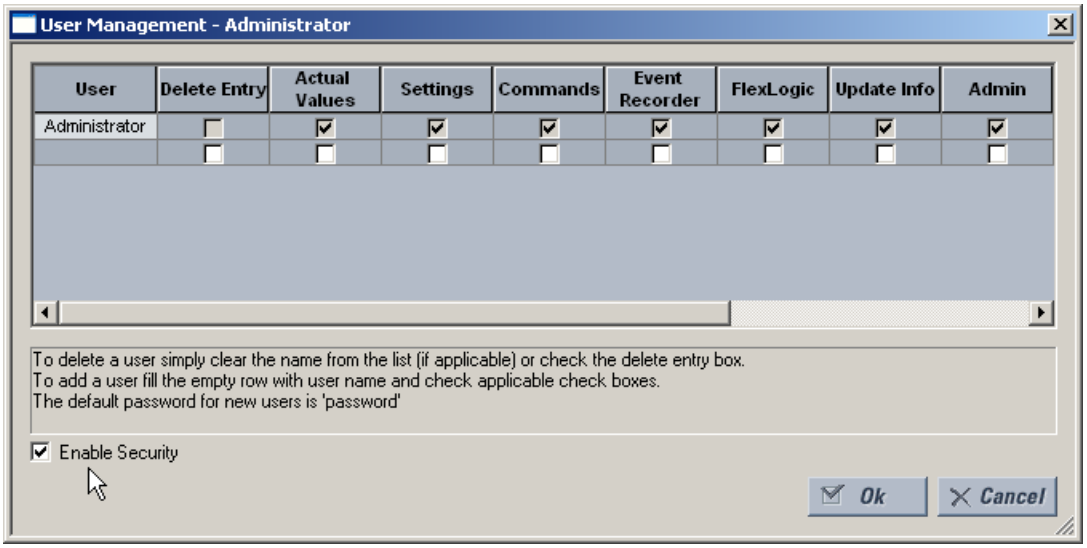
8.2.1 VISÃO GERAL

O sistema de gerenciamento de segurança EnerVista é um sistema de controle de acesso baseado em função (RBAC) que possibilita que um administrador de segurança gerencie facilmente os privilégios de segurança de vários usuários. Isso possibilita o controle de acesso aos dispositivos de série URPlus para várias pessoas em uma subestação e de acordo com os princípios de RBAC, conforme definido na ANSI INCITS 359-2004. O sistema de gerenciamento de segurança EnerVista é desativado por padrão para possibilitar o acesso direto do administrador ao software EnerVista após a instalação. É recomendável que a segurança seja ativada antes que o dispositivo seja colocado em serviço.

8.2.2 ATIVAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE SEGURANÇA

O sistema de gerenciamento de segurança do EnerVista está desativado, por padrão. Isso permite acesso ao dispositivo imediatamente após a instalação. Quando a segurança está desativada, todos os usuários recebem acesso de administrador.

1. Selecione o item de menu **Security > User Management** para abrir a janela de configuração de gerenciamento.



2. Verifique a caixa **Enable Security** no canto inferior esquerdo para ativar o sistema de gerenciamento de segurança.

Agora, a segurança é ativada para o software EnerVista UR Setup. Neste momento será necessário inserir um nome de usuário e senha ao iniciar o software.

8.2.3 ADIÇÃO DE UM NOVO USUÁRIO

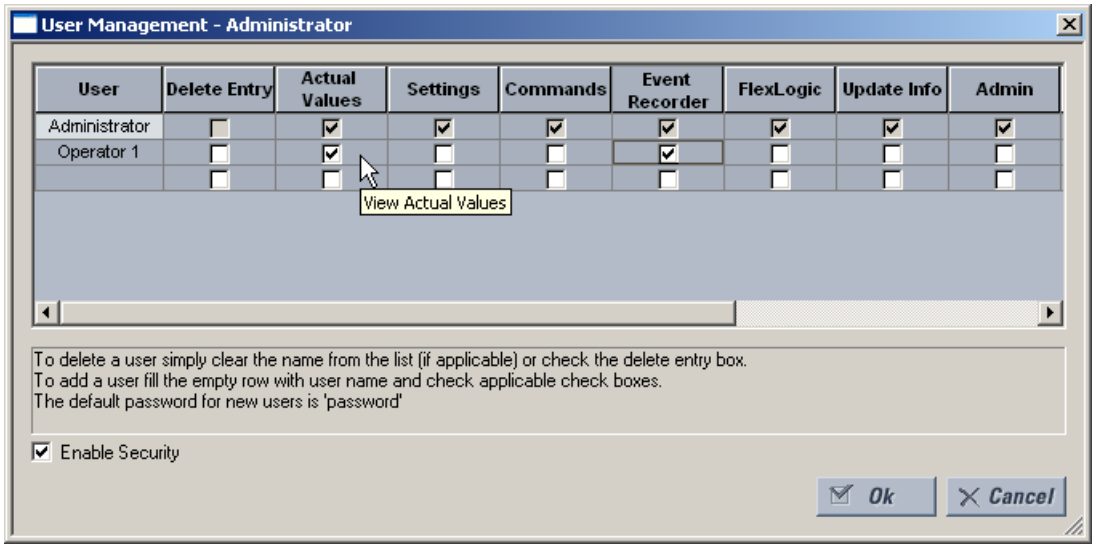
Os pré-requisitos a seguir são necessários para adicionar novos usuários ao sistema de gerenciamento de segurança EnerVista.

- O usuário que estiver adicionando o novo usuário deverá ter direitos de administrador.
- O sistema de gerenciamento de segurança do EnerVista deve ser ativado.

O procedimento a seguir descreve como adicionar novos usuários.

1. Selecione o item de menu **Security > User Management** para abrir a janela de configuração de gerenciamento.
2. Insira um nome de usuário no campo **User**. O nome de usuário deve ter 4 a 20 caracteres de comprimento.

3. Selecione os direitos de acesso do usuário marcando ou desmarcando um ou mais dos campos mostrados.



Os direitos de acesso estão descritos na tabela a seguir

Tabela 8–1: RESUMO DOS DIREITOS DE ACESSO

CAMPO	DESCRIÇÃO
Delete Entry	A seleção dessa caixa excluirá o usuário quando ele sair da janela de configuração de gerenciamento de usuário.
Actual Values	A seleção dessa caixa permite que o usuário leia valores reais.
Settings	A seleção dessa caixa permite que o usuário leia valores de configuração.
Commands	A seleção dessa caixa permite que o usuário execute comandos.
Event Recorder	A seleção dessa caixa permite que o usuário use o gravador digital de falhas.
FlexLogic	A seleção dessa caixa permite que o usuário leia valores FlexLogic™.
Update Info	A seleção dessa caixa permite que o usuário grave em qualquer a função à qual possui privilégios de leitura. Quando qualquer uma das caixas Settings, Event Recorder e FlexLogic estiverem marcadas, o usuário receberá acesso de leitura. Quando qualquer uma delas estiver marcada junto com a caixa Update Info, ela receberá acesso de leitura e gravação. O usuário não receberá acesso de gravação às funções não verificadas, mesmo que o campo Update Info esteja marcado.
Admin	Quando essa caixa for marcada, o usuário passará a ser um administrador do EnerVista URPlus Setup recebendo, portanto, todos os direitos administrativos. Tome cuidado ao conceder direitos de administrador.

4. Clique em **OK** para adicionar o novo usuário ao sistema de gerenciamento de segurança.

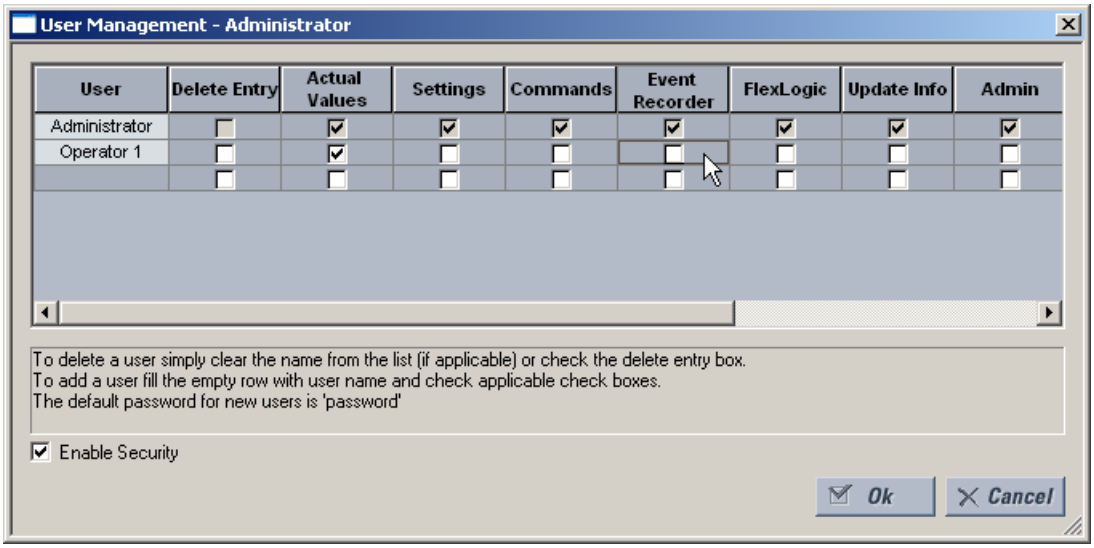
8.2.4 MODIFICAÇÃO DE PRIVILÉGIOS DO USUÁRIO

Os pré-requisitos a seguir são necessários para modificar os privilégios de usuários no sistema de gerenciamento de segurança EnerVista.

- O usuário que estiver modificando os privilégios deverá ter direitos de administrador.
- O sistema de gerenciamento de segurança do EnerVista deve ser ativado.

O procedimento a seguir descreve como modificar os privilégios do usuário.

1. Selecione o item de menu **Security > User Management** para abrir a janela de configuração de gerenciamento.
2. Localize nome de usuário no campo **User**.
3. Modifique os direitos de acesso do usuário marcando ou desmarcando um ou mais dos campos mostrados.



Os direitos de acesso estão descritos na tabela a seguir

Tabela 8–2: RESUMO DOS DIREITOS DE ACESSO

CAMPO	DESCRIÇÃO
Delete Entry	A seleção dessa caixa excluirá o usuário quando ele sair da janela de configuração de gerenciamento de usuário.
Actual Values	A seleção dessa caixa permite que o usuário leia valores reais.
Settings	A seleção dessa caixa permite que o usuário leia valores de configuração.
Commands	A seleção dessa caixa permite que o usuário execute comandos.
Event Recorder	A seleção dessa caixa permite que o usuário use o gravador digital de falhas.
FlexLogic	A seleção dessa caixa permite que o usuário leia valores FlexLogic™.
Update Info	A seleção dessa caixa permite que o usuário grave em qualquer a função à qual possui privilégios de leitura. Quando qualquer uma das caixas Settings, Event Recorder e FlexLogic estiverem marcadas, o usuário receberá acesso de leitura. Quando qualquer uma delas estiver marcada junto com a caixa Update Info, ela receberá acesso de leitura e gravação. O usuário não receberá acesso de gravação às funções não verificadas, mesmo que o campo Update Info esteja marcado.
Admin	Quando essa caixa for marcada, o usuário passará a ser um administrador do EnerVista URPlus Setup recebendo, portanto, todos os direitos administrativos. Tome cuidado ao conceder direitos de administrador.

4. Clique em **OK** para salvar as alterações de usuário para o sistema de gerenciamento de segurança.

9.1.1 DESCRIÇÃO

a) VISÃO GERAL

Os seguintes testes de comissionamento estão organizados em duas partes: procedimentos gerais para pontos de teste das características de restrição de referencial e exemplos de resposta do elemento diferencial percentual, com base em configurações diferentes do transformador e na distribuição da corrente de falha. Os seguintes testes podem ser executados usando 2 ou 3 correntes ajustáveis individualmente e que não necessitam de equipamento especializado adicional.

PREPARAÇÃO:

1. Selecione o deslocamento de fase de um transformador em 0° ou 180° e o tipo de conexão de enrolamento idêntico no relé.
2. Selecione o valor de ajuste “Not Within Zone” para cada configuração de aterramento do enrolamento.
3. Selecione e configure as taxas de TC para cada enrolamento.
4. Calcule os fatores de compensação de magnitude M[1] e M [2] para cada enrolamento.
5. Ative o elemento de porcentagem diferencial do transformador e insira as configurações de teste necessárias para dar forma à característica diferencial de restrição.
6. Conecte o conjunto de testes do relé para injetar a corrente *x* (I_x) na entrada do enrolamento 1 do TC da fase A, e a corrente *y* (I_Y) na entrada do enrolamento 2 do TC da fase A.

TESTE:

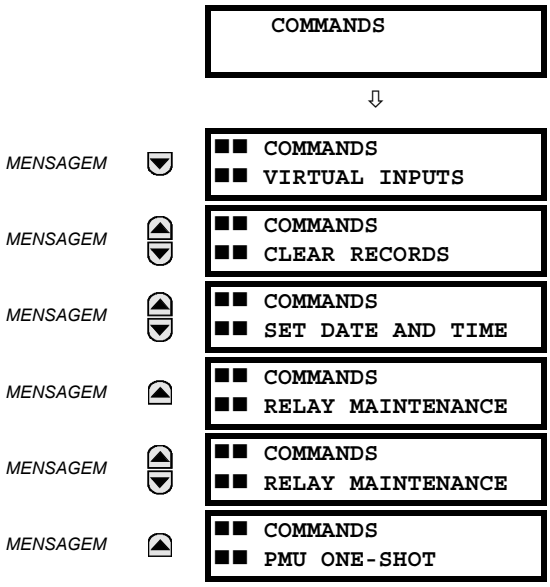
Os testes da característica diferencial de restrição verificam o ponto de captação mínima, o ponto de interseção do ponto de quebra 1 e da inclinação 1, e o ponto de interseção do ponto de quebra 2 e da inclinação 2.

Para simplificar, insira as configurações a seguir para cada enrolamento:

SYSTEM SETUP ⇨⇩ **TRANSFORMER** ⇨⇩ **WINDING 1(4)** ⇨⇩ **WINDING 1(4) CONNECTION:** “Wye”
SYSTEM SETUP ⇨⇩ **TRANSFORMER** ⇨⇩ **WINDING 1(4)** ⇨⇩ **WINDING 1(4) GROUNDING:** “Not Within Zone”
SYSTEM SETUP ⇨⇩ **TRANSFORMER** ⇨⇩ **WINDING 2(4)** ⇨⇩ **WINDING 2(4) ANGLE WRT WINDING 1:** “0°”

Se o deslocamento de fase do transformador de energia for 0°, as duas correntes que serão injetadas no relé devem ter uma defasagem de 180°. O deslocamento de fase de 180° resulta da inversão do campo do TC, já que suas marcas positivas estão longe dos terminais protegidos do transformador e estão conectadas aos terminais com marcas positivas no relé.

b) OPERAÇÃO MÍNIMA



O menu de comandos contém as diretrizes do relé destinadas à equipe de operações. Todos os comandos podem ser protegidos contra acesso não autorizado com o uso da senha de comando; consulte a seção *Segurança* do capítulo 5 para obter detalhes. A mensagem rápida a seguir é exibida após uma entrada de comando realizada com êxito:

```
COMMAND
EXECUTED
```

c) INCLINAÇÃO 1 / PONTO DE QUEBRA 1

O ponto de inclinação 1 e o ponto de quebra 1 são testados como a seguir. Consulte o diagrama característica de restrição diferencial abaixo para obter mais detalhes.

1. Injete a corrente (I_y) no enrolamento 2 da fase A da seguinte forma:

$$I_{YB1} = \text{Breakpoint 1} \times \frac{\text{CT}}{\text{M[2]}} \quad \textbf{(EQ 9.1)}$$

2. No ponto de quebra 1, a corrente injetada I_{XOP1} é determinada por:

$$I_{XOP1} = \text{Breakpoint 1} \times (1 - \text{Slope 1}) \times \frac{\text{CT}}{\text{M[1]}} \quad \textbf{(EQ 9.2)}$$

   e a corrente diferencial deve ser igual a:

$$I_d = \text{Slope 1 (in \%)} \times \text{Breakpoint 1 (in pu)} \quad \textbf{(EQ 9.3)}$$

3. Redefina a corrente I_x para $1{,}05 \times I_{XOP1}$. Ligue o conjunto de teste. O relé deve restringir, já que a proporção de diferencial para restrição ficará menor que a configuração da inclinação 1. Desligue a corrente.
4. Redefina a corrente I_x para $0{,}95 \times I_{XOP1}$. Ligue o conjunto de teste. O relé deve operar. Desligue a corrente.

Para testar qualquer outro ponto de seção da inclinação 1 de curva, injete uma corrente de restrição por unidade menor que a corrente do ponto de quebra 1 e repita as etapas acima substituindo o valor de ponto de quebra 1 pelo novo valor de corrente de restrição por unidade nas equações acima.

d) INCLINAÇÃO 2 / PONTO DE QUEBRA 2

O ponto de inclinação 2 e o ponto de quebra 2 são testados como a seguir. Consulte o diagrama abaixo para obter mais detalhes.

1. Redefina a corrente I_y para uma magnitude que resulta na corrente de restrição igual ao ponto de quebra 2. Use o cálculo a seguir para definir a magnitude de corrente injetada:

$$I_{YB2} = \text{Breakpoint 2} \times \frac{\text{CT}}{\text{M[2]}} \quad \textbf{(EQ 9.4)}$$

2. A corrente acima (restrição), a corrente$_{XOP2}$ de *I*necessária para operar o elemento é calculada como:

$$I_{XOP2} = \text{Breakpoint 2} \times (1 - \text{Slope 2}) \times \frac{\text{CT}}{\text{M[1]}} \quad \textbf{(EQ 9.5)}$$

3. Redefina a corrente I_x para $1{,}05 \times I_{XOP1}$ e ligue o conjunto de teste. O relé deve restringir, já que a proporção de diferencial para restrição ficará menor que a configuração da inclinação 2. Desligue a corrente.
4. Redefina a corrente I_x para $0{,}95 \times I_{XOP1}$. Ligue o conjunto de teste e verifique a operação do relé. Desligue a corrente.

Para testar qualquer ponto de uma porção da característica da inclinação 2, injete uma corrente de restrição por unidade maior que a corrente do ponto de quebra 2 como restrição e repita as etapas acima substituindo o valor de ponto de quebra 2 nas equações acima com o novo valor de corrente de restrição por unidade.

Os dois testes acima podem ser repetidos para as fases B e C.

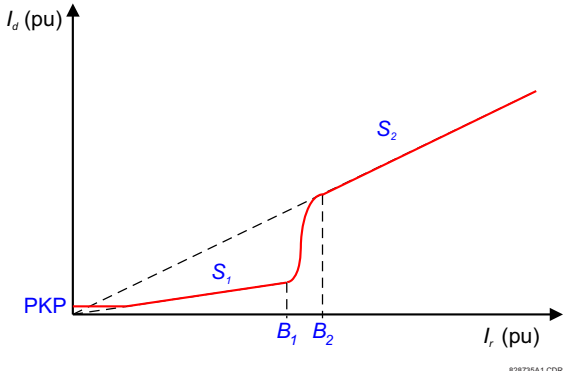


Figura 9–1: CARACTERÍSTICA DE RESTRIÇÃO DIFERENCIAL

9.2.1 INTRODUÇÃO

Os T60 testes de comissionamento baseiam-se nas injeções de correntes secundárias, onde dois ou três correntes ajustáveis individualmente são necessárias. A proteção diferencial compara as magnitudes das correntes de variação de alta tensão e de baixa tensão em tempo real. Portanto, as correntes do conjunto de teste e os ângulos devem ser uma réplica exata das correntes de alta tensão e de baixa tensão, e os ângulos mostrados nos diagramas, juntamente com a polaridade e as orientação corretas de TC.

Certifique-se de que a classificação térmica das entradas do relé não sejam excedidas. Parar a injeção das correntes no relé usando os contatos de saída disparados pela operação de proteção pode evitar que isso ocorra.

Devido à complexidade da matemática que define a característica de operação da região entre os pontos de quebra 1 e 2, o uso de um utilitário de simulação do Microsoft Excel fornecido pela fábrica é altamente recomendável. Esse utilitário indica graficamente se o relé deve operar, com base nos configurações e na injeção de corrente de enrolamento. Isso permite que o teste defina e confirme diversos pontos na característica de operação. A planilha pode ser encontrada no site da GE Multilin em http://www.GEindustrial.com/multilin.

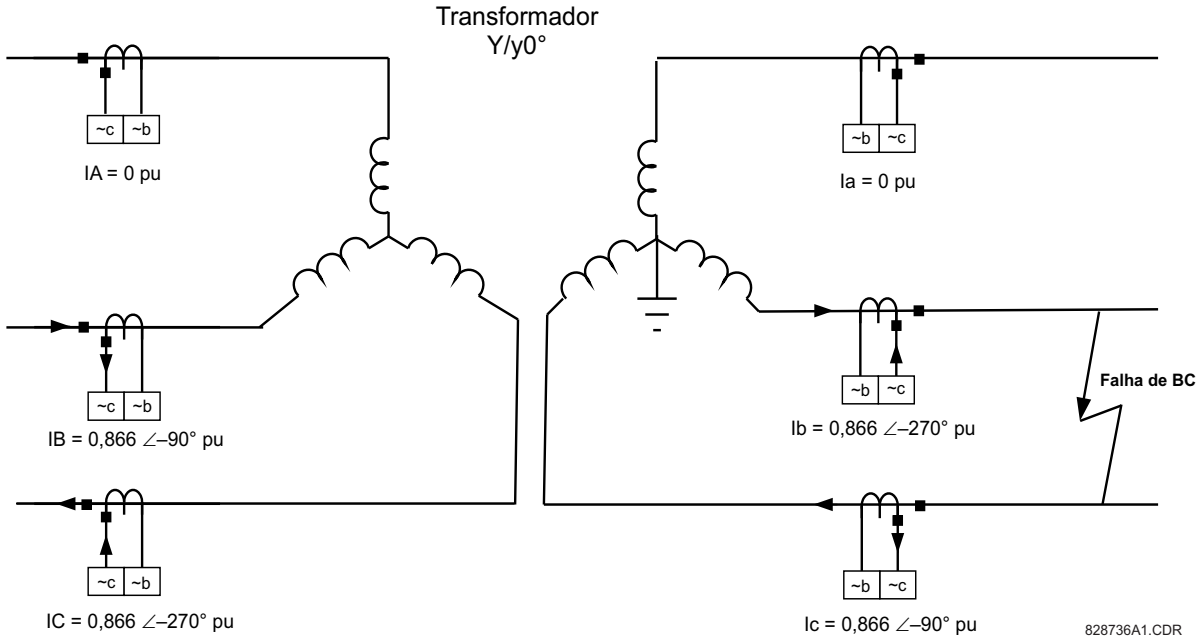


Figura 9–2: DISTRIBUIÇÃO DE CORRENTE EM UM TRANSFORMADOR Y/YG0° COM FALHA B-C NO LADO DE LV

Considere o sistema acima, que ilustra a importância da orientação do TC, da polaridade e da conexão do relé. Os fatores também serão aplicados ao realizar os testes destacados nos exemplos a seguir.

As correntes de falha do lado de alta tensão (HV) e de baixa tensão (LV) do transformador e os ângulos estão todos relacionados. Mais especificamente, as correntes de falha primárias de alta tensão e de baixa tensão estão defasadas em 180°. A polaridade de TC marca o ponto longe da zona protegida e está conectada aos terminais **~a** do relé. A corrente exibida é aquela informada pelo relé.

OBSERVAÇÃO

O **~a** e as identificações de terminais **~b** são somente para ilustração. Consulte a seção dos módulos TC/TP no capítulo 3 para obter a identificação específica do terminal.

a) DESCRIÇÃO

DADOS DO TRANSFORMADOR:

- 20 MVA, 115/12,47 kV, CT (HV) = 200:1, CT (LV) = 1000:1, Y/y0° com um neutro LV aterrado

CONFIGURAÇÃO DO CONJUNTO DE TESTE:

A distribuição da corrente de falha para uma falha b-c externa é idêntica para os lados de alta e de baixa tensão do transformador e pode ser simulada facilmente com duas fontes de corrente. Conecte a fonte da primeira corrente aos terminais das fases “B” e “C” do relé, que correspondem aos TCs de enrolamento em série, e a segunda fonte aos terminais do relé de fases “b” e “c”, que correspondem aos TCs de LV. Certifique-se de que a polaridade esteja correta e que os ângulos de fase relacionados sejam semelhantes aos mostrado na figura; ou seja, 180° entre IB e IC, 180° entre Ib e Ic, 180° entre IB e Ib, e 180° entre IC e Ic. Siga as magnitudes e os ângulos das correntes injetadas das tabelas a seguir para garantir que o teste seja executado corretamente

CRITÉRIOS DE OPERAÇÃO:

O elemento diferencial opera se a corrente diferencial (I_d) excede a característica definida por configurações do relé para a magnitude de corrente de restrição (I_r). A corrente diferencial I_d é a soma do vetor das correntes compensadas, e I_r é a maior corrente compensada. A compensação está relacionada às correções de vetor e magnitude aplicadas às correntes nos lados do transformador de alta e baixa tensão.

Os testes verificam a resposta de operação e de não operação para pontos de todas as regiões da característica diferencial de percentual. São eles:

- Teste para a corrente diferencial zero
- Operação mínima
- Inclinação 1
- A região entre a inclinação 1 e a inclinação 2
- Inclinação 2

CONFIGURAÇÃO DE RELÉ:

As entradas e a fonte CA são configuradas da seguinte forma:

AC INPUTS SETTING	TC F1	TC M1
Fase primário TC	200	1000
Fase secundário TC	1	1
Terra primário TC	X	X
Terra secundário TC	X	X

CONFIGURAÇÃO DE FONTE	FONTE 1	FONTE 2
Nome	SRC 1	SRC 2
Fase do TC	F1	M1
TC do terra	X	X
TP de fase	X	X
Aux VT	X	X

CONFIGURAÇÃO DO TRANSFORMADOR DE DOIS ENROLAMENTOS:

CONFIGURAÇÕES DO ENROLAMENTO 1	VALUE
Fonte	SRC 1
MVA nominal	20 MVA
Tensão Nom fase-fase	115 kV
Conexão	Wye
Aterramento	Fora da zona
Ângulo WRT	0°
Resistência 3Ph	10,000 ohms

CONFIGURAÇÕES DO ENROLAMENTO 2	VALUE
Fonte	SRC 2
MVA nominal	20 MVA
Tensão Nom fase-fase	12.47 kV
Conexão	Wye
Aterramento	Dentro da zona
Ângulo WRT	0°
Resistência 3Ph	10,000 ohms

PERCENT DIFF	VALUE
PKP mínimo	0,1 pu
Inclinação 1	15%
Ponto de quebra 1	2 pu
Ponto de quebra 2	8 pu
Inclinação 2	95%

⚠ AVISOS **APLICAÇÃO DE CORRENTE EXCESSIVA (> 3 × Em) POR PERÍODOS ESTENDIDOS CAUSARÁ DANOS AO RELÉ.**

b) TESTE PARA A CORRENTE DIFERENCIAL ZERO

1. Injete as seguintes correntes no relé:

ENROLAMENTO 1	
FASE	CORRENTE ÚNICA $(I)_1$
A	0 A ∠0°
B	0.434 A ∠0°
C	0,434 A ∠–180°

ENROLAMENTO 2	
FASE	CORRENTE ÚNICA $(I)_2$
A	0 A ∠0°
B	0,8 A ∠–180°
C	0.8 A ∠0°

2. Elas são determinadas da seguinte forma:

$$I_n(w_1) = \frac{20 \times 10^6 \text{ VA}}{\sqrt{3} \times 115 \times 10^3 \text{ V}} = 100{,}4 \text{ A}, \quad I_n(w_2) = \frac{20 \times 10^6 \text{ VA}}{\sqrt{3} \times 12{,}47 \times 10^3 \text{ V}} = 925{,}98 \text{ A} \qquad \textbf{(EQ 9.6)}$$

A partir do diagrama de corrente de distribuição acima, existe $0{,}866 \text{ pu} \times 100{,}4 \text{ A} / 200 = 0{,}434 \text{ A}$ uma corrente secundária para as fases B e C de alta tensão, e uma $0{,}866 \text{ pu} \times 925{,}98 \text{ A} / 1000 = 0{,}8 \text{ A}$ corrente secundária para as fases B e C de baixa tensão.

3. O relé deve exibir as correntes diferencial e de restrição a seguir e o elemento não deve operar:

FASE	CORRENTE DIFERENCIAL $(I)_d$
A	0 ∠0°
B	0 ∠0°
C	0 ∠0°

FASE	CORRENTE DE RESTRIÇÃO (I_r)
A	0 ∠0°
B	0.801 pu ∠–180°
C	0,801 pu ∠0°

c) TESTE MÍNIMO DE OPERAÇÃO

Reduza a corrente de restrição I_r para um valor mais baixo que 0,67 pu (a restrição correspondente à interseção da inclinação 1 e a operação). Isso é obtido de $I_r = 0{,}1 / 0{,}15 = 0{,}67 \text{ pu}$, onde 0,1 é a configuração diferencial de operação mínima, e 0,15 é a configuração da inclinação 1. Observe que

$$0 < I_r < I_r(\text{intersection of Minimum PKP and Slope 1}) \qquad \textbf{(EQ 9.7)}$$

4. Altere a magnitude de corrente da seguinte maneira:

ENROLAMENTO 1	
FASE	CORRENTE ÚNICA $(I)_1$
A	0 A ∠0°
B	0.15 A ∠0°
C	0,15 A ∠–180°

ENROLAMENTO 2	
FASE	CORRENTE ÚNICA $(I)_2$
A	0 A ∠0°
B	0,23 A ∠–180°
C	0.23 A ∠0°

5. A corrente diferencial e de restrição a seguir devem ser lidas a partir do menu de valores reais do T60:

FASE	CORRENTE DIFERENCIAL $(I)_d$
A	0 ∠0°
B	0,044 pu ∠0°
C	0,044 pu ∠0°

FASE	CORRENTE DE RESTRIÇÃO (I_r)
A	0 ∠0°
B	0.275 pu ∠–180°
C	0,275 pu ∠0°

O relé não operará se I_d ainda for mais baixo que a configuração 0.1 pu MINIMUM PICKUP.

6. Aumente I_1 para 0,2 A. A corrente diferencial aumenta para $I_d = 0{,}136 \text{ pu} > \text{Min PKP}$ e $I_r < 0{,}67 \text{ pu}$.

7. Verifique se o elemento diferencial percentual opera e se os itens a seguir são exibidos no menu de valores reais:

FASE	CORRENTE DIFERENCIAL $(I)_d$
A	0 ∠0°
B	0,136 ∠0°
C	0,136 ∠0°

FASE	CORRENTE DE RESTRIÇÃO (I_r)
A	0 ∠0°
B	0.367 pu ∠–180°
C	0,367 pu ∠0°

d) TESTE DE INCLINAÇÃO 1

Injete a corrente de maneira que a magnitude de I_r seja maior que a corrente de restrição de 0,67 pu, que corresponde à interseção do PKP mínimo e da inclinação 1, e menor que a configuração do ponto de quebra 1; ou seja,

$$I_r(\text{intersection of Min PKP and Slope 1}) < I_r(\text{actual}) < I_r(\text{Break 1}) \quad \textbf{(EQ 9.8)}$$

1. Altere as magnitudes de corrente da seguinte maneira:

ENROLAMENTO 1	
FASE	CORRENTE ÚNICA $(I)_1$
A	0 A ∠0°
B	0.48 A ∠0°
C	0,48 A ∠–180°

ENROLAMENTO 2	
FASE	CORRENTE ÚNICA $(I)_2$
A	0 A ∠0°
B	1 A ∠–180°
C	1 A ∠0°

2. A corrente diferencial e de restrição a seguir devem ser lidas a partir do menu de valores reais do T60:

FASE	CORRENTE DIFERENCIAL $(I)_d$
A	0 ∠0°
B	0,113 pu ∠0°
C	0,113 pu ∠0°

FASE	CORRENTE DE RESTRIÇÃO (I_r)
A	0 ∠0°
B	1 pu ∠–180°
C	1 pu ∠0°

OBSERVAÇÃO

O elemento diferencial percentual não operará mesmo que I_d seja maior que a operação mínima porque I_d não é suficientemente grande para tornar a proporção I_d/I_r maior que o ajuste de 15% da inclinação 1. A proporção real é 11,3%.

3. Ajuste a corrente I_1 conforme mostrado a seguir (e consequentemente aumentando I_d) e verifique se o elemento opera.

ENROLAMENTO 1	
FASE	CORRENTE ÚNICA $(I)_1$
A	0 A ∠0°
B	0.45 A ∠0°
C	0,45 A ∠–180°

ENROLAMENTO 2	
FASE	CORRENTE ÚNICA $(I)_2$
A	0 A ∠0°
B	1 A ∠–180°
C	1 A ∠0°

4. As correntes diferencial e de restrição a seguir devem aparecer no menu de valores reais do T60:

FASE	CORRENTE DIFERENCIAL $(I)_d$
A	0 ∠0°
B	0,170 pu ∠0°
C	0,170 pu ∠0°

FASE	CORRENTE DE RESTRIÇÃO (I_r)
A	0 ∠0°
B	1 pu ∠–180°
C	1 pu ∠0°

5. A proporção I_d/I_r real agora é 17%. Verifique se o elemento opera corretamente.

e) CURVA INTERMEDIÁRIA ENTRE O PONTO DE QUEBRA 1 E O PONTO DE QUEBRA 2

Este procedimento testa a seção intermediária da curva característica diferencial que se encontra entre os pontos dos pontos de quebra 1 e 2 (pontos B_1 e B_2 no diagrama de característica de restrição diferencial).

1. Injete correntes de modo que a magnitude de I_r fique entre as magnitudes de restrição definidas pelos pontos de quebra 1 e 2; ou seja:

$$I_r(\text{at Breakpoint 1}) < I_r < I_r(\text{at Breakpoint 2}) \quad \textbf{(EQ 9.9)}$$

   Para este exemplo, $2 \text{ pu} < I_r < 8 \text{ pu}$. Lembre-se de que a corrente máxima é a corrente de restrição $I_r = 3{,}5 \text{ pu}$.

ENROLAMENTO 1	
FASE	**CORRENTE ÚNICA $(I)_1$**
A	0 A ∠0°
B	1.2 A ∠0°
C	1,2 A ∠–180°

ENROLAMENTO 2	
FASE	**CORRENTE ÚNICA $(I)_2$**
A	0 A ∠0°
B	3,5 A ∠–180°
C	3.5 A ∠0°

2. A corrente diferencial e de restrição a seguir devem ser lidas a partir do menu de valores reais do T60:

FASE	CORRENTE DIFERENCIAL $(I)_d$
A	0 ∠0°
B	1.287 pu ∠–180°
C	1,287 pu ∠0°

FASE	CORRENTE DE RESTRIÇÃO (I_r)
A	0 ∠0°
B	3.5 pu ∠–180°
C	3,5 pu ∠0°

   A I_d/I_r proporção é de 36,77% e o elemento diferencial não opera porque o $I_d = 1{,}287 \text{ pu}$ real ainda é muito baixo em $I_r = 3{,}5 \text{ pu}$.

   OBSERVAÇÃO

   Devido à complexidade da matemática envolvida em dar forma à curva entre os pontos de quebra 1 e 2, uma ferramenta de simulação com base em Excel está disponível no site da GE Multilin em http://www.GEindustrial.com/multilin. Com esta ferramenta, o usuário poderá ver as proporções do ponto de curva pré-ajustadas I_d/I_r e a proporção real I_d/I_r de acordo com as correntes de teste inseridas. A ferramenta indica graficamente as magnitudes de corrente diferencial e de restrição e indica se o relé deve operar.

3. Neste exemplo, uma proporção de $I_d/I_r > 38\%$ faz com que o elemento seja disparado. Diminuir I_1 conforme mostrado na tabela a seguir I_d, fazendo com que o elemento opere.

ENROLAMENTO 1	
FASE	**CORRENTE ÚNICA $(I)_1$**
A	0 A ∠0°
B	1.1 A ∠0°
C	1,1 A ∠–180°

ENROLAMENTO 2	
FASE	**CORRENTE ÚNICA $(I)_2$**
A	0 A ∠0°
B	3,5 A ∠–180°
C	3.5 A ∠0°

4. A corrente diferencial e de restrição a seguir devem ser lidas a partir do menu de valores reais do T60:

FASE	CORRENTE DIFERENCIAL $(I)_d$
A	0 ∠0°
B	1.471 pu ∠–180°
C	1,471 pu ∠0°

FASE	CORRENTE DE RESTRIÇÃO (I_r)
A	0 ∠0°
B	3.5 pu ∠–180°
C	3,5 pu ∠0°

f) TESTE DE INCLINAÇÃO 2

Injete correntes de maneira que a magnitude de I_r seja maior que a corrente de restrição no ponto de quebra 2; ou seja,

$$I_r > I_r(\text{Break 2}) = 8 \text{ pu} \quad \textbf{(EQ 9.10)}$$

1. Altere as magnitudes de corrente da seguinte maneira:

ENROLAMENTO 1	
FASE	CORRENTE ÚNICA $(I)_1$
A	0 A ∠0°
B	0.5 A ∠0°
C	0,5 A ∠–180°

ENROLAMENTO 2	
FASE	CORRENTE ÚNICA $(I)_2$
A	0 A ∠0°
B	9 A ∠–180°
C	9 A ∠0°

2. A corrente diferencial e de restrição a seguir devem ser lidas a partir do menu de valores reais do T60:

FASE	CORRENTE DIFERENCIAL $(I)_d$
A	0 ∠0°
B	8.078 pu ∠–180°
C	8,078 pu ∠0°

FASE	CORRENTE DE RESTRIÇÃO (I_r)
A	0 ∠0°
B	9 pu ∠–180°
C	9 pu ∠0°

Como $I_d / I_r = 89{,}8\%$ e menor que os 95% necessários, o elemento diferencial percentual não operará.

3. Ajuste a corrente I_1 conforme mostrado a seguir (e consequentemente aumentando I_d) e verifique se o relé opera.

ENROLAMENTO 1	
FASE	CORRENTE ÚNICA $(I)_1$
A	0 A ∠0°
B	0.2 A ∠0°
C	0,2 A ∠–180°

ENROLAMENTO 2	
FASE	CORRENTE ÚNICA $(I)_2$
A	0 A ∠0°
B	9 A ∠–180°
C	9 A ∠0°

4. As correntes diferencial e de restrição a seguir devem aparecer no menu de valores reais do T60:

FASE	CORRENTE DIFERENCIAL $(I)_d$
A	0 ∠0°
B	8.631 pu ∠–180°
C	8,631 pu ∠0°

FASE	CORRENTE DE RESTRIÇÃO (I_r)
A	0 ∠0°
B	9 pu ∠–180°
C	9 pu ∠0°

5. A proporção I_d / I_r real agora é 95,9%. Verifique se o elemento opera corretamente.

g) RESUMO

Os testes acima descrevem os princípios de teste do elemento diferencial para todas as regiões da característica de operação. Para a verificação de mais pontos, considere o ajuste da magnitude da corrente de restrição I_r para a porção desejada da característica e altere a outra corrente para variar I_d até que o relé opere. Use a ferramenta Excel para comparar os valores de operação reais e previstos.

Uma tabela de resultado em branco é fornecida no final deste capítulo para facilitar.

TRANSFORMADOR D/YG30° COM FASE A PARA FALHA À TERRA EM ESTRELA ATERRADA.

transformador: D/y30°, 20 MVA, 115/12,47 kV, CT1 (200:1), CT2 (1000:1)

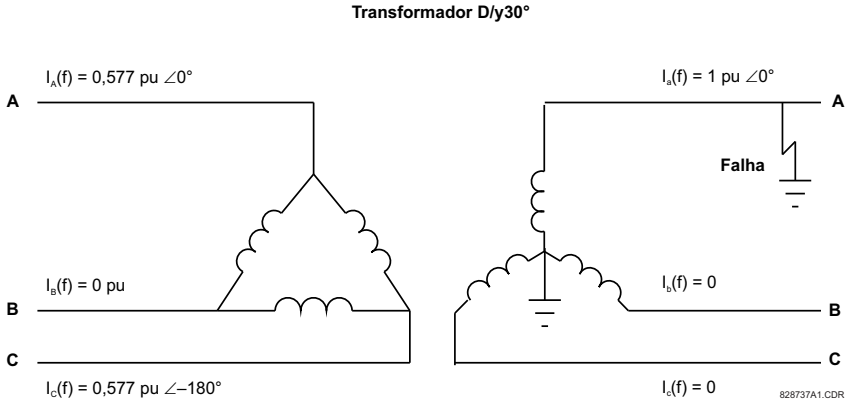


Figura 9–3: DISTRIBUIÇÃO DE CORRENTE EM UM TRANSFORMADOR D/YG30° COM UMA FALHA À TERRA DO LADO DE LV

TESTE	PHASE	CORRENTE INJETADA		CORRENTE EXIBIDA		STATUS
		W1 CURRENT	W2 CURRENT	DIFERENCIAL	RESTRIÇÃO	
Condição de equilíbrio	A	0,29 ∠0°	0,926 ∠–180°	0 ∠0°	0,5349 ∠–180°	Não aplicável
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0,29 ∠–180°	0 ∠0°	0 ∠0°	0,5349 ∠0°	
Operação mínima	A	0,137 ∠0°	0,521 ∠–180°	0,048 ∠0°	0,3 ∠–180°	**Bloco** I_d = 0,048 < Min PKP
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0,137 ∠–180°	0 ∠0°	0,048 ∠0°	0,3 ∠0°	
Operação mínima	A	0,108 ∠0°	0,521 ∠–180°	0,102 ∠0°	0,3 ∠–180°	**Operação** I_d = 0,102 > Min PKP
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0,108 ∠–180°	0 ∠0°	0,102 ∠0°	0,3 ∠0°	
Inclinação 1	A	0,4435 ∠0°	1,6 ∠–180°	0,110 ∠0°	0,9026 ∠–180°	**Block** I_d / I_r = 11.9%
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0,4435 ∠–180°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
Inclinação 1	A	0,4425 ∠0°	1,7 ∠–180°	0,165 ∠0°	0,979 ∠–180°	**Operação** I_d / I_r = 16,8%
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0,4425 ∠–180°	0 ∠0°	0,165 ∠0°	0,979 ∠0°	
Inclinação intermediária 1 e 2	A	1,2 ∠0°	5 ∠–180°	0,675 ∠–180°	2,882 ∠–180°	**Block** I_d / I_r = 23.4%
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	1,2 ∠–180°	0 ∠0°	0,675 ∠0°	2,882 ∠0°	
Inclinação intermediária 1 e 2	A	1,1 ∠0°	5 ∠–180°	0,860 ∠–180°	2,882 ∠–180°	**Operação** I_d / I_r = 29,8%
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	1,1 ∠–180°	0 ∠0°	0,860 ∠0°	2,882 ∠0°	
Inclinação 2	A	0,4 ∠0°	15 ∠–180°	7,915 ∠–180°	8,646 ∠–180°	**Block** I_d / I_r = 91.5%
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0,4 ∠–180°	0 ∠0°	7,915 ∠0°	8,646 ∠0°	
Inclinação 2	A	0,2 ∠0°	15 ∠–180°	7,918 ∠–180°	8,650 ∠–180°	**Operação** I_d / I_r = 95,7%
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0,2 ∠–180°	0 ∠0°	7,916 ∠0°	8,650 ∠0°	

TRANSFORMADOR YG/D30° COM FALHA DA B À C NO LADO EM TRIÂNGULO.

transformador: Y/D30°, 20 MVA, 115/12.47 kv, CT1 (200:1), CT2 (1000:1)

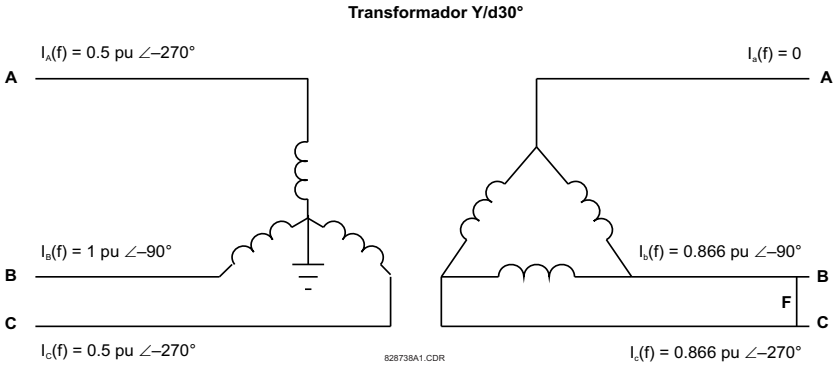


Figura 9–4: DISTRIBUIÇÃO DE CORRENTE EM UM TRANSFORMADOR YG/D30° COM UMA FALHA A PARA B NO LADO DE LV

Três correntes ajustáveis são necessárias neste caso. As correntes de linha em estrela da fase A e C, idênticas em magnitude, mas defasadas 180°, podem ser simuladas com uma fonte de corrente que passe através desses terminais do relé em série. A segunda fonte da corrente simula a corrente primária da fase B. A terceira fonte simula as correntes de fase em triângulo “b” e “c”, também iguais em magnitude, mas defasada 180°.

TESTE	PHASE	CORRENTE INJETADA		CORRENTE EXIBIDA		STATUS
		W1 CURRENT	W2 CURRENT	DIFERENCIAL	RESTRIÇÃO	
Condição de equilíbrio	A	0,25 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Não aplicável
	B	0,5 ∠–180°	0,8 ∠0°	0 ∠0°	0,8 ∠0°	
	C	0,25 ∠0°	0,8 ∠–180°	0 ∠0°	0,8 ∠–180°	
Captação mínima ***altera o PKP mínimo para 0,2 pu***	A	0,25 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Bloco** I_d = 0,051 < Min PKP
	B	0,5 ∠–180°	0,95 ∠0°	0,154 ∠0°	0,948 ∠0°	
	C	0,25 ∠0°	0,95 ∠–180°	0,155 ∠0°	0,950 ∠–180°	
Operação mínima	A	0,25 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Operação** I_d = 0,102 > Min PKP
	B	0,5 ∠–180°	1,05 ∠0°	0,253 ∠0°	1,049 ∠0°	
	C	0,25 ∠0°	1,05 ∠–180°	0,255 ∠0°	1,050 ∠–180°	
Inclinação 1 ***retorna o PKP mínimo para 0,1 pu***	A	0,25 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Block** I_d / I_r = 13.2%
	B	0,5 ∠–180°	0,92 ∠0°	0,123 ∠0°	0,919 ∠0°	
	C	0,25 ∠0°	0,92 ∠–180°	0,123 ∠0°	0,919 ∠–180°	
Inclinação 1	A	0,25 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Operação** I_d / I_r = 15,9%
	B	0,5 ∠–180°	0,95 ∠0°	0,153 ∠0°	0,948 ∠0°	
	C	0,25 ∠0°	0,95 ∠–180°	0,153 ∠0°	0,948 ∠–180°	
Inclinação intermediária 1 e 2	A	2 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Bloqueio** I_d / I_r = 84,3% < 86,6% computados
	B	4 ∠–180°	1 ∠0°	5,37 ∠–180°	6,37 ∠0°	
	C	2 ∠0°	1 ∠–180°	5,37 ∠0°	6,37 ∠–180°	
Inclinação intermediária 1 e 2	A	2 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Operate** I_d / I_r = 87,5% > 86,6% computados
	B	4 ∠–180°	0,8 ∠0°	5,57 ∠–180°	6,37 ∠0°	
	C	2 ∠0°	0,8 ∠–180°	5,57 ∠0°	6,37 ∠–180°	
Inclinação 2	A	4 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Bloqueio** I_d / I_r = 93,7% < Inclinação 2 = 95%
	B	8 ∠–180°	0,8 ∠0°	11,93 ∠–180°	12,73 ∠0°	
	C	4 ∠0°	0,8 ∠–180°	11,93 ∠0°	12,73 ∠–180°	

TESTE	PHASE	CORRENTE INJETADA		CORRENTE EXIBIDA		STATUS
		W1 CURRENT	W2 CURRENT	DIFERENCIAL	RESTRIÇÃO	
Inclinação 2	A	4 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Operate** I_d / I_r = 95,7% > Inclinação 2 = 95%
	B	8 ∠–180°	0,6 ∠0°	12,13 ∠–180°	12,73 ∠0°	
	C	4 ∠0°	0,6 ∠–180°	12,13 ∠0°	12,73 ∠–180°	

9.2.5 EXEMPLO DE TESTE 4

TRANSFORMADOR D/D0° COM FALHA DA FASE DE A A B NO ENROLAMENTO EM TRIÂNGULO SECUNDÁRIO.

transformador: D/D0°, 20 MVA, 115/12.47 kv, CT1 (200:1), CT2 (1000:1)

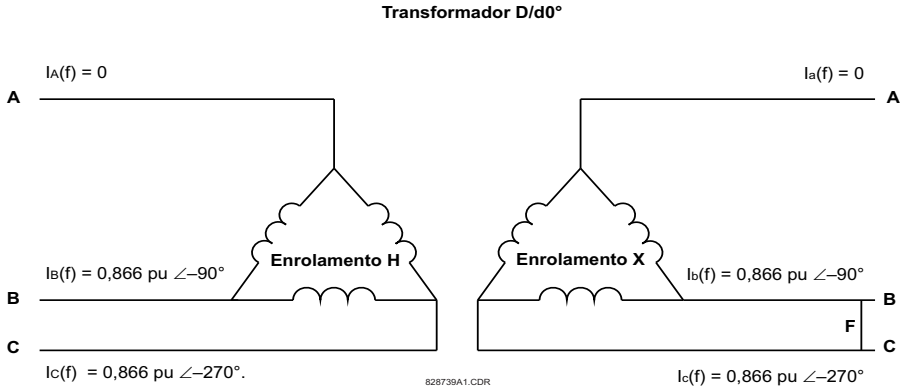


Figura 9–5: DISTRIBUIÇÃO DE CORRENTE DO TRANSFORMADOR D/D COM UMA FALHA DE A B NO LADO LV

TESTE	PHASE	CORRENTE INJETADA		CORRENTE EXIBIDA		STATUS
		W1 CURRENT	W2 CURRENT	DIFERENCIAL	RESTRIÇÃO	
Condição de equilíbrio	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Não aplicável
	B	0,435 ∠–90°	0,8 ∠–270°	0 ∠0°	0,8 ∠–270°	
	C	0,435 ∠–270°	0,8 ∠–90°	0 ∠0°	0,8 ∠–90°	
Operação mínima	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Bloco** I_d = 0,065 < Min PKP
	B	0,09 ∠–90°	0,23 ∠–270°	0,065 ∠0°	0,230 ∠–270°	
	C	0,09 ∠–270°	0,23 ∠–90°	0,065 ∠0°	0,230 ∠–90°	
Operação mínima	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Operação** I_d = 0,101 > Min PKP
	B	0,21 ∠–90°	0,486 ∠–270°	0,102 ∠0°	0,486 ∠–270°	
	C	0,21 ∠–270°	0,486 ∠–90°	0,101 ∠0°	0,486 ∠–90°	
Inclinação 1	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Bloco** I_d / I_r = 14% < 15%
	B	0,651 ∠–90°	1,39 ∠–270°	0,195 ∠0°	1,39 ∠–270°	
	C	0,651 ∠–270°	1,39 ∠–90°	0,195 ∠0°	1,39 ∠–90°	
Inclinação 1	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Operação** I_d / I_r = 16,8% > 15%
	B	0,63 ∠–90°	1,39 ∠–270°	0,233 ∠0°	1,39 ∠–270°	
	C	0,63 ∠–270°	1,39 ∠–90°	0,233 ∠0°	1,39 ∠–90°	
Inclinação intermediária 1 e 2	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Bloqueio** I_d / I_r = 52,6% < 60% computados
	B	1,2 ∠–90°	4,63 ∠–270°	2,44 ∠–270°	4,63 ∠–270°	
	C	1,2 ∠–270°	4,63 ∠–90°	2,44 ∠–90°	4,63 ∠–90°	
Inclinação intermediária 1 e 2	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Operate** I_d / I_r = 68,8% > 60% computados
	B	0,8 ∠–90°	4,63 ∠–270°	3,18 ∠–270°	4,63 ∠–270°	
	C	0,8 ∠–270°	4,63 ∠–90°	3,18 ∠–90°	4,63 ∠–90°	

TESTE	PHASE	CORRENTE INJETADA		CORRENTE EXIBIDA		STATUS
		W1 CURRENT	W2 CURRENT	DIFERENCIAL	RESTRIÇÃO	
Inclinação 2	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Bloqueio** I_d / I_r = 93,2% < Inclinação 2 = 95%
	B	0,315 ∠–90°	8,33 ∠–270°	7,77 ∠–270°	8,33 ∠–270°	
	C	0,315 ∠–270°	8,33 ∠–90°	7,77 ∠–90°	8,33 ∠–90°	
Inclinação 2	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Operate** I_d / I_r = 96% > Inclinação 2 = 95%
	B	0,18 ∠–90°	8,33 ∠–270°	8 ∠–270°	8,33 ∠–270°	
	C	0,18 ∠–270°	8,33 ∠–90°	8 ∠–90°	8,33 ∠–90°	

9.3.1 PROCEDIMENTO DE TESTE DE INIBIÇÃO DE ENTRADA

OBSERVAÇÃO

O teste de inibição de entrada exige um teste de injeção secundária capaz de produzir uma corrente com um componente ajustável de segunda harmônica. Use as tabelas de comissionamento apropriadas no final deste capítulo para registrar os valores.

Este procedimento é baseado no exemplo fornecido na seção Exemplo de teste de característica diferencial. Os parâmetros do transformador são os seguintes:

Transformador: Y/y0°, 230/69 kV, CT1 (300:1), CT2 (1000:1)
Configuração da segunda harmônica = 20%

1. Conecte o conjunto de testes do relé para injetar a corrente no na entrada de TC da fase A do enrolamento 1.
2. Injete correntes no relé conforme mostrado na tabela a seguir até o elemento diferencial com restrição faça a captação.
3. Certifique-se de que apenas o elemento diferencial percentual funcionou.
4. Aumente o nível do conteúdo da harmônica até que o elemento seja desativado. Registre este valor como **Operação do nível de inibição de entrada**.
5. Diminua gradualmente o nível do conteúdo de harmônica até que o elemento faça a captação. Registre este valor como **Desoperação do nível de inibição de entrada**.
6. Desligue a corrente.
7. Repita as etapas de 1 a 6 pelas para as fases B e C.
8. Repita as etapas de 1 a 7 para o enrolamento 2 (e para os enrolamentos 3 e 4, se necessário).

Tabela 9–1: RESUMO DE TESTE DE INIBIÇÃO DE ENTRADA

PHASE	INJETADA				EXIBIDO			STATUS
	W1 CURRENT	2ª HARMÔNICA W1	W2 CURRENT	2ª HARMÔNICA W2	I_D	2ª HARMÔNICA	I_R	
A	1 A ∠0°	18.01%	0 A ∠0°	0	0,997 pu	18%	0,997 pu	Operate
	1 A ∠0°	19.97%	0 A ∠0°	0	0,997 pu	20%	0,997 pu	Bloqueio
B	4 A ∠0°	16.72%	2 A ∠–180°	15%	2 pu	18%	4 pu	Operate
	4 A ∠0°	17.60%	2 A ∠–180°	15%	2 pu	20%	4 pu	Bloqueio
C	2 A ∠0°	15%	4 A ∠–180°	16.3%	2 pu	18%	4 pu	Operate
	2 A ∠0°	15%	4 A ∠–180°	17.3%	2 pu	20%	4 pu	Bloqueio

O recurso de inibição de segunda harmônica pode ser verificado ajustando **INRUSH INHIBIT MODE** da seguinte maneira:

Para **INRUSH INHIBIT MODE** definida como “2 de 3”:

1. Consulte **INRUSH INHIBIT FUNCTION** para “Trad. 2ª” e a **INRUSH INHIBIT LEVEL** para “20%”.
2. Injete correntes em um banco de TC (um enrolamento apenas) até que o diferencial com restrição opere em todas as três fases.
3. Aplique uma segunda harmônica na fase A mais alta que o limiar definido e monitore a operação das fases, A, B e C. O elemento deve permanecer operado em todas as três fases.
4. Aplique uma segunda harmônica na fase B com um nível menor que o limite definido.
5. Aumente o nível da segunda harmônica na fase B. Quando ele ultrapassa o limite definido, todas as três fases de proteção diferencial devem ser desativadas.

Para **INRUSH INHIBIT MODE** definida como “Average”:

1. Consulte **INRUSH INHIBIT FUNCTION** para “Trad. 2ª” e a **INRUSH INHIBIT LEVEL** para “20%”.
2. Injete correntes em um banco de TC (um enrolamento apenas) até que o diferencial com restrição opere em todas as três fases.
3. Aplique uma segunda harmônica na fase A um nível mais alto que o limiar definido e monitore a operação do elemento diferencial de percentual. O elemento deverá ser desativado quando o nível de harmônica injetado ficar três vezes maior que o limite definido.

9.4.1 PROCEDIMENTO DE TESTE DE INIBIÇÃO DE SOBRE-EXCITAÇÃO

OBSERVAÇÃO

O teste de inibição de sobre-excitação exige uma injeção secundária de uma fonte capaz de produzir um componente ajustável da quinta harmônica. Use as tabelas de comissionamento apropriadas no final deste capítulo para registrar os valores.

Este procedimento é baseado no exemplo fornecido na seção Exemplo de teste de característica diferencial. Os parâmetros do transformador são os seguintes:

Transformador: Y/y0°, 230/69 kV, CT1 (300:1), CT2 (1000:1)
Configuração da quinta harmônica = 10%

1. Conecte o conjunto de testes do relé para injetar a corrente no na entrada de TC da fase A do enrolamento 1.
2. Injete uma corrente no relé até que o elemento diferencial com restrição opere.
3. Confirme se SOMENTE o elemento diferencial funcionou.
4. Aumente o nível de conteúdo da 5ª harmônica até que o elemento seja desativado. Registre este valor como **Operação do nível de inibição de sobre-excitação**.
5. Diminua gradualmente o nível do conteúdo de harmônica até que o elemento faça a captação. Registre este valor como **Desoperação do nível de inibição de sobre-excitação**.
6. Desligue a corrente.
7. Repita as etapas de 1 a 6 pelas para as fases B e C.
8. Repita as etapas de 1 a 7 para o enrolamento 2 (e para os enrolamentos 3 e 4, se necessário).

Tabela 9–2: RESUMO DE TESTE DE INIBIÇÃO DE SOBRE-EXCITAÇÃO

PHASE	INJETADA				EXIBIDO			STATUS
	W1 CURRENT	5ª HARMÔNICA W1	W2 CURRENT	5ª HARMÔNICA W2	I_D	5ª HARMÔNICA	I_R	
A	1 A ∠0°	8%	0 A ∠0°	0	1 pu	8%	1 pu	Operate
	1 A ∠0°	10%	0 A ∠0°	0	1 pu	10%	1 pu	Bloqueio
B	4 A ∠0°	8.5%	2 A ∠–180°	9%	2 pu	8%	4 pu	Operate
	4 A ∠0°	9.5%	2 A ∠–180°	9%	2 pu	10%	4 pu	Bloqueio
C	2 A ∠0°	9%	4 A ∠–180°	8.5%	2 pu	8%	4 pu	Operate
	2 A ∠0°	9%	4 A ∠–180°	9.5%	2 pu	10%	4 pu	Bloqueio

9.5.1 TESTE DOS ELEMENTOS DE SOBREFREQUÊNCIA E SUBFREQUÊNCIA

OBSERVAÇÃO

O teste de inibição de sobre-excitação exige uma injeção secundária de uma fonte capaz de produzir um componente ajustável da quinta harmônica. Use as tabelas de comissionamento apropriadas no final deste capítulo para registrar os valores.

Este procedimento é baseado no exemplo fornecido na seção Exemplo de teste de característica diferencial. Os parâmetros do transformador são os seguintes:

Transformador: Y/y0°, 230/69 kV, CT1 (300:1), CT2 (1000:1)
Configuração da quinta harmônica = 10%

1. Conecte o conjunto de testes do relé para injetar a corrente no na entrada de TC da fase A do enrolamento 1.
2. Injete uma corrente no relé até que o elemento diferencial com restrição opere.
3. Confirme se SOMENTE o elemento diferencial funcionou.
4. Aumente o nível de conteúdo da 5ª harmônica até que o elemento seja desativado. Registre este valor como **Operação do nível de inibição de sobre-excitação**.
5. Diminua gradualmente o nível do conteúdo de harmônica até que o elemento faça a captação. Registre este valor como **Desoperação do nível de inibição de sobre-excitação**.
6. Desligue a corrente.
7. Repita as etapas de 1 a 6 pelas para as fases B e C.
8. Repita as etapas de 1 a 7 para o enrolamento 2 (e para os enrolamentos 3 e 4, se necessário).

Tabela 9–3: RESUMO DE TESTE DE INIBIÇÃO DE SOBRE-EXCITAÇÃO

PHASE	INJETADA				EXIBIDO			STATUS
	W1 CURRENT	5ª HARMÔNICA W1	W2 CURRENT	5ª HARMÔNICA W2	I_D	5ª HARMÔNICA	I_R	
A	1 A ∠0°	8%	0 A ∠0°	0	1 pu	8%	1 pu	Operate
	1 A ∠0°	10%	0 A ∠0°	0	1 pu	10%	1 pu	Bloqueio
B	4 A ∠0°	8.5%	2 A ∠–180°	9%	2 pu	8%	4 pu	Operate
	4 A ∠0°	9.5%	2 A ∠–180°	9%	2 pu	10%	4 pu	Bloqueio
C	2 A ∠0°	9%	4 A ∠–180°	8.5%	2 pu	8%	4 pu	Operate
	2 A ∠0°	9%	4 A ∠–180°	9.5%	2 pu	10%	4 pu	Bloqueio

Tabela 9–4: TABELA DE TESTE DE CARACTERÍSTICA DIFERENCIAL

TESTE	PHASE	CORRENTE INJETADA		CORRENTE EXIBIDA		STATUS
		W1 CURRENT	W2 CURRENT	DIFERENCIAL	RESTRIÇÃO	
Condição de equilíbrio	A					Não aplicável
	B					
	C					
Operação mínima	A					**status:** _____
	B					I_d = _____
	C					
Operação mínima	A					**Status:** _____
	B					I_d = _____
	C					
Inclinação 1	A					**status:** _____
	B					I_d / I_r = _____
	C					
Inclinação 1	A					**status:** _____
	B					I_d / I_r = _____
	C					
Inclinação intermediária 1 e 2	A					**status:** _____
	B					I_d / I_r = _____
	C					
Inclinação intermediária 1 e 2	A					**status:** _____
	B					I_d / I_r = _____
	C					
Inclinação 2	A					**status:** _____
	B					I_d / I_r = _____
	C					
Inclinação 2	A					**status:** _____
	B					I_d / I_r = _____
	C					

9.6.2 TESTES DE INIBIÇÃO DE ENTRADA

Tabela 9–5: TABELA DE TESTE DE INIBIÇÃO DE ENTRADA

PHASE	INJETADA				EXIBIDO			STATUS (BLOQUEAR/ OPERAR)
	CORRENTE W1 (A)	2ª HARMÔNICA W1 (%)	CORRENTE W2 (A)	2ª HARMÔNICA W2 (%)	I_D (PU)	2ª HARMÔNICA (%)	I_R (PU)	
A								
B								
C								

9.6.3 TESTES DE INIBIÇÃO DE SOBRE-EXCITAÇÃO

Tabela 9–6: INIBIÇÃO DE SOBRE-EXCITAÇÃO DE RESULTADOS DE TESTE

PHASE	INJETADA				EXIBIDO			STATUS (BLOQUEAR/ OPERAR)
	CORRENTE W1 (A)	5ª HARMÔNICA W1 (%)	CORRENTE W2 (A)	5ª HARMÔNICA W2 (%)	I_D (PU)	5ª HARMÔNICA (%)	I_R (PU)	
A								
B								
C								

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 1 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
5792	RGF 1 Igd Mag	A	Magnitude do diferencial de corrente de terra de falha à terra restrita 1
5794	RGF 1 Igr Mag	A	Magnitude da corrente de terra restrita de falha à terra restrita 1
5796	RGF 2 Igd Mag	A	Magnitude do diferencial de corrente de terra de falha à terra restrita 2
5798	RGF 2 Igr Mag	A	Magnitude da corrente de terra restrita de falha à terra restrita 2
5800	RGF 3 Igd Mag	A	Magnitude do diferencial de corrente de terra de falha à terra restrita 3
5802	RGF 3 Igr Mag	A	Magnitude da corrente de terra restrita de falha à terra restrita 3
5804	RGF 4 Igd Mag	A	Magnitude do diferencial de corrente de terra de falha à terra restrita 4
5806	RGF 4 Igr Mag	A	Magnitude da corrente de terra restrita de falha à terra restrita 4
5808	RGF 5 Igd Mag	A	Magnitude do diferencial de corrente de terra de falha à terra restrita 5
5810	RGF 5 Igr Mag	A	Magnitude da corrente de terra restrita de falha à terra restrita 5
5812	RGF 6 Igd Mag	A	Magnitude do diferencial de corrente de terra de falha à terra restrita 6
5814	RGF 6 Igr Mag	A	Magnitude da corrente de terra restrita de falha à terra restrita 6
6144	SRC 1 Ia RMS	A	RMS da corrente da fase A da fonte 1
6146	SRC 1 Ib RMS	A	RMS da corrente da fase B da fonte 1
6148	SRC 1 Ic RMS	A	RMS da corrente da fase C da fonte 1
6150	SRC 1 In RMS	A	RMS da corrente de neutro da fonte 1
6152	SRC 1 Ia Mag	A	Magnitude da corrente da fase A da fase 1
6154	SRC 1 Ia Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase A da fonte 1
6155	SRC 1 Ib Mag	A	Magnitude da corrente da fase B da fase 1
6157	SRC 1 Ib Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase B da fonte 1
6158	SRC 1 Ic Mag	A	Magnitude da corrente da fase C da fase 1
6160	SRC 1 Ic Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase C da fonte 1
6161	SRC 1 In Mag	A	Magnitude da corrente de neutro da fonte 1
6163	SRC 1 In Angle	Graus	Ângulo da corrente de neutro da fonte 1
6164	SRC 1 Ig RMS	A	RMS de corrente de terra da fonte 1
6166	SRC 1 Ig Mag	Graus	Magnitude da corrente de terra da fonte 1
6168	SRC 1 Ig Angle	A	Ângulo de corrente de terra da fonte 1
6169	SRC 1 I_0 Mag	Graus	Magnitude de corrente de sequência zero da fonte 1
6171	SRC 1 I_0 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência zero da fonte 1
6172	SRC 1 I_1 Mag	Graus	Magnitude de corrente de sequência positiva da fonte 1
6174	SRC 1 I_1 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência positiva da fonte 1
6175	SRC 1 I_2 Mag	Graus	Magnitude da corrente de sequência negativa da fonte 1
6177	SRC 1 I_2 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência negativa da fonte 1
6178	SRC 1 Igd Mag	Graus	Magnitude do diferencial de corrente de terra da fonte 1
6180	SRC 1 Igd Angle	A	Ângulo de corrente de terra do diferencial da fonte 1
6208	SRC 2 Ia RMS	A	RMS da corrente da fase A da fonte 2
6210	SRC 2 Ib RMS	A	RMS da corrente da fase B da fonte 2
6212	SRC 2 Ic RMS	A	RMS da corrente da fase C da fonte 2
6214	SRC 2 In RMS	A	RMS da corrente de neutro da fonte 2
6216	SRC 2 Ia Mag	A	Magnitude da corrente da fase A da fase 2
6218	SRC 2 Ia Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase A da fonte 2
6219	SRC 2 Ib Mag	A	Magnitude da corrente da fase B da fase 2
6221	SRC 2 Ib Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase B da fonte 2
6222	SRC 2 Ic Mag	A	Magnitude da corrente da fase C da fase 2
6224	SRC 2 Ic Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase C da fonte 2

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 2 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
6225	SRC 2 In Mag	A	Magnitude da corrente de neutro da fonte 2
6227	SRC 2 In Angle	Graus	Ângulo da corrente de neutro da fonte 2
6228	SRC 2 Ig RMS	A	RMS de corrente de terra da fonte 2
6230	SRC 2 Ig Mag	Graus	Magnitude da corrente de terra da fonte 2
6232	SRC 2 Ig Angle	A	Ângulo de corrente de terra da fonte 2
6233	SRC 2 I_0 Mag	Graus	Magnitude de corrente de sequência zero da fonte 2
6235	SRC 2 I_0 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência zero da fonte 2
6236	SRC 2 I_1 Mag	Graus	Magnitude de corrente de sequência positiva da fonte 2
6238	SRC 2 I_1 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência positiva da fonte 2
6239	SRC 2 I_2 Mag	Graus	Magnitude da corrente de sequência negativa da fonte 2
6241	SRC 2 I_2 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência negativa da fonte 2
6242	SRC 2 Igd Mag	Graus	Magnitude do diferencial de corrente de terra da fonte 2
6244	SRC 2 Igd Angle	A	Ângulo de corrente de terra do diferencial da fonte 2
6272	SRC 3 Ia RMS	A	RMS da corrente da fase A da fonte 3
6274	SRC 3 Ib RMS	A	RMS da corrente da fase B da fonte 3
6276	SRC 3 Ic RMS	A	RMS da corrente da fase C da fonte 3
6278	SRC 3 In RMS	A	RMS da corrente de neutro da fonte 3
6280	SRC 3 Ia Mag	A	Magnitude da corrente da fase A da fase 3
6282	SRC 3 Ia Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase A da fonte 3
6283	SRC 3 Ib Mag	A	Magnitude da corrente da fase B da fase 3
6285	SRC 3 Ib Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase B da fonte 3
6286	SRC 3 Ic Mag	A	Magnitude da corrente da fase C da fase 3
6288	SRC 3 Ic Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase C da fonte 3
6289	SRC 3 In Mag	A	Magnitude da corrente de neutro da fonte 3
6291	SRC 3 In Angle	Graus	Ângulo da corrente de neutro da fonte 3
6292	SRC 3 Ig RMS	A	RMS de corrente de terra da fonte 3
6294	SRC 3 Ig Mag	Graus	Magnitude da corrente de terra da fonte 3
6296	SRC 3 Ig Angle	A	Ângulo de corrente de terra da fonte 3
6297	SRC 3 I_0 Mag	Graus	Magnitude de corrente de sequência zero da fonte 3
6299	SRC 3 I_0 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência zero da fonte 3
6300	SRC 3 I_1 Mag	Graus	Magnitude de corrente de sequência positiva da fonte 3
6302	SRC 3 I_1 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência positiva da fonte 3
6303	SRC 3 I_2 Mag	Graus	Magnitude da corrente de sequência negativa da fonte 3
6305	SRC 3 I_2 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência negativa da fonte 3
6306	SRC 3 Igd Mag	Graus	Magnitude do diferencial de corrente de terra da fonte 3
6308	SRC 3 Igd Angle	A	Ângulo de corrente de terra do diferencial da fonte 3
6336	SRC 4 Ia RMS	A	RMS da corrente da fase A da fonte 4
6338	SRC 4 Ib RMS	A	RMS da corrente da fase B da fonte 4
6340	SRC 4 Ic RMS	A	RMS da corrente da fase C da fonte 4
6342	SRC 4 In RMS	A	RMS da corrente de neutro da fonte 4
6344	SRC 4 Ia Mag	A	Magnitude da corrente da fase A da fase 4
6346	SRC 4 Ia Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase A da fonte 4
6347	SRC 4 Ib Mag	A	Magnitude da corrente da fase B da fase 4
6349	SRC 4 Ib Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase B da fonte 4
6350	SRC 4 Ic Mag	A	Magnitude da corrente da fase C da fase 4
6352	SRC 4 Ic Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase C da fonte 4
6353	SRC 4 In Mag	A	Magnitude de corrente de neutro da fonte 4

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 3 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
6355	SRC 4 In Angle	Graus	Ângulo da corrente de neutro da fonte 4
6356	SRC 4 Ig RMS	A	RMS de corrente de terra da fonte 4
6358	SRC 4 Ig Mag	Graus	Magnitude da corrente de terra da fonte 4
6360	SRC 4 Ig Angle	A	Ângulo de corrente de terra da fonte 4
6361	SRC 4 I_0 Mag	Graus	Magnitude de corrente de sequência zero da fonte 4
6363	SRC 4 I_0 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência zero da fonte 4
6364	SRC 4 I_1 Mag	Graus	Magnitude de corrente de sequência positiva da fonte 4
6366	SRC 4 I_1 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência positiva da fonte 4
6367	SRC 4 I_2 Mag	Graus	Magnitude da corrente de sequência negativa da fonte 4
6369	SRC 4 I_2 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência negativa da fonte 4
6370	SRC 4 Igd Mag	Graus	Magnitude do diferencial de corrente de terra da fonte 4
6372	SRC 4 Igd Angle	A	Ângulo de corrente de terra do diferencial da fonte 4
6400	SRC 5 Ia RMS	A	RMS da corrente da fase A da fonte 5
6402	SRC 5 Ib RMS	A	RMS da corrente da fase B da fonte 5
6404	SRC 5 Ic RMS	A	RMS da corrente da fase C da fonte 5
6406	SRC 5 In RMS	A	RMS da corrente de neutro da fonte 5
6408	SRC 5 Ia Mag	A	Magnitude da corrente da fase A da fase 5
6410	SRC 5 Ia Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase A da fonte 5
6411	SRC 5 Ib Mag	A	Magnitude da corrente da fase B da fase 5
6413	SRC 5 Ib Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase B da fonte 5
6414	SRC 5 Ic Mag	A	Magnitude da corrente da fase C da fase 5
6416	SRC 5 Ic Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase C da fonte 5
6417	SRC 5 In Mag	A	Magnitude de corrente de neutro da fonte 5
6419	SRC 5 In Angle	Graus	Ângulo da corrente de neutro da fonte 5
6420	SRC 5 Ig RMS	A	RMS de corrente de terra da fonte 5
6422	SRC 5 Ig Mag	Graus	Magnitude da corrente de terra da fonte 5
6424	SRC 5 Ig Angle	A	Ângulo de corrente de terra da fonte 5
6425	SRC 5 I_0 Mag	Graus	Magnitude de corrente de sequência zero da fonte 5
6427	SRC 5 I_0 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência zero da fonte 5
6428	SRC 5 I_1 Mag	Graus	Magnitude de corrente de sequência positiva da fonte 5
6430	SRC 5 I_1 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência positiva da fonte 5
6431	SRC 5 I_2 Mag	Graus	Magnitude da corrente de sequência negativa da fonte 5
6433	SRC 5 I_2 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência negativa da fonte 5
6434	SRC 5 Igd Mag	Graus	Magnitude do diferencial de corrente de terra da fonte 5
6436	SRC 5 Igd Angle	A	Ângulo de corrente de terra do diferencial da fonte 5
6464	SRC 6 Ia RMS	A	RMS da corrente da fase A da fonte 6
6466	SRC 6 Ib RMS	A	RMS da corrente da fase B da fonte 6
6468	SRC 6 Ic RMS	A	RMS da corrente da fase C da fonte 6
6470	SRC 6 In RMS	A	RMS da corrente de neutro da fonte 6
6472	SRC 6 Ia Mag	A	Magnitude da corrente da fase A da fase 6
6474	SRC 6 Ia Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase A da fonte 6
6475	SRC 6 Ib Mag	A	Magnitude da corrente da fase B da fase 6
6477	SRC 6 Ib Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase B da fonte 6
6478	SRC 6 Ic Mag	A	Magnitude da corrente da fase C da fase 6
6480	SRC 6 Ic Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase C da fonte 6
6481	SRC 6 In Mag	A	Magnitude da corrente de neutro da fonte 6
6483	SRC 6 In Angle	Graus	Ângulo da corrente de neutro da fonte 6

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 4 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
6484	SRC 6 Ig RMS	A	RMS de corrente de terra da fonte 6
6486	SRC 6 Ig Mag	Graus	Magnitude da corrente de terra da fonte 6
6488	SRC 6 Ig Angle	A	Ângulo de corrente de terra da fonte 6
6489	SRC 6 I_0 Mag	Graus	Magnitude de corrente de sequência zero da fonte 6
6491	SRC 6 I_0 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência zero da fonte 6
6492	SRC 6 I_1 Mag	Graus	Magnitude de corrente de sequência positiva da fonte 6
6494	SRC 6 I_1 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência positiva da fonte 6
6495	SRC 6 I_2 Mag	Graus	Magnitude da corrente de sequência negativa da fonte 6
6497	SRC 6 I_2 Angle	A	Ângulo de corrente de sequência negativa da fonte 6
6498	SRC 6 Igd Mag	Graus	Magnitude do diferencial de corrente de terra da fonte 6
6500	SRC 6 Igd Angle	A	Ângulo de corrente de terra do diferencial da fonte 6
6656	SRC 1 Vag RMS	Volts	RMS de fase da tensão AG da fonte 1
6658	SRC 1 Vbg RMS	Volts	RMS de fase da tensão BG da fonte 1
6660	SRC 1 Vcg RMS	Volts	RMS de fase da tensão CG da fonte 1
6662	SRC 1 Vag Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão AG da fonte 1
6664	SRC 1 Vag Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão AG da fonte 1
6665	SRC 1 Vbg Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão BG da fonte 1
6667	SRC 1 Vbg Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão BG da fonte 1
6668	SRC 1 Vcg Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão CG da fonte 1
6670	SRC 1 Vcg Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão CG da fonte 1
6671	SRC 1 Vab RMS	Volts	RMS de fase da tensão AB da fonte 1
6673	SRC 1 Vbc RMS	Volts	RMS de fase da tensão BC da fonte 1
6675	SRC 1 Vca RMS	Volts	RMS de fase da tensão CA da fonte 1
6677	SRC 1 Vab Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão AB da fonte 1
6679	SRC 1 Vab Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão AB da fonte 1
6680	SRC 1 Vbc Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão BC da fonte 1
6682	SRC 1 Vbc Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão BC da fonte 1
6683	SRC 1 Vca Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão CA da fonte 1
6685	SRC 1 Vca Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão CA da fonte 1
6686	SRC 1 Vx RMS	Volts	RMS de tensão auxiliar da fonte 1
6688	SRC 1 Vx Mag	Volts	Magnitude de tensão auxiliar da fonte 1
6690	SRC 1 Vx Angle	Graus	Ângulo de tensão auxiliar da fonte 1
6691	SRC 1 V_0 Mag	Volts	Magnitude de tensão da sequência zero da fonte 1
6693	SRC 1 V_0 Angle	Graus	Ângulo de tensão da sequência zero da fonte 1
6694	SRC 1 V_1 Mag	Volts	Magnitude de tensão da sequência positiva da fonte 1
6696	SRC 1 V_1 Angle	Graus	Ângulo de tensão da sequência positiva da fonte 1
6697	SRC 1 V_2 Mag	Volts	Magnitude de tensão de sequência negativa da fonte 1
6699	SRC 1 V_2 Angle	Graus	Ângulo de tensão de sequência negativa da fonte 1
6720	SRC 2 Vag RMS	Volts	RMS de fase da tensão AG da fonte 2
6722	SRC 2 Vbg RMS	Volts	RMS de fase da tensão BG da fonte 2
6724	SRC 2 Vcg RMS	Volts	RMS de fase da tensão CG da fonte 2
6726	SRC 2 Vag Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão AG da fonte 2
6728	SRC 2 Vag Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão AG da fonte 2
6729	SRC 2 Vbg Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão BG da fonte 2
6731	SRC 2 Vbg Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão BG da fonte 2
6732	SRC 2 Vcg Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão CG da fonte 2
6734	SRC 2 Vcg Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão CG da fonte 2

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 5 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
6735	SRC 2 Vab RMS	Volts	RMS de fase da tensão AB da fonte 2
6737	SRC 2 Vbc RMS	Volts	RMS de fase da tensão BC da fonte 2
6739	SRC 2 Vca RMS	Volts	RMS de fase da tensão CA da fonte 2
6741	SRC 2 Vab Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão AB da fonte 2
6743	SRC 2 Vab Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão AB da fonte 2
6744	SRC 2 Vbc Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão BC da fonte 2
6746	SRC 2 Vbc Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão BC da fonte 2
6747	SRC 2 Vca Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão CA da fonte 2
6749	SRC 2 Vca Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão CA da fonte 2
6750	SRC 2 Vx RMS	Volts	RMS de tensão auxiliar da fonte 2
6752	SRC 2 Vx Mag	Volts	Magnitude de tensão auxiliar da fonte 2
6754	SRC 2 Vx Angle	Graus	Ângulo de tensão auxiliar da fonte 2
6755	SRC 2 V_0 Mag	Volts	Magnitude de tensão da sequência zero da fonte 2
6757	SRC 2 V_0 Angle	Graus	Ângulo de tensão da sequência zero da fonte 2
6758	SRC 2 V_1 Mag	Volts	Magnitude de tensão da sequência positiva da fonte 2
6760	SRC 2 V_1 Angle	Graus	Ângulo de tensão da sequência positiva da fonte 2
6761	SRC 2 V_2 Mag	Volts	Magnitude de tensão de sequência negativa da fonte 2
6763	SRC 2 V_2 Angle	Graus	Ângulo de tensão de sequência negativa da fonte 2
6784	SRC 3 Vag RMS	Volts	RMS de fase da tensão AG da fonte 3
6786	SRC 3 Vbg RMS	Volts	RMS de fase da tensão BG da fonte 3
6788	SRC 3 Vcg RMS	Volts	RMS de fase da tensão CG da fonte 3
6790	SRC 3 Vag Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão AG da fonte 3
6792	SRC 3 Vag Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão AG da fonte 3
6793	SRC 3 Vbg Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão BG da fonte 3
6795	SRC 3 Vbg Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão BG da fonte 3
6796	SRC 3 Vcg Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão CG da fonte 3
6798	SRC 3 Vcg Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão CG da fonte 3
6799	SRC 3 Vab RMS	Volts	RMS de fase da tensão AB da fonte 3
6801	SRC 3 Vbc RMS	Volts	RMS de fase da tensão BC da fonte 3
6803	SRC 3 Vca RMS	Volts	RMS de fase da tensão CA da fonte 3
6805	SRC 3 Vab Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão AB da fonte 3
6807	SRC 3 Vab Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão AB da fonte 3
6808	SRC 3 Vbc Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão BC da fonte 3
6810	SRC 3 Vbc Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão BC da fonte 3
6811	SRC 3 Vca Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão CA da fonte 3
6813	SRC 3 Vca Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão CA da fonte 3
6814	SRC 3 Vx RMS	Volts	RMS de tensão auxiliar da fonte 3
6816	SRC 3 Vx Mag	Volts	Magnitude de tensão auxiliar da fonte 3
6818	SRC 3 Vx Angle	Graus	Ângulo de tensão auxiliar da fonte 3
6819	SRC 3 V_0 Mag	Volts	Magnitude de tensão da sequência zero da fonte 3
6821	SRC 3 V_0 Angle	Graus	Ângulo de tensão da sequência zero da fonte 3
6822	SRC 3 V_1 Mag	Volts	Magnitude de tensão da sequência positiva da fonte 3
6824	SRC 3 V_1 Angle	Graus	Ângulo de tensão da sequência positiva da fonte 3
6825	SRC 3 V_2 Mag	Volts	Magnitude de tensão de sequência negativa da fonte 3
6827	SRC 3 V_2 Angle	Graus	Ângulo de tensão de sequência negativa da fonte 3
6848	SRC 4 Vag RMS	Volts	RMS de fase da tensão AG da fonte 4
6850	SRC 4 Vbg RMS	Volts	RMS de fase da tensão BG da fonte 4

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 6 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
6852	SRC 4 Vcg RMS	Volts	RMS de fase da tensão CG da fonte 4
6854	SRC 4 Vag Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão AG da fonte 4
6856	SRC 4 Vag Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão AG da fonte 4
6857	SRC 4 Vbg Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão BG da fonte 4
6859	SRC 4 Vbg Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão BG da fonte 4
6860	SRC 4 Vcg Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão CG da fonte 4
6862	SRC 4 Vcg Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão CG da fonte 4
6863	SRC 4 Vab RMS	Volts	RMS de fase da tensão AB da fonte 4
6865	SRC 4 Vbc RMS	Volts	RMS de fase da tensão BC da fonte 4
6867	SRC 4 Vca RMS	Volts	RMS de fase da tensão CA da fonte 4
6869	SRC 4 Vab Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão AB da fonte 4
6871	SRC 4 Vab Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão AB da fonte 4
6872	SRC 4 Vbc Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão BC da fonte 4
6874	SRC 4 Vbc Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão BC da fonte 4
6875	SRC 4 Vca Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão CA da fonte 4
6877	SRC 4 Vca Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão CA da fonte 4
6878	SRC 4 Vx RMS	Volts	RMS de tensão auxiliar da fonte 4
6880	SRC 4 Vx Mag	Volts	Magnitude de tensão auxiliar da fonte 4
6882	SRC 4 Vx Angle	Graus	Ângulo de tensão auxiliar da fonte 4
6883	SRC 4 V_0 Mag	Volts	Magnitude de tensão da sequência zero da fonte 4
6885	SRC 4 V_0 Angle	Graus	Ângulo de tensão da sequência zero da fonte 4
6886	SRC 4 V_1 Mag	Volts	Magnitude de tensão da sequência positiva da fonte 4
6888	SRC 4 V_1 Angle	Graus	Ângulo de tensão da sequência positiva da fonte 4
6889	SRC 4 V_2 Mag	Volts	Magnitude de tensão de sequência negativa da fonte 4
6891	SRC 4 V_2 Angle	Graus	Ângulo de tensão de sequência negativa da fonte 4
6912	SRC 5 Vag RMS	Volts	RMS de fase da tensão AG da fonte 5
6914	SRC 5 Vbg RMS	Volts	RMS de fase da tensão BG da fonte 5
6916	SRC 5 Vcg RMS	Volts	RMS de fase da tensão CG da fonte 5
6918	SRC 5 Vag Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão AG da fonte 5
6920	SRC 5 Vag Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão AG da fonte 5
6921	SRC 5 Vbg Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão BG da fonte 5
6923	SRC 5 Vbg Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão BG da fonte 5
6924	SRC 5 Vcg Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão CG da fonte 5
6926	SRC 5 Vcg Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão CG da fonte 5
6927	SRC 5 Vab RMS	Volts	RMS de fase da tensão AB da fonte 5
6929	SRC 5 Vbc RMS	Volts	RMS de fase da tensão BC da fonte 5
6931	SRC 5 Vca RMS	Volts	RMS de fase da tensão CA da fonte 5
6933	SRC 5 Vab Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão AB da fonte 5
6935	SRC 5 Vab Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão AB da fonte 5
6936	SRC 5 Vbc Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão BC da fonte 5
6938	SRC 5 Vbc Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão BC da fonte 5
6939	SRC 5 Vca Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão CA da fonte 5
6941	SRC 5 Vca Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão CA da fonte 5
6942	SRC 5 Vx RMS	Volts	RMS de tensão auxiliar da fonte 5
6944	SRC 5 Vx Mag	Volts	Magnitude de tensão auxiliar da fonte 5
6946	SRC 5 Vx Angle	Graus	Ângulo de tensão auxiliar da fonte 5
6947	SRC 5 V_0 Mag	Volts	Magnitude de tensão da sequência zero da fonte 5

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 7 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
6949	SRC 5 V_0 Angle	Graus	Ângulo de tensão da sequência zero da fonte 5
6950	SRC 5 V_1 Mag	Volts	Magnitude de tensão da sequência positiva da fonte 5
6952	SRC 5 V_1 Angle	Graus	Ângulo de tensão da sequência positiva da fonte 5
6953	SRC 5 V_2 Mag	Volts	Magnitude de tensão de sequência negativa da fonte 5
6955	SRC 5 V_2 Angle	Graus	Ângulo de tensão de sequência negativa da fonte 5
6976	SRC 6 Vag RMS	Volts	RMS de fase da tensão AG da fonte 6
6978	SRC 6 Vbg RMS	Volts	RMS de fase da tensão BG da fonte 6
6980	SRC 6 Vcg RMS	Volts	RMS de fase da tensão CG da fonte 6
6982	SRC 6 Vag Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão AG da fonte 6
6984	SRC 6 Vag Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão AG da fonte 6
6985	SRC 6 Vbg Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão BG da fonte 6
6987	SRC 6 Vbg Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão BG da fonte 6
6988	SRC 6 Vcg Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão CG da fonte 6
6990	SRC 6 Vcg Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão CG da fonte 6
6991	SRC 6 Vab RMS	Volts	RMS de fase da tensão AB da fonte 6
6993	SRC 6 Vbc RMS	Volts	RMS de fase da tensão BC da fonte 6
6995	SRC 6 Vca RMS	Volts	RMS de fase da tensão CA da fonte 6
6997	SRC 6 Vab Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão AB da fonte 6
6999	SRC 6 Vab Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão AB da fonte 6
7000	SRC 6 Vbc Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão BC da fonte 6
7002	SRC 6 Vbc Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão BC da fonte 6
7003	SRC 6 Vca Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão CA da fonte 6
7005	SRC 6 Vca Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão CA da fonte 6
7006	SRC 6 Vx RMS	Volts	RMS de tensão auxiliar da fonte 6
7008	SRC 6 Vx Mag	Volts	Magnitude de tensão auxiliar da fonte 6
7010	SRC 6 Vx Angle	Graus	Ângulo de tensão auxiliar da fonte 6
7011	SRC 6 V_0 Mag	Volts	Magnitude de tensão da sequência zero da fonte 6
7013	SRC 6 V_0 Angle	Graus	Ângulo de tensão da sequência zero da fonte 6
7014	SRC 6 V_1 Mag	Volts	Magnitude de tensão da sequência positiva da fonte 6
7016	SRC 6 V_1 Angle	Graus	Ângulo de tensão da sequência positiva da fonte 6
7017	SRC 6 V_2 Mag	Volts	Magnitude de tensão de sequência negativa da fonte 6
7019	SRC 6 V_2 Angle	Graus	Ângulo de tensão de sequência negativa da fonte 6
7168	SRC 1 P	Watts	Potência real trifásica da fonte 1
7170	SRC 1 Pa	Watts	Potência real da fase A da fonte 1
7172	SRC 1 Pb	Watts	Potência real da fase B da fonte 1
7174	SRC 1 Pc	Watts	Potência real da fase C da fonte 1
7176	SRC 1 Q	Vars	Potência reativa trifásica da fonte 1
7178	SRC 1 Qa	Vars	Potência reativa da fase A da fonte 1
7180	SRC 1 Qb	Vars	Potência reativa da fase B da fonte 1
7182	SRC 1 Qc	Vars	Potência reativa da fase C da fonte 1
7184	SRC 1 S	VA	Potência aparente trifásica da fonte 1
7186	SRC 1 Sa	VA	Potência aparente da fase A da fonte 1
7188	SRC 1 Sb	VA	Potência aparente da fase B da fonte 1
7190	SRC 1 Sc	VA	Potência aparente da fase C da fonte 1
7192	SRC 1 PF	---	Fator de potência trifásica da fonte 1
7193	SRC 1 Phase A PF	---	Fator de potência da fase A da fonte 1
7194	SRC 1 Phase B PF	---	Fator de potência da fase B da fonte 1

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 8 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
7195	SRC 1 Phase C PF	---	Fator de potência da fase C da fonte 1
7200	SRC 2 P	Watts	Potência real trifásica da fonte 2
7202	SRC 2 Pa	Watts	Potência real da fase A da fonte 2
7204	SRC 2 Pb	Watts	Potência real da fase B da fonte 2
7206	SRC 2 Pc	Watts	Potência real da fase C da fonte 2
7208	SRC 2 Q	Vars	Potência reativa trifásica da fonte 2
7210	SRC 2 Qa	Vars	Potência reativa da fase A da fonte 2
7212	SRC 2 Qb	Vars	Potência reativa da fase B da fonte 2
7214	SRC 2 Qc	Vars	Potência reativa da fase C da fonte 2
7216	SRC 2 S	VA	Potência aparente trifásica da fonte 2
7218	SRC 2 Sa	VA	Potência aparente da fase A da fonte 2
7220	SRC 2 Sb	VA	Potência aparente da fase B da fonte 2
7222	SRC 2 Sc	VA	Potência aparente da fase C da fonte 2
7224	SRC 2 PF	---	Fator de potência trifásica da fonte 2
7225	SRC 2 Phase A PF	---	Fator de potência da fase A da fonte 2
7226	SRC 2 Phase B PF	---	Fator de potência da fase B da fonte 2
7227	SRC 2 Phase C PF	---	Fator de potência da fase C da fonte 2
7232	SRC 3 P	Watts	Potência real trifásica da fonte 3
7234	SRC 3 Pa	Watts	Potência real da fase A da fonte 3
7236	SRC 3 Pb	Watts	Potência real da fase B da fonte 3
7238	SRC 3 Pc	Watts	Potência real da fase C da fonte 3
7240	SRC 3 Q	Vars	Potência reativa trifásica da fonte 3
7242	SRC 3 Qa	Vars	Potência reativa da fase A da fonte 3
7244	SRC 3 Qb	Vars	Potência reativa da fase B da fonte 3
7246	SRC 3 Qc	Vars	Potência reativa da fase C da fonte 3
7248	SRC 3 S	VA	Potência aparente trifásica da fonte 3
7250	SRC 3 Sa	VA	Potência aparente da fase A da fonte 3
7252	SRC 3 Sb	VA	Potência aparente da fase B da fonte 3
7254	SRC 3 Sc	VA	Potência aparente da fase C da fonte 3
7256	SRC 3 PF	---	Fator de potência trifásica da fonte 3
7257	SRC 3 Phase A PF	---	Fator de potência da fase A da fonte 3
7258	SRC 3 Phase B PF	---	Fator de potência da fase B da fonte 3
7259	SRC 3 Phase C PF	---	Fator de potência da fase C da fonte 3
7264	SRC 4 P	Watts	Potência real trifásica da fonte 4
7266	SRC 4 Pa	Watts	Potência real da fase A da fonte 4
7268	SRC 4 Pb	Watts	Potência real da fase B da fonte 4
7270	SRC 4 Pc	Watts	Potência real da fase C da fonte 4
7272	SRC 4 Q	Vars	Potência reativa trifásica da fonte 4
7274	SRC 4 Qa	Vars	Potência reativa da fase A da fonte 4
7276	SRC 4 Qb	Vars	Potência reativa da fase B da fonte 4
7278	SRC 4 Qc	Vars	Potência reativa da fase C da fonte 4
7280	SRC 4 S	VA	Potência aparente trifásica da fonte 4
7282	SRC 4 Sa	VA	Potência aparente da fase A da fonte 4
7284	SRC 4 Sb	VA	Potência aparente da fase B da fonte 4
7286	SRC 4 Sc	VA	Potência aparente da fase C da fonte 4
7288	SRC 4 PF	---	Fator de potência trifásica da fonte 4
7289	SRC 4 Phase A PF	---	Fator de potência da fase A da fonte 4

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 9 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
7290	SRC 4 Phase B PF	---	Fator de potência da fase B da fonte 4
7291	SRC 4 Phase C PF	---	Fator de potência da fase C da fonte 4
7296	SRC 5 P	Watts	Potência real trifásica da fonte 5
7298	SRC 5 Pa	Watts	Potência real da fase A da fonte 5
7300	SRC 5 Pb	Watts	Potência real da fase B da fonte 5
7302	SRC 5 Pc	Watts	Potência real da fase C da fonte 5
7304	SRC 5 Q	Vars	Potência reativa trifásica da fonte 5
7306	SRC 5 Qa	Vars	Potência reativa da fase A da fonte 5
7308	SRC 5 Qb	Vars	Potência reativa da fase B da fonte 5
7310	SRC 5 Qc	Vars	Potência reativa da fase C da fonte 5
7312	SRC 5 S	VA	Potência aparente trifásica da fonte 5
7314	SRC 5 Sa	VA	Potência aparente da fase A da fonte 5
7316	SRC 5 Sb	VA	Potência aparente da fase B da fonte 5
7318	SRC 5 Sc	VA	Potência aparente da fase C da fonte 5
7320	SRC 5 PF	---	Fator de potência trifásica da fonte 5
7321	SRC 5 Phase A PF	---	Fator de potência da fase A da fonte 5
7322	SRC 5 Phase B PF	---	Fator de potência da fase B da fonte 5
7323	SRC 5 Phase C PF	---	Fator de potência da fase C da fonte 5
7328	SRC 6 P	Watts	Potência real trifásica da fonte 6
7330	SRC 6 Pa	Watts	Potência real da fase A da fonte 6
7332	SRC 6 Pb	Watts	Potência real da fase B da fonte 6
7334	SRC 6 Pc	Watts	Potência real da fase C da fonte 6
7336	SRC 6 Q	Vars	Potência reativa trifásica da fonte 6
7338	SRC 6 Qa	Vars	Potência reativa da fase A da fonte 6
7340	SRC 6 Qb	Vars	Potência reativa da fase B da fonte 6
7342	SRC 6 Qc	Vars	Potência reativa da fase C da fonte 6
7344	SRC 6 S	VA	Potência aparente trifásica da fonte 6
7346	SRC 6 Sa	VA	Potência aparente da fase A da fonte 6
7348	SRC 6 Sb	VA	Potência aparente da fase B da fonte 6
7350	SRC 6 Sc	VA	Potência aparente da fase C da fonte 6
7352	SRC 6 PF	---	Fator de potência trifásica da fonte 6
7353	SRC 6 Phase A PF	---	Fator de potência da fase A da fonte 6
7354	SRC 6 Phase B PF	---	Fator de potência da fase B da fonte 6
7355	SRC 6 Phase C PF	---	Fator de potência da fase C da fonte 6
7552	Frequência de SRC 1	Hz	Frequência da fonte 1
7553	Frequência de SRC 2	Hz	Frequência da fonte 2
7554	Frequência de SRC 3	Hz	Frequência da fonte 3
7555	Frequência de SRC 4	Hz	Frequência da fonte 4
7556	Frequência de SRC 5	Hz	Frequência da fonte 5
7557	Frequência de SRC 6	Hz	Frequência da fonte 6
7680	SRC 1 Demand Ia	A	Demanda de corrente da fase A da fonte 1
7682	SRC 1 Demand Ib	A	Demanda de corrente da fase B da fonte 1
7684	SRC 1 Demand Ic	A	Demanda de corrente da fase C da fonte 1
7686	SRC 1 Demand Watt	Watts	Demanda de potência real da fonte 1
7688	SRC 1 Demand var	Vars	Demanda de potência reativa da fonte 1
7690	SRC 1 Demand Va	VA	Demanda de potência aparente da fonte 1
7696	SRC 2 Demand Ia	A	Demanda de corrente da fase A da fonte 2

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 10 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
7698	SRC 2 Demand Ib	A	Demanda de corrente da fase B da fonte 2
7700	SRC 2 Demand Ic	A	Demanda de corrente da fase C da fonte 2
7702	SRC 2 Demand Watt	Watts	Demanda de potência real da fonte 2
7704	SRC 2 Demand var	Vars	Demanda de potência reativa da fonte 2
7706	SRC 2 Demand Va	VA	Demanda de potência aparente da fonte 2
7712	SRC 3 Demand Ia	A	Demanda de corrente da fase A da fonte 3
7714	SRC 3 Demand Ib	A	Demanda de corrente da fase B da fonte 3
7716	SRC 3 Demand Ic	A	Demanda de corrente da fase C da fonte 3
7718	SRC 3 Demand Watt	Watts	Demanda de potência real da fonte 3
7720	SRC 3 Demand var	Vars	Demanda de potência reativa da fonte 3
7722	SRC 3 Demand Va	VA	Demanda de potência aparente da fonte 3
7728	SRC 4 Demand Ia	A	Demanda de corrente da fase A da fonte 4
7730	SRC 4 Demand Ib	A	Demanda de corrente da fase B da fonte 4
7732	SRC 4 Demand Ic	A	Demanda de corrente da fase C da fonte 4
7734	SRC 4 Demand Watt	Watts	Demanda de potência real da fonte 4
7736	SRC 4 Demand var	Vars	Demanda de potência reativa da fonte 4
7738	SRC 4 Demand Va	VA	Demanda de potência aparente da fonte 4
7744	SRC 5 Demand Ia	A	Demanda de corrente da fase A da fonte 5
7746	SRC 5 Demand Ib	A	Demanda de corrente da fase B da fonte 5
7748	SRC 5 Demand Ic	A	Demanda de corrente da fase C da fonte 5
7750	SRC 5 Demand Watt	Watts	Demanda de potência real da fonte 5
7752	SRC 5 Demand var	Vars	Demanda de potência reativa da fonte 5
7754	SRC 5 Demand Va	VA	Demanda de potência aparente da fonte 5
7760	SRC 6 Demand Ia	A	Demanda de corrente da fase A da fonte 6
7762	SRC 6 Demand Ib	A	Demanda de corrente da fase B da fonte 6
7764	SRC 6 Demand Ic	A	Demanda de corrente da fase C da fonte 6
7766	SRC 6 Demand Watt	Watts	Demanda de potência real da fonte 6
7768	SRC 6 Demand var	Vars	Demanda de potência reativa da fonte 6
7770	SRC 6 Demand Va	VA	Demanda de potência aparente da fonte 6
8960	Xfmr Ref Winding	---	Enrolamento de referência do transformador
8961	Xfmr Iad Mag	A	Magnitude de corrente da fase A do diferencial do transformador
8962	Xfmr Iad Angle	Graus	Ângulo de corrente da fase A do diferencial do transformador
8963	Xfmr Iar Mag	A	Magnitude de corrente da fase A da restrição do transformador
8964	Xfmr Iar Angle	Graus	Ângulo de corrente da fase A da restrição do transformador
8965	Xfmr Harm2 Iad Mag	A	Magnitude de corrente de segunda harmônica da fase A do diferencial do transformador
8966	Xfmr Harm2 Iad Angle	Graus	Ângulo de corrente de segunda harmônica da fase A do diferencial do transformador
8967	Xfmr Harm5 Iad Mag	A	Magnitude de corrente de quinta harmônica da fase A do diferencial do transformador
8968	Xfmr Harm5 Iad Angle	Graus	Ângulo de corrente de quinta harmônica da fase A do diferencial do transformador
8969	Xfmr Ibd Mag	A	Magnitude de corrente da fase B do diferencial do transformador
8970	Xfmr Ibd Angle	Graus	Ângulo de corrente da fase B do diferencial do transformador
8971	Xfmr Ibr Mag	A	Magnitude de corrente da fase B da restrição do transformador
8972	Xfmr Ibr Angle	Graus	Ângulo de corrente da fase B da restrição do transformador
8973	Xfmr Harm2 Ibd Mag	A	Magnitude de corrente de segunda harmônica da fase B do diferencial do transformador
8974	Xfmr Harm2 Ibd Angle	Graus	Ângulo de corrente de segunda harmônica da fase B do diferencial do transformador

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 11 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
8975	Xfmr Harm5 Ibd Mag	A	Magnitude de corrente de quinta harmônica da fase B do diferencial do transformador
8976	Xfmr Harm5 Ibd Angle	Graus	Ângulo de corrente de quinta harmônica da fase B do diferencial do transformador
8977	Xfmr Icd Mag	A	Magnitude de corrente da fase C do diferencial do transformador
8978	Xfmr Icd Angle	Graus	Ângulo de corrente da fase C do diferencial do transformador
8979	Xfmr Icr Mag	A	Magnitude de corrente da fase C da restrição do transformador
8980	Xfmr Icr Angle	Graus	Ângulo de corrente da fase C da restrição do transformador
8981	Xfmr Harm2 Icd Mag	A	Magnitude de corrente de segunda harmônica da fase C do diferencial do transformador
8982	Xfmr Harm2 Icd Angle	Graus	Ângulo de corrente de segunda harmônica da fase C do diferencial do transformador
8983	Xfmr Harm5 Icd Mag	A	Magnitude de corrente de quinta harmônica da fase C do diferencial do transformador
8984	Xfmr Harm5 Icd Angle	Graus	Ângulo de corrente de quinta harmônica da fase C do diferencial do transformador
9008	Xfmr top-oil t° C	°C	Temperatura do óleo superior do transformador
9009	Xfmr hst-spot t° C	°C	Temperatura do ponto mais quente do transformador
9010	Xfmr agng fctr	---	Fator de envelhecimento do transformador
9011	Xfmr daily LOL	---	Perda de vida útil diária do transformador
9013	Xfmr acc LOL	---	Perda de vida útil acumulada do transformador
9216	Synchchk 1 Delta V	Volts	Tensão em triângulo do verificador de sincronismo 1
9218	Synchchk 1 Delta F	Hz	Frequência em triângulo do verificador de sincronismo 1
9219	Synchchk 1 Delta Phs	Graus	Fase em triângulo do verificador de sincronismo 1
9220	Synchchk 2 Delta V	Volts	Tensão em triângulo do verificador de sincronismo 2
9222	Synchchk 2 Delta F	Hz	Frequência em triângulo do verificador de sincronismo 2
9223	Synchchk 2 Delta Phs	Graus	Fase em triângulo do verificador de sincronismo 2
9536	PMU 1 Va Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão A da PMU 1
9538	PMU 1 Va Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão A da PMU 1
9539	PMU 1 Vb Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão B da PMU 1
9541	PMU 1 Vb Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão B da PMU 1
9542	PMU 1 Vc Mag	Volts	Magnitude de fase da tensão C da PMU 1
9544	PMU 1 Vc Angle	Graus	Ângulo de fase da tensão C da PMU 1
9545	PMU 1 Vx Mag	Volts	Magnitude de tensão auxiliar da PMU 1
9547	PMU 1 Vx Angle	Graus	Ângulo de tensão auxiliar da PMU 1
9548	PMU 1 V1 Mag	Volts	Magnitude da tensão da sequência positiva da PMU 1
9550	PMU 1 V1 Angle	Graus	Ângulo da tensão da sequência positiva da PMU 1
9551	PMU 1 V2 Mag	Volts	Magnitude da tensão de sequência negativa da PMU 1
9553	PMU 1 V2 Angle	Graus	Ângulo da tensão de sequência negativa da PMU 1
9554	PMU 1 V0 Mag	Volts	Magnitude da tensão da sequência zero da PMU 1
9556	PMU 1 V0 Angle	Graus	Ângulo da tensão da sequência zero da PMU 1
9557	PMU 1 Ia Mag	A	Magnitude da corrente da fase A da PMU 1
9559	PMU 1 Ia Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase A da PMU 1
9560	PMU 1 Ib Mag	A	Magnitude da corrente da fase B da PMU 1
9562	PMU 1 Ib Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase B da PMU 1
9563	PMU 1 Ic Mag	A	Magnitude de corrente da fase C da PMU 1
9565	PMU 1 Ic Angle	Graus	Ângulo da corrente da fase C da PMU 1
9566	PMU 1 Ig Mag	A	Magnitude da corrente de terra da PMU 1
9568	PMU 1 Ig Angle	Graus	Ângulo da corrente de terra da PMU 1
9569	PMU 1 I1 Mag	A	Magnitude da corrente de sequência positiva da PMU 1

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 12 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
9571	PMU 1 I1 Angle	Graus	Ângulo da corrente de sequência positiva da PMU 1
9572	PMU 1 I2 Mag	A	Magnitude da corrente de sequência negativa da PMU 1
9574	PMU 1 I2 Angle	Graus	Ângulo da corrente de sequência negativa da PMU 1
9575	PMU 1 I0 Mag	A	Magnitude da corrente de sequência zero da PMU 1
9577	PMU 1 I0 Angle	Graus	Ângulo da corrente de sequência zero da PMU 1
9578	PMU 1 Freq	Hz	Frequência da PMU 1
9580	PMU 1 df dt	Hz/s	Taxa de variação da frequência da PMU 1
9581	PMU 1 Conf Ch	---	Contador de alterações de configuração da PMU 1
10240	SRC 1 Ia THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase A da fonte 1
10241	SRC 1 Ia Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase A da fonte 1
10242	SRC 1 Ia Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase A da fonte 1
10243	SRC 1 Ia Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase A da fonte 1
10244	SRC 1 Ia Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase A da fonte 1
10245	SRC 1 Ia Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase A da fonte 1
10246	SRC 1 Ia Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase A da fonte 1
10247	SRC 1 Ia Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase A da fonte 1
10248	SRC 1 Ia Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase A da fonte 1
10249	SRC 1 Ia Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase A da fonte 1
10250	SRC 1 Ia Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase A da fonte 1
10251	SRC 1 Ia Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase A da fonte 1
10252	SRC 1 Ia Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase A da fonte 1
10253	SRC 1 Ia Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase A da fonte 1
10254	SRC 1 Ia Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase A da fonte 1
10255	SRC 1 Ia Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase A da fonte 1
10256	SRC 1 Ia Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase A da fonte 1
10257	SRC 1 Ia Harm[16]	A	Corrente da décima oitava harmônica da fase A da fonte 1
10258	SRC 1 Ia Harm[17]	A	Corrente da décima nona harmônica da fase A da fonte 1
10259	SRC 1 Ia Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase A da fonte 1
10260	SRC 1 Ia Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase A da fonte 1
10261	SRC 1 Ia Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase A da fonte 1
10262	SRC 1 Ia Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase A da fonte 1
10263	SRC 1 Ia Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase A da fonte 1
10264	SRC 1 Ia Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase A da fonte 1
10273	SRC 1 Ib THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase B da fonte 1
10274	SRC 1 Ib Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase B da fonte 1
10275	SRC 1 Ib Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase B da fonte 1
10276	SRC 1 Ib Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase B da fonte 1
10277	SRC 1 Ib Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase B da fonte 1
10278	SRC 1 Ib Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase B da fonte 1
10279	SRC 1 Ib Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase B da fonte 1
10280	SRC 1 Ib Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase B da fonte 1
10281	SRC 1 Ib Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase B da fonte 1
10282	SRC 1 Ib Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase B da fonte 1
10283	SRC 1 Ib Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase B da fonte 1
10284	SRC 1 Ib Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase B da fonte 1
10285	SRC 1 Ib Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase B da fonte 1
10286	SRC 1 Ib Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase B da fonte 1

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 13 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
10287	SRC 1 Ib Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase B da fonte 1
10288	SRC 1 Ib Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase B da fonte 1
10289	SRC 1 Ib Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase B da fonte 1
10290	SRC 1 Ib Harm[16]	A	Tensão da décima oitava harmônica da fase B da fonte 1
10291	SRC 1 Ib Harm[17]	A	Tensão da décima nona harmônica da fase B da fonte 1
10292	SRC 1 Ib Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase B da fonte 1
10293	SRC 1 Ib Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase B da fonte 1
10294	SRC 1 Ib Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase B da fonte 1
10295	SRC 1 Ib Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase B da fonte 1
10296	SRC 1 Ib Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase B da fonte 1
10297	SRC 1 Ib Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase B da fonte 1
10306	SRC 1 Ic THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase C da fonte 1
10307	SRC 1 Ic Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase C da fonte 1
10308	SRC 1 Ic Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase C da fonte 1
10309	SRC 1 Ic Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase C da fonte 1
10310	SRC 1 Ic Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase C da fonte 1
10311	SRC 1 Ic Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase C da fonte 1
10312	SRC 1 Ic Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase C da fonte 1
10313	SRC 1 Ic Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase C da fonte 1
10314	SRC 1 Ic Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase C da fonte 1
10315	SRC 1 Ic Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase C da fonte 1
10316	SRC 1 Ic Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase C da fonte 1
10317	SRC 1 Ic Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase C da fonte 1
10318	SRC 1 Ic Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase C da fonte 1
10319	SRC 1 Ic Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase C da fonte 1
10320	SRC 1 Ic Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase C da fonte 1
10321	SRC 1 Ic Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase C da fonte 1
10322	SRC 1 Ic Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase C da fonte 1
10323	SRC 1 Ic Harm[16]	A	Corrente da décima oitava harmônica da fase C da fonte 1
10324	SRC 1 Ic Harm[17]	A	Corrente da décima nona harmônica da fase C da fonte 1
10325	SRC 1 Ic Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase C da fonte 1
10326	SRC 1 Ic Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase C da fonte 1
10327	SRC 1 Ic Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase C da fonte 1
10328	SRC 1 Ic Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase C da fonte 1
10329	SRC 1 Ic Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase C da fonte 1
10330	SRC 1 Ic Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase C da fonte 1
10339	SRC 2 Ia THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase A da fonte 2
10340	SRC 2 Ia Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase A da fonte 2
10341	SRC 2 Ia Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase A da fonte 2
10342	SRC 2 Ia Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase A da fonte 2
10343	SRC 2 Ia Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase A da fonte 2
10344	SRC 2 Ia Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase A da fonte 2
10345	SRC 2 Ia Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase A da fonte 2
10346	SRC 2 Ia Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase A da fonte 2
10347	SRC 2 Ia Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase A da fonte 2
10348	SRC 2 Ia Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase A da fonte 2
10349	SRC 2 Ia Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase A da fonte 2

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 14 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
10350	SRC 2 Ia Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase A da fonte 2
10351	SRC 2 Ia Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase A da fonte 2
10352	SRC 2 Ia Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase A da fonte 2
10353	SRC 2 Ia Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase A da fonte 2
10354	SRC 2 Ia Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase A da fonte 2
10355	SRC 2 Ia Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase A da fonte 2
10356	SRC 2 Ia Harm[16]	A	Corrente da décima oitava harmônica da fase A da fonte 2
10357	SRC 2 Ia Harm[17]	A	Corrente da décima nona harmônica da fase A da fonte 2
10358	SRC 2 Ia Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase A da fonte 2
10359	SRC 2 Ia Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase A da fonte 2
10360	SRC 2 Ia Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase A da fonte 2
10361	SRC 2 Ia Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase A da fonte 2
10362	SRC 2 Ia Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase A da fonte 2
10363	SRC 2 Ia Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase A da fonte 2
10372	SRC 2 Ib THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase B da fonte 2
10373	SRC 2 Ib Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase B da fonte 2
10374	SRC 2 Ib Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase B da fonte 2
10375	SRC 2 Ib Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase B da fonte 2
10376	SRC 2 Ib Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase B da fonte 2
10377	SRC 2 Ib Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase B da fonte 2
10378	SRC 2 Ib Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase B da fonte 2
10379	SRC 2 Ib Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase B da fonte 2
10380	SRC 2 Ib Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase B da fonte 2
10381	SRC 2 Ib Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase B da fonte 2
10382	SRC 2 Ib Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase B da fonte 2
10383	SRC 2 Ib Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase B da fonte 2
10384	SRC 2 Ib Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase B da fonte 2
10385	SRC 2 Ib Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase B da fonte 2
10386	SRC 2 Ib Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase B da fonte 2
10387	SRC 2 Ib Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase B da fonte 2
10388	SRC 2 Ib Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase B da fonte 2
10389	SRC 2 Ib Harm[16]	A	Corrente da décima oitava harmônica da fase B da fonte 2
10390	SRC 2 Ib Harm[17]	A	Tensão da décima nona harmônica da fase B da fonte 2
10391	SRC 2 Ib Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase B da fonte 2
10392	SRC 2 Ib Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase B da fonte 2
10393	SRC 2 Ib Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase B da fonte 2
10394	SRC 2 Ib Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase B da fonte 2
10395	SRC 2 Ib Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase B da fonte 2
10396	SRC 2 Ib Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase B da fonte 2
10405	SRC 2 Ic THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase C da fonte 2
10406	SRC 2 Ic Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase C da fonte 2
10407	SRC 2 Ic Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase C da fonte 2
10408	SRC 2 Ic Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase C da fonte 2
10409	SRC 2 Ic Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase C da fonte 2
10410	SRC 2 Ic Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase C da fonte 2
10411	SRC 2 Ic Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase C da fonte 2
10412	SRC 2 Ic Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase C da fonte 2

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 15 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
10413	SRC 2 Ic Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase C da fonte 2
10414	SRC 2 Ic Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase C da fonte 2
10415	SRC 2 Ic Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase C da fonte 2
10416	SRC 2 Ic Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase C da fonte 2
10417	SRC 2 Ic Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase C da fonte 2
10418	SRC 2 Ic Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase C da fonte 2
10419	SRC 2 Ic Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase C da fonte 2
10420	SRC 2 Ic Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase C da fonte 2
10421	SRC 2 Ic Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase C da fonte 2
10422	SRC 2 Ic Harm[16]	A	Corrente da décima oitava harmônica da fase C da fonte 2
10423	SRC 2 Ic Harm[17]	A	Tensão da décima nona harmônica da fase C da fonte 2
10424	SRC 2 Ic Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase C da fonte 2
10425	SRC 2 Ic Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase C da fonte 2
10426	SRC 2 Ic Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase C da fonte 2
10427	SRC 2 Ic Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase C da fonte 2
10428	SRC 2 Ic Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase C da fonte 2
10429	SRC 2 Ic Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase C da fonte 2
10438	SRC 3 Ia THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase A da fonte 3
10439	SRC 3 Ia Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase A da fonte 3
10440	SRC 3 Ia Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase A da fonte 3
10441	SRC 3 Ia Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase A da fonte 3
10442	SRC 3 Ia Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase A da fonte 3
10443	SRC 3 Ia Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase A da fonte 3
10444	SRC 3 Ia Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase A da fonte 3
10445	SRC 3 Ia Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase A da fonte 3
10446	SRC 3 Ia Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase A da fonte 3
10447	SRC 3 Ia Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase A da fonte 3
10448	SRC 3 Ia Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase A da fonte 3
10449	SRC 3 Ia Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase A da fonte 3
10450	SRC 3 Ia Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase A da fonte 3
10451	SRC 3 Ia Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase A da fonte 3
10452	SRC 3 Ia Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase A da fonte 3
10453	SRC 3 Ia Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase A da fonte 3
10454	SRC 3 Ia Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase A da fonte 3
10455	SRC 3 Ia Harm[16]	A	Corrente da décima oitava harmônica da fase A da fonte 3
10456	SRC 3 Ia Harm[17]	A	Corrente da décima nona harmônica da fase A da fonte 3
10457	SRC 3 Ia Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase A da fonte 3
10458	SRC 3 Ia Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase A da fonte 3
10459	SRC 3 Ia Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase A da fonte 3
10460	SRC 3 Ia Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase A da fonte 3
10461	SRC 3 Ia Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase A da fonte 3
10462	SRC 3 Ia Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase A da fonte 3
10471	SRC 3 Ib THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase B da fonte 3
10472	SRC 3 Ib Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase B da fonte 3
10473	SRC 3 Ib Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase B da fonte 3
10474	SRC 3 Ib Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase B da fonte 3
10475	SRC 3 Ib Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase B da fonte 3

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 16 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
10476	SRC 3 Ib Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase B da fonte 3
10477	SRC 3 Ib Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase B da fonte 3
10478	SRC 3 Ib Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase B da fonte 3
10479	SRC 3 Ib Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase B da fonte 3
10480	SRC 3 Ib Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase B da fonte 3
10481	SRC 3 Ib Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase B da fonte 3
10482	SRC 3 Ib Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase B da fonte 3
10483	SRC 3 Ib Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase B da fonte 3
10484	SRC 3 Ib Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase B da fonte 3
10485	SRC 3 Ib Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase B da fonte 3
10486	SRC 3 Ib Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase B da fonte 3
10487	SRC 3 Ib Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase B da fonte 3
10488	SRC 3 Ib Harm[16]	A	Corrente da décima oitava harmônica da fase B da fonte 3
10489	SRC 3 Ib Harm[17]	A	Tensão da décima nona harmônica da fase B da fonte 3
10490	SRC 3 Ib Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase B da fonte 3
10491	SRC 3 Ib Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase B da fonte 3
10492	SRC 3 Ib Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase B da fonte 3
10493	SRC 3 Ib Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase B da fonte 3
10494	SRC 3 Ib Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase B da fonte 3
10495	SRC 3 Ib Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase B da fonte 3
10504	SRC 3 Ic THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase C da fonte 3
10505	SRC 3 Ic Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase C da fonte 3
10506	SRC 3 Ic Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase C da fonte 3
10507	SRC 3 Ic Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase C da fonte 3
10508	SRC 3 Ic Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase C da fonte 3
10509	SRC 3 Ic Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase C da fonte 3
10510	SRC 3 Ic Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase C da fonte 3
10511	SRC 3 Ic Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase C da fonte 3
10512	SRC 3 Ic Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase C da fonte 3
10513	SRC 3 Ic Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase C da fonte 3
10514	SRC 3 Ic Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase C da fonte 3
10515	SRC 3 Ic Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase C da fonte 3
10516	SRC 3 Ic Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase C da fonte 3
10517	SRC 3 Ic Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase C da fonte 3
10518	SRC 3 Ic Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase C da fonte 3
10519	SRC 3 Ic Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase C da fonte 3
10520	SRC 3 Ic Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase C da fonte 3
10521	SRC 3 Ic Harm[16]	A	Corrente da décima oitava harmônica da fase C da fonte 3
10522	SRC 3 Ic Harm[17]	A	Tensão da décima nona harmônica da fase C da fonte 3
10523	SRC 3 Ic Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase C da fonte 3
10524	SRC 3 Ic Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase C da fonte 3
10525	SRC 3 Ic Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase C da fonte 3
10526	SRC 3 Ic Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase C da fonte 3
10527	SRC 3 Ic Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase C da fonte 3
10528	SRC 3 Ic Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase C da fonte 3
10537	SRC 4 Ia THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase A da fonte 4
10538	SRC 4 Ia Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase A da fonte 4

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 17 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
10539	SRC 4 Ia Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase A da fonte 4
10540	SRC 4 Ia Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase A da fonte 4
10541	SRC 4 Ia Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase A da fonte 4
10542	SRC 4 Ia Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase A da fonte 4
10543	SRC 4 Ia Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase A da fonte 4
10544	SRC 4 Ia Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase A da fonte 4
10545	SRC 4 Ia Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase A da fonte 4
10546	SRC 4 Ia Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase A da fonte 4
10547	SRC 4 Ia Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase A da fonte 4
10548	SRC 4 Ia Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase A da fonte 4
10549	SRC 4 Ia Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase A da fonte 4
10550	SRC 4 Ia Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase A da fonte 4
10551	SRC 4 Ia Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase A da fonte 4
10552	SRC 4 Ia Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase A da fonte 4
10553	SRC 4 Ia Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase A da fonte 4
10554	SRC 4 Ia Harm[16]	A	Corrente da décima oitava harmônica da fase A da fonte 4
10555	SRC 4 Ia Harm[17]	A	Corrente da décima nona harmônica da fase A da fonte 4
10556	SRC 4 Ia Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase A da fonte 4
10557	SRC 4 Ia Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase A da fonte 4
10558	SRC 4 Ia Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase A da fonte 4
10559	SRC 4 Ia Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase A da fonte 4
10560	SRC 4 Ia Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase A da fonte 4
10561	SRC 4 Ia Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase A da fonte 4
10570	SRC 4 Ib THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase B da fonte 4
10571	SRC 4 Ib Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase B da fonte 4
10572	SRC 4 Ib Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase B da fonte 4
10573	SRC 4 Ib Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase B da fonte 4
10574	SRC 4 Ib Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase B da fonte 4
10575	SRC 4 Ib Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase B da fonte 4
10576	SRC 4 Ib Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase B da fonte 4
10577	SRC 4 Ib Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase B da fonte 4
10578	SRC 4 Ib Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase B da fonte 4
10579	SRC 4 Ib Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase B da fonte 4
10580	SRC 4 Ib Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase B da fonte 4
10581	SRC 4 Ib Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase B da fonte 4
10582	SRC 4 Ib Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase B da fonte 4
10583	SRC 4 Ib Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase B da fonte 4
10584	SRC 4 Ib Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase B da fonte 4
10585	SRC 4 Ib Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase B da fonte 4
10586	SRC 4 Ib Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase B da fonte 4
10587	SRC 4 Ib Harm[16]	A	Tensão da décima oitava harmônica da fase B da fonte 4
10588	SRC 4 Ib Harm[17]	A	Tensão da décima nona harmônica da fase B da fonte 4
10589	SRC 4 Ib Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase B da fonte 4
10590	SRC 4 Ib Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase B da fonte 4
10591	SRC 4 Ib Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase B da fonte 4
10592	SRC 4 Ib Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase B da fonte 4
10593	SRC 4 Ib Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase B da fonte 4

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 18 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
10594	SRC 4 Ib Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase B da fonte 4
10603	SRC 4 Ic THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase C da fonte 4
10604	SRC 4 Ic Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase C da fonte 4
10605	SRC 4 Ic Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase C da fonte 4
10606	SRC 4 Ic Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase C da fonte 4
10607	SRC 4 Ic Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase C da fonte 4
10608	SRC 4 Ic Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase C da fonte 4
10609	SRC 4 Ic Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase C da fonte 4
10610	SRC 4 Ic Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase C da fonte 4
10611	SRC 4 Ic Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase C da fonte 4
10612	SRC 4 Ic Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase C da fonte 4
10613	SRC 4 Ic Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase C da fonte 4
10614	SRC 4 Ic Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase C da fonte 4
10615	SRC 4 Ic Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase C da fonte 4
10616	SRC 4 Ic Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase C da fonte 4
10617	SRC 4 Ic Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase C da fonte 4
10618	SRC 4 Ic Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase C da fonte 4
10619	SRC 4 Ic Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase C da fonte 4
10620	SRC 4 Ic Harm[16]	A	Corrente da décima oitava harmônica da fase C da fonte 4
10621	SRC 4 Ic Harm[17]	A	Tensão da décima nona harmônica da fase C da fonte 4
10622	SRC 4 Ic Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase C da fonte 4
10623	SRC 4 Ic Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase C da fonte 4
10624	SRC 4 Ic Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase C da fonte 4
10625	SRC 4 Ic Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase C da fonte 4
10626	SRC 4 Ic Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase C da fonte 4
10627	SRC 4 Ic Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase C da fonte 4
10628	SRC 5 Ia THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase A da fonte 5
10629	SRC 5 Ia Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase A da fonte 5
10630	SRC 5 Ia Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase A da fonte 5
10631	SRC 5 Ia Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase A da fonte 5
10632	SRC 5 Ia Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase A da fonte 5
10633	SRC 5 Ia Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase A da fonte 5
10634	SRC 5 Ia Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase A da fonte 5
10635	SRC 5 Ia Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase A da fonte 5
10636	SRC 5 Ia Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase A da fonte 5
10637	SRC 5 Ia Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase A da fonte 5
10638	SRC 5 Ia Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase A da fonte 5
10639	SRC 5 Ia Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase A da fonte 5
10640	SRC 5 Ia Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase A da fonte 5
10641	SRC 5 Ia Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase A da fonte 5
10642	SRC 5 Ia Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase A da fonte 5
10643	SRC 5 Ia Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase A da fonte 5
10644	SRC 5 Ia Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase A da fonte 5
10645	SRC 5 Ia Harm[16]	A	Corrente da décima oitava harmônica da fase A da fonte 5
10646	SRC 5 Ia Harm[17]	A	Corrente da décima nona harmônica da fase A da fonte 5
10647	SRC 5 Ia Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase A da fonte 5
10648	SRC 5 Ia Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase A da fonte 5

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 19 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
10649	SRC 5 Ia Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase A da fonte 5
10650	SRC 5 Ia Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase A da fonte 5
10651	SRC 5 Ia Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase A da fonte 5
10652	SRC 5 Ia Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase A da fonte 5
10653	SRC 5 Ib THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase B da fonte 5
10654	SRC 5 Ib Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase B da fonte 5
10655	SRC 5 Ib Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase B da fonte 5
10656	SRC 5 Ib Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase B da fonte 5
10657	SRC 5 Ib Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase B da fonte 5
10658	SRC 5 Ib Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase B da fonte 5
10659	SRC 5 Ib Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase B da fonte 5
10660	SRC 5 Ib Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase B da fonte 5
10661	SRC 5 Ib Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase B da fonte 5
10662	SRC 5 Ib Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase B da fonte 5
10663	SRC 5 Ib Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase B da fonte 5
10664	SRC 5 Ib Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase B da fonte 5
10665	SRC 5 Ib Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase B da fonte 5
10666	SRC 5 Ib Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase B da fonte 5
10667	SRC 5 Ib Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase B da fonte 5
10668	SRC 5 Ib Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase B da fonte 5
10669	SRC 5 Ib Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase B da fonte 5
10670	SRC 5 Ib Harm[16]	A	Tensão da décima oitava harmônica da fase B da fonte 5
10671	SRC 5 Ib Harm[17]	A	Tensão da décima nona harmônica da fase B da fonte 5
10672	SRC 5 Ib Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase B da fonte 5
10673	SRC 5 Ib Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase B da fonte 5
10674	SRC 5 Ib Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase B da fonte 5
10675	SRC 5 Ib Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase B da fonte 5
10676	SRC 5 Ib Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase B da fonte 5
10677	SRC 5 Ib Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase B da fonte 5
10678	SRC 5 Ic THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase C da fonte 5
10679	SRC 5 Ic Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase C da fonte 5
10680	SRC 5 Ic Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase C da fonte 5
10681	SRC 5 Ic Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase C da fonte 5
10682	SRC 5 Ic Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase C da fonte 5
10683	SRC 5 Ic Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase C da fonte 5
10684	SRC 5 Ic Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase C da fonte 5
10685	SRC 5 Ic Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase C da fonte 5
10686	SRC 5 Ic Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase C da fonte 5
10687	SRC 5 Ic Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase C da fonte 5
10688	SRC 5 Ic Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase C da fonte 5
10689	SRC 5 Ic Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase C da fonte 5
10690	SRC 5 Ic Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase C da fonte 5
10691	SRC 5 Ic Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase C da fonte 5
10692	SRC 5 Ic Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase C da fonte 5
10693	SRC 5 Ic Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase C da fonte 5
10694	SRC 5 Ic Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase C da fonte 5
10695	SRC 5 Ic Harm[16]	A	Corrente da décima oitava harmônica da fase C da fonte 5

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 20 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
10696	SRC 5 Ic Harm[17]	A	Tensão da décima nona harmônica da fase C da fonte 5
10697	SRC 5 Ic Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase C da fonte 5
10698	SRC 5 Ic Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase C da fonte 5
10699	SRC 5 Ic Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase C da fonte 5
10700	SRC 5 Ic Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase C da fonte 5
10701	SRC 5 Ic Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase C da fonte 5
10702	SRC 5 Ic Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase C da fonte 5
10703	SRC 6 Ia THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase A da fonte 6
10704	SRC 6 Ia Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase A da fonte 6
10705	SRC 6 Ia Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase A da fonte 6
10706	SRC 6 Ia Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase A da fonte 6
10707	SRC 6 Ia Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase A da fonte 6
10708	SRC 6 Ia Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase A da fonte 6
10709	SRC 6 Ia Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase A da fonte 6
10710	SRC 6 Ia Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase A da fonte 6
10711	SRC 6 Ia Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase A da fonte 6
10712	SRC 6 Ia Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase A da fonte 6
10713	SRC 6 Ia Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase A da fonte 6
10714	SRC 6 Ia Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase A da fonte 6
10715	SRC 6 Ia Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase A da fonte 6
10716	SRC 6 Ia Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase A da fonte 6
10717	SRC 6 Ia Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase A da fonte 6
10718	SRC 6 Ia Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase A da fonte 6
10719	SRC 6 Ia Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase A da fonte 6
10720	SRC 6 Ia Harm[16]	A	Corrente da décima oitava harmônica da fase A da fonte 6
10721	SRC 6 Ia Harm[17]	A	Corrente da décima nona harmônica da fase A da fonte 6
10722	SRC 6 Ia Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase A da fonte 6
10723	SRC 6 Ia Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase A da fonte 6
10724	SRC 6 Ia Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase A da fonte 6
10725	SRC 6 Ia Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase A da fonte 6
10726	SRC 6 Ia Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase A da fonte 6
10727	SRC 6 Ia Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase A da fonte 6
10728	SRC 6 Ib THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase B da fonte 6
10729	SRC 6 Ib Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase B da fonte 6
10730	SRC 6 Ib Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase B da fonte 6
10731	SRC 6 Ib Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase B da fonte 6
10732	SRC 6 Ib Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase B da fonte 6
10733	SRC 6 Ib Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase B da fonte 6
10734	SRC 6 Ib Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase B da fonte 6
10735	SRC 6 Ib Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase B da fonte 6
10736	SRC 6 Ib Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase B da fonte 6
10737	SRC 6 Ib Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase B da fonte 6
10738	SRC 6 Ib Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase B da fonte 6
10739	SRC 6 Ib Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase B da fonte 6
10740	SRC 6 Ib Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase B da fonte 6
10741	SRC 6 Ib Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase B da fonte 6
10742	SRC 6 Ib Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase B da fonte 6

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 21 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
10743	SRC 6 Ib Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase B da fonte 6
10744	SRC 6 Ib Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase B da fonte 6
10745	SRC 6 Ib Harm[16]	A	Tensão da décima oitava harmônica da fase B da fonte 6
10746	SRC 6 Ib Harm[17]	A	Tensão da décima nona harmônica da fase B da fonte 6
10747	SRC 6 Ib Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase B da fonte 6
10748	SRC 6 Ib Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase B da fonte 6
10749	SRC 6 Ib Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase B da fonte 6
10750	SRC 6 Ib Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase B da fonte 6
10751	SRC 6 Ib Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase B da fonte 6
10752	SRC 6 Ib Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase B da fonte 6
10753	SRC 6 Ic THD	---	Distorção harmônica total da corrente da fase C da fonte 6
10754	SRC 6 Ic Harm[0]	A	Corrente da segunda harmônica da fase C da fonte 6
10755	SRC 6 Ic Harm[1]	A	Corrente da terceira harmônica da fase C da fonte 6
10756	SRC 6 Ic Harm[2]	A	Corrente da quarta harmônica da fase C da fonte 6
10757	SRC 6 Ic Harm[3]	A	Corrente da quinta harmônica da fase C da fonte 6
10758	SRC 6 Ic Harm[4]	A	Corrente da sexta harmônica da fase C da fonte 6
10759	SRC 6 Ic Harm[5]	A	Corrente da sétima harmônica da fase C da fonte 6
10760	SRC 6 Ic Harm[6]	A	Corrente da oitava harmônica da fase C da fonte 6
10761	SRC 6 Ic Harm[7]	A	Corrente da nona harmônica da fase C da fonte 6
10762	SRC 6 Ic Harm[8]	A	Corrente da décima harmônica da fase C da fonte 6
10763	SRC 6 Ic Harm[9]	A	Corrente da décima primeira harmônica da fase C da fonte 6
10764	SRC 6 Ic Harm[10]	A	Corrente da décima segunda harmônica da fase C da fonte 6
10765	SRC 6 Ic Harm[11]	A	Corrente da décima terceira harmônica da fase C da fonte 6
10766	SRC 6 Ic Harm[12]	A	Corrente da décima quarta harmônica da fase C da fonte 6
10767	SRC 6 Ic Harm[13]	A	Corrente da décima quinta harmônica da fase C da fonte 6
10768	SRC 6 Ic Harm[14]	A	Corrente da décima sexta harmônica da fase C da fonte 6
10769	SRC 6 Ic Harm[15]	A	Corrente da décima sétima harmônica da fase C da fonte 6
10770	SRC 6 Ic Harm[16]	A	Corrente da décima oitava harmônica da fase C da fonte 6
10771	SRC 6 Ic Harm[17]	A	Tensão da décima nona harmônica da fase C da fonte 6
10772	SRC 6 Ic Harm[18]	A	Corrente da vigésima harmônica da fase C da fonte 6
10773	SRC 6 Ic Harm[19]	A	Corrente da vigésima primeira harmônica da fase C da fonte 6
10774	SRC 6 Ic Harm[20]	A	Corrente da vigésima segunda harmônica da fase C da fonte 6
10775	SRC 6 Ic Harm[21]	A	Corrente da vigésima terceira harmônica da fase C da fonte 6
10776	SRC 6 Ic Harm[22]	A	Corrente da vigésima quarta harmônica da fase C da fonte 6
10777	SRC 6 Ic Harm[23]	A	Corrente da vigésima quinta harmônica da fase C da fonte 6
12306	Oscill Num Triggers	---	Número de disparos de oscilografia
13504	DCMA Inputs 1 Value	mA	valor real da entrada dcmA 1
13506	DCMA Inputs 2 Value	mA	valor real da entrada dcmA 2
13508	DCMA Inputs 3 Value	mA	valor real da entrada dcmA 3
13510	DCMA Inputs 4 Value	mA	valor real da entrada dcmA 4
13512	DCMA Inputs 5 Value	mA	valor real da entrada dcmA 5
13514	DCMA Inputs 6 Value	mA	valor real da entrada dcmA 6
13516	DCMA Inputs 7 Value	mA	valor real da entrada dcmA 7
13518	DCMA Inputs 8 Value	mA	valor real da entrada dcmA 8
13520	DCMA Inputs 9 Value	mA	valor real da entrada dcmA 9
13522	DCMA Inputs 10 Value	mA	valor real da entrada dcmA 10
13524	DCMA Inputs 11 Value	mA	valor real da entrada dcmA 11

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 22 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
13526	DCMA Inputs 12 Value	mA	valor real da entrada dcmA 12
13528	DCMA Inputs 13 Value	mA	valor real da entrada dcmA 13
13530	DCMA Inputs 14 Value	mA	valor real da entrada dcmA 14
13532	DCMA Inputs 15 Value	mA	valor real da entrada dcmA 15
13534	DCMA Inputs 16 Value	mA	valor real da entrada dcmA 16
13536	DCMA Inputs 17 Value	mA	valor real da entrada dcmA 17
13538	DCMA Inputs 18 Value	mA	valor real da entrada dcmA 18
13540	DCMA Inputs 19 Value	mA	valor real da entrada dcmA 19
13542	DCMA Inputs 20 Value	mA	valor real da entrada dcmA 20
13544	DCMA Inputs 21 Value	mA	valor real da entrada dcmA 21
13546	DCMA Inputs 22 Value	mA	valor real da entrada dcmA 22
13548	DCMA Inputs 23 Value	mA	valor real da entrada dcmA 23
13550	DCMA Inputs 24 Value	mA	valor real da entrada dcmA 24
13552	RTD Inputs 1 Value	---	Valor real da entrada do RTD 1
13553	RTD Inputs 2 Value	---	Valor real da entrada do RTD 2
13554	RTD Inputs 3 Value	---	Valor real da entrada do RTD 3
13555	RTD Inputs 4 Value	---	Valor real da entrada do RTD 4
13556	RTD Inputs 5 Value	---	Valor real da entrada do RTD 5
13557	RTD Inputs 6 Value	---	Valor real da entrada do RTD 6
13558	RTD Inputs 7 Value	---	Valor real da entrada do RTD 7
13559	RTD Inputs 8 Value	---	Valor real da entrada do RTD 8
13560	RTD Inputs 9 Value	---	Valor real da entrada do RTD 9
13561	RTD Inputs 10 Value	---	Valor real da entrada do RTD 10
13562	RTD Inputs 11 Value	---	Valor real da entrada do RTD 11
13563	RTD Inputs 12 Value	---	Valor real da entrada do RTD 12
13564	RTD Inputs 13 Value	---	Valor real da entrada do RTD 13
13565	RTD Inputs 14 Value	---	Valor real da entrada do RTD 14
13566	RTD Inputs 15 Value	---	Valor real da entrada do RTD 15
13567	RTD Inputs 16 Value	---	Valor real da entrada do RTD 16
13568	RTD Inputs 17 Value	---	Valor real da entrada do RTD 17
13569	RTD Inputs 18 Value	---	Valor real da entrada do RTD 18
13570	RTD Inputs 19 Value	---	Valor real da entrada do RTD 19
13571	RTD Inputs 20 Value	---	Valor real da entrada do RTD 20
13572	RTD Inputs 21 Value	---	Valor real da entrada do RTD 21
13573	RTD Inputs 22 Value	---	Valor real da entrada do RTD 22
13574	RTD Inputs 23 Value	---	Valor real da entrada do RTD 23
13575	RTD Inputs 24 Value	---	Valor real da entrada do RTD 24
13576	RTD Inputs 25 Value	---	Valor real da entrada do RTD 25
13577	RTD Inputs 26 Value	---	Valor real da entrada do RTD 26
13578	RTD Inputs 27 Value	---	Valor real da entrada do RTD 27
13579	RTD Inputs 28 Value	---	Valor real da entrada do RTD 28
13580	RTD Inputs 29 Value	---	Valor real da entrada do RTD 29
13581	RTD Inputs 30 Value	---	Valor real da entrada do RTD 30
13582	RTD Inputs 31 Value	---	Valor real da entrada do RTD 31
13583	RTD Inputs 32 Value	---	Valor real da entrada do RTD 32
13584	RTD Inputs 33 Value	---	Valor real da entrada do RTD 33
13585	RTD Inputs 34 Value	---	Valor real da entrada do RTD 34

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 23 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
13586	RTD Inputs 35 Value	---	Valor real da entrada do RTD 35
13587	RTD Inputs 36 Value	---	Valor real da entrada do RTD 36
13588	RTD Inputs 37 Value	---	Valor real da entrada do RTD 37
13589	RTD Inputs 38 Value	---	Valor real da entrada do RTD 38
13590	RTD Inputs 39 Value	---	Valor real da entrada do RTD 39
13591	RTD Inputs 40 Value	---	Valor real da entrada do RTD 40
13592	RTD Inputs 41 Value	---	Valor real da entrada do RTD 41
13593	RTD Inputs 42 Value	---	Valor real da entrada do RTD 42
13594	RTD Inputs 43 Value	---	Valor real da entrada do RTD 43
13595	RTD Inputs 44 Value	---	Valor real da entrada do RTD 44
13596	RTD Inputs 45 Value	---	Valor real da entrada do RTD 45
13597	RTD Inputs 46 Value	---	Valor real da entrada do RTD 46
13598	RTD Inputs 47 Value	---	Valor real da entrada do RTD 47
13599	RTD Inputs 48 Value	---	Valor real da entrada do RTD 48
24459	Grupo de ajuste ativo	---	Grupo de ajuste de corrente
32768	Tracking Frequency	Hz	Frequência de rastreamento
34752	RRTD RTD 1 Value	°C	Valor real da entrada do RTD de remoto 1
34753	RRTD RTD 2 Value	°C	Valor real da entrada do RTD de remoto 2
34754	RRTD RTD 3 Value	°C	Valor real da entrada do RTD de remoto 3
34755	RRTD RTD 4 Value	°C	Valor real da entrada do RTD de remoto 4
34756	RRTD RTD 5 Value	°C	Valor real da entrada do RTD de remoto 5
34757	RRTD RTD 6 Value	°C	Valor real da entrada do RTD de remoto 6
34758	RRTD RTD 7 Value	°C	Valor real da entrada do RTD de remoto 7
34759	RRTD RTD 8 Value	°C	Valor real da entrada do RTD de remoto 8
34760	RRTD RTD 9 Value	°C	Valor real da entrada do RTD de remoto 9
34761	RRTD RTD 10 Value	°C	Valor real da entrada do RTD de remoto 10
34762	RRTD RTD 11 Value	°C	Valor real da entrada do RTD de remoto 11
34763	RRTD RTD 12 Value	°C	Valor real da entrada do RTD de remoto 12
39425	FlexElement 1 Value	---	Valor real do FlexElement™ 1
39427	FlexElement 2 Value	---	Valor real do FlexElement™ 2
39429	FlexElement 3 Value	---	Valor real do FlexElement™ 3
39431	FlexElement 4 Value	---	Valor real do FlexElement™ 4
39433	FlexElement 5 Value	---	Valor real do FlexElement™ 5
39435	FlexElement 6 Value	---	Valor real do FlexElement™ 6
39437	FlexElement 7 Value	---	Valor real do FlexElement™ 7
39439	FlexElement 8 Value	---	Valor real do FlexElement™ 8
39441	FlexElement 9 Value	---	Valor real do FlexElement™ 9
39443	FlexElement 10 Value	---	Valor real do FlexElement™ 10
39445	FlexElement 11 Value	---	Valor real do FlexElement™ 11
39447	FlexElement 12 Value	---	Valor real do FlexElement™ 12
39449	FlexElement 13 Value	---	Valor real do FlexElement™ 13
39451	FlexElement 14 Value	---	Valor real do FlexElement™ 14
39453	FlexElement 15 Value	---	Valor real do FlexElement™ 15
39455	FlexElement 16 Value	---	Valor real do FlexElement™ 16
41132	VTFF 1 V0 3rd Harmonic	---	V0 3rd Harmonic 1
41134	VTFF 2 V0 3rd Harmonic	---	V0 3rd Harmonic 2
41136	VTFF 3 V0 3rd Harmonic	---	V0 3rd Harmonic 3

Tabela A–1: ITENS DE DADOS FLEXANALOG (Folha 24 de 24)

ENDEREÇO	NOME FLEXANALOG	UNIDADES	DESCRIÇÃO
41138	VTFF 4 V0 3rd Harmonic	---	V0 3rd Harmonic 4
41140	VTFF 5 V0 3rd Harmonic	---	V0 3rd Harmonic 5
41142	VTFF 6 V0 3rd Harmonic	---	V0 3rd Harmonic 6
43808	Volts Per Hertz 1	V/Hz	Valor real de volts por hertz 1
43809	Volts Per Hertz 2	V/Hz	Valor real de volts por hertz 2
45584	GOOSE Analog In 1	---	Entrada analógica IEC 61850 GOOSE 1
45586	GOOSE Analog In 2	---	Entrada analógica IEC 61850 GOOSE 2
45588	GOOSE Analog In 3	---	Entrada analógica IEC 61850 GOOSE 3
45590	GOOSE Analog In 4	---	Entrada analógica IEC 61850 GOOSE 4
45592	GOOSE Analog In 5	---	Entrada analógica IEC 61850 GOOSE 5
45594	GOOSE Analog In 6	---	Entrada analógica IEC 61850 GOOSE 6
45596	GOOSE Analog In 7	---	Entrada analógica IEC 61850 GOOSE 7
45598	GOOSE Analog In 8	---	Entrada analógica IEC 61850 GOOSE 8
45600	GOOSE Analog In 9	---	Entrada analógica IEC 61850 GOOSE 9
45602	GOOSE Analog In 10	---	Entrada analógica IEC 61850 GOOSE 10
45604	GOOSE Analog In 11	---	Entrada analógica IEC 61850 GOOSE 11
45606	GOOSE Analog In 12	---	Entrada analógica IEC 61850 GOOSE 12
45608	GOOSE Analog In 13	---	Entrada analógica IEC 61850 GOOSE 13
45610	GOOSE Analog In 14	---	Entrada analógica IEC 61850 GOOSE 14
45612	GOOSE Analog In 15	---	Entrada analógica IEC 61850 GOOSE 15
45614	GOOSE Analog In 16	---	Entrada analógica IEC 61850 GOOSE 16

A.1.2 ITENS FLEXINTEGER

Tabela A–2: ITENS DE DADOS FLEXINTEGER

ENDEREÇO	NOME FLEXINTEGER	UNIDADES	DESCRIÇÃO
9968	GOOSE UInt Input 1	---	IEC61850 GOOSE UInteger input 1
9970	GOOSE UInt Input 2	---	IEC61850 GOOSE UInteger input 2
9972	GOOSE UInt Input 3	---	IEC61850 GOOSE UInteger input 3
9974	GOOSE UInt Input 4	---	IEC61850 GOOSE UInteger input 4
9976	GOOSE UInt Input 5	---	IEC61850 GOOSE UInteger input 5
9978	GOOSE UInt Input 6	---	IEC61850 GOOSE UInteger input 6
9980	GOOSE UInt Input 7	---	IEC61850 GOOSE UInteger input 7
9982	GOOSE UInt Input 8	---	IEC61850 GOOSE UInteger input 8
9984	GOOSE UInt Input 9	---	IEC61850 GOOSE UInteger input 9
9986	GOOSE UInt Input 10	---	IEC61850 GOOSE UInteger input 10
9988	GOOSE UInt Input 11	---	IEC61850 GOOSE UInteger input 11
9990	GOOSE UInt Input 12	---	IEC61850 GOOSE UInteger input 12
9992	GOOSE UInt Input 13	---	IEC61850 GOOSE UInteger input 13
9994	GOOSE UInt Input 14	---	IEC61850 GOOSE UInteger input 14
9996	GOOSE UInt Input 15	---	IEC61850 GOOSE UInteger input 15
9998	GOOSE UInt Input 16	---	IEC61850 GOOSE UInteger input 16

B.1.1 INTRODUÇÃO

Os relés da série UR oferecem suporte a alguns protocolos de comunicação, para permitir a conexão com equipamentos como computadores pessoais, RTUs, mestres SCADA e controladores lógicos programáveis. O protocolo RTU Modicon Modbus é o protocolo mais básico suportado pelo RU. O Modbus está disponível via links seriais RS232 ou RS485 ou via Ethernet (usando a especificação Modbus/TCP). A descrição a seguir se destina principalmente a usuários que desejam desenvolver seus próprios drivers mestres de comunicação e se aplica ao protocolo RTU Modbus serial. Observe que:

- O RU atua sempre como um dispositivo escravo, ou seja, nunca inicia a comunicação; ele somente escuta e responde a solicitações emitidas por um computador mestre.
- No Modbus®, há suporte para um subconjunto do formato de protocolo RTU (Remote Terminal Unit, Unidade de terminal remoto) que permite funções de monitoramento extensivo, programação e controle usando comandos de registro de leitura e gravação.

B.1.2 CAMADA FÍSICA

O protocolo RTU Modbus® é independente de hardware, de forma que a camada física possa ser qualquer uma entre diversas configurações de hardware padrão, inclusive RS232 e RS485. O relé inclui uma porta RS232 na placa frontal (painel frontal) e duas portas de comunicação no terminal traseiro que podem ser configuradas como RS485, fibra óptica, 10Base-T ou 10Base-F. O fluxo de dados é half-duplex em todas as configurações. Consulte o capítulo 3 para obter detalhes sobre a fiação de comunicação.

Cada byte de dados é transmitido em formato assíncrono, que consiste em 1 bit inicial, 8 bits de dados, 1 bit de interrupção e possivelmente 1 bit de paridade. Isso produz um quadro de dados de 10 ou 11 bits. Isso pode ser importante para a transmissão via modems com altas taxas de bits (quadros de dados de 11 bits não são suportados por muitos modems com taxas de transmissão superiores a 300).

A taxa de transmissão e a paridade são programáveis de forma independente para cada porta de comunicação. Taxas de transmissão de 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600 ou 115200 bps estão disponíveis. Par, ímpar e nenhuma paridade estão disponíveis. Consulte a seção *Comunicação* do capítulo 5 para obter detalhes adicionais.

O dispositivo mestre de qualquer sistema precisa conhecer o endereço do dispositivo escravo com o qual deve se comunicar. O relé não atuará a partir de uma solicitação de um mestre se o endereço na solicitação não for correspondente ao endereço escravo do relé (a menos que seja o endereço de transmissão; veja a seguir).

Um único ajuste seleciona o endereço escravo usado para todas as portas, com exceção de que, para a porta da placa frontal, o relé aceitará qualquer endereço quando o protocolo RTU Modbus® for utilizado.

B.1.3 CAMADA DO LINK DE DADOS

A comunicação é realizada em pacotes, que são grupos de dados de bytes enquadrados de forma assíncrona. O mestre transmite um pacote para o escravo e o escravo responde com um pacote. O final de um pacote é marcado pelo *tempo inoperante* na linha de comunicação. A seguir é descrito o formato geral dos pacotes de transmissão e de recepção. Para obter detalhes exatos sobre a formatação de pacotes, consulte as seções seguintes, que descrevem cada um dos códigos de função.

Tabela B–1: FORMATO DO PACOTE MODBUS

DESCRIÇÃO	TAMANHO
ENDEREÇO ESCRAVO	1 byte
CÓDIGO DE FUNÇÃO	1 byte
DATA	*N* bytes
CRC	2 bytes
TEMPO INOPERANTE	tempo de transmissão de 3,5 bytes

- **ENDEREÇO ESCRAVO:** Este é o endereço do dispositivo escravo que deve receber o pacote enviado pelo mestre e realizar a ação desejada. Cada dispositivo escravo em um barramento de comunicação deve ter um endereço exclusivo para evitar a contenção do barramento. Todas as portas do relé têm o mesmo endereço, que é programável de 1 a 254; consulte o capítulo 5 para obter detalhes. Somente o escravo de destino responderá ao pacote iniciado com seu endereço. Observe que a porta da placa frontal é uma exceção a essa regra; ela atuará em uma mensagem contendo qualquer endereço escravo.

  Um pacote de transmissão mestre com endereço escravo 0 indica um comando de transmissão. Todos os escravos no link de comunicação atuam com base no pacote, mas nenhum responde ao mestre. O modo Broadcast só é reconhecido quando está associado ao código de função 05h. Para qualquer outro código de função, um pacote com endereço escravo de modo de transmissão 0 será ignorado.
- **CÓDIGO DE FUNÇÃO:** Este é um dos códigos de funções suportados da unidade, que informa ao escravo a ação a ser realizada. Consulte a seção *Códigos de função permitidos* para obter todos os detalhes. Uma resposta de exceção do escravo é indicada pela definição do bit de alta ordem do código de função no pacote de resposta. Consulte a seção *Respostas de exceção* para obter mais detalhes.
- **DADOS:** Será um número variável de bytes, dependendo do código de função. Isso pode incluir valores, ajustes ou endereços reais enviados pelo mestre ao escravo ou pelo escravo ao mestre.
- **CRC:** Este é um código de verificação de erro de dois bytes. A versão RTU do Modbus® inclui uma verificação de redundância cíclica de 16 bits (CRC-16) com todos os pacotes, que é um método padrão do setor usado para detecção de erros. Se um dispositivo escravo Modbus recebe um pacote em que um erro é indicado pelo CRC, o dispositivo escravo não atuará nem responderá ao pacote, evitando assim qualquer operação errônea. Consulte a seção *Algoritmo CRC-16* para obter mais detalhes sobre o cálculo do CRC.
- **TEMPO INOPERANTE:** Um pacote é terminado quando nenhum dado é recebido por um período equivalente ao tempo de transmissão de 3,5 bytes (cerca de 15 ms a 2400 bps, 2 ms a 19200 bps e 300 µs a 115200 bps). Consequentemente, o dispositivo transmissor não deve permitir lacunas entre bytes maiores que esse intervalo. Quando o tempo inoperante tiver expirado sem uma nova transmissão de bytes, todos os escravos começarão a aguardar um novo pacote do mestre, exceto o escravo de destino.

B.1.4 ALGORITMO CRC-16

O algoritmo CRC-16 trata essencialmente todo o fluxo de dados (somente bits de dados; início, interrupção e paridade ignorados) como um número binário contínuo. Esse número primeiro é deslocado 16 bits para a esquerda e depois dividido por um polinômio de característica (1100000000000101B). O restante dos 16 bits da divisão acrescentado ao final do pacote, com o MSByte primeiro. O pacote resultante incluindo CRC, quando dividido pelo mesmo polinômio no receptor, apresentará zero como restante, se não tiver ocorrido nenhum erro de transmissão. Esse algoritmo requer que o polinômio de característica tenha a ordem de bits invertida. O bit mais significativo do polinômio de característica é descartado, pois não afeta o valor dos demais.

Uma implementação do algoritmo CRC na linguagem de programação C será fornecida sob solicitação.

Tabela B–2: ALGORITMO CRC-16

SÍMBOLOS:	-->	transferência de dados
	A	registro de operação de 16 bits
	Alow	byte de ordem baixa de A
	Ahigh	byte de ordem alta de A
	CRC	CRC de 16 bits-resultado 16
	i,j	contadores de malha
	(+)	operador EXCLUSIVE-OR lógico
	N	número total de bytes de dados
	Di	byte de dados de i-th (i = 0 a N-1)
	G	Polinomial de característica de 16 bits = 1010000000000001 (binário) com MSbit descartado e ordem de bits revertida
	shr (x)	operador de deslocamento para a direita (o LSbit de x é movido para um sinalizador de transporte, um “0” é movido para o MSbit de x, todos os outros bits são movidos uma posição para a direita)

Tabela B–2: ALGORITMO CRC-16

ALGORITMO:	1.	FFFF (hex) --> A	
	2.	0 --> i	
	3.	0 --> j	
	4.	Di (+) Alow --> Alow	
	5.	j + 1 --> j	
	6.	shr (A)	
	7.	Há transporte?	Não: ir para 8; Sim: G (+) A --> A e continue.
	8.	É j = 8?	Não: ir para 5; Sim: continuar
	9.	i + 1 --> i	
	10.	É i = N?	Não: ir para 3; Sim: continuar
	11.	A --> CRC	

B.2.1 CÓDIGOS DE FUNÇÃO SUPORTADOS

Modbus® define oficialmente códigos de funções de 1 a 127, embora geralmente apenas um pequeno subconjunto seja necessário. O relé oferece suporte a algumas dessas funções, conforme resumido na tabela a seguir. As seções subsequentes descrevem cada código de função em detalhes.

CÓDIGO DE FUNÇÃO		DEFINIÇÃO DE MODBUS	DEFINIÇÃO DE GE MULTILIN
HEX	DEC		
03	3	Leitura de registros de retenção	Leitura de valores reais ou configurações
04	4	Leitura de registros de retenção	Leitura de valores reais ou configurações
05	5	Bobina de força única	Operação de execução
06	6	Predefinir registro único	Armazenar uma única configuração
10	16	Predefinir vários registros	Armazenar várias configurações

B.2.2 VALORES REAIS OU CONFIGURAÇÕES DE LEITURA (CÓDIGO DE FUNÇÃO 03/04H)

Esse código de função permite que o mestre leia um ou mais registros de dados consecutivos (valores ou ajustes reais) em um relé. Os registros de dados são sempre valores de 16 bits (dois bytes) transmitidos com o byte de alta ordem primeiro. O número máximo de registros que podem ser lidos em um único pacote é de 125. Consulte a tabela de *Mapa de memória do Modbus* para obter detalhes exatos sobre os registros de dados.

Algumas implementações PLC do Modbus suportam somente um dos códigos de função 03h e 04h. A interpretação do T60 permite que qualquer um desses códigos de função seja usado para ler um ou mais registros de dados consecutivos. O endereço de início dos dados determinará o tipo de dados lidos. Portanto, os códigos de função 03h e 04h são idênticos.

A tabela a seguir mostra o formato dos pacotes mestre e escravo. O exemplo mostra um dispositivo mestre solicitando três valores de registro, começando pelo endereço 4050h, do dispositivo escravo 11h (17 decimal); o dispositivo escravo responde com os valores 40, 300 e 0 dos registros 4050h, 4051h, e 4052h, respectivamente.

Tabela B–3: EXEMPLO DE TRANSMISSÃO DE PACOTE DE DISPOSITIVOS MESTRE E ESCRAVO

TRANSMISSÃO MESTRE	
FORMATO DO PACOTE	EXEMPLO (HEX)
ENDEREÇO ESCRAVO	11
CÓDIGO DE FUNÇÃO	04
ENDEREÇO DE INÍCIO DE DADOS - alto	40
ENDEREÇO DE INÍCIO DE DADOS - baixo	50
NÚMERO DE REGISTROS - alto	00
NÚMERO DE REGISTROS - baixo	03
CRC - baixo	A7
CRC - alto	4A

RESPOSTA ESCRAVO	
FORMATO DO PACOTE	EXEMPLO (HEX)
ENDEREÇO ESCRAVO	11
CÓDIGO DE FUNÇÃO	04
BYTE COUNT	06
DATA #1 - alto	00
DATA #1 - baixo	28
DATA #2 - alto	01
DATA #2 - baixo	2C
DATA #3 - alto	00
DATA #3 - baixo	00
CRC - baixo	0D
CRC - alto	60

B.2.3 OPERAÇÃO DE EXECUÇÃO (CÓDIGO DE FUNÇÃO 05H)

Esse código de função permite que o mestre realize várias operações no relé. As operações disponíveis são mostradas na tabela *Sumário dos códigos de operação* a seguir.

A tabela a seguir mostra o formato dos pacotes mestre e escravo. O exemplo mostra um dispositivo mestre solicitando ao dispositivo escravo 11h (17 decimal) para realizar uma reinicialização. Os bytes de valor de código alto e baixo têm sempre os valores “FF” e “00”, respectivamente, e são remanescentes da definição Modbus original deste código de função.

Tabela B–4: EXEMPLO DE TRANSMISSÃO DE PACOTE DE DISPOSITIVOS MESTRE E ESCRAVO

TRANSMISSÃO MESTRE	
FORMATO DO PACOTE	**EXEMPLO (HEX)**
ENDEREÇO ESCRAVO	11
CÓDIGO DE FUNÇÃO	05
CÓDIGO DE OPERAÇÃO - alto	00
CÓDIGO DE OPERAÇÃO - baixo	01
VALOR DE CÓDIGO - alto	FF
VALOR DE CÓDIGO - baixo	00
CRC - baixo	DF
CRC - alto	6A

RESPOSTA ESCRAVO	
FORMATO DO PACOTE	**EXEMPLO (HEX)**
ENDEREÇO ESCRAVO	11
CÓDIGO DE FUNÇÃO	05
CÓDIGO DE OPERAÇÃO - alto	00
CÓDIGO DE OPERAÇÃO - baixo	01
VALOR DE CÓDIGO - alto	FF
VALOR DE CÓDIGO - baixo	00
CRC - baixo	DF
CRC - alto	6A

Tabela B–5: RESUMO DE CÓDIGOS DE OPERAÇÃO PARA A FUNÇÃO 05H

CÓDIGO DE OPERAÇÃO (HEX)	DEFINIÇÃO	DESCRIÇÃO
0000	NO OPERATION	Não faz nada.
0001	RESET	Realiza a mesma função da tecla RESET da placa frontal.
0005	CLEAR EVENT RECORDS	Realiza a mesma função do comando de menu da placa frontal **CLEAR EVENT RECORDS**.
0006	CLEAR OSCILLOGRAPHY	Apaga todos os registros de oscilografia.
1000 a 103F	VIRTUAL IN 1 a 64 ON/OFF	Define os estados das entradas virtuais de 1 até 64 como “ON” ou “OFF”.

B.2.4 ARMAZENAR UMA ÚNICA CONFIGURAÇÃO (CÓDIGO DE FUNÇÃO 06H)

Esse código de função permite que o mestre modifique o conteúdo de um único registro de ajuste em um relé. Os registros de ajuste são sempre valores de 16 bits (dois bytes) transmitidos com o byte de alta ordem primeiro. A tabela a seguir mostra o formato dos pacotes mestre e escravo. O exemplo mostra um dispositivo mestre armazenando o valor 200 no endereço do mapa de memória 4051h para o dispositivo escravo 11h (17 dec).

Tabela B–6: EXEMPLO DE TRANSMISSÃO DE PACOTE DE DISPOSITIVOS MESTRE E ESCRAVO

TRANSMISSÃO MESTRE	
FORMATO DO PACOTE	**EXEMPLO (HEX)**
ENDEREÇO ESCRAVO	11
CÓDIGO DE FUNÇÃO	06
ENDEREÇO DE INÍCIO DE DADOS - alto	40
ENDEREÇO DE INÍCIO DE DADOS - baixo	51
DADOS - alto	00
DADOS - baixo	C8
CRC - baixo	CE
CRC - alto	DD

RESPOSTA ESCRAVO	
FORMATO DO PACOTE	**EXEMPLO (HEX)**
ENDEREÇO ESCRAVO	11
CÓDIGO DE FUNÇÃO	06
ENDEREÇO DE INÍCIO DE DADOS - alto	40
ENDEREÇO DE INÍCIO DE DADOS - baixo	51
DADOS - alto	00
DADOS - baixo	C8
CRC - baixo	CE
CRC - alto	DD

B.2.5 ARMAZENAR VÁRIAS CONFIGURAÇÕES (CÓDIGO DE FUNÇÃO 10H)

Esse código de função permite que o mestre modifique o conteúdo de um ou mais registros de ajuste consecutivos em um relé. Os registros de ajuste são valores de 16 bits (dois bytes) transmitidos com o byte de alta ordem primeiro. O número máximo de registros de ajuste que podem ser armazenados em um único pacote é de 60. A tabela a seguir mostra o formato dos pacotes mestres e escravos. O exemplo mostra um dispositivo mestre armazenando o valor 200 no endereço do mapa de memória 4051h, e o valor 1 no endereço de mapa da memória 4052h, para o dispositivo escravo 11h (17 decimal).

Tabela B–7: EXEMPLO DE TRANSMISSÃO DE PACOTE DE DISPOSITIVOS MESTRE E ESCRAVO

TRANSMISSÃO MESTRE	
FORMATO DO PACOTE	**EXEMPLO (HEX)**
ENDEREÇO ESCRAVO	11
CÓDIGO DE FUNÇÃO	10
ENDEREÇO DE INÍCIO DE DADOS - alto	40
ENDEREÇO DE INÍCIO DE DADOS - baixo	51
NÚMERO DE CONFIGURAÇÕES - alto	00
NÚMERO DE CONFIGURAÇÕES - baixo	02
CONTAGEM DE BYTES	04
DADOS 1 - byte de alta ordem	00
DADOS 1 - byte de baixa ordem	C8
DADOS 2- byte de alta ordem	00
DADOS 2 - byte de baixa ordem	01
CRC - byte de baixa ordem	12
CRC - byte de alta ordem	62

RESPOSTA ESCRAVO	
FORMATO DO PACOTE	**EXEMPLO (HEX)**
ENDEREÇO ESCRAVO	11
CÓDIGO DE FUNÇÃO	10
ENDEREÇO DE INÍCIO DE DADOS - alto	40
ENDEREÇO DE INÍCIO DE DADOS - baixo	51
NÚMERO DE CONFIGURAÇÕES - alto	00
NÚMERO DE CONFIGURAÇÕES - baixo	02
CRC - baixo	07
CRC - alto	64

B.2.6 RESPOSTAS DE EXCEÇÃO

Os erros de programação ou operação geralmente ocorrem devido a dados ilegais em um pacote. Esses erros resultam de uma resposta de exceção do escravo. O escravo que detectar um desses erros enviará um pacote de resposta ao mestre com o bit de alta ordem do código de função definido como 1.

A tabela a seguir mostra o formato dos pacotes mestre e escravo. O exemplo mostra um dispositivo mestre enviando o código de função sem suporte 39h para o dispositivo escravo 11.

Tabela B–8: EXEMPLO DE TRANSMISSÃO DE PACOTE DE DISPOSITIVOS MESTRE E ESCRAVO

TRANSMISSÃO MESTRE	
FORMATO DO PACOTE	**EXEMPLO (HEX)**
ENDEREÇO ESCRAVO	11
CÓDIGO DE FUNÇÃO	39
CRC - byte de baixa ordem	CD
CRC - byte de alta ordem	F2

RESPOSTA ESCRAVO	
FORMATO DO PACOTE	**EXEMPLO (HEX)**
ENDEREÇO ESCRAVO	11
CÓDIGO DE FUNÇÃO	B9
CÓDIGO DE ERRO	01
CRC - byte de baixa ordem	93
CRC - byte de alta ordem	95

a) DESCRIÇÃO

O relé UR tem um recurso genérico de transferência de arquivos, ou seja, é possível usar o mesmo método para obter todos os diferentes tipos de arquivos da unidade. Os registros Modbus que implementam a transferência de arquivos encontram-se nos módulos “Transferência de arquivos Modbus (leitura/gravação)” e “Transferência de arquivos Modbus (somente leitura)”, começando pelo endereço 3100 no Mapa de memória do Modbus. Para ler um arquivo a partir do relé UR, siga estas etapas:

1. Grave o nome de arquivo no registro “Name of file to read” usando um comando de gravação de registros múltiplos. Se o nome for menor que 80 caracteres, você poderá gravar somente registros suficientes para incluir todo o texto do nome do arquivo. Os nomes de arquivo não diferenciam maiúsculas de minúsculas.
2. Leia repetidamente todos os registros em “Modbus File Transfer (Read Only)” usando um comando de leitura de registros múltiplos. Não é necessário ler todo o bloco de dados, uma vez que o relé UR memorizará o último registro lido. O registro “position” é inicialmente zero e depois indica quantos bytes (duas vezes o número de registros) você já leu até o momento. O registro “size of...” indica o número de bytes de dados restantes para ler, até um máximo de 244.
3. Continue a ler até que o registro “size of...” seja menor que o número de bytes transferidos. Essa condição indica o fim do arquivo. Descarte todos os bytes lidos que ultrapassam o tamanho de bloco indicado.
4. Se você precisar repetir um bloco, leia somente “size of...” e “block of data”, sem ler a posição. O apontador de arquivos somente é incrementado quando você lê o registro de posição, portanto, o mesmo bloco de dados será retornado como foi lido na operação anterior. Na próxima leitura, verifique se a posição está onde você espera e descarte o bloco anterior, em caso negativo (esta condição indicaria que o relé UR não processou sua solicitação de leitura original).

O relé UR retém informações específicas sobre a conexão para a transferência de arquivos, de forma que os arquivos possam ser lidos simultaneamente em várias conexões Modbus.

b) OUTROS PROTOCOLOS

Todos os arquivos disponíveis via Modbus também podem ser recuperados usando os mecanismos padrão de transferência de arquivos em outros protocolos (por exemplo, TFTP ou MMS).

c) ARQUIVOS COMTRADE, DE OSCILOGRAFIA E DO REGISTRADOR DE DADOS

Os arquivos de oscilografia e registrador de dados são formatados usando o formato de arquivo COMTRADE segundo a IEEE PC37.111 Versão preliminar 7c (2 de setembro de 1997). Os arquivos podem ser obtidos em formato COMTRADE de texto ou binário.

d) LEITURA DOS ARQUIVOS DE OSCILOGRAFIA

É necessário ter familiaridade com o recurso de oscilografia para compreender a descrição a seguir. Consulte a seção Oscilografia do capítulo 5 para obter mais detalhes.

O registro de Número de disparadores de oscilografia é incrementado em um ponto sempre que um novo arquivo de oscilografia é disparado (capturado), e zerado quando os dados de oscilografia são apagados. Quando ocorre um novo disparo, o arquivo de oscilografia associado tem um número identificador de arquivo atribuído equivalente ao valor incrementado desse registro; o número de arquivo mais novo equivale ao registro Oscillography_Number_of_Triggers. Esse registro pode ser usado para determinar se algum dado novo foi capturado, com a leitura periódica para verificar se o valor foi alterado; se o número tiver aumentado, isso significa que há novos dados disponíveis.

O Número de registros de oscilografia especifica o número máximo de arquivos (e o número de ciclo de dados por arquivo) que podem ser armazenados na memória do relé. Os Registros disponíveis de oscilografia especificam o número efetivo de arquivos armazenados e ainda disponíveis para leitura no relé.

Gravar “Yes” (ou seja, o valor 1) no registro Oscillography Clear Data apaga os arquivos de dados de oscilografia, zera os registros Oscillography Number of Triggers e Oscillography Available Records e define Oscillography Last Cleared Date com a data e a hora atuais.

Para ler arquivos de oscilografia COMTRADE binários, leia os seguintes nomes de arquivo:

OSCnnnn.CFG e OSCnnn.DAT

Substitua “nnn” pelo número do disparo de oscilografia desejado. Para formatos ASCII, use os seguintes nomes de arquivo

OSCAnnnn.CFG e OSCAnnn.DAT

e) LEITURA DOS ARQUIVOS DO REGISTRADOR DE DADOS

É necessário ter familiaridade com o recurso de registrador de dados para compreender esta descrição. Consulte a seção Registrador de dados do capítulo 5 para obter detalhes. Para ler todo o registrador de dados no formato COMTRADE binário, leia os arquivos a seguir.

datalog.cfg e datalog.dat

Para ler todo o registrador de dados no formato COMTRADE ASCII, leia os arquivos a seguir.

dataloga.cfg e dataloga.dat

Para limitar a faixa de registros a serem retornados nos arquivos COMTRADE, acrescente o seguinte ao nome do arquivo antes de gravá-lo:

- Para ler de uma hora específica até o final do registro: <space> startTime
- Para ler uma faixa específica de registros: <space> startTime <space> endTime
- Substitua <startTime> e <endTime> por datas do calendário juliano (segundos desde 1º de janeiro de 1970) como texto numérico.

f) LEITURA DOS ARQUIVOS DO REGISTRADOR DE EVENTOS

Para ler todo o conteúdo do registrador de eventos em formato ASCII (o único formato disponível), use este nome de arquivo:

EVT.TXT

Para ler de um registro específico até o final do registro, use o seguinte nome de arquivo:

EVTnnn.TXT (substitua nnn pelo número de registro de partida desejado)

Para ler de um registro específico até outro registro específico, use o seguinte nome de arquivo:

EVT.TXT xxxxx yyyyy (substitua xxxxx pelo número de registro inicial e yyyyy pelo número de registro final)

B.3.2 OPERAÇÃO DE SENHA MODBUS

O T60 permite a entrada de senha por uma conexão local ou remota.

O acesso local é definido como qualquer acesso às configurações ou aos comandos por meio da interface da placa frontal. Isso inclui a entrada por teclado e pela conexão RS232 da placa frontal. O acesso remoto é definido como qualquer acesso às configurações ou aos comandos por qualquer porta de comunicação traseira. Isso inclui as conexões Ethernet e RS485. Todas as alterações nas senhas locais ou remotas permitem essa funcionalidade.

Ao inserir uma senha de ajuste ou de comando via EnerVista ou qualquer interface de série, o usuário precisa inserir a senha de conexão correspondente. Se a conexão for com a parte traseira do T60, a senha remota deverá ser usada. Se a conexão for com a porta RS232 da placa frontal, a senha local deverá ser usada.

A senha de comando é configurada no local 4000 da memória. O armazenamento de um valor “0” remove a proteção por senha de comando. Quando a configuração de senha for lida, o valor criptografado (zero, se nenhuma senha for definida) será retornado. A segurança do comando é necessária para alterar a senha de comando. Da mesma forma, a senha de ajuste é definida no local 4002 da memória. São as mesmas configurações e valores criptografados disponíveis no menu **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ PASSWORD SECURITY** via teclado. Ativar a segurança de senha para o visor da placa frontal também a ativará para o Modbus e *vice-versa*.

Para obter acesso à segurança em nível de comando, é preciso inserir a senha de comando no local 4008 da memória. Para obter acesso à segurança em nível de ajuste, é preciso inserir a senha de ajuste no local 400A da memória. A senha de ajuste inserida precisa corresponder à senha de ajuste atual definida ou deve ser zero para alterar as configurações ou baixar o firmware.

As senhas de comando e de configuração têm, cada uma, um temporizador de 30 minutos. Cada temporizador é iniciado quando você insere a senha específica, e reiniciado quando você o *utiliza*. Por exemplo, gravar um ajuste reinicia o temporizador da senha de ajuste, e gravar um registro de comando ou forçar uma bobina reinicia o temporizador da senha de comando. O valor lido no local 4010 da memória pode ser usado para confirmar se uma senha de comando está ativada ou desativada (um valor 0 significa desativada). O valor lido no local 4011 da memória pode ser usado para confirmar se uma senha de ajuste está ativada ou desativada.

O acesso de segurança a senhas de comando ou de ajuste é restrito à porta ou à conexão TCP/IP específica em que a entrada foi feita. As senhas devem ser inseridas ao acessar o relé por meio de outras portas ou conexões, e devem ser reinseridas após a desconexão ou a reconexão em TCP/IP.

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 1 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
Informações sobre o produto (somente leitura)						
0000	Tipo de produto UR	De 0 a 65535	---	1	F001	0
0002	Product Version	De 0 a 655,35	---	0,01	F001	1
Informações sobre o produto (somente leitura -- Escrito pela fábrica)						
0010	Número de série	---	---	---	F203	“0”
0020	Data da fabricação	De 0 a 4294967295	---	1	F050	0
0022	Número de modificação	De 0 a 65535	---	1	F001	0
0040	Código de pedido	---	---	---	F204	“Order Code x”
0090	Endereço MAC Ethernet	---	---	---	F072	0
0093	Reservado (13 itens)	---	---	---	F001	0
00A0	Número de série do módulo da CPU	---	---	---	F203	(nenhum)
00B0	Número de série do fornecedor da CPU	---	---	---	F203	(nenhum)
00C0	Número de série do submódulo Ethernet (8 itens)	---	---	---	F203	(nenhum)
Destinos do autoteste (somente leitura)						
0200	Estados do autoteste (2 itens)	De 0 a 4294967295	0	1	F143	0
Painel frontal (somente leitura)						
0204	Estado *n* da coluna de LED, *n* = 1 a 10 (10 itens)	De 0 a 65535	---	1	F501	0
0220	Mensagem do visor	---	---	---	F204	(nenhum)
0248	Última tecla pressionada	0 a 47	---	1	F530	0 (Nenhum)
Emulação de pressionamento de tecla (leitura/gravação)						
0280	Pressionamentos de tecla simulados -- escreva zero antes de cada introdução por teclado	0 a 42	---	1	F190	0 (Nenhuma tecla -- use entre as teclas reais)
Comandos de entrada virtual (comando de leitura/gravação) (64 módulos)						
0400	Estado da entrada virtual 1	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0401	Estado da entrada virtual 2	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0402	Estado da entrada virtual 3	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0403	Estado da entrada virtual 4	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0404	Estado da entrada virtual 5	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0405	Estado da entrada virtual 6	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0406	Estado da entrada virtual 7	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0407	Estado da entrada virtual 8	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0408	Estado da entrada virtual 9	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0409	Estado da entrada virtual 10	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
040A	Estado da entrada virtual 11	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
040B	Estado da entrada virtual 12	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
040C	Estado da entrada virtual 13	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
040D	Estado da entrada virtual 14	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
040E	Estado da entrada virtual 15	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
040F	Estado da entrada virtual 16	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0410	Estado da entrada virtual 17	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0411	Estado da entrada virtual 18	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0412	Estado da entrada virtual 19	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0413	Estado da entrada virtual 20	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0414	Estado da entrada virtual 21	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0415	Estado da entrada virtual 22	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0416	Estado da entrada virtual 23	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0417	Estado da entrada virtual 24	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0418	Estado da entrada virtual 25	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0419	Estado da entrada virtual 26	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
041A	Estado da entrada virtual 27	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 2 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
041B	Estado da entrada virtual 28	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
041C	Estado da entrada virtual 29	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
041D	Estado da entrada virtual 30	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
041E	Estado da entrada virtual 31	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
041F	Estado da entrada virtual 32	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0420	Estado da entrada virtual 33	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0421	Estado da entrada virtual 34	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0422	Estado da entrada virtual 35	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0423	Estado da entrada virtual 36	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0424	Estado da entrada virtual 37	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0425	Estado da entrada virtual 38	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0426	Estado da entrada virtual 39	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0427	Estado da entrada virtual 40	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0428	Estado da entrada virtual 41	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0429	Estado da entrada virtual 42	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
042A	Estado da entrada virtual 43	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
042B	Estado da entrada virtual 44	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
042C	Estado da entrada virtual 45	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
042D	Estado da entrada virtual 46	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
042E	Estado da entrada virtual 47	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
042F	Estado da entrada virtual 48	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0430	Estado da entrada virtual 49	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0431	Estado da entrada virtual 50	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0432	Estado da entrada virtual 51	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0433	Estado da entrada virtual 52	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0434	Estado da entrada virtual 53	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0435	Estado da entrada virtual 54	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0436	Estado da entrada virtual 55	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0437	Estado da entrada virtual 56	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0438	Estado da entrada virtual 57	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
0439	Estado da entrada virtual 58	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
043A	Estado da entrada virtual 59	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
043B	Estado da entrada virtual 60	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
043C	Estado da entrada virtual 61	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
043D	Estado da entrada virtual 62	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
043E	Estado da entrada virtual 63	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
043F	Estado da entrada virtual 64	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
Estados do contador digital (não volátil somente leitura) (8 módulos)						
0800	Valor do contador digital 1	-2147483647 a 2147483647	---	1	F004	0
0802	Contador digital 1 congelado	-2147483647 a 2147483647	---	1	F004	0
0804	Carimbo de data e hora de contador digital 1 congelado	De 0 a 4294967295	---	1	F050	0
0806	Carimbo de data e hora dos EUA de contador digital 1 congelado	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
0808	...Repetido para o contador digital 2					
0810	...Repetido para o contador digital 3					
0818	...Repetido para o contador digital 4					
0820	...Repetido para o contador digital 5					
0828	...Repetido para o contador digital 6					
0830	...Repetido para o contador digital 7					
0838	...Repetido para o contador digital 8					
FlexStates (somente leitura)						
0900	Bits de FlexState (16 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 3 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
Estados do elemento (somente leitura)						
1000	Element Operate States (64 itens)	De 0 a 65535	---	1	F502	0
Números reais de visores do usuário (somente leitura)						
1080	Telas definidas pelo usuário formatadas (16 itens)	---	---	---	F200	(nenhum)
Números reais do mapa do usuário Modbus (somente leitura)						
1200	Valores do mapa do usuário (256 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0
Destinos do elemento (somente leitura)						
14C0	Sequência de destino	De 0 a 65535	---	1	F001	0
14C1	Número de destinos	De 0 a 65535	---	1	F001	0
Destinos de elemento (leitura/gravação)						
14C2	Destino a ser lido	De 0 a 65535	---	1	F001	0
Destinos do elemento (somente leitura)						
14C3	Mensagem alvo	---	---	---	F200	"."
Estados de entrada/saída digital (somente leitura)						
1500	Estados de contato de entrada (6 itens)	De 0 a 65535	---	1	F500	0
1508	Estados de entrada virtual (8 itens)	De 0 a 65535	---	1	F500	0
1510	Estados do contato de saída (4 itens)	De 0 a 65535	---	1	F500	0
1518	Estados de corrente do contato de saída (4 itens)	De 0 a 65535	---	1	F500	0
1520	Estados da tensão do contato de saída (4 itens)	De 0 a 65535	---	1	F500	0
1528	Estados de saída virtual (6 itens)	De 0 a 65535	---	1	F500	0
1530	Detectores do contato de saída (4 itens)	De 0 a 65535	---	1	F500	0
Estados de entrada/saída de remoto (somente leitura)						
1540	Estados de dispositivo remoto	De 0 a 65535	---	1	F500	0
1542	Estados de entrada de remoto (4 itens)	De 0 a 65535	---	1	F500	0
1550	Dispositivos remotos on-line	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
1551	Estado da entrada 1 de status de ponto duplo remoto	De 0 a 3	---	1	F605	3 (Ruim)
1552	Estado da entrada 2 de status de ponto duplo remoto	De 0 a 3	---	1	F605	3 (Ruim)
1553	Estado da entrada 3 de status de ponto duplo remoto	De 0 a 3	---	1	F605	3 (Ruim)
1554	Estado da entrada 4 de status de ponto duplo remoto	De 0 a 3	---	1	F605	3 (Ruim)
1555	Estado da entrada 5 de status de ponto duplo remoto	De 0 a 3	---	1	F605	3 (Ruim)
Estados de entrada/saída direta da plataforma (somente leitura)						
15C0	Estados de entrada direta (6 itens)	De 0 a 65535	---	1	F500	0
15C8	Tempo médio de retorno da mensagem de saídas diretas 1	De 0 a 65535	ms	1	F001	0
15C9	Tempo médio de retorno da mensagem de saídas diretas 2	De 0 a 65535	ms	1	F001	0
15CA	Contagem de mensagens não respondidas com entradas/saídas diretas - Can. 1	De 0 a 65535	---	1	F001	0
15CB	Contagem de mensagens não respondidas com entradas/saídas diretas - Can. 2	De 0 a 65535	---	1	F001	0
15D0	Estados de dispositivo direto	De 0 a 65535	---	1	F500	0
15D1	Reservado	De 0 a 65535	---	1	F001	0
15D2	Contagem de falhas de CRC de entradas/saídas diretas 1	De 0 a 65535	---	1	F001	0
15D3	Contagem de falhas de CRC de entradas/saídas diretas 2	De 0 a 65535	---	1	F001	0
Status do canal de fibra Ethernet (leitura/gravação)						
1610	Status do canal de fibra Ethernet primário	De 0 a 2	---	1	F134	0 (Falha)
1611	Status do canal de fibra Ethernet secundário	De 0 a 2	---	1	F134	0 (Falha)
Reais do registrador de dados (somente leitura)						
1618	Contagem de canais do registrador de dados	De 0 a 16	canal	1	F001	0
1619	Tempo das amostras disponíveis mais antigas	De 0 a 4294967295	segundos	1	F050	0
161B	Tempo das amostras disponíveis mais recentes	De 0 a 4294967295	segundos	1	F050	0
161D	Duração do registrador de dados	De 0 a 999,9	dias	0,1	F001	0
Correntes de falha à terra restrita (somente leitura) (6 módulos)						
16A0	Magnitude do diferencial de corrente de terra	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 4 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
16A2	Magnitude de corrente de terra restrita	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
16A4	...Repetido para a falha à terra restrita 2					
16A8	...Repetido para a falha à terra restrita 3					
16AC	...Repetido para a falha à terra restrita 4					
16B0	...Repetido para a falha à terra restrita 5					
16B4	...Repetido para a falha à terra restrita 6					
Corrente da fonte (somente leitura) (6 módulos)						
1800	RMS da corrente da fase A da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
1802	RMS da corrente da fase B da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
1804	RMS da corrente da fase C da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
1806	RMS da corrente de neutro da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
1808	Magnitude da corrente da fase A da fase 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
180A	Ângulo da corrente da fase A da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
180B	Magnitude da corrente da fase B da fase 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
180D	Ângulo da corrente da fase B da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
180E	Magnitude da corrente da fase C da fase 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
1810	Ângulo da corrente da fase C da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
1811	Magnitude da corrente de neutro da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
1813	Ângulo da corrente de neutro da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
1814	RMS de corrente de terra da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
1816	Magnitude da corrente de terra da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
1818	Ângulo de corrente de terra da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
1819	Magnitude de corrente de sequência zero da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
181B	Ângulo de corrente de sequência zero da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
181C	Magnitude de corrente de sequência positiva da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
181E	Ângulo de corrente de sequência positiva da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
181F	Magnitude da corrente de sequência negativa da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
1821	Ângulo de corrente de sequência negativa da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
1822	Magnitude do diferencial de corrente de terra da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
1824	Ângulo de corrente de terra do diferencial da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
1825	Reservado (27 itens)	---	---	---	F001	0
1840	...Repetido para a fonte 2					
1880	...Repetido para a fonte 3					
18C0	...Repetido para a fonte 4					
1900	...Repetido para a fonte 5					
1940	...Repetido para a fonte 6					
Tensão da fonte (somente leitura) (6 módulos)						
1A00	RMS de fase da tensão AG da fonte 1		V		F060	0
1A02	RMS de fase da tensão BG da fonte 1		V		F060	0
1A04	RMS de fase da tensão CG da fonte 1		V		F060	0
1A06	Magnitude de fase da tensão AG da fonte 1	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
1A08	Ângulo de fase da tensão AG da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
1A09	Magnitude de fase da tensão BG da fonte 1	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
1A0B	Ângulo de fase da tensão BG da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
1A0C	Magnitude de fase da tensão CG da fonte 1	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
1A0E	Ângulo de fase da tensão CG da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
1A0F	RMS de fase da tensão AB ou AC da fonte 1	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
1A11	RMS de fase da tensão BC ou BA da fonte 1	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
1A13	RMS de fase da tensão CA ou CB da fonte 1	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
1A15	Magnitude de fase da tensão AB ou AC da fonte 1	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
1A17	Ângulo de fase da tensão AB ou AC da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
1A18	Magnitude de fase da tensão BC ou BA da fonte 1	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
1A1A	Ângulo de fase da tensão BC ou BA da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
1A1B	Magnitude de fase da tensão CA ou CB da fonte 1	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 5 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
1A1D	Ângulo de fase da tensão CA ou CB da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
1A1E	RMS de tensão auxiliar da fonte 1		V		F060	0
1A20	Magnitude de tensão auxiliar da fonte 1	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
1A22	Ângulo de tensão auxiliar da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
1A23	Magnitude de tensão da sequência zero da fonte 1	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
1A25	Ângulo de tensão da sequência zero da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
1A26	Magnitude de tensão da sequência positiva da fonte 1	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
1A28	Ângulo de tensão da sequência positiva da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
1A29	Magnitude de tensão de sequência negativa da fonte 1	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
1A2B	Ângulo de tensão de sequência negativa da fonte 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
1A2C	Reservado (20 itens)	---	---	---	F001	0
1A40	...Repetido para a fonte 2					
1A80	...Repetido para a fonte 3					
1AC0	...Repetido para a fonte 4					
1B00	...Repetido para a fonte 5					
1B40	...Repetido para a fonte 6					
Potência da fonte (somente leitura) (6 módulos)						
1C00	Potência real trifásica da fonte 1	-1000000000000 a 1000000000000	W	0,001	F060	0
1C02	Potência real da fase A da fonte 1	-1000000000000 a 1000000000000	W	0,001	F060	0
1C04	Potência real da fase B da fonte 1	-1000000000000 a 1000000000000	W	0,001	F060	0
1C06	Potência real da fase C da fonte 1	-1000000000000 a 1000000000000	W	0,001	F060	0
1C08	Potência reativa trifásica da fonte 1	-1000000000000 a 1000000000000	var	0,001	F060	0
1C0A	Potência reativa da fase A da fonte 1	-1000000000000 a 1000000000000	var	0,001	F060	0
1C0C	Potência reativa da fase B da fonte 1	-1000000000000 a 1000000000000	var	0,001	F060	0
1C0E	Potência reativa da fase C da fonte 1	-1000000000000 a 1000000000000	var	0,001	F060	0
1C10	Potência aparente trifásica da fonte 1	-1000000000000 a 1000000000000	VA	0,001	F060	0
1C12	Potência aparente da fase A da fonte 1	-1000000000000 a 1000000000000	VA	0,001	F060	0
1C14	Potência aparente da fase B da fonte 1	-1000000000000 a 1000000000000	VA	0,001	F060	0
1C16	Potência aparente da fase C da fonte 1	-1000000000000 a 1000000000000	VA	0,001	F060	0
1C18	Fator de potência trifásica da fonte 1	-0,999 a 1	---	0,001	F013	0
1C19	Fator de potência da fase A da fonte 1	-0,999 a 1	---	0,001	F013	0
1C1A	Fator de potência da fase B da fonte 1	-0,999 a 1	---	0,001	F013	0
1C1B	Fator de potência da fase C da fonte 1	-0,999 a 1	---	0,001	F013	0
1C1C	Reservado (4 itens)	---	---	---	F001	0
1C20	...Repetido para a fonte 2					
1C40	...Repetido para a fonte 3					
1C60	...Repetido para a fonte 4					
1C80	...Repetido para a fonte 5					
1CA0	...Repetido para a fonte 6					
Energia da fonte (não volátil somente leitura) (6 módulos)						
1D00	Source 1 Positive Watthour	De 0 a 1000000000000	Wh	0,001	F060	0
1D02	Watt-hora negativo da fonte 1	De 0 a 1000000000000	Wh	0,001	F060	0
1D04	Source 1 Positive Varhour	De 0 a 1000000000000	varh	0,001	F060	0
1D06	Var-hora negativo da fonte 1	De 0 a 1000000000000	varh	0,001	F060	0
1D08	Reservado (8 itens)	---	---	---	F001	0
1D10	...Repetido para a fonte 2					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 6 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
1D20	...Repetido para a fonte 3					
1D30	...Repetido para a fonte 4					
1D40	...Repetido para a fonte 5					
1D50	...Repetido para a fonte 6					
Comandos de energia (comando de leitura/gravação)						
1D60	Comando de limpeza de energia	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
Frequência da fonte (somente leitura) (6 módulos)						
1D80	Frequência da fonte 1	---	Hz	---	F003	0
1D82	Frequência da fonte 2	---	Hz	---	F003	0
1D84	Frequência da fonte 3	---	Hz	---	F003	0
1D86	Frequência da fonte 4	---	Hz	---	F003	0
1D88	Frequência da fonte 5	---	Hz	---	F003	0
1D8A	Frequência da fonte 6	---	Hz	---	F003	0
Demanda da fonte (somente leitura) (6 módulos)						
1E00	Demanda Ia da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
1E02	Demanda Ib da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
1E04	Demanda Ic da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
1E06	Watt de demanda da fonte 1	De 0 a 999999,999	W	0,001	F060	0
1E08	Demanda Var da fonte 1	De 0 a 999999,999	var	0,001	F060	0
1E0A	Demanda Va da fonte 1	De 0 a 999999,999	VA	0,001	F060	0
1E0C	Reservado (4 itens)	---	---	---	F001	0
1E10	...Repetido para a fonte 2					
1E20	...Repetido para a fonte 3					
1E30	...Repetido para a fonte 4					
1E40	...Repetido para a fonte 5					
1E50	...Repetido para a fonte 6					
Picos de demanda da fonte (não volátil somente leitura) (6 módulos)						
1E80	Demanda Ia máxima da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
1E82	Data da demanda Ia máxima da fonte 1	De 0 a 4294967295	---	1	F050	0
1E84	Demanda Ib máxima da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
1E86	Data da demanda Ib máxima da fonte 1	De 0 a 4294967295	---	1	F050	0
1E88	Demanda Ic máxima da fonte 1	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
1E8A	Data da demanda Ic máxima da fonte 1	De 0 a 4294967295	---	1	F050	0
1E8C	Watt máximo de demanda da fonte 1	De 0 a 999999,999	W	0,001	F060	0
1E8E	Data dos watt máximo de demanda da fonte 1	De 0 a 4294967295	---	1	F050	0
1E90	Demanda Var da fonte 1	De 0 a 999999,999	var	0,001	F060	0
1E92	Data da demanda Var máxima da fonte 1	De 0 a 4294967295	---	1	F050	0
1E94	Demanda Va máxima da fonte 1	De 0 a 999999,999	VA	0,001	F060	0
1E96	Data da demanda Va máxima da fonte 1	De 0 a 4294967295	---	1	F050	0
1E98	Reservado (8 itens)	---	---	---	F001	0
1EA0	...Repetido para a fonte 2					
1EC0	...Repetido para a fonte 3					
1EE0	...Repetido para a fonte 4					
1F00	...Repetido para a fonte 5					
1F20	...Repetido para a fonte 6					
Valores reais de corrente de centelhamento de disjuntor (não volátil somente leitura) (2 módulos)						
21E0	Fase A da corrente de centelhamento de disjuntor 1	De 0 a 99999999	kA^2-cyc	1	F060	0
21E2	Fase B da corrente de centelhamento de disjuntor 1	De 0 a 99999999	kA^2-cyc	1	F060	0
21E4	Fase C da corrente de centelhamento de disjuntor 1	De 0 a 99999999	kA^2-cyc	1	F060	0
21E6	Fase A do tempo de operação de disjuntor 1	De 0 a 65535	ms	1	F001	0
21E7	Fase B do tempo de operação de disjuntor 1	De 0 a 65535	ms	1	F001	0
21E8	Fase C do tempo de operação de disjuntor 1	De 0 a 65535	ms	1	F001	0
21E9	Tempo de operação de disjuntor 1	De 0 a 65535	ms	1	F001	0
21EA	... Repetido para Breaker Arcing Current 2					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 7 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
Comandos de corrente de centelhamento de disjuntor (comando de leitura/gravação) (2 módulos)						
2224	Comando de limpeza da corrente de centelhamento de disjuntor 1	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
2225	Comando de limpeza da corrente de centelhamento de disjuntor 2	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
Acesso não autorizado com senhas (comando de leitura/gravação)						
2230	Redefinir acesso não autorizado	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
Diferencial e restrição do transformador (somente leitura)						
2300	Enrolamento de referência do transformador	1 a 6	---	1	F001	1
2301	Magnitude Iad do fasor do diferencial do transformador	De 0 a 30	pu	0,001	F001	0
2302	Ângulo Iad do fasor do diferencial do transformador	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
2303	Magnitude Iar do fasor da restrição do transformador	De 0 a 30	pu	0,001	F001	0
2304	Ângulo Iar do fasor da restrição do transformador	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
2305	Magnitude Iad da 2ª harmônica do diferencial do transformador	De 0 a 999,9	% fo	0,1	F001	0
2306	Ângulo Iad da 2ª harmônica do diferencial do transformador	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
2307	Magnitude Iad da 5ª harmônica do diferencial do transformador	De 0 a 999,9	% fo	0,1	F001	0
2308	Ângulo Iad da 5ª harmônica do diferencial do transformador	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
2309	Magnitude Ibd do fasor do diferencial do transformador	De 0 a 30	pu	0,001	F001	0
230A	Ângulo Ibd do fasor do diferencial do transformador	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
230B	Magnitude Ibr do fasor da restrição do transformador	De 0 a 30	pu	0,001	F001	0
230C	Ângulo Ibr do fasor da restrição do transformador	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
230D	Magnitude Ibd da 2ª harmônica do diferencial do transformador	De 0 a 999,9	% fo	0,1	F001	0
230E	Ângulo Ibd da 2ª harmônica do diferencial do transformador	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
230F	Magnitude Ibd da 5ª harmônica do diferencial do transformador	De 0 a 999,9	% fo	0,1	F001	0
2310	Ângulo Ibd da 5ª harmônica do diferencial do transformador	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
2311	Magnitude Icd do fasor do diferencial do transformador	De 0 a 30	pu	0,001	F001	0
2312	Ângulo Icd do fasor do diferencial do transformador	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
2313	Magnitude Icr do fasor da restrição do transformador	De 0 a 30	pu	0,001	F001	0
2314	Ângulo Icr do fasor da restrição do transformador	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
2315	Magnitude Icd da 2ª harmônica do diferencial do transformador	De 0 a 999,9	% fo	0,1	F001	0
2316	Ângulo Icd da 2ª harmônica do diferencial do transformador	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
2317	Magnitude Icd da 5ª harmônica do diferencial do transformador	De 0 a 999,9	% fo	0,1	F001	0
2318	Ângulo Icd da 5ª harmônica do diferencial do transformador	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
Valores reais de entradas térmicas do transformador (somente leitura)						
2330	Temperatura do óleo superior do transformador	De 0 a 300	°C	1	F002	0
2331	Temperatura do ponto mais quente do transformador	De 0 a 300	°C	1	F002	0
2332	Fator de envelhecimento do transformador	De 0 a 6553,5	PU	0,1	F001	0
2333	Perda de vida útil diária do transformador	De 0 a 500000	Horas	1	F060	0
Valores reais do verificador de sincronismo (somente leitura) (2 módulos)						
2400	Tensão em triângulo do verificador de sincronismo 1	-1000000000000 a 1000000000000	V	1	F060	0
2402	Frequência em triângulo do verificador de sincronismo 1	De 0 a 655,35	Hz	0,01	F001	0
2403	Fase em triângulo do verificador de sincronismo 1	0 a 179,9	graus	0,1	F001	0
2404	…Repetido para o verificador de sincronismo 2					
Valores reais de unidade de medição do fasor (somente leitura) (4 módulos)						
2540	PMU 1 Phase A Voltage Magnitude	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
2542	PMU Unit 1 Phase A Voltage Angle	-359,9 a 0	°	0,1	F002	0
2543	PMU 1 Phase B Voltage Magnitude	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 8 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
2545	PMU 1 Phase B Voltage Angle	-359,9 a 0	°	0,1	F002	0
2546	PMU 1 Phase C Voltage Magnitude	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
2548	PMU 1 Phase C Voltage Angle	-359,9 a 0	°	0,1	F002	0
2549	PMU 1 Auxiliary Voltage Magnitude	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
254B	PMU 1 Auxiliary Voltage Angle	-359,9 a 0	°	0,1	F002	0
254C	PMU 1 Positive Sequence Voltage Magnitude	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
254E	PMU 1 Positive Sequence Voltage Angle	-359,9 a 0	°	0,1	F002	0
254F	PMU 1 Negative Sequence Voltage Magnitude	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
2551	PMU 1 Negative Sequence Voltage Angle	-359,9 a 0	°	0,1	F002	0
2552	PMU 1 Zero Sequence Voltage Magnitude	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
2554	PMU 1 Zero Sequence Voltage Angle	-359,9 a 0	°	0,1	F002	0
2555	PMU 1 Phase A Current Magnitude	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
2557	PMU 1 Phase A Current Angle	-359,9 a 0	°	0,1	F002	0
2558	PMU 1 Phase B Current Magnitude	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
255A	PMU 1 Phase B Current Angle	-359,9 a 0	°	0,1	F002	0
255B	PMU 1 Phase C Current Magnitude	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
255D	PMU 1 Phase C Current Angle	-359,9 a 0	°	0,1	F002	0
255E	PMU 1 Ground Current Magnitude	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
2560	PMU 1 Ground Current Angle	-359,9 a 0	°	0,1	F002	0
2561	PMU 1 Positive Sequence Current Magnitude	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
2563	PMU 1 Positive Sequence Current Angle	-359,9 a 0	°	0,1	F002	0
2564	PMU 1 Negative Sequence Current Magnitude	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
2566	PMU 1 Negative Sequence Current Angle	-359,9 a 0	°	0,1	F002	0
2567	PMU 1 Zero Sequence Current Magnitude	De 0 a 999999,999	A	0,001	F060	0
2569	PMU 1 Zero Sequence Current Angle	-359,9 a 0	°	0,1	F002	0
256A	PMU 1 Frequency	De 2 a 90	Hz	0,001	F003	0
256C	PMU 1 df/dt	-327,67 a 327,67	Hz/s	0,01	F002	0
256D	PMU 1 Configuration Change Counter	De 0 a 655,35		0,01	F001	0
256E	Reservado (4 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
Valores inteiros de unidade de medição do fasor (registros de valores reais somente leitura)						
2608	PMU 1 SOC timestamp	De 0 a 4294967295	segundos	1	F003	0
260A	PMU 1 FRAMESEC timestamp	De 0 a 4294967295	segundos	1	F003	0
260C	Indicadores de PMU 1 STAT	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
Entradas de status de ponto duplo remoto (registros de configuração leitura/gravação)						
2620	Dispositivo de entrada de status de ponto duplo remoto 1	1 a 32	---	1	F001	1
2621	Item de entrada de status de ponto duplo remoto 1	0 a 128	---	1	F156	0 (Nenhum)
2622	Nome de entrada de status de ponto duplo remoto 1	De 1 a 64	---	1	F205	“Rem Ip 1”
2628	Eventos de entrada de status de ponto duplo remoto 1	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
2629	... Repetido para entrada de status de ponto duplo 2					
2632	... Repetido para entrada de status de ponto duplo 3					
263B	... Repetido para entrada de status de ponto duplo 4					
2644	... Repetido para entrada de status de ponto duplo 5					
Configuração de IEC 61850 GGIO5 (registros de configuração leitura/gravação)						
26B0	Operando IEC 61850 GGIO5 uinteger input 1	---	---	---	F612	0
26B1	Operando IEC 61850 GGIO5 uinteger input 2	---	---	---	F612	0
26B2	Operando IEC 61850 GGIO5 uinteger input 3	---	---	---	F612	0
26B3	Operando IEC 61850 GGIO5 uinteger input 4	---	---	---	F612	0
26B4	Operando IEC 61850 GGIO5 uinteger input 5	---	---	---	F612	0
26B5	Operando IEC 61850 GGIO5 uinteger input 6	---	---	---	F612	0
26B6	Operando IEC 61850 GGIO5 uinteger input 7	---	---	---	F612	0
26B7	Operando IEC 61850 GGIO5 uinteger input 8	---	---	---	F612	0
26B8	Operando IEC 61850 GGIO5 uinteger input 9	---	---	---	F612	0
26B9	Operando IEC 61850 GGIO5 uinteger input 10	---	---	---	F612	0
26BA	Operando IEC 61850 GGIO5 uinteger input 11	---	---	---	F612	0

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 9 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
26BB	Operando IEC 61850 GGIO5 uinteger input 12	---	---	---	F612	0
26BC	Operando IEC 61850 GGIO5 uinteger input 13	---	---	---	F612	0
26BD	Operando IEC 61850 GGIO5 uinteger input 14	---	---	---	F612	0
26BE	Operando IEC 61850 GGIO5 uinteger input 15	---	---	---	F612	0
26BF	Operando IEC 61850 GGIO5 uinteger input 16	---	---	---	F612	0
Inteiros recebidos de IEC 61850 (valores reais somente leitura)						
26F0	IEC 61850 received uinteger 1	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
26F2	IEC 61850 received uinteger 2	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
26F4	IEC 61850 received uinteger 3	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
26F6	IEC 61850 received uinteger 4	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
26F8	IEC 61850 received uinteger 5	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
26FA	IEC 61850 received uinteger 6	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
26FC	IEC 61850 received uinteger 7	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
26FE	IEC 61850 received uinteger 8	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
2700	IEC 61850 received uinteger 9	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
2702	IEC 61850 received uinteger 10	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
2704	IEC 61850 received uinteger 11	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
2706	IEC 61850 received uinteger 12	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
2708	IEC 61850 received uinteger 13	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
270A	IEC 61850 received uinteger 14	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
270C	IEC 61850 received uinteger 15	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
270E	IEC 61850 received uinteger 16	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
DHT e harmônicas de corrente da fonte (somente leitura) (6 módulos)						
2800	Ia THD for Source 1	De 0 a 99,9	---	0,1	F001	0
2801	Ia Harmonics for Source 1 - 2º a 25º (24 items)	De 0 a 99,9	---	0,1	F001	0
2821	Ib THD for Source 1	De 0 a 99,9	---	0,1	F001	0
2822	Ib Harmonics for Source 1 - 2º a 25º (24 itens)	De 0 a 99,9	---	0,1	F001	0
283A	Reservado (8 itens)	De 0 a 0,1	---	0,1	F001	0
2842	Ic THD for Source 1	De 0 a 99,9	---	0,1	F001	0
2843	Ic Harmonics for Source 1 - 2º a 25º (24 itens)	De 0 a 99,9	---	0,1	F001	0
285B	Reservado (8 itens)	De 0 a 0,1	---	0,1	F001	0
2863	...Repetido para a fonte 2					
28C6	...Repetido para a fonte 3					
2929	...Repetido para a fonte 4					
298C	...Repetido para a fonte 5					
29EF	...Repetido para a fonte 6					
FlexStates expandidos (somente leitura)						
2B00	FlexStates, um por registro (256 itens)	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
Estados de entrada/saída digital expandida (somente leitura)						
2D00	Contact Input States, um por registro (96 itens)	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
2D80	Contact Output States, um por registro (64 itens)	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
2E00	Virtual Output States, um por registro (96 itens)	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
Status de entrada/saída de remoto expandida (somente leitura)						
2F00	Remote Device States, um por registro (16 itens)	De 0 a 1	---	1	F155	0 (Off-line)
2F80	Remote Input States, um por registro (64 itens)	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
Valores de oscilografia (somente leitura)						
3000	Número de disparos de oscilografia	De 0 a 65535	---	1	F001	0
3001	Oscillography Available Records	De 0 a 65535	---	1	F001	0
3002	Oscillography Last Cleared Date	De 0 a 400000000	---	1	F050	0
3004	Oscillography Number Of Cycles Per Record	De 0 a 65535	---	1	F001	0
Comandos de oscilografia (comando leitura/gravação)						
3005	Oscillography Force Trigger	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
3011	Oscillography Clear Data	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
3012	Número de disparos de oscilografia	0 a 32767	---	1	F001	0

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 10 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
Comandos do relatório de falhas programável pelo usuário (comando leitura/gravação)						
3060	User Fault Report Clear	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
Reais de relatório de falhas programável pelo usuário (somente leitura)						
3070	Newest Record Number	De 0 a 65535	---	1	F001	0
3071	Cleared Date	De 0 a 4294967295	---	1	F050	0
3073	Report Date (10 itens)	De 0 a 4294967295	---	1	F050	0
Relatório de falhas programável pelo usuário (configuração leitura/gravação) (2 módulos)						
3090	Fault Report 1 Fault Trigger	De 0 a 65535	---	1	F300	0
3091	Fault Report 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
3092	Fault Report 1 Prefault Trigger	De 0 a 65535	---	1	F300	0
3093	Fault Report Analog Channel 1 (32 itens)	0 a 65536	---	1	F600	0
30B3	Fault Report 1 Reserved (5 itens)	---	---	---	F001	0
30B8	...Repetido para o relatório de falha 2					
Transferência de arquivos Modbus (leitura/gravação)						
3100	Nome do arquivo para leitura	---	---	---	F204	(nenhum)
Valores de transferência de arquivos Modbus (somente leitura)						
3200	Posição do caractere do bloco atual no arquivo	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
3202	Tamanho do bloco de dados disponível no momento	De 0 a 65535	---	1	F001	0
3203	Bloco de dados do arquivo solicitado (122 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0
Valores reais do registrador de eventos (somente leitura)						
3400	Eventos desde a última exclusão	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
3402	Number of Available Events	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
3404	Event Recorder Last Cleared Date	De 0 a 4294967295	---	1	F050	0
Comandos do registrador de eventos (leitura/gravação)						
3406	Comando Clear do registrador de eventos	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
Valores de entrada DCMA (somente leitura) (24 módulos)						
34C0	DCMA Inputs 1 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34C2	DCMA Inputs 2 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34C4	DCMA Inputs 3 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34C6	DCMA Inputs 4 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34C8	DCMA Inputs 5 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34CA	DCMA Inputs 6 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34CC	DCMA Inputs 7 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34CE	DCMA Inputs 8 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34D0	DCMA Inputs 9 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34D2	DCMA Inputs 10 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34D4	DCMA Inputs 11 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34D6	DCMA Inputs 12 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34D8	DCMA Inputs 13 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34DA	DCMA Inputs 14 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34DC	DCMA Inputs 15 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34DE	DCMA Inputs 16 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34E0	DCMA Inputs 17 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34E2	DCMA Inputs 18 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34E4	DCMA Inputs 19 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34E6	DCMA Inputs 20 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34E8	DCMA Inputs 21 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34EA	DCMA Inputs 22 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34EC	DCMA Inputs 23 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
34EE	DCMA Inputs 24 Value	-9999999 a 9999999	---	1	F004	0
Valores de entrada do RTD (somente leitura) (48 módulos)						
34F0	RTD Input 1 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
34F1	RTD Input 2 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
34F2	RTD Input 3 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 11 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
34F3	RTD Input 4 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
34F4	RTD Input 5 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
34F5	RTD Input 6 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
34F6	RTD Input 7 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
34F7	RTD Input 8 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
34F8	RTD Input 9 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
34F9	RTD Input 10 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
34FA	RTD Input 11 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
34FB	RTD Input 12 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
34FC	RTD Input 13 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
34FD	RTD Input 14 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
34FE	RTD Input 15 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
34FF	RTD Input 16 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3500	RTD Input 17 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3501	RTD Input 18 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3502	RTD Input 19 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3503	RTD Input 20 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3504	RTD Input 21 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3505	RTD Input 22 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3506	RTD Input 23 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3507	RTD Input 24 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3508	RTD Input 25 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3509	RTD Input 26 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
350A	RTD Input 27 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
350B	RTD Input 28 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
350C	RTD Input 29 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
350D	RTD Input 30 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
350E	RTD Input 31 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
350F	RTD Input 32 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3510	RTD Input 33 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3511	RTD Input 34 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3512	RTD Input 35 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3513	RTD Input 36 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3514	RTD Input 37 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3515	RTD Input 38 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3516	RTD Input 39 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3517	RTD Input 40 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3518	RTD Input 41 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
3519	RTD Input 42 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
351A	RTD Input 43 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
351B	RTD Input 44 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
351C	RTD Input 45 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
351D	RTD Input 46 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
351E	RTD Input 47 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
351F	RTD Input 48 Value	-32768 a 32767	°C	1	F002	0
Status de entrada/saída direta expandida (somente leitura)						
3560	Direct Device States, um por registro (8 itens)	De 0 a 1	---	1	F155	0 (Off-line)
3570	Direct Input States, um por registro (96 itens)	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
Senhas (comando leitura/gravação)						
4000	Definição de senha de comando	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
Senhas (configuração leitura/gravação)						
4002	Configuração de Setting Password	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
Senhas (leitura/gravação)						
4008	Entrada de senha de comando	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 12 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
400A	Entrada de Setting Password	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
Senhas (valores reais somente leitura)						
4010	Status da senha de comando	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
4011	Status da senha de configuração	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
Senhas (configurações leitura/gravação)						
4012	Tempo limite de acesso à senha de controle	De 5 a 480	minutos	1	F001	5
4013	Tempo limite de acesso à senha de configuração	De 5 a 480	minutos	1	F001	30
4014	Tentativas de senha inválida	2 a 5	---	1	F001	3
4015	Duração do bloqueio de senha	5 a 60	minutos	1	F001	5
4016	Eventos de acesso à senha	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
4017	Autorização de configuração local	De 1 a 65535	---	1	F300	1
4018	Autorização de configuração remota	De 0 a 65535	---	1	F300	1
4019	Tempo limite de autorização de acesso	De 5 a 480	minutos	1	F001	30
Invocar visor do usuário (configuração leitura/gravação)						
4040	Operando Invoke and Scroll do menu User Display	De 0 a 65535	---	1	F300	0
Teste do LED (configuração leitura/gravação)						
4048	LED Test Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
4049	LED Test Control	De 0 a 65535	---	1	F300	0
Preferências (configuração leitura/gravação)						
404F	Idioma	De 0 a 3	---	1	F531	0 (Inglês)
4050	Flash Message Time	0,5 a 10	s	0,1	F001	10
4051	Default Message Timeout	10 a 900	s	1	F001	300
4052	Default Message Intensity	De 0 a 3	---	1	F101	0 (25%)
4053	Screen Saver Feature	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
4054	Screen Saver Wait Time	De 1 a 65535	min	1	F001	30
4055	Current Cutoff Level	0,002 a 0,02	pu	0,001	F001	20
4056	Voltage Cutoff Level	0,1 a 1	V	0,1	F001	10
Comunicações do RTD de remoto (configuração leitura/gravação)						
407A	Endereço escravo RRTD	De 1 a 254	---	1	F001	254
407B	Taxa de transmissão RRTD	De 0 a 4	---	1	F602	4 (19200)
407D	Seleção de COM2	De 0 a 1	---	1	F601	0 (RS485)
Comunicações (configuração leitura/gravação)						
407E	Tempo de resposta mínimo de COM1	De 0 a 1000	ms	10	F001	0
407F	Tempo de resposta mínimo de COM2	De 0 a 1000	ms	10	F001	0
4080	Endereço escravo Modbus	De 1 a 254	---	1	F001	254
4083	RS485 Com1 Baud Rate	De 0 a 11	---	1	F112	8 (115200)
4084	RS485 Com1 Parity	De 0 a 2	---	1	F113	0 (Nenhum)
4085	RS485 Com2 Baud Rate	De 0 a 11	---	1	F112	8 (115200)
4086	RS485 Com2 Parity	De 0 a 2	---	1	F113	0 (Nenhum)
4087	Endereço IP	De 0 a 4294967295	---	1	F003	56554706
4089	Máscara de sub-rede IP	De 0 a 4294967295	---	1	F003	4294966272
408B	Endereço IP de gateway	De 0 a 4294967295	---	1	F003	56554497
408D	Endereço de rede NSAP	---	---	---	F074	0
409A	DNP Channel 1 Port	De 0 a 4	---	1	F177	0 (Nenhum)
409B	DNP Channel 2 Port	De 0 a 4	---	1	F177	0 (Nenhum)
409C	DNP Address	De 0 a 65519	---	1	F001	1
409D	Reservado	De 0 a 1	---	1	F001	0
409E	DNP Client Addresses (2 itens)	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
40A3	TCP Port Number for the Modbus protocol	De 1 a 65535	---	1	F001	502
40A4	TCP/UDP Port Number for the DNP Protocol	De 1 a 65535	---	1	F001	20000
40A5	TCP Port Number for the HTTP (Web Server) Protocol	De 1 a 65535	---	1	F001	80
40A6	Main UDP Port Number for the TFTP Protocol	De 1 a 65535	---	1	F001	69
40A7	Números de porta UDP de transferência de dados para o protocolo TFTP (zero significa “automático”) (2 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 13 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
40A9	DNP Unsolicited Responses Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
40AA	DNP Unsolicited Responses Timeout	De 0 a 60	s	1	F001	5
40AB	Repetições máximas de respostas não solicitadas de DNP	1 a 255	---	1	F001	10
40AC	Endereço de destino de respostas não solicitadas de DNP	De 0 a 65519	---	1	F001	1
40AD	Modo de operação Ethernet	De 0 a 1	---	1	F192	0 (Half-Duplex)
40AE	Fator de escala de corrente de DNP	De 0 a 8	---	1	F194	2 (1)
40AF	Fator de escala de tensão de DNP	De 0 a 8	---	1	F194	2 (1)
40B0	Fator de escala de potência DNP	De 0 a 8	---	1	F194	2 (1)
40B1	Fator de escala de energia de DNP	De 0 a 8	---	1	F194	2 (1)
40B2	Fator de escala de potência DNP	De 0 a 8	---	1	F194	2 (1)
40B3	Outro fator de escala de DNP	De 0 a 8	---	1	F194	2 (1)
40B4	Faixa morta de corrente padrão de DNP	De 0 a 65535	---	1	F001	30000
40B6	Faixa morta de tensão padrão de DNP	De 0 a 65535	---	1	F001	30000
40B8	Faixa morta de alimentação padrão de DNP	De 0 a 65535	---	1	F001	30000
40BA	Faixa morta de energia padrão de DNP	De 0 a 65535	---	1	F001	30000
40BE	Outra faixa morta padrão de DNP	De 0 a 65535	---	1	F001	30000
40C0	Período de sincronização do bit IIN de DNP	1 a 10080	min	1	F001	1440
40C1	Tamanho de fragmento da mensagem de DNP	30 a 2048	---	1	F001	240
40C2	Endereço de cliente DNP 3	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
40C4	Endereço de cliente DNP 4	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
40C6	Endereço de cliente DNP 5	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
40C8	Número de pontos de controle emparelhados de saída binária de DNP	De 0 a 32	---	1	F001	0
40C9	Tempo limite de conexão TCP de DNP	10 a 65535	---	1	F001	120
40CA	Reservado (22 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
40E0	TCP port number for the IEC 60870-5-104 protocol	De 1 a 65535	---	1	F001	2404
40E1	Função de protocolo IEC 60870-5-104	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
40E2	Endereço comum de protocolo IEC 60870-5-104 do ASDU	De 0 a 65535	---	1	F001	0
40E3	Período de transmissão cíclica de dados de protocolo IEC 60870-5-104	De 1 a 65535	s	1	F001	60
40E4	Limiar de corrente IEC 60870-5-104 padrão	De 0 a 65535	---	1	F001	30000
40E6	Limiar de tensão IEC 60870-5-104 padrão	De 0 a 65535	---	1	F001	30000
40E8	Limiar padrão de potência da IEC 60870-5-104	De 0 a 65535	---	1	F001	30000
40EA	Limiar de energia IEC 60870-5-104 padrão	De 0 a 65535	---	1	F001	30000
40EC	Limiar padrão de potência da IEC 60870-5-104	De 0 a 65535	---	1	F001	30000
40EE	Outro limiar IEC 60870-5-104 padrão	De 0 a 65535	---	1	F001	30000
40F0	Endereço de cliente IEC 60870-5-104 (5 itens)	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
4104	Porta de redundância IEC 60870-5-104	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
4005	Reservado (59 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
4140	Variação padrão do objeto DNP 1	De 1 a 2	---	1	F001	2
4141	Variação padrão do objeto DNP 2	1 a 3	---	1	F001	2
4142	Variação padrão do objeto DNP 20	De 0 a 3	---	1	F523	0 (1)
4143	Variação padrão do objeto DNP 21	De 0 a 3	---	1	F524	0 (1)
4144	Variação padrão do objeto DNP 22	De 0 a 3	---	1	F523	0 (1)
4145	Variação padrão do objeto DNP 23	De 0 a 3	---	1	F523	0 (1)
4146	Variação padrão do objeto DNP 30	De 1 a 5	---	1	F001	1
4147	Variação padrão do objeto DNP 32	De 0 a 5	---	1	F525	0 (1)
Switch Ethernet (configuração leitura/gravação)						
4148	Endereço IP do Switch Ethernet	De 0 a 4294967295	---	1	F003	3232235778
414A	Número da porta do IP do Switch Ethernet Modbus	De 1 a 65535	---	1	F001	502
414B	Eventos da porta 1 do Switch Ethernet	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
414C	Eventos da porta 2 do Switch Ethernet	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
414D	Eventos da porta 3 do Switch Ethernet	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 14 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
414E	Eventos da porta 4 do Switch Ethernet	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
414F	Eventos da porta 5 do Switch Ethernet	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
4150	Eventos da porta 6 do Switch Ethernet	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
Switch Ethernet (valores reais somente leitura)						
4151	Endereço MAC do Switch Ethernet	---	---	1	F072	0
4154	Status da porta 1 do Switch Ethernet	De 0 a 2	---	1	F134	0 (Falha)
4155	Status da porta 2 do Switch Ethernet	De 0 a 2	---	1	F134	0 (Falha)
4156	Status da porta 3 do Switch Ethernet	De 0 a 2	---	1	F134	0 (Falha)
4157	Status da porta 4 do Switch Ethernet	De 0 a 2	---	1	F134	0 (Falha)
4158	Status da porta 5 do Switch Ethernet	De 0 a 2	---	1	F134	0 (Falha)
4159	Status da porta 6 do Switch Ethernet	De 0 a 2	---	1	F134	0 (Falha)
415A	Switch Firmware Version	0,00 a 99,99	---	0,01	F001	0
SNTP (configuração leitura/gravação)						
4168	Função SNTP	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
4169	Endereço IP do servidor SNTP	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
416B	Número da porta do UDP de SNTP	De 1 a 65535	---	1	F001	123
Comandos do registrador de dados (comando leitura/gravação)						
4170	Data Logger Clear	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
Registrador de dados (configuração leitura/gravação)						
4181	Configurações de Data Logger Channel (16 items)	---	---	---	F600	0
4191	Data Logger Mode	De 0 a 1	---	1	F260	0 (contínuo)
4192	Data Logger Trigger	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4193	Data Logger Rate	15 a 3600000	ms	1	F003	60000
Relógio (comando leitura/gravação)						
41A0	Real Time Clock Set Time	De 0 a 235959	---	1	F050	0
Relógio (configuração leitura/gravação)						
41A2	SR Date Format	De 0 a 4294967295	---	1	F051	0
41A4	SR Time Format	De 0 a 4294967295	---	1	F052	0
41A6	IRIG-B Signal Type	De 0 a 2	---	1	F114	0 (Nenhum)
41A7	Clock Events Enable / Disable	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
41A8	Time Zone Offset from UTC	–24 a 24	horas	0,5	F002	0
41A9	Daylight Savings Time (DST) Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
41AA	Daylight Savings Time (DST) Start Month	De 0 a 11	---	1	F237	0 (Janeiro)
41AB	Daylight Savings Time (DST) Start Day	De 0 a 6	---	1	F238	0 (Domingo)
41AC	Daylight Savings Time (DST) Start Day Instance	De 0 a 4	---	1	F239	0 (Primeiro)
41AD	Daylight Savings Time (DST) Start Hour	De 0 a 23	---	1	F001	2
41AE	Daylight Savings Time (DST) Stop Month	De 0 a 11	---	1	F237	0 (Janeiro)
41AF	Daylight Savings Time (DST) Stop Day	De 0 a 6	---	1	F238	0 (Domingo)
41B0	Daylight Savings Time (DST) Stop Day Instance	De 0 a 4	---	1	F239	0 (Primeiro)
41B1	Daylight Savings Time (DST) Stop Hour	De 0 a 23	---	1	F001	2
Oscilografia (configuração leitura/gravação)						
41C0	Número de registros de oscilografia	De 1 a 64	---	1	F001	5
41C1	Oscillography Trigger Mode	De 0 a 1	---	1	F118	0 (Auto. Substituir)
41C2	Oscillography Trigger Position	De 0 a 100	%	1	F001	50
41C3	Oscillography Trigger Source	De 0 a 65535	---	1	F300	0
41C4	Oscillography AC Input Waveforms	De 0 a 4	---	1	F183	2 (16 amostras/ciclo)
41D0	Canal analógico *n* de oscilografia (16 itens)	De 0 a 65535	---	1	F600	0
4200	Canal digital *n* de oscilografia (63 itens)	De 0 a 65535	---	1	F300	0
LEDs de disparo e alarme (configuração leitura/gravação)						
4260	Operando FlexLogic Trip LED Input	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4261	Operando FlexLogic Alarm LED Input	De 0 a 65535	---	1	F300	0
LEDs programável pelo usuário (configuração leitura/gravação) (48 módulos)						
4280	Operando FlexLogic™ para ativar LED	De 0 a 65535	---	1	F300	0

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 15 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
4281	Tipo de LED do usuário (travado ou reinicialização automática)	De 0 a 1	---	1	F127	1 (Reinicialização automática)
4282	... Repetido para User-Programmable LED 2					
4284	... Repetido para User-Programmable LED 3					
4286	... Repetido para User-Programmable LED 4					
4288	... Repetido para User-Programmable LED 5					
428A	... Repetido para User-Programmable LED 6					
428C	... Repetido para User-Programmable LED 7					
428E	... Repetido para User-Programmable LED 8					
4290	... Repetido para User-Programmable LED 9					
4292	... Repetido para User-Programmable LED 10					
4294	... Repetido para User-Programmable LED 11					
4296	... Repetido para User-Programmable LED 12					
4298	... Repetido para User-Programmable LED 13					
429A	... Repetido para User-Programmable LED 14					
429C	... Repetido para User-Programmable LED 15					
429E	... Repetido para User-Programmable LED 16					
42A0	... Repetido para User-Programmable LED 17					
42A2	... Repetido para User-Programmable LED 18					
42A4	... Repetido para User-Programmable LED 19					
42A6	... Repetido para User-Programmable LED 20					
42A8	... Repetido para User-Programmable LED 21					
42AA	... Repetido para User-Programmable LED 22					
42AC	... Repetido para User-Programmable LED 23					
42AE	... Repetido para User-Programmable LED 24					
42B0	... Repetido para User-Programmable LED 25					
42B2	... Repetido para User-Programmable LED 26					
42B4	... Repetido para User-Programmable LED 27					
42B6	... Repetido para User-Programmable LED 28					
42B8	... Repetido para User-Programmable LED 29					
42BA	... Repetido para User-Programmable LED 30					
42BC	... Repetido para User-Programmable LED 31					
42BE	... Repetido para User-Programmable LED 32					
42C0	... Repetido para User-Programmable LED 33					
42C2	... Repetido para User-Programmable LED 34					
42C4	... Repetido para User-Programmable LED 35					
42C6	... Repetido para User-Programmable LED 36					
42C8	... Repetido para User-Programmable LED 37					
42CA	... Repetido para User-Programmable LED 38					
42CC	... Repetido para User-Programmable LED 39					
42CE	... Repetido para User-Programmable LED 40					
42D0	... Repetido para User-Programmable LED 41					
42D2	... Repetido para User-Programmable LED 42					
42D4	... Repetido para User-Programmable LED 43					
42D6	... Repetido para User-Programmable LED 44					
42D8	... Repetido para User-Programmable LED 45					
42DA	... Repetido para User-Programmable LED 46					
42DC	... Repetido para User-Programmable LED 47					
42DE	... Repetido para User-Programmable LED 48					
Instalação (configuração leitura/gravação)						
43E0	Relay Programmed State	De 0 a 1	---	1	F133	0 (Não programado)
43E1	Relay Name	---	---	---	F202	“Relay-1”
Autotestes programáveis pelo usuário (configuração leitura/gravação)						
4441	User Programmable Detect Ring Break Function	De 0 a 1	---	1	F102	1 (Ativado)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 16 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
4442	User Programmable Direct Device Off Function	De 0 a 1	---	1	F102	1 (Ativado)
4443	User Programmable Remote Device Off Function	De 0 a 1	---	1	F102	1 (Ativado)
4444	User Programmable Primary Ethernet Fail Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
4445	User Programmable Secondary Ethernet Fail Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
4446	User Programmable Battery Fail Function	De 0 a 1	---	1	F102	1 (Ativado)
4447	User Programmable SNTP Fail Function	De 0 a 1	---	1	F102	1 (Ativado)
4448	User Programmable IRIG-B Fail Function	De 0 a 1	---	1	F102	1 (Ativado)
4449	User Programmable Ethernet Switch Fail Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
Configurações de TC (configuração leitura/gravação) (6 módulos)						
4480	Phase CT 1 Primary	De 1 a 65000	A	1	F001	1
4481	Phase CT 1 Secondary	De 0 a 1	---	1	F123	0 (1 A)
4482	Ground CT 1 Primary	De 1 a 65000	A	1	F001	1
4483	Ground CT 1 Secondary	De 0 a 1	---	1	F123	0 (1 A)
4484	... Repetido para CT Bank 2					
4488	... Repetido para CT Bank 3					
448C	... Repetido para CT Bank 4					
4490	... Repetido para CT Bank 5					
4494	... Repetido para CT Bank 6					
Configurações de TP (configuração leitura/gravação) (3 módulos)						
4500	Phase VT 1 Connection	De 0 a 1	---	1	F100	0 (Em estrela)
4501	Phase VT 1 Secondary	De 50 a 240	V	0,1	F001	664
4502	Phase VT 1 Ratio	De 1 a 24000	:1	1	F060	1
4504	Auxiliary VT 1 Connection	De 0 a 6	---	1	F166	1 (Vag)
4505	Auxiliary VT 1 Secondary	De 50 a 240	V	0,1	F001	664
4506	Auxiliary VT 1 Ratio	De 1 a 24000	:1	1	F060	1
4508	... Repetido para VT Bank 2					
4510	... Repetido para VT Bank 3					
Configurações de fonte (configuração leitura/gravação) (6 módulos)						
4580	Source 1 Name	---	---	---	F206	“SRC 1”
4583	Source 1 Phase CT	De 0 a 63	---	1	F400	0
4584	Source 1 Ground CT	De 0 a 63	---	1	F400	0
4585	Source 1 Phase VT	De 0 a 63	---	1	F400	0
4586	Source 1 Auxiliary VT	De 0 a 63	---	1	F400	0
4587	...Repetido para a fonte 2					
458E	...Repetido para a fonte 3					
4595	...Repetido para a fonte 4					
459C	...Repetido para a fonte 5					
45A3	...Repetido para a fonte 6					
Sistema de potência (configuração leitura/gravação)						
4600	Nominal Frequency	De 25 a 60	Hz	1	F001	60
4601	Phase Rotation	De 0 a 1	---	1	F106	0 (ABC)
4602	Frequency And Phase Reference	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
4603	Função Frequency Tracking	De 0 a 1	---	1	F102	1 (Ativado)
Transformador geral (configuração leitura/gravação)						
4630	Number Of Windings do transformador	2 a 6	---	1	F001	2
4631	Phase Compensation do transformador	De 0 a 1	---	1	F160	0 (Interno (software))
4632	Load Loss At Rated Load do transformador	De 1 a 20000	kW	1	F001	100
4633	Rated Winding Temperature Rise do transformador	De 0 a 4	---	1	F161	1 (65°C (óleo))
4634	No Load Loss do transformador	De 1 a 20000	kW	1	F001	10
4635	Type Of Cooling do transformador	De 0 a 3	---	1	F162	0 (OA)
4636	Top-oil Rise Over Ambient do transformador	De 1 a 200	°C	1	F001	35
4637	Thermal Capacity do transformador	De 0 a 200	kWh/°C	0,01	F001	10000
4638	Winding Thermal Time Constant do transformador	0,25 a 15	min	0,01	F001	200
4639	Reference Winding Manual Selection do transformador	De 0 a 7	---	1	F470	0 (Auto. Seleção)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 17 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
Enrolamentos do transformador (configurações leitura/gravação)						
4640	Winding 1 Source do transformador	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
4641	Winding 1 Rated MVA do transformador	De 0,001 a 2000	MVA	0,001	F003	100000
4643	Winding 1 Nominal Phase-Phase Voltage do transformador	De 0,001 a 2000	kV	0,001	F003	220000
4645	Winding 1 Connection do transformador	De 0 a 2	---	1	F163	0 (Em estrela)
4646	Winding 1 Grounding do transformador	De 0 a 1	---	1	F164	0 (Fora da zona)
4647	Winding 1 Angle w.r.t. do transformador Enrolamento 1	-359,9 a 0	graus	0,1	F002	0
4651	Winding 1 Resistance do transformador	0,0001 a 100	ohms	0,0001	F003	100000
4653	... Repetido para Transformer Winding 2					
4666	... Repetido para Transformer Winding 3					
4679	... Repetido para Transformer Winding 4					
468C	... Repetido para Transformer Winding 5					
469F	... Repetido para Transformer Winding 6					
Controle a disjuntor (configurações leitura/gravação)						
4700	Função de disjuntor 1	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
4701	Nome de disjuntor 1	---	---	---	F206	“Bkr 1”
4704	Modo de disjuntor 1	De 0 a 1	---	1	F157	0 (3 polos)
4705	Abertura de disjuntor 1	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4706	Fechamento de disjuntor 1	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4707	Fase A/tripolar de disjuntor 1 fechada	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4708	Fase B de disjuntor 1 fechada	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4709	Fase C de disjuntor 1 fechada	De 0 a 65535	---	1	F300	0
470A	Alarme externo de disjuntor 1	De 0 a 65535	---	1	F300	0
470B	Retardo de alarme de disjuntor 1	De 0 a 65535	s	0,001	F003	0
470D	Controle do botão pulsador de disjuntor 1	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
470E	Tempo de memória de fechamento manual de disjuntor 1	De 0 a 65535	s	0,001	F003	0
4710	Disjuntor 1 fora de serviço	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4711	Abertura de bloqueio de disjuntor 1	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4712	Fechamento de bloqueio de disjuntor 1	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4713	Fase A/tripolar de disjuntor 1 aberta	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4714	Fase B de disjuntor 1 aberta	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4715	Fase C de disjuntor 1 aberta	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4716	Tempo de operação de disjuntor 1	De 0 a 65535	s	0,001	F001	70
4717	Eventos de disjuntor 1	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
4718	Reservado	---	---	---	---	---
4719	... Repetido para disjuntor 2					
4732	... Repetido para disjuntor 3					
474B	... Repetido para disjuntor 4					
Verificador de sincronismo (configuração leitura/gravação) (2 módulos)						
47A0	Verificador de sincronismo 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
47A1	Verificador de sincronismo 1 V1 Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
47A2	Verificador de sincronismo 1 V2 Source	De 0 a 5	---	1	F167	1 (SRC 2)
47A3	Verificador de sincronismo 1 Maximum Voltage Difference	0 a 400000	V	1	F060	10000
47A5	Verificador de sincronismo 1 Maximum Angle Difference	De 0 a 100	graus	1	F001	30
47A6	Verificador de sincronismo 1 Maximum Frequency Difference	De 0 a 2	Hz	0,01	F001	100
47A7	Verificador de sincronismo 1 Dead Source Select	De 0 a 5	---	1	F176	1 (LV1 e DV2)
47A8	Verificador de sincronismo 1 Dead V1 Maximum Voltage	De 0 a 1,25	pu	0,01	F001	30
47A9	Verificador de sincronismo 1 Dead V2 Maximum Voltage	De 0 a 1,25	pu	0,01	F001	30
47AA	Verificador de sincronismo 1 Live V1 Minimum Voltage	De 0 a 1,25	pu	0,01	F001	70
47AB	Verificador de sincronismo 1 Live V2 Minimum Voltage	De 0 a 1,25	pu	0,01	F001	70
47AC	Verificador de sincronismo 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 18 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
47AD	Verificador de sincronismo 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
47AE	Verificador de sincronismo 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
47AF	Verificador de sincronismo 1 Frequency Hysteresis	De 0 a 0,1	Hz	0,01	F001	6
47B0	…Repetido para o verificador de sincronismo 2					
Demanda (configuração leitura/gravação)						
47D0	Demand Current Method	De 0 a 2	---	1	F139	0 (Thrm. Exponential)
47D1	Demand Power Method	De 0 a 2	---	1	F139	0 (Thrm. Exponential)
47D2	Demand Interval	De 0 a 5	---	1	F132	2 (15 MIN)
47D3	Demand Input	De 0 a 65535	---	1	F300	0
Demanda (comando leitura/gravação)						
47D4	Demand Clear Record	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
Flexcurves A e B (configurações leitura/gravação)						
4800	FlexCurve A (120 itens)	De 0 a 65535	ms	1	F011	0
48F0	FlexCurve B (120 itens)	De 0 a 65535	ms	1	F011	0
Mapa Modbus do usuário (configuração leitura/gravação)						
4A00	Modbus Address Settings for User Map (256 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0
Configurações do visor do usuário (configuração leitura/gravação) (16 módulos)						
4C00	User-Definable Display 1 Top Line Text	---	---	---	F202	" "
4C0A	User-Definable Display 1 Bottom Line Text	---	---	---	F202	""
4C14	Modbus Addresses of Display 1 Items (5 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0
4C19	Reservado (7 itens)	---	---	---	F001	0
4C20	... Repetido para User-Definable Display 2					
4C40	... Repetido para User-Definable Display 3					
4C60	... Repetido para User-Definable Display 4					
4C80	... Repetido para User-Definable Display 5					
4CA0	... Repetido para User-Definable Display 6					
4CC0	... Repetido para User-Definable Display 7					
4CE0	... Repetido para User-Definable Display 8					
4D00	... Repetido para User-Definable Display 9					
4D20	... Repetido para User-Definable Display 10					
4D40	... Repetido para User-Definable Display 11					
4D60	... Repetido para User-Definable Display 12					
4D80	... Repetido para User-Definable Display 13					
4DA0	... Repetido para User-Definable Display 14					
4DC0	... Repetido para User-Definable Display 15					
4DE0	... Repetido para User-Definable Display 16					
Botões pulsadores programáveis pelo usuário (configuração leitura/gravação) (12 módulos)						
4E00	User Programmable Pushbutton 1 Function	De 0 a 2	---	1	F109	2 (Desativado)
4E01	User Programmable Pushbutton 1 Top Line	---	---	---	F202	(nenhum)
4E0B	User Programmable Pushbutton 1 On Text	---	---	---	F202	(nenhum)
4E15	User Programmable Pushbutton 1 Off Text	---	---	---	F202	(nenhum)
4E1F	User Programmable Pushbutton 1 Drop-Out Time	De 0 a 60	s	0,05	F001	0
4E20	User Programmable Pushbutton 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
4E21	User Programmable Pushbutton 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
4E22	User Programmable Pushbutton 1 LED Operand	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4E23	User Programmable Pushbutton 1 Autoreset Delay	De 0 a 600	s	0,05	F001	0
4E24	User Programmable Pushbutton 1 Autoreset Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
4E25	User Programmable Pushbutton 1 Local Lock	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4E26	User Programmable Pushbutton 1 Message Priority	De 0 a 2	---	1	F220	0 (Desativado)
4E27	User Programmable Pushbutton 1 Remote Lock	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4E28	User Programmable Pushbutton 1 Reset	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4E29	User Programmable Pushbutton 1 Set	De 0 a 65535	---	1	F300	0
4E2A	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 2					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 19 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
4E54	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 3					
4E7E	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 4					
4EA8	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 5					
4ED2	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 6					
4EFC	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 7					
4F26	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 8					
4F50	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 9					
4F7A	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 10					
4FA4	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 11					
4FCE	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 12					
Flexlogic (configuração leitura/gravação)						
5000	Entrada FlexLogic™ (512 itens)	De 0 a 65535	---	1	F300	16384
Entradas de RTD (configuração leitura/gravação) (48 módulos)						
5400	RTD Input 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
5401	RTD Input 1 ID	---	---	---	F205	“RTD Ip 1”
5407	RTD Input 1 Type	De 0 a 3	---	1	F174	0 (platina de 100 ohms)
5413	... Repetido para RTD Input 2					
5426	... Repetido para RTD Input 3					
5439	... Repetido para RTD Input 4					
544C	... Repetido para RTD Input 5					
545F	... Repetido para RTD Input 6					
5472	... Repetido para RTD Input 7					
5485	... Repetido para RTD Input 8					
5498	... Repetido para RTD Input 9					
54AB	... Repetido para RTD Input 10					
54BE	... Repetido para RTD Input 11					
54D1	... Repetido para RTD Input 12					
54E4	... Repetido para RTD Input 13					
54F7	... Repetido para RTD Input 14					
550A	... Repetido para RTD Input 15					
551D	... Repetido para RTD Input 16					
5530	... Repetido para RTD Input 17					
5543	... Repetido para RTD Input 18					
5556	... Repetido para RTD Input 19					
5569	... Repetido para RTD Input 20					
557C	... Repetido para RTD Input 21					
558F	... Repetido para RTD Input 22					
55A2	... Repetido para RTD Input 23					
55B5	... Repetido para RTD Input 24					
55C8	... Repetido para RTD Input 25					
55DB	... Repetido para RTD Input 26					
55EE	... Repetido para RTD Input 27					
5601	... Repetido para RTD Input 28					
5614	... Repetido para RTD Input 29					
5627	... Repetido para RTD Input 30					
563A	... Repetido para RTD Input 31					
564D	... Repetido para RTD Input 32					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 20 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
5660	... Repetido para RTD Input 33					
5673	... Repetido para RTD Input 34					
5686	... Repetido para RTD Input 35					
5699	... Repetido para RTD Input 36					
56AC	... Repetido para RTD Input 37					
56BF	... Repetido para RTD Input 38					
56D2	... Repetido para RTD Input 39					
56E5	... Repetido para RTD Input 40					
56F8	... Repetido para RTD Input 41					
570B	... Repetido para RTD Input 42					
571E	... Repetido para RTD Input 43					
5731	... Repetido para RTD Input 44					
5744	... Repetido para RTD Input 45					
5757	... Repetido para RTD Input 46					
576A	... Repetido para RTD Input 47					
577D	... Repetido para RTD Input 48					
Temporizadores Flexlogic (configuração leitura/gravação) (32 módulos)						
5800	FlexLogic™ Timer 1 Type	De 0 a 2	---	1	F129	0 (milissegundo)
5801	FlexLogic™ Timer 1 Pickup Delay	De 0 a 60000	---	1	F001	0
5802	FlexLogic™ Timer 1 Dropout Delay	De 0 a 60000	---	1	F001	0
5803	Reservado (5 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0
5808	... Repetido para FlexLogic™ Timer 2					
5810	... Repetido para FlexLogic™ Timer 3					
5818	... Repetido para FlexLogic™ Timer 4					
5820	... Repetido para FlexLogic™ Timer 5					
5828	... Repetido para FlexLogic™ Timer 6					
5830	... Repetido para FlexLogic™ Timer 7					
5838	... Repetido para FlexLogic™ Timer 8					
5840	... Repetido para FlexLogic™ Timer 9					
5848	... Repetido para FlexLogic™ Timer 10					
5850	... Repetido para FlexLogic™ Timer 11					
5858	... Repetido para FlexLogic™ Timer 12					
5860	... Repetido para FlexLogic™ Timer 13					
5868	... Repetido para FlexLogic™ Timer 14					
5870	... Repetido para FlexLogic™ Timer 15					
5878	... Repetido para FlexLogic™ Timer 16					
5880	... Repetido para FlexLogic™ Timer 17					
5888	... Repetido para FlexLogic™ Timer 18					
5890	... Repetido para FlexLogic™ Timer 19					
5898	... Repetido para FlexLogic™ Timer 20					
58A0	... Repetido para FlexLogic™ Timer 21					
58A8	... Repetido para FlexLogic™ Timer 22					
58B0	... Repetido para FlexLogic™ Timer 23					
58B8	... Repetido para FlexLogic™ Timer 24					
58C0	... Repetido para FlexLogic™ Timer 25					
58C8	... Repetido para FlexLogic™ Timer 26					
58D0	... Repetido para FlexLogic™ Timer 27					
58D8	... Repetido para FlexLogic™ Timer 28					
58E0	... Repetido para FlexLogic™ Timer 29					
58E8	... Repetido para FlexLogic™ Timer 30					
58F0	... Repetido para FlexLogic™ Timer 31					
58F8	... Repetido para FlexLogic™ Timer 32					
Sobrecorrente temporizada de fase (configuração agrupada leitura/gravação) (6 módulos)						
5900	Phase Time Overcurrent 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 21 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
5901	Phase Time Overcurrent 1 Signal Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5902	Phase Time Overcurrent 1 Input	De 0 a 1	---	1	F122	0 (Fasor)
5903	Phase Time Overcurrent 1 Pickup	De 0 a 30	pu	0,001	F001	1000
5904	Phase Time Overcurrent 1 Curve	De 0 a 16	---	1	F103	0 (IEEE Mod. inv.)
5905	Phase Time Overcurrent 1 Multiplier	De 0 a 600	---	0,01	F001	100
5906	Phase Time Overcurrent 1 Reset	De 0 a 1	---	1	F104	0 (Instantâneo)
5907	Phase Time Overcurrent 1 Voltage Restraint	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
5908	Phase TOC 1 Block For Each Phase (3 itens)	De 0 a 65535	---	1	F300	0
590B	Phase Time Overcurrent 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
590C	Phase Time Overcurrent 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
590D	Reservado (3 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
5910	... Repetido para Phase Time Overcurrent 2					
5920	... Repetido para Phase Time Overcurrent 3					
5930	... Repetido para Phase Time Overcurrent 4					
5940	... Repetido para Phase Time Overcurrent 5					
5950	... Repetido para Phase Time Overcurrent 6					
Sobrecorrente instantânea de fase (configuração agrupada leitura/gravação) (12 módulos)						
5A00	Phase Instantaneous Overcurrent 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
5A01	Phase Instantaneous Overcurrent 1 Signal Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5A02	Phase Instantaneous Overcurrent 1 Pickup	De 0 a 30	pu	0,001	F001	1000
5A03	Phase Instantaneous Overcurrent 1 Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	0
5A04	Phase Instantaneous Overcurrent 1 Reset Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	0
5A05	Phase IOC1 Block For Phase A	De 0 a 65535	---	1	F300	0
5A06	Phase IOC1 Block For Phase B	De 0 a 65535	---	1	F300	0
5A07	Phase IOC1 Block For Phase C	De 0 a 65535	---	1	F300	0
5A08	Phase Instantaneous Overcurrent 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
5A09	Phase Instantaneous Overcurrent 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
5A0A	Reservado (6 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
5A10	... Repetido para Phase Instantaneous Overcurrent 2					
5A20	... Repetido para Phase Instantaneous Overcurrent 3					
5A30	... Repetido para Phase Instantaneous Overcurrent 4					
5A40	... Repetido para Phase Instantaneous Overcurrent 5					
5A50	... Repetido para Phase Instantaneous Overcurrent 6					
5A60	... Repetido para Phase Instantaneous Overcurrent 7					
5A70	... Repetido para Phase Instantaneous Overcurrent 8					
5A80	... Repetido para Phase Instantaneous Overcurrent 9					
5A90	... Repetido para Phase Instantaneous Overcurrent 10					
5AA0	... Repetido para Phase Instantaneous Overcurrent 11					
5AB0	... Repetido para Phase Instantaneous Overcurrent 12					
Sobrecorrente instantânea de neutro (configuração agrupada leitura/gravação) (6 módulos)						
5B00	Neutral Time Overcurrent 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
5B01	Neutral Time Overcurrent 1 Signal Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5B02	Neutral Time Overcurrent 1 Input	De 0 a 1	---	1	F122	0 (Fasor)
5B03	Neutral Time Overcurrent 1 Pickup	De 0 a 30	pu	0,001	F001	1000
5B04	Neutral Time Overcurrent 1 Curve	De 0 a 16	---	1	F103	0 (IEEE Mod. inv.)
5B05	Neutral Time Overcurrent 1 Multiplier	De 0 a 600	---	0,01	F001	100
5B06	Neutral Time Overcurrent 1 Reset	De 0 a 1	---	1	F104	0 (Instantâneo)
5B07	Neutral Time Overcurrent 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
5B08	Neutral Time Overcurrent 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
5B09	Neutral Time Overcurrent 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
5B0A	Reservado (6 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
5B10	... Repetido para Neutral Time Overcurrent 2					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 22 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
5B20	... Repetido para Neutral Time Overcurrent 3					
5B30	... Repetido para Neutral Time Overcurrent 4					
5B40	... Repetido para Neutral Time Overcurrent 5					
5B50	... Repetido para Neutral Time Overcurrent 6					
Sobrecorrente instantânea de neutro (configuração agrupada leitura/gravação) (12 módulos)						
5C00	Neutral Instantaneous Overcurrent 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
5C01	Neutral Instantaneous Overcurrent 1 Signal Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5C02	Neutral Instantaneous Overcurrent 1 Pickup	De 0 a 30	pu	0,001	F001	1000
5C03	Neutral Instantaneous Overcurrent 1 Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	0
5C04	Neutral Instantaneous Overcurrent 1 Reset Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	0
5C05	Neutral Instantaneous Overcurrent 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
5C06	Neutral Instantaneous Overcurrent 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
5C07	Neutral Instantaneous Overcurrent 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
5C08	Reservado (8 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
5C10	... Repetido para Neutral Instantaneous Overcurrent 2					
5C20	... Repetido para Neutral Instantaneous Overcurrent 3					
5C30	... Repetido para Neutral Instantaneous Overcurrent 4					
5C40	... Repetido para Neutral Instantaneous Overcurrent 5					
5C50	... Repetido para Neutral Instantaneous Overcurrent 6					
5C60	... Repetido para Neutral Instantaneous Overcurrent 7					
5C70	... Repetido para Neutral Instantaneous Overcurrent 8					
5C80	... Repetido para Neutral Instantaneous Overcurrent 9					
5C90	... Repetido para Neutral Instantaneous Overcurrent 10					
5CA0	... Repetido para Neutral Instantaneous Overcurrent 11					
5CB0	... Repetido para Neutral Instantaneous Overcurrent 12					
Sobrecorrente temporizada à terra (configuração agrupada leitura/gravação) (6 módulos)						
5D00	Ground Time Overcurrent 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
5D01	Ground Time Overcurrent 1 Signal Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5D02	Ground Time Overcurrent 1 Input	De 0 a 1	---	1	F122	0 (Fasor)
5D03	Ground Time Overcurrent 1 Pickup	De 0 a 30	pu	0,001	F001	1000
5D04	Ground Time Overcurrent 1 Curve	De 0 a 16	---	1	F103	0 (IEEE Mod. inv.)
5D05	Ground Time Overcurrent 1 Multiplier	De 0 a 600	---	0,01	F001	100
5D06	Ground Time Overcurrent 1 Reset	De 0 a 1	---	1	F104	0 (Instantâneo)
5D07	Ground Time Overcurrent 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
5D08	Ground Time Overcurrent 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
5D09	Ground Time Overcurrent 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
5D0A	Reservado (6 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
5D10	... Repetido para Ground Time Overcurrent 2					
5D20	... Repetido para Ground Time Overcurrent 3					
5D30	... Repetido para Ground Time Overcurrent 4					
5D40	... Repetido para Ground Time Overcurrent 5					
5D50	... Repetido para Ground Time Overcurrent 6					
Sobrecorrente instantânea à terra (configuração agrupada leitura/gravação) (12 módulos)						
5E00	Ground Instantaneous Overcurrent 1 Signal Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5E01	Ground Instantaneous Overcurrent 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
5E02	Ground Instantaneous Overcurrent 1 Pickup	De 0 a 30	pu	0,001	F001	1000
5E03	Ground Instantaneous Overcurrent 1 Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	0
5E04	Ground Instantaneous Overcurrent 1 Reset Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	0
5E05	Ground Instantaneous Overcurrent 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
5E06	Ground Instantaneous Overcurrent 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
5E07	Ground Instantaneous Overcurrent 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
5E08	Reservado (8 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 23 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
5E10	... Repetido para Ground Instantaneous Overcurrent 2					
5E20	... Repetido para Ground Instantaneous Overcurrent 3					
5E30	... Repetido para Ground Instantaneous Overcurrent 4					
5E40	... Repetido para Ground Instantaneous Overcurrent 5					
5E50	... Repetido para Ground Instantaneous Overcurrent 6					
5E60	... Repetido para Ground Instantaneous Overcurrent 7					
5E70	... Repetido para Ground Instantaneous Overcurrent 8					
5E80	... Repetido para Ground Instantaneous Overcurrent 9					
5E90	... Repetido para Ground Instantaneous Overcurrent 10					
5EA0	... Repetido para Ground Instantaneous Overcurrent 11					
5EB0	... Repetido para Ground Instantaneous Overcurrent 12					
Grupos de configurações (configuração leitura/gravação)						
5F80	Grupo de ajuste para comandos Modbus (0 indica grupo 1)	De 0 a 5	---	1	F001	0
5F81	Setting Groups Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
5F82	FlexLogic to Activate Groups 2 through 6 (5 itens)	De 0 a 65535	---	1	F300	0
5F89	Setting Group Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
5F8A	Setting Group Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
Grupos de configurações (somente leitura)						
5F8B	Current Setting Group	De 0 a 5	---	1	F001	0
Nomes dos grupos de ajuste (configuração leitura/gravação)						
5F8C	Setting Group 1 Name	---	---	---	F203	(nenhum)
5F94	Setting Group 2 Name	---	---	---	F203	(nenhum)
5F9C	Setting Group 3 Name	---	---	---	F203	(nenhum)
5FA4	Setting Group 4 Name	---	---	---	F203	(nenhum)
5FAC	Setting Group 5 Name	---	---	---	F203	(nenhum)
5FB4	Setting Group 6 Name	---	---	---	F203	(nenhum)
Ponto mais quente do transformador (configuração agrupada leitura/gravação)						
6140	Transformer Hottest Spot Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
6141	Transformer Hottest Spot Pickup	50 a 300	× C	1	F001	140
6142	Transformer Hottest Spot Delay	De 0 a 30000	min	1	F001	1
6143	Transformer Hottest Spot Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
6144	Transformer Hottest Spot Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
6145	Transformer Hottest Spot Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
Fator de envelhecimento do transformador (configuração agrupada leitura/gravação)						
6150	Transformer Aging Factor Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
6151	Transformer Aging Factor Pickup	De 1 a 10	PU	0,1	F001	20
6152	Transformer Aging Factor Delay	De 0 a 30000	min	1	F001	10
6153	Transformer Aging Factor Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
6154	Transformer Aging Factor Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
6155	Transformer Aging Factor Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
Perda de vida útil do transformador (configuração agrupada leitura/gravação)						
6160	Transformer Loss of Life Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
6161	XFMR LOL Initial Value	De 0 a 500000	horas	1	F003	0
6163	Transformer Loss of Life Pickup	De 0 a 500000	horas	1	F003	180000
6165	Transformer Loss Of Life Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
6166	Transformer Loss of Life Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
6167	Transformer Loss of Life Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
Entradas térmicas do transformador (configuração leitura/gravação)						
6170	Transformer Thermal Model Source Input	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
6171	Ambient Temperature Input Sensor	De 0 a 32	---	1	F450	0
6172	Top Oil Temperature Input Sensor	De 0 a 32	---	1	F460	0

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 24 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
6173	January Average Ambient Temperature	De -60 a 60	---	1	F002	-20
6174	February Average Ambient Temperature	De -60 a 60	---	1	F002	-30
6175	March Average Ambient Temperature	De -60 a 60	---	1	F002	-10
6176	April Average Ambient Temperature	De -60 a 60	---	1	F002	10
6177	May Average Ambient Temperature	De -60 a 60	---	1	F002	20
6178	June Average Ambient Temperature	De -60 a 60	---	1	F002	30
6179	July Average Ambient Temperature	De -60 a 60	---	1	F002	30
617A	August Average Ambient Temperature	De -60 a 60	---	1	F002	30
617B	September Average Ambient Temperature	De -60 a 60	---	1	F002	20
617C	October Average Ambient Temperature	De -60 a 60	---	1	F002	10
617D	November Average Ambient Temperature	De -60 a 60	---	1	F002	10
617E	December Average Ambient Temperature	De -60 a 60	---	1	F002	-10
Perda de vida útil do transformador (comando leitura/gravação)						
6180	Transformer Loss of Life Clear Command	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
Porcentagem diferencial do transformador (configuração agrupada leitura/gravação)						
6200	Percent Differential Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
6201	Percent Differential Pickup	De 0,05 a 1	pu	0,001	F001	100
6202	Percent Differential Slope 1	De 15 a 100	%	1	F001	25
6203	Percent Differential Break 1	De 1 a 2	pu	0,001	F001	2000
6204	Percent Differential Break 2	De 2 a 30	pu	0,001	F001	8000
6205	Percent Differential Slope 2	De 50 a 100	%	1	F001	100
6206	Inrush Inhibit Function	De 0 a 2	---	1	F168	1 (Adapt. 2º)
6207	Inrush Inhibit Level	De 1 a 40	% fo	0,1	F001	200
6208	Overexcitation Inhibit Function	De 0 a 1	---	1	F169	0 (Desativado)
6209	Overexcitation Inhibit Level	De 1 a 40	% fo	0,1	F001	100
620A	Percent Differential Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
620B	Percent Differential Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
620C	Percent Differential Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
620D	Transformer Inrush Inhibit Mode	De 0 a 2	---	1	F189	0 (Por fase)
Diferencial instantâneo do transformador (configuração agrupada leitura/gravação)						
6220	Transformer Instantaneous Differential Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
6221	Transformer Instantaneous Differential Pickup	De 2 a 30	pu	0,001	F001	8000
6222	Transformer Instantaneous Differential Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
6223	Transformer Instantaneous Differential Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
6224	Transformer Instantaneous Differential Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
Sobrefrequência (configuração leitura/gravação) (4 módulos)						
64D0	Overfrequency 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
64D1	Overfrequency 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
64D2	Overfrequency 1 Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
64D3	Overfrequency 1 Pickup	De 20 a 65	Hz	0,01	F001	6050
64D4	Overfrequency 1 Pickup Delay	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	500
64D5	Overfrequency 1 Reset Delay	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	500
64D6	Overfrequency 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
64D7	Overfrequency 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
64D8	Reservado (4 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
64DC	... Repetido para Overfrequency 2					
64E8	... Repetido para Overfrequency 3					
64F4	... Repetido para Overfrequency 4					
Detecção de oscilação do sistema (configuração agrupada leitura/gravação)						
65C0	Power Swing Detect Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
65C1	Power Swing Detect Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
65C2	Power Swing Detect Mode	De 0 a 1	---	1	F513	0 (Duas etapas)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 25 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
65C3	Power Swing Detect Supervision	De 0,05 a 30	pu	0,001	F001	600
65C4	Power Swing Detect Forward Reach	De 0,1 a 500	ohms	0,01	F001	5000
65C5	Power Swing Detect Forward RCA	De 40 a 90	graus	1	F001	75
65C6	Power Swing Detect Reverse Reach	De 0,1 a 500	ohms	0,01	F001	5000
65C7	Power Swing Detect Reverse RCA	De 40 a 90	graus	1	F001	75
65C8	Power Swing Detect Outer Limit Angle	De 40 a 140	graus	1	F001	120
65C9	Power Swing Detect Middle Limit Angle	De 40 a 140	graus	1	F001	90
65CA	Power Swing Detect Inner Limit Angle	De 40 a 140	graus	1	F001	60
65CB	Power Swing Detect Delay 1 Pickup	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	30
65CC	Power Swing Detect Delay 1 Reset	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	50
65CD	Power Swing Detect Delay 2 Pickup	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	17
65CE	Power Swing Detect Delay 3 Pickup	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	9
65CF	Power Swing Detect Delay 4 Pickup	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	17
65D0	Power Swing Detect Seal In Delay	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	400
65D1	Power Swing Detect Trip Mode	De 0 a 1	---	1	F514	0 (Retardado)
65D2	Power Swing Detect Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
65D3	Power Swing Detect Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
65D4	Power Swing Detect Event	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
65D5	Power Swing Detect Shape	De 0 a 1	---	1	F085	0 (Formato Mho)
65D6	Power Swing Detect Quad Forward Middle	De 0,1 a 500	ohms	0,01	F001	6000
65D7	Power Swing Detect Quad Forward Outer	De 0,1 a 500	ohms	0,01	F001	7000
65D8	Power Swing Detect Quad Reverse Middle	De 0,1 a 500	ohms	0,01	F001	6000
65D9	Power Swing Detect Quad Reverse Outer	De 0,1 a 500	ohms	0,01	F001	7000
65DA	Power Swing Detect Outer Right Blinder	De 0,1 a 500	ohms	0,01	F001	10000
65DB	Power Swing Detect Outer Left Blinder	De 0,1 a 500	ohms	0,01	F001	10000
65DC	Power Swing Detect Middle Right Blinder	De 0,1 a 500	ohms	0,01	F001	10000
65DD	Power Swing Detect Middle Left Blinder	De 0,1 a 500	ohms	0,01	F001	10000
65DE	Power Swing Detect Inner Right Blinder	De 0,1 a 500	ohms	0,01	F001	10000
65DF	Power Swing Detect Inner Left Blinder	De 0,1 a 500	ohms	0,01	F001	10000
Invasão de carga (configuração agrupada leitura/gravação)						
6700	Load Encroachment Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
6701	Load Encroachment Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
6702	Load Encroachment Minimum Voltage	De 0 a 3	pu	0,001	F001	250
6703	Load Encroachment Reach	0,02 a 250	ohms	0,01	F001	100
6704	Load Encroachment Angle	5 a 50	graus	1	F001	30
6705	Load Encroachment Pickup Delay	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	0
6706	Load Encroachment Reset Delay	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	0
6707	Load Encroachment Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
6708	Load Encroachment Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
6709	Load Encroachment Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
670A	Reservado (6 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0
Subtensão de fase (configuração agrupada leitura/gravação) (2 módulos)						
7000	Phase Undervoltage 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7001	Phase Undervoltage 1 Signal Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7002	Phase Undervoltage 1 Pickup	De 0 a 3	pu	0,001	F001	1000
7003	Phase Undervoltage 1 Curve	De 0 a 1	---	1	F111	0 (Tempo definido)
7004	Phase Undervoltage 1 Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	100
7005	Phase Undervoltage 1 Minimum Voltage	De 0 a 3	pu	0,001	F001	100
7006	Phase Undervoltage 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7007	Phase Undervoltage 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
7008	Phase Undervoltage 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7009	Phase Undervoltage 1 Measurement Mode	De 0 a 1	---	1	F186	0 (Fase para terra)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 26 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
700A	Reservado (6 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
7013	... Repetido para Phase Undervoltage 2					
Sobretensão de fase (configuração agrupada leitura/gravação)						
7040	Phase Overvoltage 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7041	Phase Overvoltage 1 Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7042	Phase Overvoltage 1 Pickup	De 0 a 3	pu	0,001	F001	1000
7043	Phase Overvoltage 1 Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	100
7044	Phase Overvoltage 1 Reset Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	100
7045	Phase Overvoltage 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7046	Phase Overvoltage 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
7047	Phase Overvoltage 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7048	Reservado (8 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
Distância de fase (configuração agrupada leitura/gravação) (5 módulos)						
7070	Phase Distance Zone 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7071	Phase Distance Zone 1 Current Supervision	De 0,05 a 30	pu	0,001	F001	200
7072	Phase Distance Zone 1 Reach	De 0,02 a 500	ohms	0,01	F001	200
7073	Phase Distance Zone 1 Direction	De 0 a 2	---	1	F154	0 (Direto)
7074	Phase Distance Zone 1 Comparator Limit	De 30 a 90	graus	1	F001	90
7075	Phase Distance Zone 1 Delay	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	0
7076	Phase Distance Zone 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7077	Phase Distance Zone 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
7078	Phase Distance Zone 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7079	Phase Distance Zone 1 Shape	De 0 a 1	---	1	F120	0 (Mho)
707A	Phase Distance Zone 1 RCA	De 30 a 90	graus	1	F001	85
707B	Phase Distance Zone 1 DIR RCA	De 30 a 90	graus	1	F001	85
707C	Phase Distance Zone 1 DIR Comp Limit	De 30 a 90	graus	1	F001	90
707D	Phase Distance Zone 1 Quad Right Blinder	De 0,02 a 500	ohms	0,01	F001	1000
707E	Phase Distance Zone 1 Quad Right Blinder RCA	De 60 a 90	graus	1	F001	85
707F	Phase Distance Zone 1 Quad Left Blinder	De 0,02 a 500	ohms	0,01	F001	1000
7080	Phase Distance Zone 1 Quad Left Blinder RCA	De 60 a 90	graus	1	F001	85
7081	Phase Distance Zone 1 Volt Limit	De 0 a 5	pu	0,001	F001	0
7082	Phase Distance Zone 1 Transformer Voltage Connection	De 0 a 12	---	1	F153	0 (Nenhum)
7083	Phase Distance Zone 1 Transformer Current Connection	De 0 a 12	---	1	F153	0 (Nenhum)
7084	Phase Distance Zone 1 Rev Reach	De 0,02 a 500	ohms	0,01	F001	200
7085	Phase Distance Zone 1 Rev Reach RCA	De 30 a 90	graus	1	F001	85
7086	Reservado (10 itens)	---	---	---	F001	0
7090	... Repetido para Phase Distance Zone 2					
70B0	... Repetido para Phase Distance Zone 3					
Distância do terra (configuração agrupada leitura/gravação) (5 módulos)						
7130	Ground Distance Zone 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7131	Ground Distance Zone 1 Current Supervision	De 0,05 a 30	pu	0,001	F001	200
7132	Ground Distance Zone 1 Reach	De 0,02 a 500	ohms	0,01	F001	200
7133	Ground Distance Zone 1 Direction	De 0 a 2	---	1	F154	0 (Direto)
7134	Ground Distance Zone 1 Comparator Limit	De 30 a 90	graus	1	F001	90
7135	Ground Distance Zone 1 Delay	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	0
7136	Ground Distance Zone 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7137	Ground Distance Zone 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
7138	Ground Distance Zone 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7139	Ground Distance Zone 1 Shape	De 0 a 1	---	1	F120	0 (Mho)
713A	Ground Distance Zone 1 Z0 Z1 Magnitude	De 0 a 10	---	0,01	F001	270
713B	Ground Distance Zone 1 Z0 Z1 Angle	De -90 a 90	graus	1	F002	0
713C	Ground Distance Zone 1 RCA	De 30 a 90	graus	1	F001	85

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 27 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
713D	Ground Distance Zone 1 DIR RCA	De 30 a 90	graus	1	F001	85
713E	Ground Distance Zone 1 DIR Comp Limit	De 30 a 90	graus	1	F001	90
713F	Ground Distance Zone 1 Quad Right Blinder	De 0,02 a 500	ohms	0,01	F001	1000
7140	Ground Distance Zone 1 Quad Right Blinder RCA	De 60 a 90	graus	1	F001	85
7141	Ground Distance Zone 1 Quad Left Blinder	De 0,02 a 500	ohms	0,01	F001	1000
7142	Ground Distance Zone 1 Quad Left Blinder RCA	De 60 a 90	graus	1	F001	85
7143	Ground Distance Zone 1 Z0M Z1 Magnitude	De 0 a 7	---	0,01	F001	0
7144	Ground Distance Zone 1 Z0M Z1 Angle	De -90 a 90	graus	1	F002	0
7145	Ground Distance Zone 1 Voltage Level	De 0 a 5	pu	0,001	F001	0
7146	Ground Distance Zone 1 Non-Homogeneous Angle	-40 a 40	graus	0,1	F002	0
7147	Ground Distance Zone 1 POL Current	De 0 a 1	---	1	F521	0 (Seq. zero)
7148	Ground Distance Zone 1 Reverse Reach	De 0,02 a 500	ohms	0,01	F001	200
7149	Ground Distance Zone 1 Reverse Reach RCA	De 30 a 90	graus	1	F001	85
714A	Reservado (7 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0
7151	... Repetido para Ground Distance Zone 2					
7172	... Repetido para Ground Distance Zone 3					
Sobrecorrente direcional de fase (configuração agrupada leitura/gravação) (2 módulos)						
7260	Phase Directional Overcurrent 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7261	Phase Directional Overcurrent 1 Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7262	Phase Directional Overcurrent 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7263	Phase Directional Overcurrent 1 ECA	De 0 a 359	---	1	F001	30
7264	Phase Directional Overcurrent 1 Pol V Threshold	De 0 a 3	pu	0,001	F001	700
7265	Phase Directional Overcurrent 1 Block Overcurrent	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
7266	Phase Directional Overcurrent 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
7267	Phase Directional Overcurrent 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7268	Reservado (8 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
7270	... Repetido para Phase Directional Overcurrent 2					
Sobrecorrente direcional do neutro (configuração agrupada leitura/gravação) (2 módulos)						
7280	Neutral Directional Overcurrent 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7281	Neutral Directional Overcurrent 1 Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7282	Neutral Directional Overcurrent 1 Polarizing	De 0 a 2	---	1	F230	0 (Tensão)
7283	Neutral Directional Overcurrent 1 Forward ECA	De -90 a 90	° Retardo	1	F002	75
7284	Neutral Directional Overcurrent 1 Forward Limit Angle	De 40 a 90	graus	1	F001	90
7285	Neutral Directional Overcurrent 1 Forward Pickup	De 0,002 a 30	pu	0,001	F001	50
7286	Neutral Directional Overcurrent 1 Reverse Limit Angle	De 40 a 90	graus	1	F001	90
7287	Neutral Directional Overcurrent 1 Reverse Pickup	De 0,002 a 30	pu	0,001	F001	50
7288	Neutral Directional Overcurrent 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
7289	Neutral Directional Overcurrent 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
728A	Neutral Directional Overcurrent 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
728B	Neutral Directional Overcurrent 1 Polarizing Voltage	De 0 a 1	---	1	F231	0 (V0 calculado)
728C	Neutral Directional Overcurrent 1 Op Current	De 0 a 1	---	1	F196	0 (3I0 calculado)
728D	Neutral Directional Overcurrent 1 Offset	De 0 a 250	ohms	0,01	F001	0
728E	Neutral Directional Overcurrent 1 Pos Seq Restraint	De 0 a 0,5	---	0,001	F001	63
728F	Reservado	De 0 a 1	---	1	F001	0
7290	... Repetido para Neutral Directional Overcurrent 2					
Configurações de corrente de centelhamento de disjuntor (configuração leitura/gravação)						
72C0	Breaker 1 Arcing Current Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
72C1	Breaker 1 Arcing Current Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
72C2	Breaker 1 Arcing Current Initiate A	De 0 a 65535	---	1	F300	0
72C3	Breaker 1 Arcing Current Initiate B	De 0 a 65535	---	1	F300	0
72C4	Breaker 1 Arcing Current Initiate C	De 0 a 65535	---	1	F300	0
72C5	Breaker 1 Arcing Current Delay	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	0
72C6	Breaker 1 Arcing Current Limit	De 0 a 50000	kA^2-cyc	1	F001	1000

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 28 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
72C7	Breaker 1 Arcing Current Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
72C8	Breaker 1 Arcing Current Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
72C9	Breaker 1 Arcing Current Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
72CA	... Repetido para Breaker 2 Arcing Current					
72D4	... Repetido para Breaker 3 Arcing Current					
72DE	... Repetido para Breaker 4 Arcing Current					
Entradas dcmA (configuração leitura/gravação) (24 módulos)						
7300	dcmA Inputs 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7301	dcmA Inputs 1 ID	---	---	---	F205	“DCMA I 1”
7307	Reservado 1 (4 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0
730B	dcmA Inputs 1 Units	---	---	---	F206	“mA”
730E	dcmA Inputs 1 Range	De 0 a 6	---	1	F173	6 (4 a 20 mA)
730F	dcmA Inputs 1 Minimum Value	De -9999,999 a 9999,999	---	0,001	F004	4000
7311	dcmA Inputs 1 Maximum Value	De -9999,999 a 9999,999	---	0,001	F004	20000
7313	Reservado (5 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0
7318	... Repetido para dcmA Inputs 2					
7330	... Repetido para dcmA Inputs 3					
7348	... Repetido para dcmA Inputs 4					
7360	... Repetido para dcmA Inputs 5					
7378	... Repetido para dcmA Inputs 6					
7390	... Repetido para dcmA Inputs 7					
73A8	... Repetido para dcmA Inputs 8					
73C0	... Repetido para dcmA Inputs 9					
73D8	... Repetido para dcmA Inputs 10					
73F0	... Repetido para dcmA Inputs 11					
7408	... Repetido para dcmA Inputs 12					
7420	... Repetido para dcmA Inputs 13					
7438	... Repetido para dcmA Inputs 14					
7450	... Repetido para dcmA Inputs 15					
7468	... Repetido para dcmA Inputs 16					
7480	... Repetido para dcmA Inputs 17					
7498	... Repetido para dcmA Inputs 18					
74B0	... Repetido para dcmA Inputs 19					
74C8	... Repetido para dcmA Inputs 20					
74E0	... Repetido para dcmA Inputs 21					
74F8	... Repetido para dcmA Inputs 22					
7510	... Repetido para dcmA Inputs 23					
7528	... Repetido para dcmA Inputs 24					
Seccionadoras (configurações leitura/gravação)						
7540	Função da seccionadora 1	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7541	Nome da seccionadora 1	---	---	---	F206	“SW 1”
7544	Modo da seccionadora 1	De 0 a 1	---	1	F157	0 (3 polos)
7545	Abertura da seccionadora 1	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7546	Abertura de bloqueio da seccionadora 1	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7547	Fechamento da seccionadora 1	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7548	Fechamento de bloqueio da seccionadora 1	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7549	Fase A/tripolar da seccionadora 1 fechada	De 0 a 65535	---	1	F300	0
754A	Fase A/tripolar da seccionadora 1 aberta	De 0 a 65535	---	1	F300	0
754B	Fase B da seccionadora 1 fechada	De 0 a 65535	---	1	F300	0
754C	Fase B da seccionadora 1 aberta	De 0 a 65535	---	1	F300	0
754D	Fase C da seccionadora 1 fechada	De 0 a 65535	---	1	F300	0
754E	Fase C da seccionadora 1 aberta	De 0 a 65535	---	1	F300	0
754F	Tempo de operação da seccionadora 1	De 0 a 65535	s	0,001	F001	70

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 29 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
7550	Retardo de alarme da seccionadora 1	De 0 a 65535	s	0,001	F003	0
7552	Eventos da seccionadora 1	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7553	Reservado (2 itens)	---	---	---	---	---
7555	... Repetido para seccionadora 2					
756A	... Repetido para seccionadora 3					
757F	... Repetido para seccionadora 4					
7594	... Repetido para seccionadora 5					
75A9	... Repetido para seccionadora 6					
75BE	... Repetido para seccionadora 7					
75D3	... Repetido para seccionadora 8					
75E8	... Repetido para seccionadora 9					
75FD	... Repetido para seccionadora 10					
7612	... Repetido para seccionadora 11					
7627	... Repetido para seccionadora 12					
763C	... Repetido para seccionadora 13					
7651	... Repetido para seccionadora 14					
7666	... Repetido para seccionadora 15					
767B	... Repetido para seccionadora 16					
Proteção de sobrecarga térmica (configurações leitura/gravação)						
7738	Thermal Protection 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7739	Thermal Protection 1 Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
773A	Thermal Protection 1 Base Current	0,2 a 3	pu	0,01	F001	80
773B	Thermal Protection 1 K Factor	1 a 1,2	---	0,05	F001	110
773C	Thermal Protection 1 Trip Time Constant	De 0 a 1000	min	1	F001	45
773D	Thermal Protection 1 Reset Time Constant	De 0 a 1000	min	1	F001	45
773E	Thermal Protection 1 Minimum Reset Time	De 0 a 1000	min	1	F001	20
773F	Thermal Protection 1 Reset	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7740	Thermal Protection 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7741	Thermal Protection 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
7742	Thermal Protection 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7743	Reservado (2 itens)	---	---	---	F001	0
7745	Repetido para Thermal Protection 2					
Disparo de energia da unidade de medição do fasor (configuração leitura/gravação)						
7860	PMU 1 Power Trigger Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7861	PMU 1 Power Trigger Active	De 0,25 a 3	pu	0,001	F001	1250
7862	PMU 1 Power Trigger Reactive	De 0,25 a 3	pu	0,001	F001	1250
7863	PMU 1 Power Trigger Apparent	De 0,25 a 3	pu	0,001	F001	1250
7864	PMU 1 Power Trigger Pickup Time	De 0 a 600	s	0,01	F001	10
7865	PMU 1 Power Trigger Dropout Time	De 0 a 600	s	0,01	F001	100
7866	PMU 1 Power Trigger Block (3 itens)	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7869	PMU 1 Power Trigger Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
786A	PMU 1 Power Trigger Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
Disparo de tensão da unidade de medição do fasor (configuração leitura/gravação)						
788C	PMU 1 Voltage Trigger Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
788D	PMU 1 Voltage Trigger Low Voltage	0,25 a 1,25	pu	0,001	F001	800
788E	PMU 1 Voltage Trigger High Voltage	0,75 a 1,75	pu	0,001	F001	1200
788F	PMU 1 Voltage Trigger Pickup Time	De 0 a 600	s	0,01	F001	10
7890	PMU 1 Voltage Trigger Dropout Time	De 0 a 600	s	0,01	F001	100
7891	PMU 1 Voltage Trigger Block (3 itens)	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7894	PMU 1 Voltage Trigger Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
7895	PMU 1 Voltage Trigger Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 30 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
Comando monoestável da unidade de medição do fasor (configuração leitura/gravação)						
78B4	PMU One-shot Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
78B5	PMU One-shot Sequence Number	0 a 99	---	1	F001	1
78B6	PMU One-shot Time	De 0 a 235959	---	1	F050	0
Valores de teste da unidade de medição do fasor (configuração leitura/gravação)						
78B8	PMU 1 Test Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
78B9	PMU 1 Phase A Voltage Test Magnitude	De 0 a 700	kV	0,01	F003	50000
78BB	PMU 1 Phase A Voltage Test Angle	De -180 a 180	°	0,05	F002	0
78BC	PMU 1 Phase B Voltage Test Magnitude	De 0 a 700	kV	0,01	F003	50000
78BE	PMU 1 Phase B Voltage Test Angle	De -180 a 180	°	0,05	F002	-120
78BF	PMU 1 Phase C Voltage Test Magnitude	De 0 a 700	kV	0,01	F003	50000
78C1	PMU 1 Phase C Voltage Test Angle	De -180 a 180	°	0,05	F002	120
78C2	PMU 1 Auxiliary Voltage Test Magnitude	De 0 a 700	kV	0,01	F003	50000
78C4	PMU 1 Auxiliary Voltage Test Angle	De -180 a 180	°	0,05	F002	0
78C5	PMU 1 Phase A Current Test Magnitude	De 0 a 9,999	kA	0,001	F004	1000
78C7	PMU 1 Phase A Current Test Angle	De -180 a 180	°	0,05	F002	-10
78C8	PMU 1 Phase B Current Test Magnitude	De 0 a 9,999	kA	0,001	F004	1000
78CA	PMU 1 Phase B Current Test Angle	De -180 a 180	°	0,05	F002	-130
78CB	PMU 1 Phase C Current Test Magnitude	De 0 a 9,999	kA	0,001	F003	1000
78CD	PMU 1 Phase C Current Test Angle	De -180 a 180	°	0,05	F002	110
78CE	PMU 1 Ground Current Test Magnitude	De 0 a 9,999	kA	0,001	F004	0
78D0	PMU 1 Ground Current Test Angle	De -180 a 180	°	0,05	F002	0
78D1	PMU 1 Test Frequency	De 20 a 70	Hz	0,001	F003	60000
78D3	PMU 1 Test df/dt	-10 a 10	Hz/s	0,01	F002	0
Comando Recorder Configuration Counter da unidade de medição do fasor (configuração leitura/gravação)						
7928	PMU 1 Recorder Clear Configuration Counter	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
Valores de gravação da unidade de medição do fasor (somente leitura)						
792C	PMU 1 Available Records	De 0 a 65535	---	1	F001	0
792D	PMU 1 Second Per Record	De 0 a 6553,5	---	0,1	F001	0
792F	PMU 1 Last Cleared Date	De 0 a 400000000	---	1	F050	0
Configuração de relatório de rede da unidade de medição do fasor (configuração leitura/gravação)						
7940	PMU Network Reporting Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7941	PMU Network Reporting ID Code	De 1 a 65534	---	1	F001	1
7946	PMU TCP Port Number	De 1 a 65535	---	1	F001	4712
7947	PMU UDP Port Number 1	De 1 a 65535	---	1	F001	4713
7948	PMU UDP Port Number 2	De 1 a 65535	---	1	F001	4714
Configuração básica da unidade de medição do fasor (configuração leitura/gravação)						
D400	PMU x Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
D401	PMU x IDcode	De 1 a 65534	---	1	F001	1
D402	PMU x STN	---	---	---	F203	“GE-UR-PMU”
D40A	PMU x Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
D40B	PMU x Class	De 0 a 2	---	1	F549	1 (Classe M)
D40C	PMU x Format	De 0 a 1	---	1	F547	0 (Inteiro)
D40D	PMU x Style	De 0 a 1	---	1	F546	0 (Polar)
D40E	PMU x Rate	De 0 a 13	---	1	F544	4 (10/s)
D40F	PMU x PHS-x (14 itens)	De 0 a 14	---	1	F543	1 (Va)
D41D	PMU x PHS-x Name (14 itens)	---	---	---	F203	“GE-UR-PMU-PHS 1”
D48D	PMU x A-CH-x (16 items)	De 0 a 65535	---	1	F600	0
D49D	PMU x A-CH-x (16 items)	---	---	---	F203	“AnalogChannel 1”
D51D	PMU x D-CH-x (16 itens)	De 0 a 65535	---	1	F300	0
D52D	PMU x D-CH-x Name (16 itens)	---	---	---	F203	“Dig Channel 1”
D5AD	PMU x D-CH-x Normal State (16 itens)	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
D5BD	PMU x Reserved (16 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 31 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
Agregador da unidade de medição do fasor (configuração leitura/gravação)						
DB38	Aggregator 1 IDcode	De 1 a 65534	---	1	F001	1
DB39	Aggregator 1 Protocol	De 0 a 1	---	1	F548	0 (Nenhum)
DB3A	Aggregator 1 TCP Port	De 1 a 65534	---	1	F001	4712
DB3B	Aggregator 1 UDP Port	De 1 a 65534	---	1	F001	4713
DB3C	PMU Aggregator 1 PDC Network Control	De 0 a 1	---	0	F102	0 (Desativado)
DB3D	Aggregator 1 Include PMU1	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
DB3E	Aggregator 1 Include PMU2	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
DB3F	Aggregator 1 Include PMU3	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
DB40	Aggregator 1 Include PMU4	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
DB41	PMU Aggregator 1 Reserved (8 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
DB49	... Repetido para módulo número 2					
Calibração da unidade de medição do fasor (configuração leitura/gravação)						
7949	PMU Va Calibration Angle	De -5 a 5	°	0,05	F002	0
794A	PMU Va Calibration Magnitude	De 95 a 105	%	0,1	F002	1000
794B	PMU Vb Calibration Angle	De -5 a 5	°	0,05	F002	0
794C	PMU Vb Calibration Magnitude	De 95 a 105	%	0,1	F002	1000
794D	PMU Vc Calibration Angle	De -5 a 5	°	0,05	F002	0
794E	PMU Vc Calibration Magnitude	De 95 a 105	%	0,1	F002	1000
794F	PMU Vx Calibration Angle	De -5 a 5	°	0,05	F002	0
7950	PMU Vx Calibration Magnitude	De 95 a 105	%	0,1	F002	1000
7951	PMU Ia Calibration Angle	De -5 a 5	°	0,05	F002	0
7952	PMU Ia Calibration Magnitude	De 95 a 105	%	0,1	F002	1000
7953	PMU Ib Calibration Angle	De -5 a 5	°	0,05	F002	0
7954	PMU Ib Calibration Magnitude	De 95 a 105	%	0,1	F002	1000
7955	PMU Ic Calibration Angle	De -5 a 5	°	0,05	F002	0
7956	PMU Ic Calibration Magnitude	De 95 a 105	%	0,1	F002	1000
7957	PMU Ig Calibration Angle	De -5 a 5	°	0,05	F002	0
7958	PMU Ig Calibration Magnitude	De 95 a 105	%	0,1	F002	1000
7959	PMU Sequence Voltage Shift Angle	De -180 a 180	°	30	F002	0
795A	PMU Sequence Current Shift Angle	De -180 a 180	°	30	F002	0
Disparo da unidade de medição do fasor (configuração leitura/gravação)						
79A1	PMU 1 User Trigger	De 0 a 65535	---	1	F300	0
Disparador de corrente da unidade de medição do fasor (configuração leitura/gravação)						
79A5	PMU 1 Current Trigger Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
79A6	PMU 1 Current Trigger Pickup	0,1 a 30	pu	0,001	F001	1800
79A7	PMU 1 Current Trigger Pickup Time	De 0 a 600	s	0,01	F001	10
79A8	PMU 1 Current Trigger Dropout Time	De 0 a 600	s	0,01	F001	100
79A9	PMU 1 Current Trigger Block (3 itens)	De 0 a 65535	---	1	F300	0
79AC	PMU 1 Current Trigger Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
79AD	PMU 1 Current Trigger Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
Disparador de df/dt da unidade de medição do fasor (configuração leitura/gravação)						
79C9	PMU 1 df/dt Trigger Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
79CA	PMU 1 df/dt Trigger Raise	De 0,1 a 15	Hz/s	0,01	F001	25
79CB	PMU 1 df/dt Trigger Fall	De 0,1 a 15	Hz/s	0,01	F001	25
79CC	PMU 1 df/dt Trigger Pickup Time	De 0 a 600	s	0,01	F001	10
79CD	PMU 1 df/dt Trigger Dropout Time	De 0 a 600	s	0,01	F001	100
79CE	PMU 1 df/dt Trigger Block (3 itens)	De 0 a 65535	---	1	F300	0
79D1	PMU 1 df/dt Trigger Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
79D2	PMU 1 df/dt Trigger Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
Botões pulsadores programáveis pelo usuário (configuração leitura/gravação) (16 módulos)						
7B60	User Programmable Pushbutton 1 Function	De 0 a 2	---	1	F109	2 (Desativado)
7B61	User Programmable Pushbutton 1 Top Line	---	---	---	F202	(nenhum)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 32 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
7B6B	User Programmable Pushbutton 1 On Text	---	---	---	F202	(nenhum)
7B75	User Programmable Pushbutton 1 Off Text	---	---	---	F202	(nenhum)
7B7F	User Programmable Pushbutton 1 Drop-Out Time	De 0 a 60	s	0,05	F001	0
7B80	User Programmable Pushbutton 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
7B81	User Programmable Pushbutton 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7B82	User Programmable Pushbutton 1 LED Operand	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7B83	User Programmable Pushbutton 1 Autoreset Delay	De 0 a 600	s	0,05	F001	0
7B84	User Programmable Pushbutton 1 Autoreset Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7B85	User Programmable Pushbutton 1 Local Lock	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7B86	User Programmable Pushbutton 1 Message Priority	De 0 a 2	---	1	F220	0 (Desativado)
7B87	User Programmable Pushbutton 1 Remote Lock	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7B88	User Programmable Pushbutton 1 Reset	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7B89	User Programmable Pushbutton 1 Set	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7B8A	User Programmable Pushbutton 1 Hold	De 0 a 10	s	0,1	F001	1
7B8B	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 2					
7BB6	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 3					
7BE1	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 4					
7C0C	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 5					
7C37	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 6					
7C62	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 7					
7C8D	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 8					
7CB8	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 9					
7CE3	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 10					
7D0E	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 11					
7D39	...Repetido para o botão pulsador programável pelo usuário 12					
7D64	... Repetido para User Programmable Pushbutton 13					
7D8F	... Repetido para User Programmable Pushbutton 14					
7DBA	... Repetido para User Programmable Pushbutton 15					
7DE5	... Repetido para User Programmable Pushbutton 16					
Subfrequência (configuração leitura/gravação) (6 módulos)						
7E10	Underfrequency Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7E11	Underfrequency 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7E12	Underfrequency 1 Minimum Current	0,1 a 1,25	pu	0,01	F001	10
7E13	Underfrequency 1 Pickup	De 20 a 65	Hz	0,01	F001	5950
7E14	Underfrequency 1 Pickup Delay	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	2000
7E15	Underfrequency 1 Reset Delay	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	2000
7E16	Underfrequency 1 Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7E17	Underfrequency 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7E18	Underfrequency 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
7E19	Reservado (8 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
7E21	... Repetido para Underfrequency 2					
7E32	... Repetido para Underfrequency 3					
7E43	... Repetido para Underfrequency 4					
7E54	... Repetido para Underfrequency 5					
7E65	... Repetido para Underfrequency 6					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 33 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
Sobretensão do neutro (configuração agrupada leitura/gravação) (3 módulos)						
7F00	Neutral Overvoltage 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7F01	Neutral Overvoltage 1 Signal Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7F02	Neutral Overvoltage 1 Pickup	0 a 3,00	pu	0,001	F001	300
7F03	Neutral Overvoltage 1 Pickup Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	100
7F04	Neutral Overvoltage 1 Reset Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	100
7F05	Neutral Overvoltage 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7F06	Neutral Overvoltage 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
7F07	Neutral Overvoltage 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7F08	Neutral Overvoltage 1 Curves	De 0 a 3	---	1	F116	0 (Tempo definido)
7F09	Reservado (8 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0
7F10	... Repetido para Neutral Overvoltage 2					
7F20	... Repetido para Neutral Overvoltage 3					
Sobretensão auxiliar (configuração agrupada leitura/gravação) (3 módulos)						
7F30	Auxiliary Overvoltage 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7F31	Auxiliary Overvoltage 1 Signal Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7F32	Auxiliary Overvoltage 1 Pickup	De 0 a 3	pu	0,001	F001	300
7F33	Auxiliary Overvoltage 1 Pickup Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	100
7F34	Auxiliary Overvoltage 1 Reset Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	100
7F35	Auxiliary Overvoltage 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7F36	Auxiliary Overvoltage 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
7F37	Auxiliary Overvoltage 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7F38	Reservado (8 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0
7F40	... Repetido para Auxiliary Overvoltage 2					
7F50	... Repetido para Auxiliary Overvoltage 3					
Subtensão auxiliar (configuração agrupada leitura/gravação) (3 módulos)						
7F60	Auxiliary Undervoltage 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7F61	Auxiliary Undervoltage 1 Signal Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7F62	Auxiliary Undervoltage 1 Pickup	De 0 a 3	pu	0,001	F001	700
7F63	Auxiliary Undervoltage 1 Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	100
7F64	Auxiliary Undervoltage 1 Curve	De 0 a 1	---	1	F111	0 (Tempo definido)
7F65	Auxiliary Undervoltage 1 Minimum Voltage	De 0 a 3	pu	0,001	F001	100
7F66	Auxiliary Undervoltage 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
7F67	Auxiliary Undervoltage 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
7F68	Auxiliary Undervoltage 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
7F69	Reservado (7 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0
7F70	... Repetido para Auxiliary Undervoltage 2					
7F80	... Repetido para Auxiliary Undervoltage 3					
Frequência (somente leitura)						
8000	Tracking Frequency	---	Hz	---	F001	0
Status de produção rápida de EGD (somente leitura)						
83E0	EGD Fast Producer Exchange 1 Signature	De 0 a 65535	---	1	F001	0
83E1	EGD Fast Producer Exchange 1 Configuration Time	De 0 a 4294967295	---	---	F003	0
83E3	EGD Fast Producer Exchange 1 Size	De 0 a 65535	---	1	F001	0
Status de produção lenta de EGD (somente leitura) (2 módulos)						
83F0	EGD Slow Producer Exchange 1 Signature	De 0 a 65535	---	1	F001	0
83F1	EGD Slow Producer Exchange 1 Configuration Time	De 0 a 4294967295	---	---	F003	0
83F3	EGD Slow Producer Exchange 1 Size	De 0 a 65535	---	1	F001	0
83F4	... Repetido para módulo número 2					
Produção rápida de EGD (configuração leitura/gravação)						
8400	EGD Fast Producer Exchange 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
8401	Destino da troca EGD de produção rápida 1	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 34 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
8403	EGD Fast Producer Exchange 1 Data Rate	50 a 1000	ms	50	F001	1000
8404	EGD Fast Producer Exchange 1 Data Item 1 (20 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0
8418	Reservado (80 itens)	---	---	---	F001	0
Produção lenta de EGD (configuração leitura/gravação) (2 módulos)						
8500	EGD Slow Producer Exchange 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
8501	Destino da troca EGD de produção rápida 1	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
8503	EGD Slow Producer Exchange 1 Data Rate	500 a 1000	ms	50	F001	1000
8504	EGD Slow Producer Exchange 1 Data Item 1 (50 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0
8536	Reservado (50 itens)	---	---	---	F001	0
8568	... Repetido para EGD Exchange 2					
Entradas de RTD de remoto (configuração agrupada leitura/gravação) (12 módulos)						
86D0	Remote RTD 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
86D1	Remote RTD 1 ID	---	---	---	F205	“RRTD 1”
86D7	Remote RTD 1 Type	De 0 a 3	---	1	F174	0 (platina de 100 ohms)
86D8	Remote RTD 1 Application	De 0 a 5	---	1	F550	0 (Nenhum)
86D9	Remote RTD 1 Alarm Temperature	De 1 a 200	°C	1	F001	130
86DA	Remote RTD 1 Alarm Pickup Delay	De 5 a 600	segundos	5	F001	5
86DB	Remote RTD 1 Trip Temperature	De 1 a 200	°C	1	F001	130
86DC	Remote RTD 1 Trip Pickup Delay	De 5 a 600	segundos	5	F001	5
86DD	Remote RTD 1 Trip Reset Delay	De 5 a 600	segundos	5	F001	5
86DE	Remote RTD 1 Trip Voting	De 0 a 13	---	1	F603	0 (Nenhum)
86DF	Remote RTD 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
86E0	Remote RTD 1 Open	De 0 a 2	---	1	F552	0 (Nenhum)
86E1	Remote RTD 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
86E2	Remote RTD 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
86E3	Repetido para Remote RTD input 2					
86F6	Repetido para Remote RTD input 3					
8709	Repetido para Remote RTD input 4					
871C	Repetido para Remote RTD input 5					
872F	Repetido para Remote RTD input 6					
8742	Repetido para Remote RTD input 7					
8755	Repetido para Remote RTD input 8					
8768	Repetido para Remote RTD input 9					
877B	Repetido para Remote RTD input 10					
878E	Repetido para Remote RTD input 11					
87A1	Repetido para Remote RTD input 12					
Entradas de RTD de remoto (valores reais somente leitura)						
87C0	Remote RTD 1 Value	De 0 a 200	°C	1	F002	0
87C1	Remote RTD 2 Value	De 0 a 200	°C	1	F002	0
87C2	Remote RTD 3 Value	De 0 a 200	°C	1	F002	0
87C3	Remote RTD 4 Value	De 0 a 200	°C	1	F002	0
87C4	Remote RTD 5 Value	De 0 a 200	°C	1	F002	0
87C5	Remote RTD 6 Value	De 0 a 200	°C	1	F002	0
87C6	Remote RTD 7 Value	De 0 a 200	°C	1	F002	0
87C7	Remote RTD 8 Value	De 0 a 200	°C	1	F002	0
87C8	Remote RTD 9 Value	De 0 a 200	°C	1	F002	0
87C9	Remote RTD 10 Value	De 0 a 200	°C	1	F002	0
87CA	Remote RTD 11 Value	De 0 a 200	°C	1	F002	0
87CB	Remote RTD 12 Value	De 0 a 200	°C	1	F002	0
Configurações de FlexState (configuração leitura/gravação)						
8800	FlexState Parameters (256 itens)	---	---	---	F300	0
Elementos digitais (configuração leitura/gravação) (48 módulos)						
8A00	Digital Element 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 35 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
8A01	Digital Element 1 Name	---	---	---	F203	“Dig Element 1”
8A09	Digital Element 1 Input	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8A0A	Digital Element 1 Pickup Delay	De 0 a 999999,999	s	0,001	F003	0
8A0C	Digital Element 1 Reset Delay	De 0 a 999999,999	s	0,001	F003	0
8A0E	Digital Element 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8A0F	Digital Element 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
8A10	Digital Element 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
8A11	Digital Element 1 Pickup LED	De 0 a 1	---	1	F102	1 (Ativado)
8A12	Reservado (2 itens)	---	---	---	F001	0
8A14	... Repetido para Digital Element 2					
8A28	... Repetido para Digital Element 3					
8A3C	... Repetido para Digital Element 4					
8A50	... Repetido para Digital Element 5					
8A64	... Repetido para Digital Element 6					
8A78	... Repetido para Digital Element 7					
8A8C	... Repetido para Digital Element 8					
8AA0	... Repetido para Digital Element 9					
8AB4	... Repetido para Digital Element 10					
8AC8	... Repetido para Digital Element 11					
8ADC	... Repetido para Digital Element 12					
8AF0	... Repetido para Digital Element 13					
8B04	... Repetido para Digital Element 14					
8B18	... Repetido para Digital Element 15					
8B2C	... Repetido para Digital Element 16					
8B40	... Repetido para Digital Element 17					
8B54	... Repetido para Digital Element 18					
8B68	... Repetido para Digital Element 19					
8B7C	... Repetido para Digital Element 20					
8B90	... Repetido para Digital Element 21					
8BA4	... Repetido para Digital Element 22					
8BB8	... Repetido para Digital Element 23					
8BCC	... Repetido para Digital Element 24					
8BE0	... Repetido para Digital Element 25					
8BF4	... Repetido para Digital Element 26					
8C08	... Repetido para Digital Element 27					
8C1C	... Repetido para Digital Element 28					
8C30	... Repetido para Digital Element 29					
8C44	... Repetido para Digital Element 30					
8C58	... Repetido para Digital Element 31					
8C6C	... Repetido para Digital Element 32					
8C80	... Repetido para Digital Element 33					
8C94	... Repetido para Digital Element 34					
8CA8	... Repetido para Digital Element 35					
8CBC	... Repetido para Digital Element 36					
8CD0	... Repetido para Digital Element 37					
8CE4	... Repetido para Digital Element 38					
8CF8	... Repetido para Digital Element 39					
8D0C	... Repetido para Digital Element 40					
8D20	... Repetido para Digital Element 41					
8D34	... Repetido para Digital Element 42					
8D48	... Repetido para Digital Element 43					
8D5C	... Repetido para Digital Element 44					
8D70	... Repetido para Digital Element 45					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 36 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
8D84	... Repetido para Digital Element 46					
8D98	... Repetido para Digital Element 47					
8DAC	... Repetido para Digital Element 48					
Barramento de disparo (configuração leitura/gravação)						
8E00	Trip Bus 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
8E01	Trip Bus 1 Block	---	---	---	F300	0
8E02	Trip Bus 1 Pickup Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	0
8E03	Trip Bus 1 Reset Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	0
8E04	Trip Bus 1 Input 1	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E05	Trip Bus 1 Input 2	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E06	Trip Bus 1 Input 3	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E07	Trip Bus 1 Input 4	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E08	Trip Bus 1 Input 5	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E09	Trip Bus 1 Input 6	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E0A	Trip Bus 1 Input 7	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E0B	Trip Bus 1 Input 8	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E0C	Trip Bus 1 Input 9	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E0D	Trip Bus 1 Input 10	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E0E	Trip Bus 1 Input 11	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E0F	Trip Bus 1 Input 12	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E10	Trip Bus 1 Input 13	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E11	Trip Bus 1 Input 14	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E12	Trip Bus 1 Input 15	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E13	Trip Bus 1 Input 16	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E14	Trip Bus 1 Latching	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
8E15	Trip Bus 1 Reset	De 0 a 65535	---	1	F300	0
8E16	Trip Bus 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
8E16	Trip Bus 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
8E18	Reservado (8 itens)	---	---	---	F001	0
8E20	... Repetido para Trip Bus 2					
8E40	... Repetido para Trip Bus 3					
8E60	... Repetido para Trip Bus 4					
8E80	... Repetido para Trip Bus 5					
8EA0	... Repetido para Trip Bus 6					
FlexElement (configuração leitura/gravação) (16 módulos)						
9000	FlexElement™ 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
9001	FlexElement™ 1 Name	---	---	---	F206	“FxE 1”
9004	FlexElement™ 1 InputP	De 0 a 65535	---	1	F600	0
9005	FlexElement™ 1 InputM	De 0 a 65535	---	1	F600	0
9006	FlexElement™ 1 Compare	De 0 a 1	---	1	F516	0 (NÍVEL)
9007	FlexElement™ 1 Input	De 0 a 1	---	1	F515	0 (COM SINAL)
9008	FlexElement™ 1 Direction	De 0 a 1	---	1	F517	0 (SOBRE)
9009	FlexElement™ 1 Hysteresis	De 0,1 a 50	%	0,1	F001	30
900A	FlexElement™ 1 Pickup	De -90 a 90	pu	0,001	F004	1000
900C	FlexElement™ 1 DeltaT Units	De 0 a 2	---	1	F518	0 (Milissegundos)
900D	FlexElement™ 1 DeltaT	20 a 86400	---	1	F003	20
900F	FlexElement™ 1 Pickup Delay	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	0
9010	FlexElement™ 1 Reset Delay	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	0
9011	FlexElement™ 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
9012	FlexElement™ 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
9013	FlexElement™ 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
9014	... Repetido para FlexElement™ 2					
9028	... Repetido para FlexElement™ 3					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 37 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
903C	... Repetido para FlexElement™ 4					
9050	... Repetido para FlexElement™ 5					
9064	... Repetido para FlexElement™ 6					
9078	... Repetido para FlexElement™ 7					
908C	... Repetido para FlexElement™ 8					
90A0	... Repetido para FlexElement™ 9					
90B4	... Repetido para FlexElement™ 10					
90C8	... Repetido para FlexElement™ 11					
90DC	... Repetido para FlexElement™ 12					
90F0	... Repetido para FlexElement™ 13					
9104	... Repetido para FlexElement™ 14					
9118	... Repetido para FlexElement™ 15					
912C	... Repetido para FlexElement™ 16					
Saídas dcmA (configuração leitura/gravação) (24 módulos)						
9300	dcmA Output 1 Source	De 0 a 65535	---	1	F600	0
9301	dcmA Output 1 Range	De 0 a 2	---	1	F522	0 (–1 a 1 mA)
9302	dcmA Output 1 Minimum	De –90 a 90	pu	0,001	F004	0
9304	dcmA Output 1 Maximum	De –90 a 90	pu	0,001	F004	1000
9306	... Repetido para dcmA Output 2					
930C	... Repetido para dcmA Output 3					
9312	... Repetido para dcmA Output 4					
9318	... Repetido para dcmA Output 5					
931E	... Repetido para dcmA Output 6					
9324	... Repetido para dcmA Output 7					
932A	... Repetido para dcmA Output 8					
9330	... Repetido para dcmA Output 9					
9336	... Repetido para dcmA Output 10					
933C	... Repetido para dcmA Output 11					
9342	... Repetido para dcmA Output 12					
9348	... Repetido para dcmA Output 13					
934E	... Repetido para dcmA Output 14					
9354	... Repetido para dcmA Output 15					
935A	... Repetido para dcmA Output 16					
9360	... Repetido para dcmA Output 17					
9366	... Repetido para dcmA Output 18					
936C	... Repetido para dcmA Output 19					
9372	... Repetido para dcmA Output 20					
9378	... Repetido para dcmA Output 21					
937E	... Repetido para dcmA Output 22					
9384	... Repetido para dcmA Output 23					
938A	... Repetido para dcmA Output 24					
Nomes de entradas/saídas diretas (configuração leitura/gravação) (96 módulos)						
9400	Direct Input 1 Name	De 0 a 96	---	1	F205	“Dir Ip 1”
9406	Direct Output 1 Name	1 a 96	---	1	F205	“Dir Out 1”
940C	... Repetido para Direct Input/Output 2					
9418	... Repetido para Direct Input/Output 3					
9424	... Repetido para Direct Input/Output 4					
9430	... Repetido para Direct Input/Output 5					
943C	... Repetido para Direct Input/Output 6					
9448	... Repetido para Direct Input/Output 7					
9454	... Repetido para Direct Input/Output 8					
9460	... Repetido para Direct Input/Output 9					
946C	... Repetido para Direct Input/Output 10					
9478	... Repetido para Direct Input/Output 11					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 38 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
9484	... Repetido para Direct Input/Output 12					
9490	... Repetido para Direct Input/Output 13					
949C	... Repetido para Direct Input/Output 14					
94A8	... Repetido para Direct Input/Output 15					
94B4	... Repetido para Direct Input/Output 16					
94C0	... Repetido para Direct Input/Output 17					
94CC	... Repetido para Direct Input/Output 18					
94D8	... Repetido para Direct Input/Output 19					
94E4	... Repetido para Direct Input/Output 20					
94F0	... Repetido para Direct Input/Output 21					
94FC	... Repetido para Direct Input/Output 22					
9508	... Repetido para Direct Input/Output 23					
9514	... Repetido para Direct Input/Output 24					
9520	... Repetido para Direct Input/Output 25					
952C	... Repetido para Direct Input/Output 26					
9538	... Repetido para Direct Input/Output 27					
9544	... Repetido para Direct Input/Output 28					
9550	... Repetido para Direct Input/Output 29					
955C	... Repetido para Direct Input/Output 30					
9568	... Repetido para Direct Input/Output 31					
9574	... Repetido para Direct Input/Output 32					
Inteiros recebidos de IEC 61850 (registros de configuração leitura/gravação)						
9910	Valor padrão de IEC61850 GOOSE UInteger 1	0 a 429496295	---	1	F003	1000
9912	Modo de entrada de IEC61850 GOOSE UInteger 1	De 0 a 1	---	1	F491	0 (valor padrão)
9913	... Repetido para IEC61850 GOOSE UInteger 2					
9916	... Repetido para IEC61850 GOOSE UInteger 3					
9919	... Repetido para IEC61850 GOOSE UInteger 4					
991C	... Repetido para IEC61850 GOOSE UInteger 5					
991F	... Repetido para IEC61850 GOOSE UInteger 6					
9922	... Repetido para IEC61850 GOOSE UInteger 7					
9925	... Repetido para IEC61850 GOOSE UInteger 8					
9928	... Repetido para IEC61850 GOOSE UInteger 9					
992B	... Repetido para IEC61850 GOOSE UInteger 10					
992E	... Repetido para IEC61850 GOOSE UInteger 11					
9931	... Repetido para IEC61850 GOOSE UInteger 12					
9934	... Repetido para IEC61850 GOOSE UInteger 13					
9937	... Repetido para IEC61850 GOOSE UInteger 14					
993A	... Repetido para IEC61850 GOOSE UInteger 15					
993D	... Repetido para IEC61850 GOOSE UInteger 16					
Reais de FlexElement (somente leitura) (16 módulos)						
9A01	FlexElement™ 1 Actual	De -2147483,647 a 2147483,647	---	0,001	F004	0
9A03	FlexElement™ 2 Actual	De -2147483,647 a 2147483,647	---	0,001	F004	0
9A05	FlexElement™ 3 Actual	De -2147483,647 a 2147483,647	---	0,001	F004	0
9A07	FlexElement™ 4 Actual	De -2147483,647 a 2147483,647	---	0,001	F004	0
9A09	FlexElement™ 5 Actual	De -2147483,647 a 2147483,647	---	0,001	F004	0
9A0B	FlexElement™ 6 Actual	De -2147483,647 a 2147483,647	---	0,001	F004	0
9A0D	FlexElement™ 7 Actual	De -2147483,647 a 2147483,647	---	0,001	F004	0
9A0F	FlexElement™ 8 Actual	De -2147483,647 a 2147483,647	---	0,001	F004	0
9A11	FlexElement™ 9 Actual	De -2147483,647 a 2147483,647	---	0,001	F004	0

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 39 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
9A13	FlexElement™ 10 Actual	De -2147483,647 a 2147483,647	---	0,001	F004	0
9A15	FlexElement™ 11 Actual	De -2147483,647 a 2147483,647	---	0,001	F004	0
9A17	FlexElement™ 12 Actual	De -2147483,647 a 2147483,647	---	0,001	F004	0
9A19	FlexElement™ 13 Actual	De -2147483,647 a 2147483,647	---	0,001	F004	0
9A1B	FlexElement™ 14 Actual	De -2147483,647 a 2147483,647	---	0,001	F004	0
9A1D	FlexElement™ 15 Actual	De -2147483,647 a 2147483,647	---	0,001	F004	0
9A1F	FlexElement™ 16 Actual	De -2147483,647 a 2147483,647	---	0,001	F004	0
Breaker restrike (configurações leitura/gravação)						
9AD9	Função de breaker restrike 1	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
9ADA	Bloqueio de breaker restrike 1	De 0 a 65535	---	1	F300	0
9ADB	Fonte de sinal de breaker restrike 1	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
9ADC	Captação de breaker restrike 1	0,10 a 2,00	pu	0,01	F001	500
9ADD	Atraso de reinicialização de breaker restrike 1	De 0 a 65,535	s	0,001	F001	100
9ADE	Detecção de AF de breaker restrike 1	De 0 a 1	---	1	F102	1 (Ativado)
9ADF	Abertura de disjuntor de breaker restrike 1	De 0 a 65535	---	1	F300	0
9AE0	Comando de abertura de breaker restrike 1	De 0 a 65535	---	1	F300	0
9AE1	Comando de fechamento de breaker restrike 1	De 0 a 65535	---	1	F300	0
9AE2	Destino de breaker restrike 1	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
9AE3	Eventos de breaker restrike 1	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
9AE4	Reservado (2 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
9AE6	... Repetido para breaker restrike 2					
Teleprotection Inputs/Outputs (configurações leitura/gravação)						
9B00	Teleprotection Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
9B01	Teleprotection Number of Terminals	De 2 a 3	---	1	F001	2
9B02	Teleprotection Number of Channels	De 1 a 2	---	1	F001	1
9B03	Teleprotection Local Relay ID	De 0 a 255	---	1	F001	0
9B04	Teleprotection Terminal 1 ID	De 0 a 255	---	1	F001	0
9B05	Teleprotection Terminal 2 ID	De 0 a 255	---	1	F001	0
9B06	Reservado (10 itens)	De 0 a 1	---	---	F001	0
9B10	Teleprotection Input 1-n Default States (16 itens)	De 0 a 3	---	1	F086	0 (Desligado)
9B30	Teleprotection Input 2-n Default States (16 itens)	De 0 a 3	---	1	F086	0 (Desligado)
9B50	Teleprotection Output 1-n Operand (16 itens)	De 0 a 65535	---	1	F300	0
9B70	Teleprotection Output 2-n Operand (16 itens)	De 0 a 65535	---	1	F300	0
Teleprotection Inputs/Outputs Commands (comando leitura/gravação)						
9B90	Teleprotection Clear Lost Packets	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
Testes de canais de teleproteção (somente leitura)						
9B91	Teleprotection Channel 1 Status	De 0 a 2	---	1	F134	1 (OK)
9B92	Teleprotection Channel 1 Number of Lost Packets	De 0 a 65535	---	1	F001	0
9B93	Teleprotection Channel 2 Status	De 0 a 2	---	1	F134	1 (OK)
9B94	Teleprotection Channel 2 Number of Lost Packets	De 0 a 65535	---	1	F001	0
9B95	Teleprotection Network Status	De 0 a 2	---	1	F134	2 (n/a)
9BA0	Teleprotection Channel 1 Input States	De 0 a 1	---	1	F500	0
9BA1	Teleprotection Channel 2 Input States	De 0 a 1	---	1	F500	0
9BB0	Teleprotection Input 1 States, 1 por registro (16 itens)	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
9BC0	Teleprotection Input 2 States, 1 por registro (16 itens)	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
Falha de fusível do TP (configuração leitura/gravação) (6 módulos)						
A09A	VT Fuse Failure Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
A09B	VT Fuse Failure Neutral Wire Open Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
A09C	VT Fuse Failure Neutral Wire Open 3rd Harmonic Pickup	De 0 a 3	pu	0,001	F001	100
A041	... Repetido para módulo número 2					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 40 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
A042	... Repetido para módulo número 3					
A043	... Repetido para módulo número 4					
A044	... Repetido para módulo número 5					
A045	... Repetido para módulo número 6					
A0AC	VTFF x terceira harmônica de V0	De 0 a 999999,999	V	0,001	F060	0
Valores reais da chave seletora (somente leitura)						
A210	Posição da chave seletora 1	De 1 a 7	---	1	F001	0
A211	Posição da chave seletora 2	De 1 a 7	---	1	F001	1
Configurações da chave seletora (leitura/gravação, 2 módulos)						
A280	Selector 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
A281	Selector 1 Range	De 1 a 7	---	1	F001	7
A282	Selector 1 Timeout	3 a 60	s	0,1	F001	50
A283	Selector 1 Step Up	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A284	Selector 1 Step Mode	De 0 a 1	---	1	F083	0 (Tempo limite)
A285	Selector 1 Acknowledge	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A286	Selector 1 Bit0	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A287	Selector 1 Bit1	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A288	Selector 1 Bit2	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A289	Selector 1 Bit Mode	De 0 a 1	---	1	F083	0 (Tempo limite)
A28A	Selector 1 Bit Acknowledge	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A28B	Selector 1 Power Up Mode	De 0 a 2	---	1	F084	0 (Restore)
A28C	Selector 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
A28D	Selector 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
A28E	Reservado (10 itens)	---	---	1	F001	0
A298	… Repetido para Selector 2					
Pontos de DNP/IEC (configuração leitura/gravação)						
A300	DNP/IEC 60870-5-104 Binary Input Points (256 itens)	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A400	DNP/IEC 60870-5-104 Analog Input Points (256 itens)	De 0 a 65535	---	1	F300	0
Volts por Hertz (configuração agrupada leitura/gravação) (2 módulos)						
A580	Volts Per Hertz 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
A581	Volts Per Hertz 1 Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
A582	Volts Per Hertz 1 Pickup	0,8 a 4	pu	0,01	F001	80
A583	Volts Per Hertz 1 Curves	De 0 a 7	---	1	F240	0 (Tempo definido)
A584	Volts Per Hertz 1 TD Multiplier	0,05 a 600	---	0,01	F001	100
A585	Volts Per Hertz 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A586	Volts Per Hertz 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
A587	Volts Per Hertz 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
A588	Volts Per Hertz 1 T Reset	De 0 a 1000	s	0,1	F001	10
A589	Volts Per Hertz 1 Voltage Mode	De 0 a 1	---	1	F186	0 (Phase-to-Ground)
A58A	... Repetido para Volts Per Hertz 2					
Reais de Volts por Hertz (somente leitura) (2 módulos)						
A5A0	Volts Per Hertz 1	De 0 a 65,535	pu	0,001	F001	0
A5A1	Volts Per Hertz 2	De 0 a 65,535	pu	0,001	F001	0
Flexcurves C e D (configuração leitura/gravação)						
A600	FlexCurve C (120 itens)	De 0 a 65535	ms	1	F011	0
A680	FlexCurve D (120 itens)	De 0 a 65535	ms	1	F011	0
Retenções não voláteis (configuração leitura/gravação) (16 módulos)						
A700	Non-Volatile Latch 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
A701	Non-Volatile Latch 1 Type	De 0 a 1	---	1	F519	0 (Reset Dominant)
A702	Non-Volatile Latch 1 Set	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A703	Non-Volatile Latch 1 Reset	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A704	Non-Volatile Latch 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 41 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
A705	Non-Volatile Latch 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
A706	Reservado (4 itens)	---	---	---	F001	0
A70A	... Repetido para Non-Volatile Latch 2					
A714	... Repetido para Non-Volatile Latch 3					
A71E	... Repetido para Non-Volatile Latch 4					
A728	... Repetido para Non-Volatile Latch 5					
A732	... Repetido para Non-Volatile Latch 6					
A73C	... Repetido para Non-Volatile Latch 7					
A746	... Repetido para Non-Volatile Latch 8					
A750	... Repetido para Non-Volatile Latch 9					
A75A	... Repetido para Non-Volatile Latch 10					
A764	... Repetido para Non-Volatile Latch 11					
A76E	... Repetido para Non-Volatile Latch 12					
A778	... Repetido para Non-Volatile Latch 13					
A782	... Repetido para Non-Volatile Latch 14					
A78C	... Repetido para Non-Volatile Latch 15					
A796	... Repetido para Non-Volatile Latch 16					
Contador digital (configuração leitura/gravação) (8 módulos)						
A800	Digital Counter 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
A801	Digital Counter 1 Name	---	---	---	F205	“Counter 1”
A807	Digital Counter 1 Units	---	---	---	F206	(nenhum)
A80A	Digital Counter 1 Block	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A80B	Digital Counter 1 Up	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A80C	Digital Counter 1 Down	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A80D	Digital Counter 1 Preset	De–2147483647 a 2147483647	---	1	F004	0
A80F	Digital Counter 1 Compare	De–2147483647 a 2147483647	---	1	F004	0
A811	Digital Counter 1 Reset	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A812	Digital Counter 1 Freeze/Reset	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A813	Digital Counter 1 Freeze/Count	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A814	Digital Counter 1 Set To Preset	De 0 a 65535	---	1	F300	0
A815	Reservado (11 itens)	---	---	---	F001	0
A820	...Repetido para o contador digital 2					
A840	...Repetido para o contador digital 3					
A860	...Repetido para o contador digital 4					
A880	...Repetido para o contador digital 5					
A8A0	...Repetido para o contador digital 6					
A8C0	...Repetido para o contador digital 7					
A8E0	...Repetido para o contador digital 8					
Falha à terra restrita (configuração agrupada leitura/gravação) (6 módulos)						
A960	Restricted Ground Fault 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
A961	Restricted Ground Fault 1 Source	De 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
A962	Restricted Ground Fault 1 Pickup	0,005 a 30	pu	0,001	F001	80
A963	Restricted Ground Fault 1 Slope	De 0 a 100	%	1	F001	40
A964	Restricted Ground Fault 1 Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	0
A965	Restricted Ground Fault 1 Reset Delay	De 0 a 600	s	0,01	F001	0
A966	Restricted Ground Fault 1 Block	---	---	---	F001	0
A967	Restricted Ground Fault 1 Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
A968	Restricted Ground Fault 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
A969	...Repetido para a falha à terra restrita 2					
A972	...Repetido para a falha à terra restrita 3					
A97B	...Repetido para a falha à terra restrita 4					
A984	...Repetido para a falha à terra restrita 5					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 42 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
A98D	...Repetido para a falha à terra restrita 6					
Configurações analógicas recebidas de IEC 61850 (leitura/gravação)						
AA00	Valor padrão de analógica IEC 61850 GOOSE 1	–1000000 a 1000000	---	0,001	F060	1000
AA02	Modo da entrada analógica IEC 61850 GOOSE 1	De 0 a 1	---	1	F491	0 (valor padrão)
AA03	Unidades da entrada analógica IEC 61850 GOOSE 1	---	---	---	F207	(nenhum)
AA05	Base por unidade da entrada analógica IEC 61850 GOOSE 1	0 a 999999999,999	---	0,001	F060	1
AA07	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GOOSE 2					
AA0E	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GOOSE 3					
AA15	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GOOSE 4					
AA1C	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GOOSE 5					
AA23	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GOOSE 6					
AA2A	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GOOSE 7					
AA31	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GOOSE 8					
AA38	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GOOSE 9					
AA3F	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GOOSE 10					
AA46	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GOOSE 11					
AA4D	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GOOSE 12					
AA54	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GOOSE 13					
AA5B	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GOOSE 14					
AA62	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GOOSE 15					
AA69	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GOOSE 16					
Configuração de XCBR de IEC 61850 (configurações leitura/gravação)						
AB24	Operando de status XCBR1.ST.Loc de IEC 61850	De 0 a 65535	---	1	F300	0
AB25	Comando para apagar XCBR1 OpCnt (contador operacional)	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
AB26	Operando de status XCBR2.ST.Loc de IEC 61850	De 0 a 65535	---	1	F300	0
AB27	Comando para apagar XCBR2 OpCnt (contador operacional)	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
AB28	Operando de status XCBR3.ST.Loc de IEC 61850	De 0 a 65535	---	1	F300	0
AB29	Comando para apagar XCBR3 OpCnt (contador operacional)	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
AB2A	Operando de status XCBR4.ST.Loc de IEC 61850	De 0 a 65535	---	1	F300	0
AB2B	Comando para apagar XCBR4 OpCnt (contador operacional)	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
AB2C	Operando de status XCBR5.ST.Loc de IEC 61850	De 0 a 65535	---	1	F300	0
AB2D	Comando para apagar XCBR5 OpCnt (contador operacional)	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
AB2E	Operando de status XCBR6.ST.Loc de IEC 61850	De 0 a 65535	---	1	F300	0
AB2F	Comando para apagar XCBR6 OpCnt (contador operacional)	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
Prefixos de nome de IEC 61850 LN (configurações leitura/gravação)						
AB30	Prefixo de nome LPHD1 de nó lógico de IEC 61850	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
AB33	Prefixo de nome PIOCx de nó lógico de IEC 61850 (72 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
AC0B	Prefixo de nome PTOCx de nó lógico de IEC 61850 (24 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
AC53	Prefixo de nome PTUVx de nó lógico de IEC 61850 (13 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
AC7A	Prefixo de nome PTOVx de nó lógico de IEC 61850 (10 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
AC98	Prefixo de nome PDISx de nó lógico de IEC 61850 (10 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
ACB6	Prefixo de nome RBRFx de nó lógico de IEC 61850 (24 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 43 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
ACFE	Prefixo de nome RPSBx de nó lógico de IEC 61850	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
AD01	Prefixo de nome RRECx de nó lógico de IEC 61850 (6 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
AD13	Prefixo de nome MMXUx de nó lógico de IEC 61850 (6 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
AD25	Prefixo de nome GGIOx de nó lógico de IEC 61850 (5 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
AD34	Prefixo de nome RFLOx de nó lógico de IEC 61850 (5 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
AD43	Prefixo de nome XCBRx de nó lógico de IEC 61850 (6 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
AD55	Prefixo de nome PTRCx de nó lógico de IEC 61850 (6 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
AD67	Prefixo de nome PDIFx de nó lógico de IEC 61850 (6 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
AD73	Prefixo de nome MMXNx de nó lógico de IEC 61850 (6 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
ADE2	Prefixo de nome CSWIx de nó lógico de IEC 61850 (6 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
AE3C	Prefixo de nome XSWIx de nó lógico de IEC 61850 (6 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(nenhum)
Configuração de XSWI de IEC 61850 (configurações leitura/gravação)						
AECF	Operando de status XSWI1.ST.Loc de IEC 61850	De 0 a 65535	---	1	F300	0
AED0	Comando para apagar XSWI1 OpCnt (contador operacional)	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
AED1	Repetido para IEC 61850 XSWI2					
AED3	Repetido para IEC 61850 XSWI3					
AED5	Repetido para IEC 61850 XSWI4					
AED7	Repetido para IEC 61850 XSWI5					
AED9	Repetido para IEC 61850 XSWI6					
AEDB	Repetido para IEC 61850 XSWI7					
AEDD	Repetido para IEC 61850 XSWI8					
AEDF	Repetido para IEC 61850 XSWI9					
AEE1	Repetido para IEC 61850 XSWI10					
AEE3	Repetido para IEC 61850 XSWI11					
AEE5	Repetido para IEC 61850 XSWI12					
AEE7	Repetido para IEC 61850 XSWI13					
AEE9	Repetido para IEC 61850 XSWI14					
AEEB	Repetido para IEC 61850 XSWI15					
AEED	Repetido para IEC 61850 XSWI16					
AEEF	Repetido para IEC 61850 XSWI17					
AEF1	Repetido para IEC 61850 XSWI18					
AEF3	Repetido para IEC 61850 XSWI19					
AEF5	Repetido para IEC 61850 XSWI20					
AEF7	Repetido para IEC 61850 XSWI21					
AEF9	Repetido para IEC 61850 XSWI22					
AEFB	Repetido para IEC 61850 XSWI23					
AEFD	Repetido para IEC 61850 XSWI24					
Ajustes de configuração analógicas gerais de IEC 61850 GGIO4 (leitura/gravação)						
AF00	Número de pontos analógicos em GGIO4	4 a 32	---	4	F001	4
Ajustes de configuração dos pontos de entrada analógica IEC 61850 GGIO4 (leitura/gravação)						
AF10	Valor da entrada analógica IEC 61850 GGIO4 1	---	---	---	F600	0
AF11	Faixa morta da entrada analógica IEC 61850 GGIO4 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	100000
AF13	Mínimo da entrada analógica IEC 61850 GGIO4 1	De –1000000000000 a 1000000000000	---	0,001	F060	0
AF15	Máximo da entrada analógica IEC 61850 GGIO4 1	De –1000000000000 a 1000000000000	---	0,001	F060	1000000
AF17	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 2					
AF1E	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 3					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 44 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
AF25	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 4					
AF2C	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 5					
AF33	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 6					
AF3A	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 7					
AF41	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 8					
AF48	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 9					
AF4F	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 10					
AF56	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 11					
AF5D	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 12					
AF64	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 13					
AF6B	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 14					
AF72	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 15					
AF79	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 16					
AF80	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 17					
AF87	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 18					
AF8E	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 19					
AF95	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 20					
AF9C	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 21					
AFA3	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 22					
AFAA	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 23					
AFB1	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 24					
AFB8	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 25					
AFBF	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 26					
AFC6	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 27					
AFCD	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 28					
AFD4	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 29					
AFDB	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 30					
AFE2	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 31					
AFE9	... Repetido para entrada analógica IEC 61850 GGIO4 32					
Prefixos de nome de nó lógico de IEC 61850 (configuração leitura/gravação)						
AB30	IEC 61850 Logical Node LPHD1 Name Prefix	De 0 a 65534	---	1	F206	(Nenhum)
AB33	IEC 61850 Logical Node PIOCx Name Prefix (72 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(Nenhum)
AC0B	IEC 61850 Logical Node PTOCx Name Prefix (24 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(Nenhum)
AC53	IEC 61850 Logical Node PTUVx Name Prefix (12 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(Nenhum)
AC77	IEC 61850 Logical Node PTOVx Name Prefix (8 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(Nenhum)
AC8F	IEC 61850 Logical Node PDISx Name Prefix (10 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(Nenhum)
ACAD	IEC 61850 Logical Node RRBFx Name Prefix (24 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(Nenhum)
ACF5	IEC 61850 Logical Node RPSBx Name Prefix	De 0 a 65534	---	1	F206	(Nenhum)
ACF8	IEC 61850 Logical Node RRECx Name Prefix (6 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(Nenhum)
AD0A	IEC 61850 Logical Node MMXUx Name Prefix (6 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(Nenhum)
AD1C	Prefixo de nome GGIOx de nó lógico de IEC 61850 (4 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(Nenhum)
AD28	IEC 61850 Logical Node RFLOx Name Prefix (5 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(Nenhum)
AD37	IEC 61850 Logical Node XCBRx Name Prefix (2 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(Nenhum)
AD3D	IEC 61850 Logical Node PTRCx Name Prefix (2 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(Nenhum)
AD43	IEC 61850 Logical Node PDIFx Name Prefix (4 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(Nenhum)
AD4F	IEC 61850 Logical Node MMXNx Name Prefix (37 itens)	De 0 a 65534	---	1	F206	(Nenhum)
Configuração de IEC 61850 GOOSE/GSSE (configuração leitura/gravação)						
B01C	Default GOOSE/GSSE Update Time	De 1 a 60	s	1	F001	60
B01D	Função de IEC 61850 GSSE (GsEna)	De 0 a 1	---	1	F102	1 (Ativado)
B013	IEC 61850 GSSE ID	---	---	---	F209	“GSSEOut”
B03F	Função de IEC 61850 GOOSE (GoEna)	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
B040	Endereço MAC de destino de IEC 61850 GSSE	---	---	---	F072	0
B043	IEC 61850 Standard GOOSE ID	---	---	---	F209	“GOOSEOut”

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 45 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
B064	IEC 61850 Standard GOOSE Destination MAC Address	---	---	---	F072	0
B067	IEC 61850 GOOSE VLAN Transmit Priority	De 0 a 7	---	1	F001	4
B068	IEC 61850 GOOSE VLAN ID	De 0 a 4095	---	1	F001	0
B069	IEC 61850 GOOSE ETYPE APPID	De 0 a 16383	---	1	F001	0
B06A	Reservado (2 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
Configuração do servidor IEC 61850 (configurações/comandos leitura/gravação)						
B06C	TCP Port Number for the IEC 61850 / MMS Protocol	De 1 a 65535	---	1	F001	102
B06D	IEC 61850 Logical Device Name	---	---	---	F213	“IECName”
B07D	IEC 61850 Logical Device Instance	---	---	---	F213	“LDInst”
B08D	IEC 61850 LPHD Location	---	---	---	F204	“Location”
B0B5	Include non-IEC 61850 Data	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
B06B	IEC 61850 Server Data Scanning Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
B0B7	Reservado (15 itens)					
Faixas mortas MMXU de IEC 61850 (configuração leitura/gravação) (6 módulos)						
B0C0	IEC 61850 MMXU TotW Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0C2	IEC 61850 MMXU TotVAr Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0C4	IEC 61850 MMXU TotVA Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0C6	IEC 61850 MMXU TotPF Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0C8	IEC 61850 MMXU Hz Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0CA	IEC 61850 MMXU PPV.phsAB Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0CC	IEC 61850 MMXU PPV.phsBC Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0CE	IEC 61850 MMXU PPV.phsCA Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0D0	IEC 61850 MMXU PhV.phsADeadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0D2	IEC 61850 MMXU PhV.phsB Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0D4	IEC 61850 MMXU PhV.phsC Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0D6	IEC 61850 MMXU A.phsA Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0D8	IEC 61850 MMXU A.phsB Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0DA	IEC 61850 MMXU A.phsC Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0DC	IEC 61850 MMXU A.neut Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0DE	IEC 61850 MMXU W.phsA Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0E0	IEC 61850 MMXU W.phsB Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0E2	IEC 61850 MMXU W.phsC Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0E4	IEC 61850 MMXU VAr.phsA Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0E6	IEC 61850 MMXU VAr.phsB Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0E8	IEC 61850 MMXU VAr.phsC Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0EA	IEC 61850 MMXU VA.phsA Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0EC	IEC 61850 MMXU VA.phsB Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0EE	IEC 61850 MMXU VA.phsC Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0F0	IEC 61850 MMXU PF.phsA Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0F2	IEC 61850 MMXU PF.phsB Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0F4	IEC 61850 MMXU PF.phsC Deadband 1	De 0,001 a 100	%	0,001	F003	10000
B0F6	... Repetido para Deadband 2					
B12C	... Repetido para Deadband 3					
B162	... Repetido para Deadband 4					
B198	... Repetido para Deadband 5					
B1CE	... Repetido para Deadband 6					
Configurações de relatório configurável de IEC 61850 (configuração leitura/gravação)						
B290	Itens do conjunto de dados de relatórios configuráveis de IEC 61850 (64 itens)	0 a 848	---	1	F615	0 (Nenhum)
Ajustes de configuração de IEC 61850 GGIO1 (configuração leitura/gravação)						
B500	Number of Status Indications in GGIO1	8 a 128	---	8	F001	8
B501	Operandos Indication de IEC 61850 GGIO1 (128 itens)	---	---	1	F300	0
Transmissão de GOOSE configurável de IEC 61850 (configuração leitura/gravação) (8 módulos)						
B5A0	IEC 61850 Configurable GOOSE Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Nenhum)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 46 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
B5A1	IEC 61850 Configurable GOOSE ID	---	---	---	F209	“GOOSEOut_x_”
B5C2	Configurable GOOSE Destination MAC Address	---	---	---	F072	0
B5C5	IEC 61850 Configurable GOOSE VLAN Transmit Priority	De 0 a 7	---	1	F001	4
B5C6	IEC 61850 Configurable GOOSE VLAN ID	De 0 a 4095	---	1	F001	0
B5C7	IEC 61850 Configurable GOOSE ETYPE APPID	De 0 a 16383	---	1	F001	0
B5C8	IEC 61850 Configurable GOOSE ConfRev	1 a 4294967295	---	1	F003	1
B5CA	IEC 61850 Configurable GOOSE Retransmission Curve	De 0 a 3	---	1	F611	3 (Relaxed)
B5CB	Itens do conjunto de dados GOOSE configurável para transmissão (64 itens)	0 a 542	---	1	F616	0 (Nenhum)
B60B	…Repetido para o módulo 2					
B676	…Repetido para o módulo 3					
B6E1	...Repetido para o módulo 4					
B74C	…Repetido para o módulo 5					
B7B7	…Repetido para o módulo 6					
B822	…Repetido para o módulo 7					
B88D	…Repetido para o módulo 8					
Recepção de GOOSE configurável de IEC 61850 (configuração leitura/gravação) (8 módulos)						
B900	Itens do conjunto de dados GOOSE configurável para recepção (32 itens)	De 0 a 32	---	1	F233	0 (Nenhum)
B940	…Repetido para o módulo 2					
B980	…Repetido para o módulo 3					
B9C0	...Repetido para o módulo 4					
BA00	…Repetido para o módulo 5					
BA40	…Repetido para o módulo 6					
BA80	…Repetido para o módulo 7					
BAC0	…Repetido para o módulo 8					
Entradas do contato (configuração leitura/gravação) (96 módulos)						
BB00	Contact Input 1 Name	---	---	---	F205	“Cont Ip 1”
BB06	Contact Input 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
BB07	Contact Input 1 Debounce Time	De 0 a 16	ms	0,5	F001	20
BB08	... Repetido para Contact Input 2					
BB10	... Repetido para Contact Input 3					
BB18	... Repetido para Contact Input 4					
BB20	... Repetido para Contact Input 5					
BB28	... Repetido para Contact Input 6					
BB30	... Repetido para Contact Input 7					
BB38	... Repetido para Contact Input 8					
BB40	... Repetido para Contact Input 9					
BB48	... Repetido para Contact Input 10					
BB50	... Repetido para Contact Input 11					
BB58	... Repetido para Contact Input 12					
BB60	... Repetido para Contact Input 13					
BB68	... Repetido para Contact Input 14					
BB70	... Repetido para Contact Input 15					
BB78	... Repetido para Contact Input 16					
BB80	... Repetido para Contact Input 17					
BB88	... Repetido para Contact Input 18					
BB90	... Repetido para Contact Input 19					
BB98	... Repetido para Contact Input 20					
BBA0	... Repetido para Contact Input 21					
BBA8	... Repetido para Contact Input 22					
BBB0	... Repetido para Contact Input 23					
BBB8	... Repetido para Contact Input 24					
BBC0	... Repetido para Contact Input 25					
BBC8	... Repetido para Contact Input 26					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 47 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
BBD0	... Repetido para Contact Input 27					
BBD8	... Repetido para Contact Input 28					
BBE0	... Repetido para Contact Input 29					
BBE8	... Repetido para Contact Input 30					
BBF0	... Repetido para Contact Input 31					
BBF8	... Repetido para Contact Input 32					
BC00	... Repetido para Contact Input 33					
BC08	... Repetido para Contact Input 34					
BC10	... Repetido para Contact Input 35					
BC18	... Repetido para Contact Input 36					
BC20	... Repetido para Contact Input 37					
BC28	... Repetido para Contact Input 38					
BC30	... Repetido para Contact Input 39					
BC38	... Repetido para Contact Input 40					
BC40	... Repetido para Contact Input 41					
BC48	... Repetido para Contact Input 42					
BC50	... Repetido para Contact Input 43					
BC58	... Repetido para Contact Input 44					
BC60	... Repetido para Contact Input 45					
BC68	... Repetido para Contact Input 46					
BC70	... Repetido para Contact Input 47					
BC78	... Repetido para Contact Input 48					
BC80	... Repetido para Contact Input 49					
BC88	... Repetido para Contact Input 50					
BC90	... Repetido para Contact Input 51					
BC98	... Repetido para Contact Input 52					
BCA0	... Repetido para Contact Input 53					
BCA8	... Repetido para Contact Input 54					
BCB0	... Repetido para Contact Input 55					
BCB8	... Repetido para Contact Input 56					
BCC0	... Repetido para Contact Input 57					
BCC8	... Repetido para Contact Input 58					
BCD0	... Repetido para Contact Input 59					
BCD8	... Repetido para Contact Input 60					
BCE0	... Repetido para Contact Input 61					
BCE8	... Repetido para Contact Input 62					
BCF0	... Repetido para Contact Input 63					
BCF8	... Repetido para Contact Input 64					
BD00	... Repetido para Contact Input 65					
BD08	... Repetido para Contact Input 66					
BD10	... Repetido para Contact Input 67					
BD18	... Repetido para Contact Input 68					
BD20	... Repetido para Contact Input 69					
BD28	... Repetido para Contact Input 70					
BD30	... Repetido para Contact Input 71					
BD38	... Repetido para Contact Input 72					
BD40	... Repetido para Contact Input 73					
BD48	... Repetido para Contact Input 74					
BD50	... Repetido para Contact Input 75					
BD58	... Repetido para Contact Input 76					
BD60	... Repetido para Contact Input 77					
BD68	... Repetido para Contact Input 78					
BD70	... Repetido para Contact Input 79					
BD78	... Repetido para Contact Input 80					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 48 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
BD80	... Repetido para Contact Input 81					
BD88	... Repetido para Contact Input 82					
BD90	... Repetido para Contact Input 83					
BD98	... Repetido para Contact Input 84					
BDA0	... Repetido para Contact Input 85					
BDA8	... Repetido para Contact Input 86					
BDB0	... Repetido para Contact Input 87					
BDB8	... Repetido para Contact Input 88					
BDC0	... Repetido para Contact Input 89					
BDC8	... Repetido para Contact Input 90					
BDD0	... Repetido para Contact Input 91					
BDD8	... Repetido para Contact Input 92					
BDE0	... Repetido para Contact Input 93					
BDE8	... Repetido para Contact Input 94					
BDF0	... Repetido para Contact Input 95					
BDF8	... Repetido para Contact Input 96					
Limiares de contato de entrada (configuração leitura/gravação)						
BE00	Limite *n* de contato de entrada, *n* = 1 a 24 (24 itens)	De 0 a 3	---	1	F128	1 (33 Vdc)
Entradas virtuais (configuração leitura/gravação) (64 módulos)						
BE30	Virtual Input 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
BE31	Virtual Input 1 Name	---	---	---	F205	“Virt Ip 1”
BE37	Virtual Input 1 Programmed Type	De 0 a 1	---	1	F127	0 (Latched)
BE38	Virtual Input 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
BE39	Reservado (3 itens)	---	---	---	F001	0
BE3C	... Repetido para Virtual Input 2					
BE48	... Repetido para Virtual Input 3					
BE54	... Repetido para Virtual Input 4					
BE60	... Repetido para Virtual Input 5					
BE6C	... Repetido para Virtual Input 6					
BE78	... Repetido para Virtual Input 7					
BE84	... Repetido para Virtual Input 8					
BE90	... Repetido para Virtual Input 9					
BE9C	... Repetido para Virtual Input 10					
BEA8	... Repetido para Virtual Input 11					
BEB4	... Repetido para Virtual Input 12					
BEC0	... Repetido para Virtual Input 13					
BECC	... Repetido para Virtual Input 14					
BED8	... Repetido para Virtual Input 15					
BEE4	... Repetido para Virtual Input 16					
BEF0	... Repetido para Virtual Input 17					
BEFC	... Repetido para Virtual Input 18					
BF08	... Repetido para Virtual Input 19					
BF14	... Repetido para Virtual Input 20					
BF20	... Repetido para Virtual Input 21					
BF2C	... Repetido para Virtual Input 22					
BF38	... Repetido para Virtual Input 23					
BF44	... Repetido para Virtual Input 24					
BF50	... Repetido para Virtual Input 25					
BF5C	... Repetido para Virtual Input 26					
BF68	... Repetido para Virtual Input 27					
BF74	... Repetido para Virtual Input 28					
BF80	... Repetido para Virtual Input 29					
BF8C	... Repetido para Virtual Input 30					
BF98	... Repetido para Virtual Input 31					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 49 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
BFA4	... Repetido para Virtual Input 32					
BFB0	... Repetido para Virtual Input 33					
BFBC	... Repetido para Virtual Input 34					
BFC8	... Repetido para Virtual Input 35					
BFD4	... Repetido para Virtual Input 36					
BFE0	... Repetido para Virtual Input 37					
BFEC	... Repetido para Virtual Input 38					
BFF8	... Repetido para Virtual Input 39					
C004	... Repetido para Virtual Input 40					
C010	... Repetido para Virtual Input 41					
C01C	... Repetido para Virtual Input 42					
C028	... Repetido para Virtual Input 43					
C034	... Repetido para Virtual Input 44					
C040	... Repetido para Virtual Input 45					
C04C	... Repetido para Virtual Input 46					
C058	... Repetido para Virtual Input 47					
C064	... Repetido para Virtual Input 48					
C070	... Repetido para Virtual Input 49					
C07C	... Repetido para Virtual Input 50					
C088	... Repetido para Virtual Input 51					
C094	... Repetido para Virtual Input 52					
C0A0	... Repetido para Virtual Input 53					
C0AC	... Repetido para Virtual Input 54					
C0B8	... Repetido para Virtual Input 55					
C0C4	... Repetido para Virtual Input 56					
C0D0	... Repetido para Virtual Input 57					
C0DC	... Repetido para Virtual Input 58					
C0E8	... Repetido para Virtual Input 59					
C0F4	... Repetido para Virtual Input 60					
C100	... Repetido para Virtual Input 61					
C10C	... Repetido para Virtual Input 62					
C118	... Repetido para Virtual Input 63					
C124	... Repetido para Virtual Input 64					
Saídas virtuais (configuração leitura/gravação) (96 módulos)						
C130	Virtual Output 1 Name	---	---	---	F205	“Virt Op 1 “
C136	Virtual Output 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
C137	Reservado	---	---	---	F001	0
C138	... Repetido para Virtual Output 2					
C140	... Repetido para Virtual Output 3					
C148	... Repetido para Virtual Output 4					
C150	... Repetido para Virtual Output 5					
C158	... Repetido para Virtual Output 6					
C160	... Repetido para Virtual Output 7					
C168	... Repetido para Virtual Output 8					
C170	... Repetido para Virtual Output 9					
C178	... Repetido para Virtual Output 10					
C180	... Repetido para Virtual Output 11					
C188	... Repetido para Virtual Output 12					
C190	... Repetido para Virtual Output 13					
C198	... Repetido para Virtual Output 14					
C1A0	... Repetido para Virtual Output 15					
C1A8	... Repetido para Virtual Output 16					
C1B0	... Repetido para Virtual Output 17					
C1B8	... Repetido para Virtual Output 18					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 50 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
C1C0	... Repetido para Virtual Output 19					
C1C8	... Repetido para Virtual Output 20					
C1D0	... Repetido para Virtual Output 21					
C1D8	... Repetido para Virtual Output 22					
C1E0	... Repetido para Virtual Output 23					
C1E8	... Repetido para Virtual Output 24					
C1F0	... Repetido para Virtual Output 25					
C1F8	... Repetido para Virtual Output 26					
C200	... Repetido para Virtual Output 27					
C208	... Repetido para Virtual Output 28					
C210	... Repetido para Virtual Output 29					
C218	... Repetido para Virtual Output 30					
C220	... Repetido para Virtual Output 31					
C228	... Repetido para Virtual Output 32					
C230	... Repetido para Virtual Output 33					
C238	... Repetido para Virtual Output 34					
C240	... Repetido para Virtual Output 35					
C248	... Repetido para Virtual Output 36					
C250	... Repetido para Virtual Output 37					
C258	... Repetido para Virtual Output 38					
C260	... Repetido para Virtual Output 39					
C268	... Repetido para Virtual Output 40					
C270	... Repetido para Virtual Output 41					
C278	... Repetido para Virtual Output 42					
C280	... Repetido para Virtual Output 43					
C288	... Repetido para Virtual Output 44					
C290	... Repetido para Virtual Output 45					
C298	... Repetido para Virtual Output 46					
C2A0	... Repetido para Virtual Output 47					
C2A8	... Repetido para Virtual Output 48					
C2B0	... Repetido para Virtual Output 49					
C2B8	... Repetido para Virtual Output 50					
C2C0	... Repetido para Virtual Output 51					
C2C8	... Repetido para Virtual Output 52					
C2D0	... Repetido para Virtual Output 53					
C2D8	... Repetido para Output 54					
C2E0	... Repetido para Virtual Output 55					
C2E8	... Repetido para Virtual Output 56					
C2F0	... Repetido para Virtual Output 57					
C2F8	... Repetido para Virtual Output 58					
C300	... Repetido para Virtual Output 59					
C308	... Repetido para Virtual Output 60					
C310	... Repetido para Virtual Output 61					
C318	... Repetido para Virtual Output 62					
C320	... Repetido para Virtual Output 63					
C328	... Repetido para Virtual Output 64					
C330	... Repetido para Virtual Output 65					
C338	... Repetido para Virtual Output 66					
C340	... Repetido para Virtual Output 67					
C348	... Repetido para Virtual Output 68					
C350	... Repetido para Virtual Output 69					
C358	... Repetido para Virtual Output 70					
C360	... Repetido para Virtual Output 71					
C368	... Repetido para Virtual Output 72					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 51 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
C370	... Repetido para Virtual Output 73					
C378	... Repetido para Virtual Output 74					
C380	... Repetido para Virtual Output 75					
C388	... Repetido para Virtual Output 76					
C390	... Repetido para Virtual Output 77					
C398	... Repetido para Virtual Output 78					
C3A0	... Repetido para Virtual Output 79					
C3A8	... Repetido para Virtual Output 80					
C3B0	... Repetido para Virtual Output 81					
C3B8	... Repetido para Virtual Output 82					
C3C0	... Repetido para Virtual Output 83					
C3C8	... Repetido para Virtual Output 84					
C3D0	... Repetido para Virtual Output 85					
C3D8	... Repetido para Virtual Output 86					
C3E0	... Repetido para Virtual Output 87					
C3E8	... Repetido para Virtual Output 88					
C3F0	... Repetido para Virtual Output 89					
C3F8	... Repetido para Virtual Output 90					
C400	... Repetido para Virtual Output 91					
C408	... Repetido para Virtual Output 92					
C410	... Repetido para Virtual Output 93					
C418	... Repetido para Virtual Output 94					
C420	... Repetido para Virtual Output 95					
C428	... Repetido para Virtual Output 96					
Obrigatório (configuração leitura/gravação)						
C430	Test Mode Function	De 0 a 1	---	1	F245	0 (Desativado)
C431	Force VFD and LED	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
C432	Test Mode Forcing	De 0 a 65535	---	1	F300	1
C436	Relay Reboot Command	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
Comandos Clear (leitura/gravação)						
C433	Clear All Relay Records Command	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
Saídas do contato (configuração leitura/gravação) (64 módulos)						
C440	Contact Output 1 Name	---	---	---	F205	“Cont Op 1”
C446	Contact Output 1 Operation	De 0 a 65535	---	1	F300	0
C447	Contact Output 1 Seal In	De 0 a 65535	---	1	F300	0
C448	Latching Output 1 Reset	De 0 a 65535	---	1	F300	0
C449	Contact Output 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	1 (Ativado)
C44A	Latching Output 1 Type	De 0 a 1	---	1	F090	0 (Dominante-operação)
C44B	Reservado	---	---	---	F001	0
C44C	... Repetido para Contact Output 2					
C458	... Repetido para Contact Output 3					
C464	... Repetido para Contact Output 4					
C470	... Repetido para Contact Output 5					
C47C	... Repetido para Contact Output 6					
C488	... Repetido para Contact Output 7					
C494	... Repetido para Contact Output 8					
C4A0	... Repetido para Contact Output 9					
C4AC	... Repetido para Contact Output 10					
C4B8	... Repetido para Contact Output 11					
C4C4	... Repetido para Contact Output 12					
C4D0	... Repetido para Contact Output 13					
C4DC	... Repetido para Contact Output 14					
C4E8	... Repetido para Contact Output 15					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 52 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
C4F4	... Repetido para Contact Output 16					
C500	... Repetido para Contact Output 17					
C50C	... Repetido para Contact Output 18					
C518	... Repetido para Contact Output 19					
C524	... Repetido para Contact Output 20					
C530	... Repetido para Contact Output 21					
C53C	... Repetido para Contact Output 22					
C548	... Repetido para Contact Output 23					
C554	... Repetido para Contact Output 24					
C560	... Repetido para Contact Output 25					
C56C	... Repetido para Contact Output 26					
C578	... Repetido para Contact Output 27					
C584	... Repetido para Contact Output 28					
C590	... Repetido para Contact Output 29					
C59C	... Repetido para Contact Output 30					
C5A8	... Repetido para Contact Output 31					
C5B4	... Repetido para Contact Output 32					
C5C0	... Repetido para Contact Output 33					
C5CC	... Repetido para Contact Output 34					
C5D8	... Repetido para Contact Output 35					
C5E4	... Repetido para Contact Output 36					
C5F0	... Repetido para Contact Output 37					
C5FC	... Repetido para Contact Output 38					
C608	... Repetido para Contact Output 39					
C614	... Repetido para Contact Output 40					
C620	... Repetido para Contact Output 41					
C62C	... Repetido para Contact Output 42					
C638	... Repetido para Contact Output 43					
C644	... Repetido para Contact Output 44					
C650	... Repetido para Contact Output 45					
C65C	... Repetido para Contact Output 46					
C668	... Repetido para Contact Output 47					
C674	... Repetido para Contact Output 48					
C680	... Repetido para Contact Output 49					
C68C	... Repetido para Contact Output 50					
C698	... Repetido para Contact Output 51					
C6A4	... Repetido para Contact Output 52					
C6B0	... Repetido para Contact Output 53					
C6BC	... Repetido para Contact Output 54					
C6C8	... Repetido para Contact Output 55					
C6D4	... Repetido para Contact Output 56					
C6E0	... Repetido para Contact Output 57					
C6EC	... Repetido para Contact Output 58					
C6F8	... Repetido para Contact Output 59					
C704	... Repetido para Contact Output 60					
C710	... Repetido para Contact Output 61					
C71C	... Repetido para Contact Output 62					
C728	... Repetido para Contact Output 63					
C734	... Repetido para Contact Output 64					
Reinicialização (configuração leitura/gravação)						
C750	Operando FlexLogic™ que inicia uma reinicialização	De 0 a 65535	---	1	F300	0
Botões pulsadores de controle (configuração leitura/gravação) (7 módulos)						
C760	Control Pushbutton 1 Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
C761	Control Pushbutton 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 53 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
C762	... Repetido para Control Pushbutton 2					
C764	... Repetido para Control Pushbutton 3					
C766	... Repetido para Control Pushbutton 4					
C768	... Repetido para Control Pushbutton 5					
C76A	... Repetido para Control Pushbutton 6					
C76C	... Repetido para Control Pushbutton 7					
Limpar registros (configuração leitura/gravação)						
C771	Operando Clear User Fault Reports	De 0 a 65535	---	1	F300	0
C772	Operando Clear Event Records	De 0 a 65535	---	1	F300	0
C773	Operando Clear Oscillography	De 0 a 65535	---	1	F300	0
C774	Operando Clear Data Logger	De 0 a 65535	---	1	F300	0
C775	Operando Clear Breaker 1 Arcing Current	De 0 a 65535	---	1	F300	0
C776	Operando Clear Breaker 2 Arcing Current	De 0 a 65535	---	1	F300	0
C777	Operando Clear Breaker 3 Arcing Current	De 0 a 65535	---	1	F300	0
C778	Operando Clear Breaker 4 Arcing Current	De 0 a 65535	---	1	F300	0
C77B	Operando Clear Demand	De 0 a 65535	---	1	F300	0
C77D	Operando Clear Energy	De 0 a 65535	---	1	F300	0
C77F	Operando Clear Unauthorized Access	De 0 a 65535	---	1	F300	0
C781	Operando Clear Platform Direct Input/Output Statistics	De 0 a 65535	---	1	F300	0
C782	Reservado (13 itens)	---	---	---	F001	0
Forçar entradas/saídas do contato (configurações leitura/gravação)						
C7A0	Forçar contato de entrada *x* Estado (96 itens)	De 0 a 2	---	1	F144	0 (Desativado)
C800	Forçar contato de saída *x* Estado (64 itens)	De 0 a 3	---	1	F131	0 (Desativado)
Entradas/saídas diretas (configuração leitura/gravação)						
C880	Direct Device ID	De 1 a 16	---	1	F001	1
C881	Direct I/O Channel 1 Ring Configuration Function	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
C882	Platform Direct I/O Data Rate	64 a 128	kbps	64	F001	64
C883	Direct I/O Channel 2 Ring Configuration Function	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
C884	Platform Direct I/O Crossover Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
Comandos de entrada/saída direta (comando leitura/gravação)						
C888	Comando para limpar contadores de entrada/saída direta	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
Entradas diretas (configuração leitura/gravação) (96 módulos)						
C890	Direct Input 1 Device Number	De 0 a 16	---	1	F001	0
C891	Direct Input 1 Number	De 0 a 96	---	1	F001	0
C892	Direct Input 1 Default State	De 0 a 3	---	1	F086	0 (Desligado)
C893	Direct Input 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
C894	... Repetido para Direct Input 2					
C898	... Repetido para Direct Input 3					
C89C	... Repetido para Direct Input 4					
C8A0	... Repetido para Direct Input 5					
C8A4	... Repetido para Direct Input 6					
C8A8	... Repetido para Direct Input 7					
C8AC	... Repetido para Direct Input 8					
C8B0	... Repetido para Direct Input 9					
C8B4	... Repetido para Direct Input 10					
C8B8	... Repetido para Direct Input 11					
C8BC	... Repetido para Direct Input 12					
C8C0	... Repetido para Direct Input 13					
C8C4	... Repetido para Direct Input 14					
C8C8	... Repetido para Direct Input 15					
C8CC	... Repetido para Direct Input 16					
C8D0	... Repetido para Direct Input 17					
C8D4	... Repetido para Direct Input 18					
C8D8	... Repetido para Direct Input 19					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 54 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
C8DC	... Repetido para Direct Input 20					
C8E0	... Repetido para Direct Input 21					
C8E4	... Repetido para Direct Input 22					
C8E8	... Repetido para Direct Input 23					
C8EC	... Repetido para Direct Input 24					
C8F0	... Repetido para Direct Input 25					
C8F4	... Repetido para Direct Input 26					
C8F8	... Repetido para Direct Input 27					
C8FC	... Repetido para Direct Input 28					
C900	... Repetido para Direct Input 29					
C904	... Repetido para Direct Input 30					
C908	... Repetido para Direct Input 31					
C90C	... Repetido para Direct Input 32					
Saídas diretas da plataforma (configuração leitura/gravação) (96 módulos)						
CA10	Direct Output 1 Operand	De 0 a 65535	---	1	F300	0
CA11	Direct Output 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
CA12	... Repetido para Direct Output 2					
CA14	... Repetido para Direct Output 3					
CA16	... Repetido para Direct Output 4					
CA18	... Repetido para Direct Output 5					
CA1A	... Repetido para Direct Output 6					
CA1C	... Repetido para Direct Output 7					
CA1E	... Repetido para Direct Output 8					
CA20	... Repetido para Direct Output 9					
CA22	... Repetido para Direct Output 10					
CA24	... Repetido para Direct Output 11					
CA26	... Repetido para Direct Output 12					
CA28	... Repetido para Direct Output 13					
CA2A	... Repetido para Direct Output 14					
CA2C	... Repetido para Direct Output 15					
CA2E	... Repetido para Direct Output 16					
CA30	... Repetido para Direct Output 17					
CA32	... Repetido para Direct Output 18					
CA34	... Repetido para Direct Output 19					
CA36	... Repetido para Direct Output 20					
CA38	... Repetido para Direct Output 21					
CA3A	... Repetido para Direct Output 22					
CA3C	... Repetido para Direct Output 23					
CA3E	... Repetido para Direct Output 24					
CA40	... Repetido para Direct Output 25					
CA42	... Repetido para Direct Output 26					
CA44	... Repetido para Direct Output 27					
CA46	... Repetido para Direct Output 28					
CA48	... Repetido para Direct Output 29					
CA4A	... Repetido para Direct Output 30					
CA4C	... Repetido para Direct Output 31					
CA4E	... Repetido para Direct Output 32					
Alarmes de entrada/saída direta (configuração leitura/gravação)						
CAD0	Direct Input/Output Channel 1 CRC Alarm Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
CAD1	Direct I/O Channel 1 CRC Alarm Message Count	De 100 a 10000	---	1	F001	600
CAD2	Direct Input/Output Channel 1 CRC Alarm Threshold	De 1 a 1000	---	1	F001	10
CAD3	Direct Input/Output Channel 1 CRC Alarm Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
CAD4	Reservado (4 itens)	De 1 a 1000	---	1	F001	10
CAD8	Direct Input/Output Channel 2 CRC Alarm Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 55 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
CAD9	Direct I/O Channel 2 CRC Alarm Message Count	De 100 a 10000	---	1	F001	600
CADA	Direct Input/Output Channel 2 CRC Alarm Threshold	De 1 a 1000	---	1	F001	10
CADB	Direct Input/Output Channel 2 CRC Alarm Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
CADC	Reservado (4 itens)	De 1 a 1000	---	1	F001	10
CAE0	Direct I/O Ch 1 Unreturned Messages Alarm Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
CAE1	Direct I/O Ch 1 Unreturned Messages Alarm Msg Count	De 100 a 10000	---	1	F001	600
CAE2	Direct I/O Ch 1 Unreturned Messages Alarm Threshold	De 1 a 1000	---	1	F001	10
CAE3	Direct I/O Ch 1 Unreturned Messages Alarm Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
CAE4	Reservado (4 itens)	De 1 a 1000	---	1	F001	10
CAE8	Direct IO Ch 2 Unreturned Messages Alarm Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
CAE9	Direct I/O Ch 2 Unreturned Messages Alarm Msg Count	De 100 a 10000	---	1	F001	600
CAEA	Direct I/O Ch 2 Unreturned Messages Alarm Threshold	De 1 a 1000	---	1	F001	10
CAEB	Direct I/O Channel 2 Unreturned Messages Alarm Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
CAEC	Reservado (4 itens)	---	---	1	F001	10
Dispositivos remotos (configuração leitura/gravação) (16 módulos)						
CB00	Remote Device 1 GSSE/GOOSE Application ID	---	---	---	F209	“Remote Device 1”
CB21	Remote Device 1 GOOSE Ethernet APPID	De 0 a 16383	---	1	F001	0
CB22	Remote Device 1 GOOSE Dataset	De 0 a 16	---	1	F184	0 (Fixo)
CB23	Remote Device 1 in PMU Scheme	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
CB24	... Repetido para Device 2					
CB48	... Repetido para Device 3					
CB6C	... Repetido para Device 4					
CB90	... Repetido para Device 5					
CBB4	... Repetido para Device 6					
CBD8	... Repetido para Device 7					
CBFC	... Repetido para Device 8					
CC20	... Repetido para Device 9					
CC44	... Repetido para Device 10					
CC68	... Repetido para Device 11					
CC8C	... Repetido para Device 12					
CCB0	... Repetido para Device 13					
CCD4	... Repetido para Device 14					
CCF8	... Repetido para Device 15					
CD1C	... Repetido para Device 16					
Entradas remotas (configuração leitura/gravação) (64 módulos)						
CFA0	Remote Input 1 Device	De 1 a 16	---	1	F001	1
CFA1	Remote Input 1 Item	De 0 a 64	---	1	F156	0 (Nenhum)
CFA2	Remote Input 1 Default State	De 0 a 3	---	1	F086	0 (Desligado)
CFA3	Remote Input 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
CFA4	Remote Input 1 Name	De 1 a 64	---	1	F205	“Rem Ip 1”
CFAA	... Repetido para Remote Input 2					
CFB4	... Repetido para Remote Input 3					
CFBE	... Repetido para Remote Input 4					
CFC8	... Repetido para Remote Input 5					
CFD2	... Repetido para Remote Input 6					
CFDC	... Repetido para Remote Input 7					
CFE6	... Repetido para Remote Input 8					
CFF0	... Repetido para Remote Input 9					
CFFA	... Repetido para Remote Input 10					
D004	... Repetido para Remote Input 11					
D00E	... Repetido para Remote Input 12					
D018	... Repetido para Remote Input 13					
D022	... Repetido para Remote Input 14					
D02C	... Repetido para Remote Input 15					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 56 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
D036	... Repetido para Remote Input 16					
D040	... Repetido para Remote Input 17					
D04A	... Repetido para Remote Input 18					
D054	... Repetido para Remote Input 19					
D05E	... Repetido para Remote Input 20					
D068	... Repetido para Remote Input 21					
D072	... Repetido para Remote Input 22					
D07C	... Repetido para Remote Input 23					
D086	... Repetido para Remote Input 24					
D090	... Repetido para Remote Input 25					
D09A	... Repetido para Remote Input 26					
D0A4	... Repetido para Remote Input 27					
D0AE	... Repetido para Remote Input 28					
D0B8	... Repetido para Remote Input 29					
D0C2	... Repetido para Remote Input 30					
D0CC	... Repetido para Remote Input 31					
D0D6	... Repetido para Remote Input 32					
Pares DNA de saída de remoto (configuração leitura/gravação) (32 módulos)						
D220	Remote Output DNA 1 Operand	De 0 a 65535	---	1	F300	0
D221	Remote Output DNA 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
D222	Reservado (2 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
D224	...Repetido para a saída de remoto 2					
D228	...Repetido para a saída de remoto 3					
D22C	...Repetido para a saída de remoto 4					
D230	...Repetido para a saída de remoto 5					
D234	...Repetido para a saída de remoto 6					
D238	...Repetido para a saída de remoto 7					
D23C	...Repetido para a saída de remoto 8					
D240	...Repetido para a saída de remoto 9					
D244	...Repetido para a saída de remoto 10					
D248	...Repetido para a saída de remoto 11					
D24C	...Repetido para a saída de remoto 12					
D250	...Repetido para a saída de remoto 13					
D254	...Repetido para a saída de remoto 14					
D258	...Repetido para a saída de remoto 15					
D25C	...Repetido para a saída de remoto 16					
D260	...Repetido para a saída de remoto 17					
D264	...Repetido para a saída de remoto 18					
D268	...Repetido para a saída de remoto 19					
D26C	...Repetido para a saída de remoto 20					
D270	...Repetido para a saída de remoto 21					
D274	...Repetido para a saída de remoto 22					
D278	...Repetido para a saída de remoto 23					
D27C	...Repetido para a saída de remoto 24					
D280	...Repetido para a saída de remoto 25					
D284	...Repetido para a saída de remoto 26					
D288	...Repetido para a saída de remoto 27					
D28C	...Repetido para a saída de remoto 28					
D290	...Repetido para a saída de remoto 29					
D294	...Repetido para a saída de remoto 30					
D298	...Repetido para a saída de remoto 31					
D29C	...Repetido para a saída de remoto 32					
Pares UserSt de saída de remoto configuração leitura/gravação) (32 módulos)						
D2A0	Remote Output UserSt 1 Operand	De 0 a 65535	---	1	F300	0

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 57 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
D2A1	Remote Output UserSt 1 Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
D2A2	Reservado (2 itens)	De 0 a 1	---	1	F001	0
D2A4	...Repetido para a saída de remoto 2					
D2A8	...Repetido para a saída de remoto 3					
D2AC	...Repetido para a saída de remoto 4					
D2B0	...Repetido para a saída de remoto 5					
D2B4	...Repetido para a saída de remoto 6					
D2B8	...Repetido para a saída de remoto 7					
D2BC	...Repetido para a saída de remoto 8					
D2C0	...Repetido para a saída de remoto 9					
D2C4	...Repetido para a saída de remoto 10					
D2C8	...Repetido para a saída de remoto 11					
D2CC	...Repetido para a saída de remoto 12					
D2D0	...Repetido para a saída de remoto 13					
D2D4	...Repetido para a saída de remoto 14					
D2D8	...Repetido para a saída de remoto 15					
D2DC	...Repetido para a saída de remoto 16					
D2E0	...Repetido para a saída de remoto 17					
D2E4	...Repetido para a saída de remoto 18					
D2E8	...Repetido para a saída de remoto 19					
D2EC	...Repetido para a saída de remoto 20					
D2F0	...Repetido para a saída de remoto 21					
D2F4	...Repetido para a saída de remoto 22					
D2F8	...Repetido para a saída de remoto 23					
D2FC	...Repetido para a saída de remoto 24					
D300	...Repetido para a saída de remoto 25					
D304	...Repetido para a saída de remoto 26					
D308	...Repetido para a saída de remoto 27					
D30C	...Repetido para a saída de remoto 28					
D310	...Repetido para a saída de remoto 29					
D314	...Repetido para a saída de remoto 30					
D318	...Repetido para a saída de remoto 31					
D31C	...Repetido para a saída de remoto 32					
Configuração de controle de IEC 61850 GGIO2 (configuração leitura/gravação) (64 módulos)						
D320	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO1.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D321	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO2.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D322	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO3.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D323	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO4.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D324	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO5.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D325	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO6.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D326	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO7.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D327	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO8.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D328	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO9.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D329	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO10,ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D32A	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO11.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D32B	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO12.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D32C	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO13.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D32D	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO14.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D32E	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO15.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D32F	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO16.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D330	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO17.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D331	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO18.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D332	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO19.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D333	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO20.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 58 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
D334	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO21.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D335	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO22.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D336	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO23.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D337	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO24.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D338	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO25.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D339	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO26.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D33A	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO27.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D33B	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO28.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D33C	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO29.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D33D	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO30.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D33E	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO31.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D33F	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO32.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D340	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO33.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D341	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO34.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D342	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO35.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D343	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO36.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D344	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO37.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D345	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO38.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D346	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO39.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D347	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO40.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D348	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO41.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D349	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO42.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D34A	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO43.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D34B	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO44.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D34C	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO45.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D34D	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO46.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D34E	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO47.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D34F	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO48.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D350	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO49.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D351	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO50.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D352	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO51.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D353	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO52.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D354	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO53.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D355	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO54.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D356	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO55.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D357	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO56.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D358	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO57.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D359	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO58.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D35A	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO59.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D35B	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO60.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D35C	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO61.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D35D	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO62.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
D35E	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO63.ctlModel Value	De 0 a 2	---	1	F001	2
Status do dispositivo remoto (somente leitura) (16 módulos)						
D380	Remote Device 1 StNum	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
D382	Remote Device 1 SqNum	De 0 a 4294967295	---	1	F003	0
D384	... Repetido para Remote Device 2					
D388	... Repetido para Remote Device 3					
D38C	... Repetido para Remote Device 4					
D390	... Repetido para Remote Device 5					
D394	... Repetido para Remote Device 6					
D398	... Repetido para Remote Device 7					
D39C	... Repetido para Remote Device 8					
D3A0	... Repetido para Remote Device 9					

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 59 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
D3A4	... Repetido para Remote Device 10					
D3A8	... Repetido para Remote Device 11					
D3AC	... Repetido para Remote Device 12					
D3B0	... Repetido para Remote Device 13					
D3B4	... Repetido para Remote Device 14					
D3B8	... Repetido para Remote Device 15					
D3BC	... Repetido para Remote Device 16					
D3C0	... Repetido para Remote Device 17					
D3C4	... Repetido para Remote Device 18					
D3C8	... Repetido para Remote Device 19					
D3CC	... Repetido para Remote Device 20					
D3D0	... Repetido para Remote Device 21					
D3D4	... Repetido para Remote Device 22					
D3D8	... Repetido para Remote Device 23					
D3DC	... Repetido para Remote Device 24					
D3E0	... Repetido para Remote Device 25					
D3E4	... Repetido para Remote Device 26					
D3E8	... Repetido para Remote Device 27					
D3EC	... Repetido para Remote Device 28					
D3F0	... Repetido para Remote Device 29					
D3F4	... Repetido para Remote Device 30					
D3F8	... Repetido para Remote Device 31					
D3FC	... Repetido para Remote Device 32					
Comunicação da PMU (configuração leitura/gravação)						
D715	PMU 1 Port 2 D-CH-x Normal State (16 itens)	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
D725	PMU 1 Port 3 D-CH-x Normal State (16 itens)	De 0 a 1	---	1	F108	0 (Desligado)
Comando de gravação da PMU (comando leitura/gravação)						
E4D4	PMU 1 Recording Clear Command	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
E4D5	PMU 1 Recording Force Trigger	De 0 a 1	---	1	F126	0 (Não)
Registro da PMU (configuração leitura/gravação)						
E4DC	PMU 1 Record Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
E4DD	Reservado	---	---	1	F001	0
E4DE	PMU 1 No Of Timed Records	1 a 128	---	1	F001	3
E4DF	PMU 1 Trigger Mode	De 0 a 1	---	1	F542	0 (Auto Overwrite)
E4E0	PMU 1 Timed Trigger Position	De 1 a 50	%	1	F001	10
E4E1	Reservado	---	---	1	F001	0
E4E2	PMU 1 Record PHS-1 (14 itens)	De 0 a 14	---	1	F543	1 (Va)
E4F0	PMU 1 Record PHS-x Name (14 itens)	---	---	---	F203	GE-UR-PMU-PHS 1
E560	PMU 1 Record A-CH-x (8 itens)	De 0 a 65535	---	1	F600	0
E568	PMU 1 Record A-CH-x Name (8 itens)	---	---	---	F203	AnalogChannel 1
E5A8	PMU 1 Record D-CH-x (16 itens)	De 0 a 65535	---	1	F300	0
E5B8	PMU 1 Record D-CH-x Name (16 itens)	---	---	---	F203	Dig Channel 1
Disparador de frequência da PMU (configuração leitura/gravação)						
EB00	PMU 1 Frequency Trigger Function	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
EB01	PMU 1 Frequency Trigger Low Frequency	De 20 a 70	Hz	0,01	F001	4900
EB02	PMU 1 Frequency Trigger High Frequency	De 20 a 70	Hz	0,01	F001	6100
EB03	PMU 1 Frequency Trigger Pickup Time	De 0 a 600	s	0,01	F001	10
EB04	PMU 1 Frequency Trigger Dropout Time	De 0 a 600	s	0,01	F001	100
EB05	PMU 1 Frequency Trigger Block (3 itens)	De 0 a 65535	---	1	F300	0
EB08	PMU 1 Frequency Trigger Target	De 0 a 2	---	1	F109	0 (Reinicialização automática)
EB09	PMU 1 Frequency Trigger Events	De 0 a 1	---	1	F102	0 (Desativado)
Valores de modelo do arquivo de ajuste (somente leitura)						
ED00	Monitores FlexLogic™ ativos	De 0 a 1	---	1	F102	1 (Ativado)

Tabela B–9: MAPA DE MEMÓRIA MODBUS (Folha 60 de 60)

ADDR	NOME DO REGISTRO	FAIXA	UNIDADES	ETAPA	FORMATO	PADRÃO
ED01	Reservado (6 itens)	---	---	---	---	---
ED07	Data da última alteração de configurações	De 0 a 4294967295	---	1	F050	0
ED09	Bitmask do modelo (750 itens)	De 0 a 65535	---	1	F001	0
Registros da PMU (somente leitura)						
EFFF	PMU Recording Number of Triggers	De 0 a 65535	amostras	1	F001	0

B.4.2 FORMATOS DE DADOS

F001
UR_UINT16 INTEIRO DE 16 BITS SEM SINAL

F002
UR_SINT16 INTEIRO DE 16 BITS COM SINAL

F003
UR_UINT32 INTEIRO DE 32 BITS SEM SINAL (2 registradores)

Palavra de alta ordem armazenada no primeiro registro.
Palavra de baixa ordem armazenada no segundo registro.

F004
UR_SINT32 INTEIRO DE 32 BITS COM SINAL (2 registradores)

Palavra de alta ordem armazenada no primeiro registro/
Palavra de baixa ordem armazenada no segundo registro.

F005
UR_UINT8 INTEIRO DE 8 BITS SEM SINAL

F006
UR_SINT8 INTEIRO DE 8 BITS COM SINAL

F011
UR_UINT16 DADOS FLEXCURVE (120 pontos)

Uma FlexCurve é uma matriz de 120 pontos de dados consecutivos (x, y) interpolados para gerar uma curva suave. O eixo y é o ajuste de tempo de disparo ou de operação definido pelo usuário; o eixo x é a taxa de captação, que é predefinida. Consulte o formato F119 para obter uma listagem das taxas de captação; o valor de enumeração da taxa de captação indica o desvio para o endereço de base da FlexCurve onde o valor de tempo correspondente está armazenado.

F012
DISPLAY_SCALE ESCALA DO VISOR
(inteiro de 16 bits sem sinal)

MSB indica as unidades SI como uma potência de dez. LSB indica o número de pontos decimais para exibição.

Exemplo: Os valores de corrente são armazenados como números de 32 bits com três casas decimais e unidades básicas em ampères. Se o valor recuperado for 12345,678 A e a escala de exibição for equivalente a 0x0302, o valor exibido na unidade será de 12,35 kA.

F013
POWER_FACTOR (INTEIRO DE 16 BITS COM SINAL)

Os valores positivos indicam um fator de potência em atraso; os valores negativos
indicam em avanço.

F040
UR_UINT48 INTEIRO DE 48 BITS SEM SINAL

F050
UR_UINT32 DATA e HORA (INTEIRO DE 32 BITS SEM SINAL)

Apresenta a hora atual em segundos decorridos desde 00:00:00 1º de janeiro de 1970.

F051
UR_UINT32 DATA em formato SR
(formato alternativo para F050)

Os primeiros 16 bits representam Mês/Dia (MM/DD/xxxx). Mês: 1=Janeiro, 2=Fevereiro,...,12=Dezembro; Dia: 1 a 31 em etapas de 1
Os últimos 16 bits são o ano (xx/xx/YYYY): 1970 a 2106 em etapas de 1

F052
UR_UINT32 HORA em formato SR (formato alternativo para F050)

Os primeiros 16 bits representam Horas/Minutos (HH:MM:xx.xxx).
Horas: 0=00:00, 1=1:00,...,12=12:00,...23=23:00;
Minutos: 0 a 59 em etapas de 1

Os últimos 16 bits representam Segundos (xx:xx:.SS.SSS): 0=00,000s, 1=00,001,...,59999=59,999s)

F060
FLOATING_POINT PONTO FLUTUANTE IEEE (32 bits)

F070
HEX2 2 BYTES - 4 DÍGITOS ASCII

F071
HEX4 4 BYTES - 8 DÍGITOS ASCII

F072
HEX6 6 BYTES - 12 DÍGITOS ASCII

F073
HEX8 8 BYTES - 16 DÍGITOS ASCII

F074
HEX20 20 BYTES - 40 DÍGITOS ASCII

F083
ENUMERAÇÃO: MODOS DO SELETOR

0 = Tempo limite, 1 = Confirmar

F084
ENUMERAÇÃO: INICIALIZAÇÃO DO SELETOR

0 = Restaurar, 1 = Sincronizar, 2 = Sinc./Restaurar

F085
ENUMERAÇÃO: FORMA DA OSCILAÇÃO DO SISTEMA

0 = Forma Mho, 1 = Forma quadrilateral

F086
ENUMERAÇÃO: ESTADO PADRÃO DE ENTRADA DIGITAL

0 = Desligado, 1 = Ligado, 2= Último/Desligado, 3 = Último/Ligado

F090
ENUMERAÇÃO: TIPO DE SAÍDA COM RETENÇÃO

0 = Dominante-operação, 1 = Dominante-reinicialização

F100
ENUMERAÇÃO: TIPO DE CONEXÃO DO TP

0 = Estrela; 1 = Triângulo

F101
ENUMERAÇÃO: INTENSIDADE DE EXIBIÇÃO DA MENSAGEM

0 = 25%, 1 = 50%, 2 = 75%, 3 = 100%

F102
ENUMERAÇÃO: DESATIVADO/ATIVADO

0 = Desativado; 1 = Ativado

F103
ENUMERAÇÃO: FORMAS DE CURVA

bitmask	forma da curva
0	IEEE Mod. inv.
1	IEEE Muito Inv.
2	IEEE Ext. Inv.
3	IEC Curva A
4	IEC Curva B
5	IEC Curva C
6	IEC Inv. curta
7	IAC Ext. Inv.
8	IAC Muito Inv.

bitmask	forma da curva
9	IAC Inversa
10	IAC Inv. curta
11	I2t
12	Tempo definido
13	FlexCurve™ A
14	FlexCurve™ B
15	FlexCurve™ C
16	FlexCurve™ D

F104
ENUMERAÇÃO: TIPO DE REINICIALIZAÇÃO

0 = Instantâneo, 1 = Sincronizado, 2 = Linear

F105
ENUMERAÇÃO: ENTRADA LÓGICA

0 = Desativado, 1 = Entrada 1, 2 = Entrada 2

F106
ENUMERAÇÃO: ROTAÇÃO DE FASE

0 = ABC, 1 = ACB

F108
ENUMERAÇÃO: DESLIGADO/LIGADO

0 = Desligado, 1 = Ligado

F109
ENUMERAÇÃO: OPERAÇÃO DO CONTATO DE SAÍDA

0 = Reinicialização automática, 1 = Retido, 2 = Desativado

F110
ENUMERAÇÃO: CONTROLE DE LED DO CONTATO DE SAÍDA

0 = Disparo, 1 = Alarme, 2 = Nenhum

F111
ENUMERAÇÃO: FORMAS DE CURVA DE SUBTENSÃO

0 = Tempo definido, 1 = Tempo inverso

F112
ENUMERAÇÃO: TAXAS DE TRANSMISSÃO RS485

bitmask	valor
0	300
1	1200
2	2400
3	4800

bitmask	valor
4	9600
5	19200
6	38400
7	57600

bitmask	valor
8	115200
9	14400
10	28800
11	33600

F113
ENUMERAÇÃO: PARITY

0 = Nenhum, 1 = Ímpar, 2 = Par

F114
ENUMERAÇÃO: TIPO DE SINAL IRIG-B

0 = Nenhum, 1 = Defasagem de CC, 2 = Amplitude modulada

F115
ENUMERAÇÃO: STATUS DE DISJUNTOR

0 = Auxiliar A, 1 = Auxiliar B

F116
ENUMERAÇÃO: CURVAS DE SOBRETENSÃO DO NEUTRO

0 = tempo definido, 1 = FlexCurve™ A, 2 = FlexCurve™ B, 3 = FlexCurve™ C

F117
ENUMERAÇÃO: NÚMERO DE REGISTROS DE OSCILOGRAFIA

0 = 1×72 ciclos, 1 = 3×36 ciclos, 2 = 7×18 ciclos, 3 = 15×9 ciclos

F118
ENUMERAÇÃO: MODO DE OSCILOGRAFIA

0 = Substituição automática, 1 = Protegido

F119
ENUMERAÇÃO: PROPORÇÕES DE CAPTAÇÃO FLEXCURVE™

máscara	valor	máscara	valor	máscara	valor	máscara	valor
0	0,00	30	0,88	60	2,90	90	5,90
1	0,05	31	0,90	61	3,00	91	6,00
2	0,10	32	0,91	62	3,10	92	6,50
3	0,15	33	0,92	63	3,20	93	7,00
4	0,20	34	0,93	64	3,30	94	7,50
5	0,25	35	0,94	65	3,40	95	8,00
6	0,30	36	0,95	66	3,50	96	8,50
7	0,35	37	0,96	67	3,60	97	9,00
8	0,40	38	0,97	68	3,70	98	9,50
9	0,45	39	0,98	69	3,80	99	10,00
10	0,48	40	1,03	70	3,90	100	10,50
11	0,50	41	1,05	71	4,00	101	11,00
12	0,52	42	1,10	72	4,10	102	11,50
13	0,54	43	1,20	73	4,20	103	12,00
14	0,56	44	1,30	74	4,30	104	12,50
15	0,58	45	1,40	75	4,40	105	13,00
16	0,60	46	1,50	76	4,50	106	13,50
17	0,62	47	1,60	77	4,60	107	14,00
18	0,64	48	1,70	78	4,70	108	14,50
19	0,66	49	1,80	79	4,80	109	15,00
20	0,68	50	1,90	80	4,90	110	15,50
21	0,70	51	2,00	81	5,00	111	16,00
22	0,72	52	2,10	82	5,10	112	16,50
23	0,74	53	2,20	83	5,20	113	17,00
24	0,76	54	2,30	84	5,30	114	17,50
25	0,78	55	2,40	85	5,40	115	18,00
26	0,80	56	2,50	86	5,50	116	18,50
27	0,82	57	2,60	87	5,60	117	19,00
28	0,84	58	2,70	88	5,70	118	19,50
29	0,86	59	2,80	89	5,80	119	20,00

F120
ENUMERAÇÃO: FORMA DA DISTÂNCIA

0 = Mho, 1 = Quadrilateral

F122
ENUMERAÇÃO: TIPO DE SINAL DE ENTRADA DO ELEMENTO

0 = Fasor, 1 = RMS

F123
ENUMERAÇÃO: SECUNDÁRIO DO TC

0 = 1 A, 1 = 5 A

F124
ENUMERAÇÃO: LISTA DE ELEMENTOS

bitmask	elemento
0	Phase Instantaneous Overcurrent 1
1	Phase Instantaneous Overcurrent 2
2	Phase Instantaneous Overcurrent 3
3	Phase Instantaneous Overcurrent 4
4	Phase Instantaneous Overcurrent 5
5	Phase Instantaneous Overcurrent 6
6	Phase Instantaneous Overcurrent 7
7	Phase Instantaneous Overcurrent 8
8	Phase Instantaneous Overcurrent 9
9	Phase Instantaneous Overcurrent 10
10	Phase Instantaneous Overcurrent 11
11	Phase Instantaneous Overcurrent 12
16	Phase Time Overcurrent 1
17	Phase Time Overcurrent 2
18	Phase Time Overcurrent 3
19	Phase Time Overcurrent 4
20	Phase Time Overcurrent 5
21	Phase Time Overcurrent 6
24	Phase Directional Overcurrent 1
25	Phase Directional Overcurrent 2
32	Neutral Instantaneous Overcurrent 1
33	Neutral Instantaneous Overcurrent 2
34	Neutral Instantaneous Overcurrent 3
35	Neutral Instantaneous Overcurrent 4
36	Neutral Instantaneous Overcurrent 5
37	Neutral Instantaneous Overcurrent 6
38	Neutral Instantaneous Overcurrent 7
39	Neutral Instantaneous Overcurrent 8
40	Neutral Instantaneous Overcurrent 9
41	Neutral Instantaneous Overcurrent 10
42	Neutral Instantaneous Overcurrent 11
43	Neutral Instantaneous Overcurrent 12
48	Neutral Time Overcurrent 1
49	Neutral Time Overcurrent 2
50	Neutral Time Overcurrent 3
51	Neutral Time Overcurrent 4
52	Neutral Time Overcurrent 5
53	Neutral Time Overcurrent 6
56	Neutral Directional Overcurrent 1
57	Neutral Directional Overcurrent 2
60	Negative Sequence Directional Overcurrent 1
61	Negative Sequence Directional Overcurrent 2
64	Ground Instantaneous Overcurrent 1
65	Ground Instantaneous Overcurrent 2
66	Ground Instantaneous Overcurrent 3
67	Ground Instantaneous Overcurrent 4
68	Ground Instantaneous Overcurrent 5
69	Ground Instantaneous Overcurrent 6
70	Ground Instantaneous Overcurrent 7
71	Ground Instantaneous Overcurrent 8
72	Ground Instantaneous Overcurrent 9
73	Ground Instantaneous Overcurrent 10
74	Ground Instantaneous Overcurrent 11
75	Ground Instantaneous Overcurrent 12
80	Ground Time Overcurrent 1
81	Ground Time Overcurrent 2
82	Ground Time Overcurrent 3
83	Ground Time Overcurrent 4
84	Ground Time Overcurrent 5
85	Ground Time Overcurrent 6
86	Restricted Ground Fault 1
87	Restricted Ground Fault 2
88	Restricted Ground Fault 3
89	Restricted Ground Fault 4
90	Restricted Ground Fault 5
91	Restricted Ground Fault 6
96	Negative Sequence Instantaneous Overcurrent 1
97	Negative Sequence Instantaneous Overcurrent 2
101	Opposite Phase Rotation
112	Negative Sequence Time Overcurrent 1
113	Negative Sequence Time Overcurrent 2
120	Negative Sequence Overvoltage
140	Auxiliary Undervoltage 1
144	Phase Undervoltage 1
145	Phase Undervoltage 2
148	Auxiliary Overvoltage 1
154	Compensated Overvoltage 1
156	Neutral Overvoltage 1
160	Phase Distance Zone 1
161	Phase Distance Zone 2
162	Phase Distance Zone 3
172	Ground Distance Zone 1
173	Ground Distance Zone 2
174	Ground Distance Zone 3
180	Load Encroachment
190	Power Swing Detect
202	Transformer Hottest Spot
203	Fator de envelhecimento do transformador
204	Transformer Loss of Life
208	Transformer Instantaneous
209	Transformer Percent Differential
210	Volt per Hertz 1
211	Volt per Hertz 2
224	SRC1 VT Fuse Failure
225	SRC2 VT Fuse Failure
226	SRC3 VT Fuse Failure
227	SRC4 VT Fuse Failure
232	SRC1 50DD (Disturbance Detection)
233	SRC2 50DD (Disturbance Detection)
234	SRC3 50DD (Disturbance Detection)
235	SRC4 50DD (Disturbance Detection)
280	Breaker Failure 1

bitmask	elemento
281	Breaker Failure 2
282	Breaker Failure 3
283	Breaker Failure 4
288	Breaker Arcing Current 1
289	Breaker Arcing Current 2
290	Breaker Arcing Current 3
291	Breaker Arcing Current 4
292	Breaker Arcing Current 5
293	Breaker Arcing Current 6
311	Phasor measurement unit one-shot
312	Synchrocheck 1
313	Synchrocheck 2
336	Setting Group
337	Reset
388	Selector 1
389	Selector 2
390	Control pushbutton 1
391	Control pushbutton 2
392	Control pushbutton 3
393	Control pushbutton 4
394	Control pushbutton 5
395	Control pushbutton 6
396	Control pushbutton 7
400	FlexElement™ 1
401	FlexElement™ 2
402	FlexElement™ 3
403	FlexElement™ 4
404	FlexElement™ 5
405	FlexElement™ 6
406	FlexElement™ 7
407	FlexElement™ 8
408	FlexElement™ 9
409	FlexElement™ 10
410	FlexElement™ 11
411	FlexElement™ 12
412	FlexElement™ 13
413	FlexElement™ 14
414	FlexElement™ 15
415	FlexElement™ 16
420	Non-volatile Latch 1
421	Non-volatile Latch 2
422	Non-volatile Latch 3
423	Non-volatile Latch 4
424	Non-volatile Latch 5
425	Non-volatile Latch 6
426	Non-volatile Latch 7
427	Non-volatile Latch 8
428	Non-volatile Latch 9
429	Non-volatile Latch 10
430	Non-volatile Latch 11
431	Non-volatile Latch 12
432	Non-volatile Latch 13
433	Non-volatile Latch 14

bitmask	elemento
434	Non-volatile Latch 15
435	Non-volatile Latch 16
544	Digital Counter 1
545	Digital Counter 2
546	Digital Counter 3
547	Digital Counter 4
548	Digital Counter 5
549	Digital Counter 6
550	Digital Counter 7
551	Digital Counter 8
692	Digital Element 1
693	Digital Element 2
694	Digital Element 3
695	Digital Element 4
696	Digital Element 5
697	Digital Element 6
698	Digital Element 7
699	Digital Element 8
700	Digital Element 9
701	Digital Element 10
702	Digital Element 11
703	Digital Element 12
704	Digital Element 13
705	Digital Element 14
706	Digital Element 15
707	Digital Element 16
708	Digital Element 17
709	Digital Element 18
710	Digital Element 19
711	Digital Element 20
712	Digital Element 21
713	Digital Element 22
714	Digital Element 23
715	Digital Element 24
716	Digital Element 25
717	Digital Element 26
718	Digital Element 27
719	Digital Element 28
720	Digital Element 29
721	Digital Element 30
722	Digital Element 31
723	Digital Element 32
724	Digital Element 33
725	Digital Element 34
726	Digital Element 35
727	Digital Element 36
728	Digital Element 37
729	Digital Element 38
730	Digital Element 39
731	Digital Element 40
732	Digital Element 41
733	Digital Element 42
734	Digital Element 43

bitmask	elemento
735	Digital Element 44
736	Digital Element 45
737	Digital Element 46
738	Digital Element 47
739	Digital Element 48
740	Phasor Measurement Unit 1 Frequency
746	Phasor Measurement Unit 1 Voltage
752	Phasor Measurement Unit 1 Current
758	Phasor Measurement Unit 1 Power
764	PMU 1 Rate of Change of Frequency
770	Phasor Measurement Unit 1
842	Trip Bus 1
843	Trip Bus 2
844	Trip Bus 3
845	Trip Bus 4
846	Trip Bus 5
847	Trip Bus 6
849	RTD Input 1
850	RTD Input 2
851	RTD Input 3
852	RTD Input 4
853	RTD Input 5
854	RTD Input 6
855	RTD Input 7
856	RTD Input 8
857	RTD Input 9
858	RTD Input 10
859	RTD Input 11
860	RTD Input 12
861	RTD Input 13
862	RTD Input 14
863	RTD Input 15
864	RTD Input 16
865	RTD Input 17
866	RTD Input 18
867	RTD Input 19
868	RTD Input 20
869	RTD Input 21
870	RTD Input 22
871	RTD Input 23
872	RTD Input 24
873	RTD Input 25
874	RTD Input 26
875	RTD Input 27
876	RTD Input 28
877	RTD Input 29
878	RTD Input 30
879	RTD Input 31
880	RTD Input 32
881	RTD Input 33
882	RTD Input 34
883	RTD Input 35
884	RTD Input 36

bitmask	elemento
885	RTD Input 37
886	RTD Input 38
887	RTD Input 39
888	RTD Input 40
889	RTD Input 41
890	RTD Input 42
891	RTD Input 43
892	RTD Input 44
893	RTD Input 45
894	RTD Input 46
895	RTD Input 47
896	RTD Input 48
900	User-Programmable Pushbutton 1
901	User-Programmable Pushbutton 2
902	User-Programmable Pushbutton 3
903	User-Programmable Pushbutton 4
904	User-Programmable Pushbutton 5
905	User-Programmable Pushbutton 6
906	User-Programmable Pushbutton 7
907	User-Programmable Pushbutton 8
908	User-Programmable Pushbutton 9
909	User-Programmable Pushbutton 10
910	User-Programmable Pushbutton 11
911	User-Programmable Pushbutton 12
912	User-Programmable Pushbutton 13
913	User-Programmable Pushbutton 14
914	User-Programmable Pushbutton 15
915	User-Programmable Pushbutton 16
920	Disconnect switch 1
921	Disconnect switch 2
922	Disconnect switch 3
923	Disconnect switch 4
924	Disconnect switch 5
925	Disconnect switch 6
926	Disconnect switch 7
927	Disconnect switch 8
928	Disconnect switch 9
929	Disconnect switch 10
930	Disconnect switch 11
931	Disconnect switch 12
932	Disconnect switch 13
933	Disconnect switch 14
934	Disconnect switch 15
935	Disconnect switch 16
968	Breaker 1
969	Breaker 2
970	Breaker 3
971	Breaker 4
980	Breaker restrike 1
981	Breaker restrike 2
991	Remote RTD Input 1
992	Remote RTD Input 2
993	Remote RTD Input 3

bitmask	elemento
994	Remote RTD Input 4
995	Remote RTD Input 5
996	Remote RTD Input 6
997	Remote RTD Input 7
998	Remote RTD Input 8
999	Remote RTD Input 9
1000	Remote RTD Input 10
1001	Remote RTD Input 11
1002	Remote RTD Input 12
1012	Thermal overload protection 1
1013	Thermal overload protection 2

F125
ENUMERAÇÃO: NÍVEL DE ACESSO

0 = restrito; 1 = comando, 2 = ajuste, 3 = serviço de fábrica

F126
ENUMERAÇÃO: OPÇÃO NÃO/SIM

0 = Não, 1 = Sim

F127
ENUMERAÇÃO: RETIDO OU REINICIALIZAÇÃO AUTOMÁTICA

0 = Retido, 1 = Reinicialização automática

F128
ENUMERAÇÃO: LIMIAR DO CONTATO DE ENTRADA

0 = 17 V CD, 1 = 33 V CD, 2 = 84 V CD, 3 = 166 V CD

F129
ENUMERAÇÃO: TIPO DE TEMPORIZADOR FLEXLOGIC

0 = milissegundo, 1 = segundo, 2 = minuto

F130
ENUMERAÇÃO: MODO DE SIMULAÇÃO

0 = Desligado. 1 = Pré-falha, 2 = Falha, 3 = Pós-falha

F131
ENUMERAÇÃO: ESTADO FORÇADO DO CONTATO DE SAÍDA

0 = desativado, 1 = energizado, 2 = desenergizado, 3 = congelar

F132
ENUMERAÇÃO: INTERVALO DE DEMANDA

0 = 5 min, 1 = 10 min, 2 = 15 min, 3 = 20 min, 4 = 30 min, 5 = 60 min

F133
ENUMERAÇÃO: ESTADO DO PROGRAMA

0 = Não programado, 1 = Programado

F134
ENUMERAÇÃO: APROVAÇÃO/FALHA

0 = Falha, 1 = OK, 2 = n/a

F135
ENUMERAÇÃO: CALIBRAÇÃO DE GANHO

0 = 0x1, 1 = 1x16

F136
ENUMERAÇÃO: NÚMERO DE REGISTROS DE OSCILOGRAFIA

0 = 31 x 8 ciclos, 1 = 15 x 16 ciclos, 2 = 7 x 32 ciclos
3 = 3 x 64 ciclos, 4 = 1 x 128 ciclos

F137
ENUMERAÇÃO: FUNÇÃO DO BOTÃO PULSADOR PROGRAMÁVEL PELO USUÁRIO

0 = Desativado, 1 = Reinicialização automática, 2 = Retido

F138
ENUMERAÇÃO: TIPO DE ARQUIVO DE OSCILOGRAFIA

0 = arquivo de dados, 1 = arquivo de configuração, 2 = arquivo de cabeçalho

F139
ENUMERAÇÃO: CÁLCULOS DE DEMANDA

0 = exponencial térmico, 1 = intervalo de bloqueio, 2 = demanda contínua

F140
ENUMERAÇÃO: CORRENTE, SENS. CORRENTE, TENSÃO, DESATIVADO

0 = desativado, 1 = corrente 46 A, 2 = tensão 280 V,
3 = corrente 4,6 A, 4 = corrente 2 A, 5 = rejeitado 4,6 A,
6 = rejeitado 2 A

F141
ENUMERAÇÃO: ERROS NO AUTOTESTE

Bitmask	Erro
0	Any Self Tests
1	IRIG-B Failure
2	Port 1 Offline
3	Port 2 Offline
4	Port 3 Offline

Bitmask	Erro
5	Port 4 Offline
6	Port 5 Offline
7	Port 6 Offline
8	RRTD Communcations Failure
9	Voltage Monitor
10	FlexLogic Error Token
11	Equipment Mismatch
12	Process Bus Failure
13	Unit Not Programmed
14	System Exception
15	Latching Output Discrepancy
16	Ethernet Switch Fail
17	Maintenance Alert 01
18	SNTP Failure
19	---
20	Primary Ethernet Fail
21	Secondary Ethernet Fail
22	Temperature Monitor
23	Process Bus Trouble
24	Brick Trouble
25	Field RTD Trouble
26	Field TDR Trouble
27	Remote Device Offline
28	Direct Device Offline
29	Direct Input/Output Ring Break
30	Any Minor Error
31	Any Major Error
32	IEC 61850 Data Set
33	Aggregator Error
34	---
35	---
36	Watchdog Error
37	Low On Memory
38	---
43	Module Failure 01
44	Module Failure 02
45	Module Failure 03
46	Module Failure 04
47	Module Failure 05
48	Module Failure 06
49	Module Failure 07
50	Module Failure 08
51	Module Failure 09
52	Incompatible Hardware
53	Module Failure 10
54	Module Failure 11
55	Module Failure 12

F142
ENUMERAÇÃO: TIPO DE ARQUIVO DE ACESSO DO REGISTRADOR DE EVENTOS

0 = todos os dados do registro, 1 = somente cabeçalhos, 2 = causa numérica do evento

F143
UR_UINT32: CÓDIGO DE ERRO DE 32 BITS (F141 especifica o número do bit)

Um valor de bit 0 = sem erro, 1 = erro

F144
ENUMERAÇÃO: ESTADO FORÇADO DO CONTATO DE ENTRADA

0 = Desativado, 1 = Aberto, 2 = Fechado

F145
ENUMERAÇÃO: LETRA DO ALFABETO

bitmask	tipo	bitmask	tipo	bitmask	tipo	bitmask	tipo
0	nulo	7	G	14	N	21	U
1	A	8	H	15	O	22	V
2	B	9	I	16	P	23	W
3	C	10	J	17	Q	24	X
4	D	11	K	18	R	25	Y
5	E	12	L	19	S	26	Z
6	F	13	M	20	T		

F146
ENUMERAÇÃO: CAUSAS DIVERSAS DO EVENTO

bitmask	definição
0	Eventos apagados
1	Oscilografia disparada
2	Data/hora alterada
3	Ajustes padrão carregados
4	Imposição do modo de teste ligada
5	Imposição do modo de teste desligada
6	Alimentação ligada
7	Alimentação desligada
8	Relé em serviço
9	Relé fora de serviço
10	Reinicialização de watchdog
11	Oscilografia apagada
12	Comando de reinicialização
13	Teste do LED iniciado
14	Programação rápida
15	Disparo de relatório de falhas
16	Disparo de relatório de falha programável pelo usuário
17	---
18	Recarga de configurações do módulo TC/TP

bitmask	definição
19	---
20	Porta Ethernet 1 off-line
21	Porta Ethernet 2 off-line
22	Porta Ethernet 3 off-line
23	Porta Ethernet 4 off-line
24	Porta Ethernet 5 off-line
25	Porta Ethernet 6 off-line
26	Modo de teste isolado
27	Modo de teste forçável
28	Modo de teste desativado
29	Aviso de temperatura ligado
30	Aviso de temperatura desligado
31	Acesso não autorizado
32	Recuperação de integridade do sistema
33	Recuperação de integridade do sistema 06
34	Recuperação de integridade do sistema 07

F151
ENUMERAÇÃO: SELEÇÃO RTD

bitmask	RTD#	bitmask	RTD#	bitmask	RTD#
0	NONE	17	RTD 17	33	RTD 33
1	RTD 1	18	RTD 18	34	RTD 34
2	RTD 2	19	RTD 19	35	RTD 35
3	RTD 3	20	RTD 20	36	RTD 36
4	RTD 4	21	RTD 21	37	RTD 37
5	RTD 5	22	RTD 22	38	RTD 38
6	RTD 6	23	RTD 23	39	RTD 39
7	RTD 7	24	RTD 24	40	RTD 40
8	RTD 8	25	RTD 25	41	RTD 41
9	RTD 9	26	RTD 26	42	RTD 42
10	RTD 10	27	RTD 27	43	RTD 43
11	RTD 11	28	RTD 28	44	RTD 44
12	RTD 12	29	RTD 29	45	RTD 45
13	RTD 13	30	RTD 30	46	RTD 46
14	RTD 14	31	RTD 31	47	RTD 47
15	RTD 15	32	RTD 32	48	RTD 48
16	RTD 16				

F152
ENUMERAÇÃO: GRUPO DE AJUSTE

0 = grupo ativo, 1 = grupo 1, 2 = grupo 2, 3 = grupo 3
4 = grupo 4, 5 = grupo 5, 6 = grupo 6

F153
ENUMERAÇÃO: CONEXÃO DO TRANSFORMADOR DE DISTÂNCIA

bitmask	tipo	bitmask	tipo	bitmask	tipo
0	None	5	Dy9	10	Yd7
1	Dy1	6	Dy11	11	Yd9
2	Dy3	7	Yd1	12	Yd11
3	Dy5	8	Yd3		
4	Dy7	9	Yd5		

F154
ENUMERAÇÃO: SENTIDO DA DISTÂNCIA

0 = Direto, 1 = Inverso, 2 = Não direcional

F155
ENUMERAÇÃO: ESTADO DO DISPOSITIVO REMOTO

0 = Off-line, 1 = On-line

F156
ENUMERAÇÃO: PARES DE BITS DE ENTRADA DE REMOTO

bitmask	valor	bitmask	valor
0	NONE	35	UserSt-3
1	DNA-1	36	UserSt-4
2	DNA-2	37	UserSt-5
3	DNA-3	38	UserSt-6
4	DNA-4	39	UserSt-7
5	DNA-5	40	UserSt-8
6	DNA-6	41	UserSt-9
7	DNA-7	42	UserSt-10
8	DNA-8	43	UserSt-11
9	DNA-9	44	UserSt-12
10	DNA-10	45	UserSt-13
11	DNA-11	46	UserSt-14
12	DNA-12	47	UserSt-15
13	DNA-13	48	UserSt-16
14	DNA-14	49	UserSt-17
15	DNA-15	50	UserSt-18
16	DNA-16	51	UserSt-19
17	DNA-17	52	UserSt-20
18	DNA-18	53	UserSt-21
19	DNA-19	54	UserSt-22
20	DNA-20	55	UserSt-23
21	DNA-21	56	UserSt-24
22	DNA-22	57	UserSt-25
23	DNA-23	58	UserSt-26
24	DNA-24	59	UserSt-27
25	DNA-25	60	UserSt-28
26	DNA-26	61	UserSt-29
27	DNA-27	62	UserSt-30
28	DNA-28	63	UserSt-31

bitmask	valor
29	DNA-29
30	DNA-30
31	DNA-31
32	DNA-32
33	UserSt-1
34	UserSt-2

bitmask	valor
64	UserSt-32
65	Dataset Item 1
66	Dataset Item 2
67	Dataset Item 3
↓	↓
96	Dataset Item 32

F157
ENUMERAÇÃO: MODO DE DISJUNTOR

0 = 3-Pole, 1 = 1-Pole

F159
ENUMERAÇÃO: COMUTAÇÃO DO CONTATO AUX. DE DISJUNTOR

0 = 52a, 1 = 52b, 2 = Nenhum

F160
ENUMERAÇÃO: COMPENSAÇÃO DE FASE DO TRANSFORMADOR

0 = Interno (software), 1 = Externo (com TCs)

F161
ENUMERAÇÃO: AUMENTO DE TEMPERATURA NOMINAL DO ENROLAMENTO DO TRANSFORMADOR

0 = 55 °C (óleo), 1 = 65 °C (óleo), 2 = 80 °C (seco), 3 = 115 °C (seco), 4 = 150 °C (seco)

F162
ENUMERAÇÃO: TIPO DE RESFRIAMENTODO TRANSFORMADOR

0 = OA, 1 = FA, 2 = FOA/FOW não direcionado,
3 = FOA/FOW direcionado, 4 = lacrado com refrigeração autônoma,
5 = ventilado com refrigeração autônoma, 6 = refrigeração forçada

F163
ENUMERAÇÃO: CONEXÃO DO ENROLAMENTODO TRANSFORMADOR

0 = Estrela, 1 = Triângulo, 2 = Ziguezague

F164
ENUMERAÇÃO: ATERRAMENTO DO ENROLAMENTO DO TRANSFORMADOR

0 = Fora da zona, 1 = Dentro da zona

F165
ENUMERAÇÃO: ENTRADA DE DERIVAÇÃODO TRANSFORMADOR

0 = nenhuma, 1 = entrada de derivação 1, 2 = entrada de derivação 2, 3 = autodetecção

F166
ENUMERAÇÃO: TIPO DE CONEXÃO DO TP AUXILIAR

0 = Vn, 1 = Vag, 2 = Vbg, 3 = Vcg, 4 = Vab, 5 = Vbc, 6 = Vca

F167
ENUMERAÇÃO: FONTE DE SINAL

0 = SRC 1, 1 = SRC 2, 2 = SRC 3, 3 = SRC 4,
4 = SRC 5, 5 = SRC 6

F168
ENUMERAÇÃO: FUNÇÃO DE INIBIÇÃO DE ENTRADA

0 = Disabled, 1 = Adapt. 2º, 2 = Trad. 2º

F169
ENUMERAÇÃO: FUNÇÃO DE INIBIÇÃO DE SOBRE-EXCITAÇÃO

0 = Desativado, 1 = 5º

F170
ENUMERAÇÃO: DESVIO e GANHO BAIXO/ALTO SELEÇÃO DE ENTRADA/SAÍDA DO TRANSDUTOR

0 = BAIXO, 1 = ALTO

F171
ENUMERAÇÃO: TIPO DE ENTRADA DO CANAL DO TRANSDUTOR

0 = dcmA IN, 1 = Ohms IN, 2 = RTD IN, 3 = dcmA OUT,
4 = RRTD IN

F172
ENUMERAÇÃO: LETRAS DOS ENCAIXES

bitmask	encaixe
0	F
1	G
2	H
3	J

bitmask	encaixe
4	K
5	L
6	M
7	N

bitmask	encaixe
8	P
9	R
10	S
11	T

bitmask	encaixe
12	U
13	V
14	W
15	X

F173
ENUMERAÇÃO: FAIXA DE ENTRADA/SAÍDA DCMA

bitmask	faixa de entrada/saída dcmA
0	0 a -1 mA
1	0 a 1 mA
2	–1 a 1 mA
3	0 a 5 mA
4	0 a 10 mA
5	0 a 20 mA
6	4 a 20 mA

F174
ENUMERAÇÃO: TIPO DE ENTRADA DO RTD DO TRANSDUTOR

0 = 100 ohm platina, 1 = 120 ohm níquel,
2 = 100 ohm níquel, 3 = 10 ohm cobre

F175
ENUMERAÇÃO: LETRAS DAS FASES

0 = A, 1 = B, 2 = C

F176
ENUMERAÇÃO: SELEÇÃO DE FONTE INOPERANTE SYNCHROCHECK

bitmask	fonte de verificador de sincronismo inoperante
0	None
1	LV1 e DV2
2	DV1 e LV2
3	DV1 ou DV2
4	DV1 Xor DV2
5	DV1 e DV2

F177
ENUMERAÇÃO: PORTA DE COMUNICAÇÃO

0 = nenhuma, 1 = COM1-RS485, 2 = COM2-RS485,
3 = painel frontal-RS232, 4 = rede - TCP, 5 = rede - UDP

F178
ENUMERAÇÃO: TAXAS DO REGISTRADOR DE DADOS

0 = 1 s, 1 = 1 min, 2 = 5 min, 3 = 10 min, 4 = 15 min,
5 = 20 min, 6 = 30 min, 7 = 60 min, 8 = 15 ms, 9 = 30 ms,
10 = 100 ms, 11 = 500 ms

F180
ENUMERAÇÃO: FASE/TERRA

0 = FASE, 1 = TERRA

F181
ENUMERAÇÃO: ÍMPAR/PAR/NENHUM

0 = ÍMPAR, 1 = PAR, 2 = NENHUM

F183
ENUMERAÇÃO: FORMAS DE ONDA DE ENTRADA DE CA

bitmask	definição
0	Desativado
1	8 amostras/ciclo
2	16 amostras/ciclo
3	32 amostras/ciclo
4	64 amostras/ciclo

F184
ENUMERAÇÃO: CONJUNTO DE DADOS GOOSE DO DISPOSITIVO REMOTO

valor	Conjunto de dados GOOSE
0	Off
1	GooseIn 1
2	GooseIn 2
3	GooseIn 3
4	GooseIn 4
5	GooseIn 5
6	GooseIn 6
7	GooseIn 7
8	GooseIn 8
9	GooseIn 9
10	GooseIn 10
11	GooseIn 11
12	GooseIn 12
13	GooseIn 13
14	GooseIn 14
15	GooseIn 15
16	GooseIn 16

F185
ENUMERAÇÃO: FASE A,B,C, SELETOR DE TERRA

0 = A, 1 = B, 2 = C, 3 = G

F186
ENUMERAÇÃO: MODO DE MEDIÇÃO

0 = Fase para terra, 1 = Fase para fase

F189
ENUMERAÇÃO: MODO DE INIBIÇÃO DE ENTRADA

0 = Por fase, 1 = 2 de 3, 2 = Média

B

F190
ENUMERAÇÃO: PRESSIONAMENTO DE TECLA SIMULADO

bitmsk	pressionamento de tecla
0	--- use entre teclas reais
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	0
11	Ponto decimal
12	Adição/subtração
13	Valor para cima
14	Valor para baixo
15	Mensagem para cima
16	Mensagem para baixo
17	Mensagem para a esquerda
18	Mensagem para a direita
19	Menu
20	Ajuda
21	Escape
22	---
23	Reinicialização
24	Usuário 1
25	Usuário 2
26	Usuário 3
27	Tecla programável pelo usuário 1
28	Tecla programável pelo usuário 2
29	Tecla programável pelo usuário 3
30	Tecla programável pelo usuário 4
31	Tecla programável pelo usuário 5
32	Tecla programável pelo usuário 6
33	Tecla programável pelo usuário 7
34	Tecla programável pelo usuário 8
35	Tecla programável pelo usuário 9
36	Tecla programável pelo usuário 10
37	Tecla programável pelo usuário 11
38	Tecla programável pelo usuário 12
43	Tecla programável pelo usuário 13
44	Tecla programável pelo usuário 14
45	Tecla programável pelo usuário 15
46	Tecla programável pelo usuário 16
47	Usuário 4 (botão pulsador de controle)
48	Usuário 5 (botão pulsador de controle)
49	Usuário 6 (botão pulsador de controle)
50	Usuário 7 (botão pulsador de controle)

F192
ENUMERAÇÃO: MODO DE OPERAÇÃO ETHERNET

0 = Half-Duplex, 1 = Full-Duplex

F194
ENUMERAÇÃO: ESCALA DE DNP

0 = 0.01, 1 = 0.1, 2 = 1, 3 = 10, 4 = 100, 5 = 1000, 6 = 10000, 7 = 100000, 8 = 0.001

F196
ENUMERAÇÃO: CORRENTE DE OPERAÇÃO DE SOBRECORRENTE DIRECIONAL DO NEUTRO

0 = 3I0 calculado, 1 = IG medido

F199
ENUMERAÇÃO: DESATIVADO/ATIVADO/PERSONALIZADO

0 = Desativado, 1 = Ativado, 2 = Personalizado

F200
TEXT40: TEXTO ASCII DE 40 CARACTERES

20 registradores, 16 bits: MSB 1º carac., 2º carac. LSB

F201
TEXT8: SENHA ASCII DE 8 CARACTERES

4 registradores, 16 bits: MSB 1º carac., 2º carac. LSB

F202
TEXT20: TEXTO ASCII DE 20 CARACTERES

10 registradores, 16 bits: MSB 1º carac., 2º carac. LSB

F203
TEXT16: TEXTO ASCII DE 16 CARACTERES

F204
TEXT80: TEXTO ASCII DE 80 CARACTERES

F205
TEXT12: TEXTO ASCII DE 12 CARACTERES

F206
TEXT6: TEXTO ASCII DE 6 CARACTERES

F207
TEXT4: TEXTO ASCII DE 4 CARACTERES

F208
TEXT2: TEXTO ASCII DE 2 CARACTERES

F213
TEXT32: TEXTO ASCII DE 32 CARACTERES

F220
ENUMERAÇÃO: PRIORIDADE DAS MENSAGENS DO BOTÃO PULSADOR

valor	prioridade
0	Desativado

valor	prioridade
1	Normal
2	Alta prioridade

F222
ENUMERAÇÃO: ENUMERAÇÃO DE TESTE

0 = Enumeração de teste 0, 1 = Enumeração de teste 1

F226
ENUMERAÇÃO: MÉTODO DE TRANSFERÊNCIA DE ENTRADA/SAÍDA DE REMOTO

0 = Nenhum, 1 = GSSE, 2 = GOOSE

F227
ENUMERAÇÃO: STATUS DE SERVIÇO DO RELÉ

0 = desconhecido, 1 = relé em serviço, 2 = relé fora de serviço

F230
ENUMERAÇÃO: POLARIZAÇÃO DIRECIONAL

0 = Tensão, 1 = Corrente, 2 = Duplo

F231
ENUMERAÇÃO: TENSÃO DE POLARIZAÇÃO

0 = V0 calculado, 1 = VX medido

F232
ENUMERAÇÃO: ITENS CONFIGURÁVEIS DO CONJUNTO DE DADOS GOOSE PARA TRANSMISSÃO

valor	Item do conjunto de dados GOOSE
0	None
1	GGIO1.ST.Ind1.q
2	GGIO1.ST.Ind1.stVal
3	GGIO1.ST.Ind2.q
4	GGIO1.ST.Ind2.stVal
↓	↓
255	GGIO1.ST.Ind128.q
256	GGIO1.ST.Ind128.stVal
257	MMXU1.MX.TotW.mag.f
258	MMXU1.MX.TotVAr.mag.f
259	MMXU1.MX.TotVA.mag.f
260	MMXU1.MX.TotPF.mag.f
261	MMXU1.MX.Hz.mag.f
262	MMXU1.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
263	MMXU1.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
264	MMXU1.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
265	MMXU1.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
266	MMXU1.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
267	MMXU1.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
268	MMXU1.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
269	MMXU1.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
270	MMXU1.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
271	MMXU1.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
272	MMXU1.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
273	MMXU1.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
274	MMXU1.MX.A.phsA.cVal.mag.f
275	MMXU1.MX.A.phsA.cVal.ang.f
276	MMXU1.MX.A.phsB.cVal.mag.f
277	MMXU1.MX.A.phsB.cVal.ang.f
278	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.mag.f
279	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.ang.f
280	MMXU1.MX.A.neut.cVal.mag.f
281	MMXU1.MX.A.neut.cVal.ang.f
282	MMXU1.MX.W.phsA.cVal.mag.f
283	MMXU1.MX.W.phsB.cVal.mag.f
284	MMXU1.MX.W.phsC.cVal.mag.f
285	MMXU1.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
286	MMXU1.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
287	MMXU1.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
288	MMXU1.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
289	MMXU1.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
290	MMXU1.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
291	MMXU1.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
292	MMXU1.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
293	MMXU1.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
294	MMXU2.MX.TotW.mag.f
295	MMXU2.MX.TotVAr.mag.f
296	MMXU2.MX.TotVA.mag.f
297	MMXU2.MX.TotPF.mag.f
298	MMXU2.MX.Hz.mag.f
299	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
300	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
301	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
302	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
303	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
304	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
305	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
306	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
307	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
308	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
309	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
310	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
311	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.mag.f
312	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.ang.f
313	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.mag.f
314	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.ang.f
315	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.mag.f
316	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.ang.f
317	MMXU2.MX.A.neut.cVal.mag.f
318	MMXU2.MX.A.neut.cVal.ang.f
319	MMXU2.MX.W.phsA.cVal.mag.f
320	MMXU2.MX.W.phsB.cVal.mag.f
321	MMXU2.MX.W.phsC.cVal.mag.f

valor	Item do conjunto de dados GOOSE
322	MMXU2.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
323	MMXU2.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
324	MMXU2.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
325	MMXU2.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
326	MMXU2.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
327	MMXU2.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
328	MMXU2.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
329	MMXU2.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
330	MMXU2.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
331	MMXU3.MX.TotW.mag.f
332	MMXU3.MX.TotVAr.mag.f
333	MMXU3.MX.TotVA.mag.f
334	MMXU3.MX.TotPF.mag.f
335	MMXU3.MX.Hz.mag.f
336	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
337	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
338	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
339	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
340	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
341	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
342	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
343	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
344	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
345	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
346	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
347	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
348	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.mag.f
349	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.ang.f
350	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.mag.f
351	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.ang.f
352	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.mag.f
353	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.ang.f
354	MMXU3.MX.A.neut.cVal.mag.f
355	MMXU3.MX.A.neut.cVal.ang.f
356	MMXU3.MX.W.phsA.cVal.mag.f
357	MMXU3.MX.W.phsB.cVal.mag.f
358	MMXU3.MX.W.phsC.cVal.mag.f
359	MMXU3.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
360	MMXU3.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
361	MMXU3.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
362	MMXU3.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
363	MMXU3.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
364	MMXU3.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
365	MMXU3.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
366	MMXU3.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
367	MMXU3.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
368	MMXU4.MX.TotW.mag.f
369	MMXU4.MX.TotVAr.mag.f
370	MMXU4.MX.TotVA.mag.f
371	MMXU4.MX.TotPF.mag.f
372	MMXU4.MX.Hz.mag.f
373	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
374	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f

valor	Item do conjunto de dados GOOSE
375	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
376	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
377	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
378	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
379	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
380	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
381	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
382	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
383	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
384	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
385	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.mag.f
386	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.ang.f
387	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.mag.f
388	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.ang.f
389	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.mag.f
390	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.ang.f
391	MMXU4.MX.A.neut.cVal.mag.f
392	MMXU4.MX.A.neut.cVal.ang.f
393	MMXU4.MX.W.phsA.cVal.mag.f
394	MMXU4.MX.W.phsB.cVal.mag.f
395	MMXU4.MX.W.phsC.cVal.mag.f
396	MMXU4.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
397	MMXU4.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
398	MMXU4.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
399	MMXU4.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
400	MMXU4.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
401	MMXU4.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
402	MMXU4.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
403	MMXU4.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
404	MMXU4.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
405	MMXU5.MX.TotW.mag.f
406	MMXU5.MX.TotVAr.mag.f
407	MMXU5.MX.TotVA.mag.f
408	MMXU5.MX.TotPF.mag.f
409	MMXU5.MX.Hz.mag.f
410	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
411	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
412	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
413	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
414	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
415	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
416	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
417	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
418	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
419	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
420	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
421	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
422	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.mag.f
423	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.ang.f
424	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.mag.f
425	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.ang.f
426	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.mag.f
427	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.ang.f

valor	Item do conjunto de dados GOOSE
428	MMXU5.MX.A.neut.cVal.mag.f
429	MMXU5.MX.A.neut.cVal.ang.f
430	MMXU5.MX.W.phsA.cVal.mag.f
431	MMXU5.MX.W.phsB.cVal.mag.f
432	MMXU5.MX.W.phsC.cVal.mag.f
433	MMXU5.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
434	MMXU5.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
435	MMXU5.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
436	MMXU5.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
437	MMXU5.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
438	MMXU5.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
439	MMXU5.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
440	MMXU5.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
441	MMXU5.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
442	MMXU6.MX.TotW.mag.f
443	MMXU6.MX.TotVAr.mag.f
444	MMXU6.MX.TotVA.mag.f
445	MMXU6.MX.TotPF.mag.f
446	MMXU6.MX.Hz.mag.f
447	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
448	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
449	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
450	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
451	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
452	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
453	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
454	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
455	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
456	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
457	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
458	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
459	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.mag.f
460	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.ang.f
461	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.mag.f
462	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.ang.f
463	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.mag.f
464	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.ang.f
465	MMXU6.MX.A.neut.cVal.mag.f
466	MMXU6.MX.A.neut.cVal.ang.f
467	MMXU6.MX.W.phsA.cVal.mag.f
468	MMXU6.MX.W.phsB.cVal.mag.f
469	MMXU6.MX.W.phsC.cVal.mag.f
470	MMXU6.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
471	MMXU6.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
472	MMXU6.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
473	MMXU6.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
474	MMXU6.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
475	MMXU6.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
476	MMXU6.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
477	MMXU6.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
478	MMXU6.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
479	GGIO4.MX.AnIn1.mag.f
480	GGIO4.MX.AnIn2.mag.f

valor	Item do conjunto de dados GOOSE
481	GGIO4.MX.AnIn3.mag.f
482	GGIO4.MX.AnIn4.mag.f
483	GGIO4.MX.AnIn5.mag.f
484	GGIO4.MX.AnIn6.mag.f
485	GGIO4.MX.AnIn7.mag.f
486	GGIO4.MX.AnIn8.mag.f
487	GGIO4.MX.AnIn9.mag.f
488	GGIO4.MX.AnIn10.mag.f
489	GGIO4.MX.AnIn11.mag.f
490	GGIO4.MX.AnIn12.mag.f
491	GGIO4.MX.AnIn13.mag.f
492	GGIO4.MX.AnIn14.mag.f
493	GGIO4.MX.AnIn15.mag.f
494	GGIO4.MX.AnIn16.mag.f
495	GGIO4.MX.AnIn17.mag.f
496	GGIO4.MX.AnIn18.mag.f
497	GGIO4.MX.AnIn19.mag.f
498	GGIO4.MX.AnIn20.mag.f
499	GGIO4.MX.AnIn21.mag.f
500	GGIO4.MX.AnIn22.mag.f
501	GGIO4.MX.AnIn23.mag.f
502	GGIO4.MX.AnIn24.mag.f
503	GGIO4.MX.AnIn25.mag.f
504	GGIO4.MX.AnIn26.mag.f
505	GGIO4.MX.AnIn27.mag.f
506	GGIO4.MX.AnIn28.mag.f
507	GGIO4.MX.AnIn29.mag.f
508	GGIO4.MX.AnIn30.mag.f
509	GGIO4.MX.AnIn31.mag.f
510	GGIO4.MX.AnIn32.mag.f
511	GGIO5.ST.UIntIn1.q
512	GGIO5.ST.UIntIn1.stVal
513	GGIO5.ST.UIntIn2.q
514	GGIO5.ST.UIntIn2.stVal
515	GGIO5.ST.UIntIn3.q
516	GGIO5.ST.UIntIn3.stVal
517	GGIO5.ST.UIntIn4.q
518	GGIO5.ST.UIntIn4.stVal
519	GGIO5.ST.UIntIn5.q
520	GGIO5.ST.UIntIn5.stVal
521	GGIO5.ST.UIntIn6.q
522	GGIO5.ST.UIntIn6.stVal
523	GGIO5.ST.UIntIn7.q
524	GGIO5.ST.UIntIn7.stVal
525	GGIO5.ST.UIntIn8.q
526	GGIO5.ST.UIntIn8.stVal
527	GGIO5.ST.UIntIn9.q
528	GGIO5.ST.UIntIn9.stVal
529	GGIO5.ST.UIntIn10.q
530	GGIO5.ST.UIntIn10.stVal
531	GGIO5.ST.UIntIn11.q
532	GGIO5.ST.UIntIn11.stVal
533	GGIO5.ST.UIntIn12.q

valor	Item do conjunto de dados GOOSE
534	GGIO5.ST.UIntIn12.stVal
535	GGIO5.ST.UIntIn13.q
536	GGIO5.ST.UIntIn13.stVal
537	GGIO5.ST.UIntIn14.q
538	GGIO5.ST.UIntIn14.stVal
539	GGIO5.ST.UIntIn15.q
540	GGIO5.ST.UIntIn15.stVal
541	GGIO5.ST.UIntIn16.q
542	GGIO5.ST.UIntIn16.stVal

F233
ENUMERAÇÃO: ITENS CONFIGURÁVEIS DO CONJUNTO DE DADOS GOOSE PARA RECEPÇÃO

valor	Item do conjunto de dados GOOSE
0	None
1	GGIO3.ST.Ind1.q
2	GGIO3.ST.Ind1.stVal
3	GGIO3.ST.Ind2.q
4	GGIO3.ST.Ind2.stVal
↓	↓
127	GGIO1.ST.Ind64q
128	GGIO1.ST.Ind64.stVal
129	GGIO3.MX.AnIn1.mag.f
130	GGIO3.MX.AnIn2.mag.f
131	GGIO3.MX.AnIn3.mag.f
132	GGIO3.MX.AnIn4.mag.f
133	GGIO3.MX.AnIn5.mag.f
134	GGIO3.MX.AnIn6.mag.f
135	GGIO3.MX.AnIn7.mag.f
136	GGIO3.MX.AnIn8.mag.f
137	GGIO3.MX.AnIn9.mag.f
138	GGIO3.MX.AnIn10.mag.f
139	GGIO3.MX.AnIn11.mag.f
140	GGIO3.MX.AnIn12.mag.f
141	GGIO3.MX.AnIn13.mag.f
142	GGIO3.MX.AnIn14.mag.f
143	GGIO3.MX.AnIn15.mag.f
144	GGIO3.MX.AnIn16.mag.f
145	GGIO3.MX.AnIn17.mag.f
146	GGIO3.MX.AnIn18.mag.f
147	GGIO3.MX.AnIn19.mag.f
148	GGIO3.MX.AnIn20.mag.f
149	GGIO3.MX.AnIn21.mag.f
150	GGIO3.MX.AnIn22.mag.f
151	GGIO3.MX.AnIn23.mag.f
152	GGIO3.MX.AnIn24.mag.f
153	GGIO3.MX.AnIn25.mag.f
154	GGIO3.MX.AnIn26.mag.f
155	GGIO3.MX.AnIn27.mag.f
156	GGIO3.MX.AnIn28.mag.f
157	GGIO3.MX.AnIn29.mag.f
158	GGIO3.MX.AnIn30.mag.f
159	GGIO3.MX.AnIn31.mag.f
160	GGIO3.MX.AnIn32.mag.f
161	GGIO3.ST.IndPos1.stVal
162	GGIO3.ST.IndPos2.stVal
163	GGIO3.ST.IndPos3.stVal
164	GGIO3.ST.IndPos4.stVal
165	GGIO3.ST.IndPos5.stVal
166	GGIO3.ST.UIntIn1.q
167	GGIO3.ST.UIntIn1.stVal
168	GGIO3.ST.UIntIn2.q
169	GGIO3.ST.UIntIn2.stVal
170	GGIO3.ST.UIntIn3.q
171	GGIO3.ST.UIntIn3.stVal
172	GGIO3.ST.UIntIn4.q
173	GGIO3.ST.UIntIn4.stVal
174	GGIO3.ST.UIntIn5.q
175	GGIO3.ST.UIntIn5.stVal
176	GGIO3.ST.UIntIn6.q
177	GGIO3.ST.UIntIn6.stVal
178	GGIO3.ST.UIntIn7.q
179	GGIO3.ST.UIntIn7.stVal
180	GGIO3.ST.UIntIn8.q
181	GGIO3.ST.UIntIn8.stVal
182	GGIO3.ST.UIntIn9.q
183	GGIO3.ST.UIntIn9.stVal
184	GGIO3.ST.UIntIn10.q
185	GGIO3.ST.UIntIn10.stVal
186	GGIO3.ST.UIntIn11.q
187	GGIO3.ST.UIntIn11.stVal
188	GGIO3.ST.UIntIn12.q
189	GGIO3.ST.UIntIn12.stVal
190	GGIO3.ST.UIntIn13.q
191	GGIO3.ST.UIntIn13.stVal
192	GGIO3.ST.UIntIn14.q
193	GGIO3.ST.UIntIn14.stVal
194	GGIO3.ST.UIntIn15.q
195	GGIO3.ST.UIntIn15.stVal
196	GGIO3.ST.UIntIn16.q
197	GGIO3.ST.UIntIn16.stVal

F237
ENUMERAÇÃO: MÊS NO RELÓGIO DE TEMPO REAL

valor	mês
0	Janeiro
1	Fevereiro
2	Março
3	Abril
4	Maio
5	Junho
6	Julho
7	Agosto
8	Setembro

valor	mês
9	Outubro
10	Novembro
11	Dezembro

F238
ENUMERAÇÃO: DIA NO RELÓGIO DE TEMPO REAL

valor	dia
0	Domingo
1	Segunda-feira
2	Terça-feira
3	Quarta-feira
4	Quinta-feira
5	Sexta-feira
6	Sábado

F239
ENUMERAÇÃO: INSTÂNCIA DO DIA DE INÍCIO DO HORÁRIO DE VERÃO NO RELÓGIO DE TEMPO REAL

valor	instância
0	Primeiro
1	Segunda
2	Terceira
3	Quarta
4	Última

F240
ENUMERAÇÃO: CURVAS DE V/HZ

0 = tempo definido, 1 = inversa A, 2 = inversa B, 3 = inversa C,
4 = FlexCurve™ A, 5 = FlexCurve™ B, 6 = FlexCurve™ C, 7 = FlexCurve™ D

F254
ENUMERAÇÃO: FUNÇÃO DO MODO DE TESTE

Valor	Função
0	Desativado
1	Isolado
2	Forçável

F260
ENUMERAÇÃO: MODO DE REGISTRADOR DE DADOS

0 = Contínuo, 1 = Disparo

F300
UR_UINT16: TIPO DE BASE FLEXLOGIC™ (tipo de 6 bits)

O tipo BASE FlexLogic™ tem 6 bits e é combinado com um descritor de 9 bits e 1 bit para o elemento de proteção, formando um valor de 16 bits. Os bits combinados são do formato: PTTTTTTDDDDDDDDD, onde o bit P, se definido, indica que o tipo FlexLogic™ está associado a um estado de elemento de proteção, e o T representa bits do tipo BASE, e o D representa bits do descritor.

Os valores entre colchetes indicam o tipo de base com prefixo P [PTTTTTT], e os valores entre parênteses indicam a faixa do descritor.

[0] Off(0) – este é um valor booliano FALSE

[0] On(1) – este é um valor booliano TRUE

[2] CONTACT INPUTS (1 a 96)

[3] CONTACT INPUTS OFF (1 a 96)

[4] VIRTUAL INPUTS (1 a 64)

[6] VIRTUAL OUTPUTS (1 a 96)

[10] CONTACT OUTPUTS VOLTAGE DETECTED (1 a 64)

[11] CONTACT OUTPUTS VOLTAGE OFF DETECTED (1 a 64)

[12] CONTACT OUTPUTS CURRENT DETECTED (1 a 64)

[13] CONTACT OUTPUTS CURRENT OFF DETECTED (1 a 64)

[14] REMOTE INPUTS (1 a 32)

[28] INSERT (somente através do teclado)

[32] END

[34] NOT (1 ENTRADA)

[36] 2 INPUT XOR (0)

[38] LATCH SET/RESET (2 entradas)

[40] OR (2 a 16 entradas)

[42] AND (2 a 16 entradas)

[44] NOR (2 a 16 entradas)

[46] NAND (2 a 16 entradas)

[48] TIMER (1 a 32)

[50] ASSIGN VIRTUAL OUTPUT (1 a 96)

[52] SELF-TEST ERROR (consulte F141 para obter a faixa)

[56] ACTIVE SETTING GROUP (1 a 6)

[62] MISCELLANEOUS EVENTS

(consulte F146 para obter a faixa)

[64 a 127] ELEMENT STATES

B

F400
UR_UINT16: SELEÇÃO DE BANCO DE TC/TP

bitmask	seleção de banco
0	Placa 1 contato 1 a 4
1	Placa 1 contato 5 a 8
2	Placa 2 contato 1 a 4
3	Placa 2 contato 5 a 8
4	Placa 3 contato 1 a 4
5	Placa 3 contato 5 a 8

F450
UR_UINT16: TIPOS DE SENSORES DE AMBIENTE

Este é um código de formato dinâmico, preenchido na inicialização com tipos de transdutor conforme especificado no código de pedido do T60.

F460
UR_UINT16: TIPOS DE SENSORES TOP-OIL

Este é um código de formato dinâmico, preenchido na inicialização com tipos de transdutor conforme especificado no código de pedido do T60.

F491
ENUMERAÇÃO: MODO DE ENTRADA ANALÓGICA

0 = Valor padrão, 1 = Último conhecido

F500
UR_UINT16: CAMPO DE BITS AGRUPADO

O primeiro registro indica o estado de entrada/saída com os bits de 0 (MSB) a 15 (LSB) correspondendo ao estado de entrada/saída de 1 a 16. O segundo registro indica o estado de entrada/saída com os bits de 0 a 15 correspondendo ao estado de entrada/saída de 17 a 32 (se necessário) O terceiro registro indica o estado de entrada/saída com os bits de 0 a 15 correspondendo ao estado de entrada/saída de 33 a 48 (se necessário). O quarto registro indica o estado de entrada/saída, com os bits de 0 a 15 correspondendo ao estado de entrada/saída de 49 a 64 (se necessário).

O número de registros necessário é determinado pelo item de dados específico. Um valor de bit 0 = Desligado e 1 = Ligado.

F501
UR_UINT16: STATUS DO LED

O byte inferior do registro indica o status do LED, com o bit 0 representando o LED superior e o bit 7, o LED inferior. O valor de bit de 1 indicate que o LED está ligado, 0 indica que o LED está desligado.

F502
CAMPO DE BITS: ESTADOS DE OPERAÇÃO DO ELEMENTO

Cada bit contém o estado de operação de um elemento. Consulte o código de formato F124 para obter uma lista de IDs de elemento. O bit de operação para a ID de elemento X é o bit [X mod 16] no registro [X/16].

F504
CAMPO DE BITS: ESTADO DO ELEMENTO TRIFÁSICO

bitmask	estado do elemento
0	Captação
1	Operação
2	Captação fase A
3	Captação fase B
4	Captação fase C
5	Operação fase A
6	Operação fase B
7	Operação fase C

F505
CAMPO DE BITS: ESTADO DO CONTATO DE SAÍDA

0 = estado do contato, 1 = tensão detectada, 2 = corrente detectada

F507
CAMPO DE BITS: ESTADO DO ELEMENTO CONTADOR

0 = contagem maior que, 1 = contagem igual a,
2 = contagem menor que

F508
CAMPO DE BITS: ESTADO DO ELEMENTO DE DISTÂNCIA

bitmask	estado do elemento de distância
0	Operação
1	Operate
2	Pickup AB
3	Pickup BC
4	Pickup CA
5	Operate AB
6	Operate BC
7	Operate CA
8	Timed
9	Operate IAB
10	Operate IBC
11	Operate ICA

F509
CAMPO DE BITS: ESTADO DO ELEMENTO SIMPLES

0 = Operar

F511
CAMPO DE BITS: ESTADO DO ELEMENTO SIMPLES TRIFÁSICO

0 = operar, 1 = operar A, 2 = operar B, 3 = operar C

F512
ENUMERAÇÃO: NÚMERO DA HARMÔNICA

bitmask	harmônica
0	2º
1	3º
2	4º
3	5º
4	6º
5	7º
6	8º
7	9º
8	10º
9	11º
10	12º
11	13º

bitmask	harmônica
12	14º
13	15º
14	16º
15	17º
16	18º
17	19º
18	20º
19	21º
20	22º
21	23º
22	24º
23	25º

F513
ENUMERAÇÃO: MODO DE OSCILAÇÃO DO SISTEMA

0 = Duas etapas, 1 = Três etapas

F514
ENUMERAÇÃO: MODO DE DISPARO DA OSCILAÇÃO DO SISTEMA

0 = Atrasado, 1 = Adiantado

F515
MODO DE ENTRADA DO ELEMENTO DE ENUMERAÇÃO

0 = Com sinal, 1 = Absoluto

F516
MODO DE ENTRADA DO ELEMENTO DE ENUMERAÇÃO

0 = Nível, 1 = Triângulo

F517
ENUMERAÇÃO: OPERAÇÃO DE DIREÇÃO DO ELEMENTO

0 = Sobre, 1 = Sub

F518
ENUMERAÇÃO: UNIDADES FLEXELEMENT™

0 = Milissegundos, 1 = Segundos, 2 = Minutos

F519
ENUMERAÇÃO: RETENÇÃO NÃO VOLÁTIL

0 = Reinicialização-Dominante, 1 = Inicialização-Dominante

F520
ENUMERAÇÃO: ENROLAMENTO DE REFERÊNCIA DO TRANSFORMADOR

bitmask	Enrolamento de referência do transformador
0	Seleção automática
1	Enrolamento 1
2	Enrolamento 2
3	Enrolamento 3
4	Enrolamento 4
5	Enrolamento 5
6	Enrolamento 6

F521
ENUMERAÇÃO: CORRENTE DE POLARIZAÇÃO DE DISTÂNCIA DA TERRA

0 = Sequência zero; 1 = Sequência negativa

F522
ENUMERAÇÃO: FAIXA DE SAÍDA DCMA DO TRANSDUTOR

0 = –1 a 1 mA; 1 = 0 a 1 mA; 2 = 4 a 20 mA

F523
ENUMERAÇÃO: VARIAÇÃO PADRÃO DOS OBJETOS DNP 20, 22 E 23

bitmask	variação padrão
0	1
1	2
2	5
3	6

F524
ENUMERAÇÃO: VARIAÇÃO PADRÃO DO OBJETO DNP 21

bitmask	Variação padrão
0	1
1	2
2	9
3	10

F525
ENUMERAÇÃO: VARIAÇÃO PADRÃO DO OBJETO DNP 32

bitmask	variação padrão
0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	7

F530
ENUMERAÇÃO: PRESSIONAMENTO DE TECLA DE INTERFACE DO PAINEL FRONTAL

valor	pressionamento de tecla	valor	pressionamento de tecla	valor	pressionamento de tecla
0	None	15	3	33	BP 3 do usuário
1	Menu	16	Enter	34	BP 4 do usuário
2	Message Up	17	Message Down	35	BP 5 do usuário
3	7	18	0	36	BP 6 do usuário
4	8	19	Decimal	37	BP 7 do usuário
5	9	20	+/–	38	BP 8 do usuário
6	Ajuda	21	Value Up	39	BP 9 do usuário
7	Message Left	22	Value Down	40	BP 10 do usuário
8	4	23	Reinicialização	41	BP 11 do usuário
9	5	24	Usuário 1	42	BP 12 do usuário
10	6	25	Usuário 2	44	Usuário 4
11	Escape	26	Usuário 3	45	Usuário 5
12	Message Right	31	BP 1 do usuário	46	Usuário 6
13	1	32	BP 2 do usuário	47	Usuário 7
14	2				

F531
ENUMERAÇÃO: LANGUAGE

0 = inglês, 1 = francês, 2 = chinês, 3 = russo

F540
ENUMERAÇÃO: FILTRAGEM POSTERIOR PMU

0 = nenhum, 1 = Symm-3-Point, 2 = Symm-5-Point, 3 = Symm-7-Point, 4 = Classe M, 5 = Classe P

F542
ENUMERAÇÃO: MODO DE DISPARO PMU

0 = Substituição automática, 1 = Protegido

F543
ENUMERAÇÃO: FASORES PMU

valor	fasor
0	Off
1	Va
2	Vb
3	Vc
4	Vx
5	Ia
6	Ib
7	Ic

valor	fasor
8	Ig
9	V_1
10	V_2
11	V_0
12	I_1
13	I_2
14	I_0

F544
ENUMERAÇÃO: TAXA DE REGISTRO/RELATÓRIO PMU

valor	taxa
0	1/s
1	2/s
2	4/s
3	5/s
4	10/s
5	12/s

valor	taxa
6	15/s
7	20 s
8	25/s
9	30/s
10	50/s
11	60/s

F545
ENUMERAÇÃO: TIPO DE PORTA COM PMU

0 = rede, 1 = RS485, 2 = Dir Comm Ch1, 3 = Dir Comm Ch2, 4 = GOOSE, 5 = nenhum

F546
ENUMERAÇÃO: ESTILO DE RELATÓRIO PMU

0 = Polar, 1 = Retangular

F547
ENUMERAÇÃO: FORMATO DE RELATÓRIO PMU

0 = Inteiro, 1 = Flutuante

F600
UR_UINT16: PARÂMETROS DO FLEXANALOG

Corresponde ao endereço Modbus do valor usado quando este parâmetro é selecionado. Somente determinados valores podem ser usados como FlexAnalogs (basicamente, todas as quantidades de medição usadas em proteção).

F601
ENUMERAÇÃO: USO DA PORTA COM2

Enumeração	Uso da porta COM2
0	RS485
1	RRTD

F602
ENUMERAÇÃO: TAXA DE TRANSMISSÃO DO RRTD

Enumeração	Taxa de transmissão RRTD
0	1200 bps
1	2400 bps
2	4800 bps
3	9600 bps
4	19200 bps

F603
ENUMERAÇÃO: VOTAÇÃO DE DISPARO DO RRTD

Enumeração	Votação de disparo de RRTD
0	None
1	Grupo
2	RTD de remoto 1
3	RTD de remoto 2
4	RTD de remoto 3
5	RTD de remoto 4
6	RTD de remoto 5
7	RTD de remoto 6
8	RTD de remoto 7
9	RTD de remoto 8
10	RTD de remoto 9
11	RTD de remoto 10
12	RTD de remoto 11
13	RTD de remoto 12

F605
ENUMERAÇÃO: STATUS DE ENTRADA DE STATUS DE PONTO DUPLO REMOTO

Enumeração	Status da entrada DPS remota
0	Intermediário
1	Desligado
2	Ligado
3	Ruim

F606
ENUMERAÇÃO: ENTRADA DE STATUS DE PONTO DUPLO REMOTO

Enumeração	Entrada de status de ponto duplo remoto
0	None
1	Entrada de remoto 1
2	Entrada de remoto 2
3	Entrada de remoto 3
↓	↓
64	Entrada de remoto 64

F611
ENUMERAÇÃO: ESQUEMA DE RETRANSMISSÃO GOOSE

Enumeração	Esquema de retransmissão de GOOSE configurável
0	Pulsação
1	Agressivo
2	Médio
3	Relaxação

F612
UR_UINT16: PARÂMETRO FLEXINTEGER

Esse valor de 16 bits corresponde ao endereço Modbus do parâmetro FlexInteger selecionado. Apenas determinados valores podem ser usados como FlexIntegers.

F615
ENUMERAÇÃO: ITENS DE DATASET DO RELATÓRIO IEC 61850

Enumeração	Itens do conjunto de dados de relatório IEC 61850
0	None
1	PDIF1.ST.Str.general
2	PDIF1.ST.Op.general
3	PDIF2.ST.Str.general
4	PDIF2.ST.Op.general
5	PDIF3.ST.Str.general
6	PDIF3.ST.Op.general
7	PDIF4.ST.Str.general
8	PDIF4.ST.Op.general
9	PDIS1.ST.Str.general
10	PDIS1.ST.Op.general
11	PDIS2.ST.Str.general
12	PDIS2.ST.Op.general
13	PDIS3.ST.Str.general
14	PDIS3.ST.Op.general
15	PDIS4.ST.Str.general
16	PDIS4.ST.Op.general
17	PDIS5.ST.Str.general
18	PDIS5.ST.Op.general
19	PDIS6.ST.Str.general
20	PDIS6.ST.Op.general
21	PDIS7.ST.Str.general
22	PDIS7.ST.Op.general
23	PDIS8.ST.Str.general
24	PDIS8.ST.Op.general
25	PDIS9.ST.Str.general
26	PDIS9.ST.Op.general
27	PDIS10.ST.Str.general
28	PDIS10.ST.Op.general
29	PIOC1.ST.Str.general
30	PIOC1.ST.Op.general
31	PIOC2.ST.Str.general
32	PIOC2.ST.Op.general

Enumeração	Itens do conjunto de dados de relatório IEC 61850
33	PIOC3.ST.Str.general
34	PIOC3.ST.Op.general
35	PIOC4.ST.Str.general
36	PIOC4.ST.Op.general
37	PIOC5.ST.Str.general
38	PIOC5.ST.Op.general
39	PIOC6.ST.Str.general
40	PIOC6.ST.Op.general
41	PIOC7.ST.Str.general
42	PIOC7.ST.Op.general
43	PIOC8.ST.Str.general
44	PIOC8.ST.Op.general
45	PIOC9.ST.Str.general
46	PIOC9.ST.Op.general
47	PIOC10.ST.Str.general
48	PIOC10.ST.Op.general
49	PIOC11.ST.Str.general
50	PIOC11.ST.Op.general
51	PIOC12.ST.Str.general
52	PIOC12.ST.Op.general
53	PIOC13.ST.Str.general
54	PIOC13.ST.Op.general
55	PIOC14.ST.Str.general
56	PIOC14.ST.Op.general
57	PIOC15.ST.Str.general
58	PIOC15.ST.Op.general
59	PIOC16.ST.Str.general
60	PIOC16.ST.Op.general
61	PIOC17.ST.Str.general
62	PIOC17.ST.Op.general
63	PIOC18.ST.Str.general
64	PIOC18.ST.Op.general
65	PIOC19.ST.Str.general
66	PIOC19.ST.Op.general
67	PIOC20.ST.Str.general
68	PIOC20.ST.Op.general
69	PIOC21.ST.Str.general
70	PIOC21.ST.Op.general
71	PIOC22.ST.Str.general
72	PIOC22.ST.Op.general
73	PIOC23.ST.Str.general
74	PIOC23.ST.Op.general
75	PIOC24.ST.Str.general
76	PIOC24.ST.Op.general
77	PIOC25.ST.Str.general
78	PIOC25.ST.Op.general
79	PIOC26.ST.Str.general
80	PIOC26.ST.Op.general
81	PIOC27.ST.Str.general
82	PIOC27.ST.Op.general
83	PIOC28.ST.Str.general
84	PIOC28.ST.Op.general
85	PIOC29.ST.Str.general

Enumeração	Itens do conjunto de dados de relatório IEC 61850
86	PIOC29.ST.Op.general
87	PIOC30.ST.Str.general
88	PIOC30.ST.Op.general
89	PIOC31.ST.Str.general
90	PIOC31.ST.Op.general
91	PIOC32.ST.Str.general
92	PIOC32.ST.Op.general
93	PIOC33.ST.Str.general
94	PIOC33.ST.Op.general
95	PIOC34.ST.Str.general
96	PIOC34.ST.Op.general
97	PIOC35.ST.Str.general
98	PIOC35.ST.Op.general
99	PIOC36.ST.Str.general
100	PIOC36.ST.Op.general
101	PIOC37.ST.Str.general
102	PIOC37.ST.Op.general
103	PIOC38.ST.Str.general
104	PIOC38.ST.Op.general
105	PIOC39.ST.Str.general
106	PIOC39.ST.Op.general
107	PIOC40.ST.Str.general
108	PIOC40.ST.Op.general
109	PIOC41.ST.Str.general
110	PIOC41.ST.Op.general
111	PIOC42.ST.Str.general
112	PIOC42.ST.Op.general
113	PIOC43.ST.Str.general
114	PIOC43.ST.Op.general
115	PIOC44.ST.Str.general
116	PIOC44.ST.Op.general
117	PIOC45.ST.Str.general
118	PIOC45.ST.Op.general
119	PIOC46.ST.Str.general
120	PIOC46.ST.Op.general
121	PIOC47.ST.Str.general
122	PIOC47.ST.Op.general
123	PIOC48.ST.Str.general
124	PIOC48.ST.Op.general
125	PIOC49.ST.Str.general
126	PIOC49.ST.Op.general
127	PIOC50.ST.Str.general
128	PIOC50.ST.Op.general
129	PIOC51.ST.Str.general
130	PIOC51.ST.Op.general
131	PIOC52.ST.Str.general
132	PIOC52.ST.Op.general
133	PIOC53.ST.Str.general
134	PIOC53.ST.Op.general
135	PIOC54.ST.Str.general
136	PIOC54.ST.Op.general
137	PIOC55.ST.Str.general
138	PIOC55.ST.Op.general

Enumeração	Itens do conjunto de dados de relatório IEC 61850
139	PIOC56.ST.Str.general
140	PIOC56.ST.Op.general
141	PIOC57.ST.Str.general
142	PIOC57.ST.Op.general
143	PIOC58.ST.Str.general
144	PIOC58.ST.Op.general
145	PIOC59.ST.Str.general
146	PIOC59.ST.Op.general
147	PIOC60.ST.Str.general
148	PIOC60.ST.Op.general
149	PIOC61.ST.Str.general
150	PIOC61.ST.Op.general
151	PIOC62.ST.Str.general
152	PIOC62.ST.Op.general
153	PIOC63.ST.Str.general
154	PIOC63.ST.Op.general
155	PIOC64.ST.Str.general
156	PIOC64.ST.Op.general
157	PIOC65.ST.Str.general
158	PIOC65.ST.Op.general
159	PIOC66.ST.Str.general
160	PIOC66.ST.Op.general
161	PIOC67.ST.Str.general
162	PIOC67.ST.Op.general
163	PIOC68.ST.Str.general
164	PIOC68.ST.Op.general
165	PIOC69.ST.Str.general
166	PIOC69.ST.Op.general
167	PIOC70.ST.Str.general
168	PIOC70.ST.Op.general
169	PIOC71.ST.Str.general
170	PIOC71.ST.Op.general
171	PIOC72.ST.Str.general
172	PIOC72.ST.Op.general
173	PTOC1.ST.Str.general
174	PTOC1.ST.Op.general
175	PTOC2.ST.Str.general
176	PTOC2.ST.Op.general
177	PTOC3.ST.Str.general
178	PTOC3.ST.Op.general
179	PTOC4.ST.Str.general
180	PTOC4.ST.Op.general
181	PTOC5.ST.Str.general
182	PTOC5.ST.Op.general
183	PTOC6.ST.Str.general
184	PTOC6.ST.Op.general
185	PTOC7.ST.Str.general
186	PTOC7.ST.Op.general
187	PTOC8.ST.Str.general
188	PTOC8.ST.Op.general
189	PTOC9.ST.Str.general
190	PTOC9.ST.Op.general
191	PTOC10.ST.Str.general

Enumeração	Itens do conjunto de dados de relatório IEC 61850
192	PTOC10.ST.Op.general
193	PTOC11.ST.Str.general
194	PTOC11.ST.Op.general
195	PTOC12.ST.Str.general
196	PTOC12.ST.Op.general
197	PTOC13.ST.Str.general
198	PTOC13.ST.Op.general
199	PTOC14.ST.Str.general
200	PTOC14.ST.Op.general
201	PTOC15.ST.Str.general
202	PTOC15.ST.Op.general
203	PTOC16.ST.Str.general
204	PTOC16.ST.Op.general
205	PTOC17.ST.Str.general
206	PTOC17.ST.Op.general
207	PTOC18.ST.Str.general
208	PTOC18.ST.Op.general
209	PTOC19.ST.Str.general
210	PTOC19.ST.Op.general
211	PTOC20.ST.Str.general
212	PTOC20.ST.Op.general
213	PTOC21.ST.Str.general
214	PTOC21.ST.Op.general
215	PTOC22.ST.Str.general
216	PTOC22.ST.Op.general
217	PTOC23.ST.Str.general
218	PTOC23.ST.Op.general
219	PTOC24.ST.Str.general
220	PTOC24.ST.Op.general
221	PTOV1.ST.Str.general
222	PTOV1.ST.Op.general
223	PTOV2.ST.Str.general
224	PTOV2.ST.Op.general
225	PTOV3.ST.Str.general
226	PTOV3.ST.Op.general
227	PTOV4.ST.Str.general
228	PTOV4.ST.Op.general
229	PTOV5.ST.Str.general
230	PTOV5.ST.Op.general
231	PTOV6.ST.Str.general
232	PTOV6.ST.Op.general
233	PTOV7.ST.Str.general
234	PTOV7.ST.Op.general
235	PTOV8.ST.Str.general
236	PTOV8.ST.Op.general
237	PTOV9.ST.Str.general
238	PTOV9.ST.Op.general
239	PTOV10.ST.Str.general
240	PTOV10.ST.Op.general
241	PTRC1.ST.Tr.general
242	PTRC1.ST.Op.general
243	PTRC2.ST.Tr.general
244	PTRC2.ST.Op.general

Enumeração	Itens do conjunto de dados de relatório IEC 61850
245	PTRC3.ST.Tr.general
246	PTRC3.ST.Op.general
247	PTRC4.ST.Tr.general
248	PTRC4.ST.Op.general
249	PTRC5.ST.Tr.general
250	PTRC5.ST.Op.general
251	PTRC6.ST.Tr.general
252	PTRC6.ST.Op.general
253	PTUV1.ST.Str.general
254	PTUV1.ST.Op.general
255	PTUV2.ST.Str.general
256	PTUV2.ST.Op.general
257	PTUV3.ST.Str.general
258	PTUV3.ST.Op.general
259	PTUV4.ST.Str.general
260	PTUV4.ST.Op.general
261	PTUV5.ST.Str.general
262	PTUV5.ST.Op.general
263	PTUV6.ST.Str.general
264	PTUV6.ST.Op.general
265	PTUV7.ST.Str.general
266	PTUV7.ST.Op.general
267	PTUV8.ST.Str.general
268	PTUV8.ST.Op.general
269	PTUV9.ST.Str.general
270	PTUV9.ST.Op.general
271	PTUV10.ST.Str.general
272	PTUV10.ST.Op.general
273	PTUV11.ST.Str.general
274	PTUV11.ST.Op.general
275	PTUV12.ST.Str.general
276	PTUV12.ST.Op.general
277	PTUV13.ST.Str.general
278	PTUV13.ST.Op.general
279	RBRF1.ST.OpEx.general
280	RBRF1.ST.OpIn.general
281	RBRF2.ST.OpEx.general
282	RBRF2.ST.OpIn.general
283	RBRF3.ST.OpEx.general
284	RBRF3.ST.OpIn.general
285	RBRF4.ST.OpEx.general
286	RBRF4.ST.OpIn.general
287	RBRF5.ST.OpEx.general
288	RBRF5.ST.OpIn.general
289	RBRF6.ST.OpEx.general
290	RBRF6.ST.OpIn.general
291	RBRF7.ST.OpEx.general
292	RBRF7.ST.OpIn.general
293	RBRF8.ST.OpEx.general
294	RBRF8.ST.OpIn.general
295	RBRF9.ST.OpEx.general
296	RBRF9.ST.OpIn.general
297	RBRF10.ST.OpEx.general

Enumeração	Itens do conjunto de dados de relatório IEC 61850
298	RBRF10.ST.OpIn.general
299	RBRF11.ST.OpEx.general
300	RBRF11.ST.OpIn.general
301	RBRF12.ST.OpEx.general
302	RBRF12.ST.OpIn.general
303	RBRF13.ST.OpEx.general
304	RBRF13.ST.OpIn.general
305	RBRF14.ST.OpEx.general
306	RBRF14.ST.OpIn.general
307	RBRF15.ST.OpEx.general
308	RBRF15.ST.OpIn.general
309	RBRF16.ST.OpEx.general
310	RBRF16.ST.OpIn.general
311	RBRF17.ST.OpEx.general
312	RBRF17.ST.OpIn.general
313	RBRF18.ST.OpEx.general
314	RBRF18.ST.OpIn.general
315	RBRF19.ST.OpEx.general
316	RBRF19.ST.OpIn.general
317	RBRF20.ST.OpEx.general
318	RBRF20.ST.OpIn.general
319	RBRF21.ST.OpEx.general
320	RBRF21.ST.OpIn.general
321	RBRF22.ST.OpEx.general
322	RBRF22.ST.OpIn.general
323	RBRF23.ST.OpEx.general
324	RBRF23.ST.OpIn.general
325	RBRF24.ST.OpEx.general
326	RBRF24.ST.OpIn.general
327	RFLO1.MX.FltDiskm.mag.f
328	RFLO2.MX.FltDiskm.mag.f
329	RFLO3.MX.FltDiskm.mag.f
330	RFLO4.MX.FltDiskm.mag.f
331	RFLO5.MX.FltDiskm.mag.f
332	RPSB1.ST.Str.general
333	RPSB1.ST.Op.general
334	RPSB1.ST.BlkZn.stVal
335	RREC1.ST.Op.general
336	RREC1.ST.AutoRecSt.stVal
337	RREC2.ST.Op.general
338	RREC2.ST.AutoRecSt.stVal
339	RREC3.ST.Op.general
340	RREC3.ST.AutoRecSt.stVal
341	RREC4.ST.Op.general
342	RREC4.ST.AutoRecSt.stVal
343	RREC5.ST.Op.general
344	RREC5.ST.AutoRecSt.stVal
345	RREC6.ST.Op.general
346	RREC6.ST.AutoRecSt.stVal
347	CSWI1.ST.Loc.stVal
348	CSWI1.ST.Pos.stVal
349	CSWI2.ST.Loc.stVal
350	CSWI2.ST.Pos.stVal

Enumeração	Itens do conjunto de dados de relatório IEC 61850
351	CSWI3.ST.Loc.stVal
352	CSWI3.ST.Pos.stVal
353	CSWI4.ST.Loc.stVal
354	CSWI4.ST.Pos.stVal
355	CSWI5.ST.Loc.stVal
356	CSWI5.ST.Pos.stVal
357	CSWI6.ST.Loc.stVal
358	CSWI6.ST.Pos.stVal
359	CSWI7.ST.Loc.stVal
360	CSWI7.ST.Pos.stVal
361	CSWI8.ST.Loc.stVal
362	CSWI8.ST.Pos.stVal
363	CSWI9.ST.Loc.stVal
364	CSWI9.ST.Pos.stVal
365	CSWI10.ST.Loc.stVal
366	CSWI10.ST.Pos.stVal
367	CSWI11.ST.Loc.stVal
368	CSWI11.ST.Pos.stVal
369	CSWI12.ST.Loc.stVal
370	CSWI12.ST.Pos.stVal
371	CSWI13.ST.Loc.stVal
372	CSWI13.ST.Pos.stVal
373	CSWI14.ST.Loc.stVal
374	CSWI14.ST.Pos.stVal
375	CSWI15.ST.Loc.stVal
376	CSWI15.ST.Pos.stVal
377	CSWI16.ST.Loc.stVal
378	CSWI16.ST.Pos.stVal
379	CSWI17.ST.Loc.stVal
380	CSWI17.ST.Pos.stVal
381	CSWI18.ST.Loc.stVal
382	CSWI18.ST.Pos.stVal
383	CSWI19.ST.Loc.stVal
384	CSWI19.ST.Pos.stVal
385	CSWI20.ST.Loc.stVal
386	CSWI20.ST.Pos.stVal
387	CSWI21.ST.Loc.stVal
388	CSWI21.ST.Pos.stVal
389	CSWI22.ST.Loc.stVal
390	CSWI22.ST.Pos.stVal
391	CSWI23.ST.Loc.stVal
392	CSWI23.ST.Pos.stVal
393	CSWI24.ST.Loc.stVal
394	CSWI24.ST.Pos.stVal
395	CSWI25.ST.Loc.stVal
396	CSWI25.ST.Pos.stVal
397	CSWI26.ST.Loc.stVal
398	CSWI26.ST.Pos.stVal
399	CSWI27.ST.Loc.stVal
400	CSWI27.ST.Pos.stVal
401	CSWI28.ST.Loc.stVal
402	CSWI28.ST.Pos.stVal
403	CSWI29.ST.Loc.stVal

Enumeração	Itens do conjunto de dados de relatório IEC 61850
404	CSWI29.ST.Pos.stVal
405	CSWI30.ST.Loc.stVal
406	CSWI30.ST.Pos.stVal
407	GGIO1.ST.Ind1.stVal
408	GGIO1.ST.Ind2.stVal
409	GGIO1.ST.Ind3.stVal
410	GGIO1.ST.Ind4.stVal
411	GGIO1.ST.Ind5.stVal
412	GGIO1.ST.Ind6.stVal
413	GGIO1.ST.Ind7.stVal
414	GGIO1.ST.Ind8.stVal
415	GGIO1.ST.Ind9.stVal
416	GGIO1.ST.Ind10.stVal
417	GGIO1.ST.Ind11.stVal
418	GGIO1.ST.Ind12.stVal
419	GGIO1.ST.Ind13.stVal
420	GGIO1.ST.Ind14.stVal
421	GGIO1.ST.Ind15.stVal
422	GGIO1.ST.Ind16.stVal
423	GGIO1.ST.Ind17.stVal
424	GGIO1.ST.Ind18.stVal
425	GGIO1.ST.Ind19.stVal
426	GGIO1.ST.Ind20.stVal
427	GGIO1.ST.Ind21.stVal
428	GGIO1.ST.Ind22.stVal
429	GGIO1.ST.Ind23.stVal
430	GGIO1.ST.Ind24.stVal
431	GGIO1.ST.Ind25.stVal
432	GGIO1.ST.Ind26.stVal
433	GGIO1.ST.Ind27.stVal
434	GGIO1.ST.Ind28.stVal
435	GGIO1.ST.Ind29.stVal
436	GGIO1.ST.Ind30.stVal
437	GGIO1.ST.Ind31.stVal
438	GGIO1.ST.Ind32.stVal
439	GGIO1.ST.Ind33.stVal
440	GGIO1.ST.Ind34.stVal
441	GGIO1.ST.Ind35.stVal
442	GGIO1.ST.Ind36.stVal
443	GGIO1.ST.Ind37.stVal
444	GGIO1.ST.Ind38.stVal
445	GGIO1.ST.Ind39.stVal
446	GGIO1.ST.Ind40.stVal
447	GGIO1.ST.Ind41.stVal
448	GGIO1.ST.Ind42.stVal
449	GGIO1.ST.Ind43.stVal
450	GGIO1.ST.Ind44.stVal
451	GGIO1.ST.Ind45.stVal
452	GGIO1.ST.Ind46.stVal
453	GGIO1.ST.Ind47.stVal
454	GGIO1.ST.Ind48.stVal
455	GGIO1.ST.Ind49.stVal
456	GGIO1.ST.Ind50.stVal

Enumeração	Itens do conjunto de dados de relatório IEC 61850
457	GGIO1.ST.Ind51.stVal
458	GGIO1.ST.Ind52.stVal
459	GGIO1.ST.Ind53.stVal
460	GGIO1.ST.Ind54.stVal
461	GGIO1.ST.Ind55.stVal
462	GGIO1.ST.Ind56.stVal
463	GGIO1.ST.Ind57.stVal
464	GGIO1.ST.Ind58.stVal
465	GGIO1.ST.Ind59.stVal
466	GGIO1.ST.Ind60.stVal
467	GGIO1.ST.Ind61.stVal
468	GGIO1.ST.Ind62.stVal
469	GGIO1.ST.Ind63.stVal
470	GGIO1.ST.Ind64.stVal
471	GGIO1.ST.Ind65.stVal
472	GGIO1.ST.Ind66.stVal
473	GGIO1.ST.Ind67.stVal
474	GGIO1.ST.Ind68.stVal
475	GGIO1.ST.Ind69.stVal
476	GGIO1.ST.Ind70.stVal
477	GGIO1.ST.Ind71.stVal
478	GGIO1.ST.Ind72.stVal
479	GGIO1.ST.Ind73.stVal
480	GGIO1.ST.Ind74.stVal
481	GGIO1.ST.Ind75.stVal
482	GGIO1.ST.Ind76.stVal
483	GGIO1.ST.Ind77.stVal
484	GGIO1.ST.Ind78.stVal
485	GGIO1.ST.Ind79.stVal
486	GGIO1.ST.Ind80.stVal
487	GGIO1.ST.Ind81.stVal
488	GGIO1.ST.Ind82.stVal
489	GGIO1.ST.Ind83.stVal
490	GGIO1.ST.Ind84.stVal
491	GGIO1.ST.Ind85.stVal
492	GGIO1.ST.Ind86.stVal
493	GGIO1.ST.Ind87.stVal
494	GGIO1.ST.Ind88.stVal
495	GGIO1.ST.Ind89.stVal
496	GGIO1.ST.Ind90.stVal
497	GGIO1.ST.Ind91.stVal
498	GGIO1.ST.Ind92.stVal
499	GGIO1.ST.Ind93.stVal
500	GGIO1.ST.Ind94.stVal
501	GGIO1.ST.Ind95.stVal
502	GGIO1.ST.Ind96.stVal
503	GGIO1.ST.Ind97.stVal
504	GGIO1.ST.Ind98.stVal
505	GGIO1.ST.Ind99.stVal
506	GGIO1.ST.Ind100.stVal
507	GGIO1.ST.Ind101.stVal
508	GGIO1.ST.Ind102.stVal
509	GGIO1.ST.Ind103.stVal

Enumeração	Itens do conjunto de dados de relatório IEC 61850
510	GGIO1.ST.Ind104.stVal
511	GGIO1.ST.Ind105.stVal
512	GGIO1.ST.Ind106.stVal
513	GGIO1.ST.Ind107.stVal
514	GGIO1.ST.Ind108.stVal
515	GGIO1.ST.Ind109.stVal
516	GGIO1.ST.Ind110.stVal
517	GGIO1.ST.Ind111.stVal
518	GGIO1.ST.Ind112.stVal
519	GGIO1.ST.Ind113.stVal
520	GGIO1.ST.Ind114.stVal
521	GGIO1.ST.Ind115.stVal
522	GGIO1.ST.Ind116.stVal
523	GGIO1.ST.Ind117.stVal
524	GGIO1.ST.Ind118.stVal
525	GGIO1.ST.Ind119.stVal
526	GGIO1.ST.Ind120.stVal
527	GGIO1.ST.Ind121.stVal
528	GGIO1.ST.Ind122.stVal
529	GGIO1.ST.Ind123.stVal
530	GGIO1.ST.Ind124.stVal
531	GGIO1.ST.Ind125.stVal
532	GGIO1.ST.Ind126.stVal
533	GGIO1.ST.Ind127.stVal
534	GGIO1.ST.Ind128.stVal
535	MMXU1.MX.TotW.mag.f
536	MMXU1.MX.TotVAr.mag.f
537	MMXU1.MX.TotVA.mag.f
538	MMXU1.MX.TotPF.mag.f
539	MMXU1.MX.Hz.mag.f
540	MMXU1.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
541	MMXU1.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
542	MMXU1.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
543	MMXU1.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
544	MMXU1.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
545	MMXU1.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
546	MMXU1.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
547	MMXU1.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
548	MMXU1.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
549	MMXU1.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
550	MMXU1.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
551	MMXU1.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
552	MMXU1.MX.A.phsA.cVal.mag.f
553	MMXU1.MX.A.phsA.cVal.ang.f
554	MMXU1.MX.A.phsB.cVal.mag.f
555	MMXU1.MX.A.phsB.cVal.ang.f
556	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.mag.f
557	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.ang.f
558	MMXU1.MX.A.neut.cVal.mag.f
559	MMXU1.MX.A.neut.cVal.ang.f
560	MMXU1.MX.W.phsA.cVal.mag.f
561	MMXU1.MX.W.phsB.cVal.mag.f
562	MMXU1.MX.W.phsC.cVal.mag.f

Enumeração	Itens do conjunto de dados de relatório IEC 61850
563	MMXU1.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
564	MMXU1.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
565	MMXU1.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
566	MMXU1.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
567	MMXU1.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
568	MMXU1.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
569	MMXU1.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
570	MMXU1.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
571	MMXU1.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
572	MMXU2.MX.TotW.mag.f
573	MMXU2.MX.TotVAr.mag.f
574	MMXU2.MX.TotVA.mag.f
575	MMXU2.MX.TotPF.mag.f
576	MMXU2.MX.Hz.mag.f
577	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
578	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
579	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
580	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
581	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
582	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
583	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
584	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
585	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
586	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
587	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
588	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
589	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.mag.f
590	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.ang.f
591	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.mag.f
592	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.ang.f
593	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.mag.f
594	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.ang.f
595	MMXU2.MX.A.neut.cVal.mag.f
596	MMXU2.MX.A.neut.cVal.ang.f
597	MMXU2.MX.W.phsA.cVal.mag.f
598	MMXU2.MX.W.phsB.cVal.mag.f
599	MMXU2.MX.W.phsC.cVal.mag.f
600	MMXU2.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
601	MMXU2.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
602	MMXU2.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
603	MMXU2.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
604	MMXU2.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
605	MMXU2.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
606	MMXU2.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
607	MMXU2.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
608	MMXU2.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
609	MMXU3.MX.TotW.mag.f
610	MMXU3.MX.TotVAr.mag.f
611	MMXU3.MX.TotVA.mag.f
612	MMXU3.MX.TotPF.mag.f
613	MMXU3.MX.Hz.mag.f
614	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
615	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f

Enumeração	Itens do conjunto de dados de relatório IEC 61850
616	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
617	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
618	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
619	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
620	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
621	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
622	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
623	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
624	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
625	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
626	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.mag.f
627	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.ang.f
628	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.mag.f
629	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.ang.f
630	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.mag.f
631	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.ang.f
632	MMXU3.MX.A.neut.cVal.mag.f
633	MMXU3.MX.A.neut.cVal.ang.f
634	MMXU3.MX.W.phsA.cVal.mag.f
635	MMXU3.MX.W.phsB.cVal.mag.f
636	MMXU3.MX.W.phsC.cVal.mag.f
637	MMXU3.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
638	MMXU3.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
639	MMXU3.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
640	MMXU3.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
641	MMXU3.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
642	MMXU3.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
643	MMXU3.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
644	MMXU3.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
645	MMXU3.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
646	MMXU4.MX.TotW.mag.f
647	MMXU4.MX.TotVAr.mag.f
648	MMXU4.MX.TotVA.mag.f
649	MMXU4.MX.TotPF.mag.f
650	MMXU4.MX.Hz.mag.f
651	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
652	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
653	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
654	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
655	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
656	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
657	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
658	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
659	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
660	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
661	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
662	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
663	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.mag.f
664	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.ang.f
665	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.mag.f
666	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.ang.f
667	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.mag.f
668	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.ang.f

Enumeração	Itens do conjunto de dados de relatório IEC 61850
669	MMXU4.MX.A.neut.cVal.mag.f
670	MMXU4.MX.A.neut.cVal.ang.f
671	MMXU4.MX.W.phsA.cVal.mag.f
672	MMXU4.MX.W.phsB.cVal.mag.f
673	MMXU4.MX.W.phsC.cVal.mag.f
674	MMXU4.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
675	MMXU4.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
676	MMXU4.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
677	MMXU4.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
678	MMXU4.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
679	MMXU4.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
680	MMXU4.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
681	MMXU4.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
682	MMXU4.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
683	MMXU5.MX.TotW.mag.f
684	MMXU5.MX.TotVAr.mag.f
685	MMXU5.MX.TotVA.mag.f
686	MMXU5.MX.TotPF.mag.f
687	MMXU5.MX.Hz.mag.f
688	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
689	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
690	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
691	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
692	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
693	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
694	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
695	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
696	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
697	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
698	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
699	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
700	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.mag.f
701	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.ang.f
702	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.mag.f
703	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.ang.f
704	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.mag.f
705	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.ang.f
706	MMXU5.MX.A.neut.cVal.mag.f
707	MMXU5.MX.A.neut.cVal.ang.f
708	MMXU5.MX.W.phsA.cVal.mag.f
709	MMXU5.MX.W.phsB.cVal.mag.f
710	MMXU5.MX.W.phsC.cVal.mag.f
711	MMXU5.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
712	MMXU5.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
713	MMXU5.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
714	MMXU5.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
715	MMXU5.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
716	MMXU5.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
717	MMXU5.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
718	MMXU5.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
719	MMXU5.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
720	MMXU6.MX.TotW.mag.f
721	MMXU6.MX.TotVAr.mag.f

Enumeração	Itens do conjunto de dados de relatório IEC 61850
722	MMXU6.MX.TotVA.mag.f
723	MMXU6.MX.TotPF.mag.f
724	MMXU6.MX.Hz.mag.f
725	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
726	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
727	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
728	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
729	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
730	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
731	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
732	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
733	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
734	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
735	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
736	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
737	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.mag.f
738	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.ang.f
739	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.mag.f
740	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.ang.f
741	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.mag.f
742	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.ang.f
743	MMXU6.MX.A.neut.cVal.mag.f
744	MMXU6.MX.A.neut.cVal.ang.f
745	MMXU6.MX.W.phsA.cVal.mag.f
746	MMXU6.MX.W.phsB.cVal.mag.f
747	MMXU6.MX.W.phsC.cVal.mag.f
748	MMXU6.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
749	MMXU6.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
750	MMXU6.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
751	MMXU6.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
752	MMXU6.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
753	MMXU6.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
754	MMXU6.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
755	MMXU6.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
756	MMXU6.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
757	GGIO4.MX.AnIn1.mag.f
758	GGIO4.MX.AnIn2.mag.f
759	GGIO4.MX.AnIn3.mag.f
760	GGIO4.MX.AnIn4.mag.f
761	GGIO4.MX.AnIn5.mag.f
762	GGIO4.MX.AnIn6.mag.f
763	GGIO4.MX.AnIn7.mag.f
764	GGIO4.MX.AnIn8.mag.f
765	GGIO4.MX.AnIn9.mag.f
766	GGIO4.MX.AnIn10.mag.f
767	GGIO4.MX.AnIn11.mag.f
768	GGIO4.MX.AnIn12.mag.f
769	GGIO4.MX.AnIn13.mag.f
770	GGIO4.MX.AnIn14.mag.f
771	GGIO4.MX.AnIn15.mag.f
772	GGIO4.MX.AnIn16.mag.f
773	GGIO4.MX.AnIn17.mag.f
774	GGIO4.MX.AnIn18.mag.f

Enumeração	Itens do conjunto de dados de relatório IEC 61850
775	GGIO4.MX.AnIn19.mag.f
776	GGIO4.MX.AnIn20.mag.f
777	GGIO4.MX.AnIn21.mag.f
778	GGIO4.MX.AnIn22.mag.f
779	GGIO4.MX.AnIn23.mag.f
780	GGIO4.MX.AnIn24.mag.f
781	GGIO4.MX.AnIn25.mag.f
782	GGIO4.MX.AnIn26.mag.f
783	GGIO4.MX.AnIn27.mag.f
784	GGIO4.MX.AnIn28.mag.f
785	GGIO4.MX.AnIn29.mag.f
786	GGIO4.MX.AnIn30.mag.f
787	GGIO4.MX.AnIn31.mag.f
788	GGIO4.MX.AnIn32.mag.f
789	XSWI1.ST.Loc.stVal
790	XSWI1.ST.Pos.stVal
791	XSWI2.ST.Loc.stVal
792	XSWI2.ST.Pos.stVal
793	XSWI3.ST.Loc.stVal
794	XSWI3.ST.Pos.stVal
795	XSWI4.ST.Loc.stVal
796	XSWI4.ST.Pos.stVal
797	XSWI5.ST.Loc.stVal
798	XSWI5.ST.Pos.stVal
799	XSWI6.ST.Loc.stVal
800	XSWI6.ST.Pos.stVal
801	XSWI7.ST.Loc.stVal
802	XSWI7.ST.Pos.stVal
803	XSWI8.ST.Loc.stVal
804	XSWI8.ST.Pos.stVal
805	XSWI9.ST.Loc.stVal
806	XSWI9.ST.Pos.stVal
807	XSWI10.ST.Loc.stVal
808	XSWI10.ST.Pos.stVal
809	XSWI11.ST.Loc.stVal
810	XSWI11.ST.Pos.stVal
811	XSWI12.ST.Loc.stVal
812	XSWI12.ST.Pos.stVal
813	XSWI13.ST.Loc.stVal
814	XSWI13.ST.Pos.stVal
815	XSWI14.ST.Loc.stVal
816	XSWI14.ST.Pos.stVal
817	XSWI15.ST.Loc.stVal
818	XSWI15.ST.Pos.stVal
819	XSWI16.ST.Loc.stVal
820	XSWI16.ST.Pos.stVal
821	XSWI17.ST.Loc.stVal
822	XSWI17.ST.Pos.stVal
823	XSWI18.ST.Loc.stVal
824	XSWI18.ST.Pos.stVal
825	XSWI19.ST.Loc.stVal
826	XSWI19.ST.Pos.stVal
827	XSWI20.ST.Loc.stVal
828	XSWI20.ST.Pos.stVal
829	XSWI21.ST.Loc.stVal
830	XSWI21.ST.Pos.stVal
831	XSWI22.ST.Loc.stVal
832	XSWI22.ST.Pos.stVal
833	XSWI23.ST.Loc.stVal
834	XSWI23.ST.Pos.stVal
835	XSWI24.ST.Loc.stVal
836	XSWI24.ST.Pos.stVal
837	XCBR1.ST.Loc.stVal
838	XCBR1.ST.Pos.stVal
839	XCBR2.ST.Loc.stVal
840	XCBR2.ST.Pos.stVal
841	XCBR3.ST.Loc.stVal
842	XCBR3.ST.Pos.stVal
843	XCBR4.ST.Loc.stVal
844	XCBR4.ST.Pos.stVal
845	XCBR5.ST.Loc.stVal
846	XCBR5.ST.Pos.stVal
847	XCBR6.ST.Loc.stVal
848	XCBR6.ST.Pos.stVal

F616
ENUMERAÇÃO: ITENS DO CONJUNTO DE DADOS GOOSE IEC 61850

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
0	None
1	GGIO1.ST.Ind1.q
2	GGIO1.ST.Ind1.stVal
3	GGIO1.ST.Ind2.q
4	GGIO1.ST.Ind2.stVal
5	GGIO1.ST.Ind3.q
6	GGIO1.ST.Ind3.stVal
7	GGIO1.ST.Ind4.q
8	GGIO1.ST.Ind4.stVal
9	GGIO1.ST.Ind5.q
10	GGIO1.ST.Ind5.stVal
11	GGIO1.ST.Ind6.q
12	GGIO1.ST.Ind6.stVal
13	GGIO1.ST.Ind7.q
14	GGIO1.ST.Ind7.stVal
15	GGIO1.ST.Ind8.q
16	GGIO1.ST.Ind8.stVal
17	GGIO1.ST.Ind9.q
18	GGIO1.ST.Ind9.stVal
19	GGIO1.ST.Ind10.q
20	GGIO1.ST.Ind10.stVal
21	GGIO1.ST.Ind11.q
22	GGIO1.ST.Ind11.stVal
23	GGIO1.ST.Ind12.q
24	GGIO1.ST.Ind12.stVal
25	GGIO1.ST.Ind13.q

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
26	GGIO1.ST.Ind13.stVal
27	GGIO1.ST.Ind14.q
28	GGIO1.ST.Ind14.stVal
29	GGIO1.ST.Ind15.q
30	GGIO1.ST.Ind15.stVal
31	GGIO1.ST.Ind16.q
32	GGIO1.ST.Ind16.stVal
33	GGIO1.ST.Ind17.q
34	GGIO1.ST.Ind17.stVal
35	GGIO1.ST.Ind18.q
36	GGIO1.ST.Ind18.stVal
37	GGIO1.ST.Ind19.q
38	GGIO1.ST.Ind19.stVal
39	GGIO1.ST.Ind20.q
40	GGIO1.ST.Ind20.stVal
41	GGIO1.ST.Ind21.q
42	GGIO1.ST.Ind21.stVal
43	GGIO1.ST.Ind22.q
44	GGIO1.ST.Ind22.stVal
45	GGIO1.ST.Ind23.q
46	GGIO1.ST.Ind23.stVal
47	GGIO1.ST.Ind24.q
48	GGIO1.ST.Ind24.stVal
49	GGIO1.ST.Ind25.q
50	GGIO1.ST.Ind25.stVal
51	GGIO1.ST.Ind26.q
52	GGIO1.ST.Ind26.stVal
53	GGIO1.ST.Ind27.q
54	GGIO1.ST.Ind27.stVal
55	GGIO1.ST.Ind28.q
56	GGIO1.ST.Ind28.stVal
57	GGIO1.ST.Ind29.q
58	GGIO1.ST.Ind29.stVal
59	GGIO1.ST.Ind30.q
60	GGIO1.ST.Ind30.stVal
61	GGIO1.ST.Ind31.q
62	GGIO1.ST.Ind31.stVal
63	GGIO1.ST.Ind32.q
64	GGIO1.ST.Ind32.stVal
65	GGIO1.ST.Ind33.q
66	GGIO1.ST.Ind33.stVal
67	GGIO1.ST.Ind34.q
68	GGIO1.ST.Ind34.stVal
69	GGIO1.ST.Ind35.q
70	GGIO1.ST.Ind35.stVal
71	GGIO1.ST.Ind36.q
72	GGIO1.ST.Ind36.stVal
73	GGIO1.ST.Ind37.q
74	GGIO1.ST.Ind37.stVal
75	GGIO1.ST.Ind38.q
76	GGIO1.ST.Ind38.stVal
77	GGIO1.ST.Ind39.q
78	GGIO1.ST.Ind39.stVal

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
79	GGIO1.ST.Ind40.q
80	GGIO1.ST.Ind40.stVal
81	GGIO1.ST.Ind41.q
82	GGIO1.ST.Ind41.stVal
83	GGIO1.ST.Ind42.q
84	GGIO1.ST.Ind42.stVal
85	GGIO1.ST.Ind43.q
86	GGIO1.ST.Ind43.stVal
87	GGIO1.ST.Ind44.q
88	GGIO1.ST.Ind44.stVal
89	GGIO1.ST.Ind45.q
90	GGIO1.ST.Ind45.stVal
91	GGIO1.ST.Ind46.q
92	GGIO1.ST.Ind46.stVal
93	GGIO1.ST.Ind47.q
94	GGIO1.ST.Ind47.stVal
95	GGIO1.ST.Ind48.q
96	GGIO1.ST.Ind48.stVal
97	GGIO1.ST.Ind49.q
98	GGIO1.ST.Ind49.stVal
99	GGIO1.ST.Ind50.q
100	GGIO1.ST.Ind50.stVal
101	GGIO1.ST.Ind51.q
102	GGIO1.ST.Ind51.stVal
103	GGIO1.ST.Ind52.q
104	GGIO1.ST.Ind52.stVal
105	GGIO1.ST.Ind53.q
106	GGIO1.ST.Ind53.stVal
107	GGIO1.ST.Ind54.q
108	GGIO1.ST.Ind54.stVal
109	GGIO1.ST.Ind55.q
110	GGIO1.ST.Ind55.stVal
111	GGIO1.ST.Ind56.q
112	GGIO1.ST.Ind56.stVal
113	GGIO1.ST.Ind57.q
114	GGIO1.ST.Ind57.stVal
115	GGIO1.ST.Ind58.q
116	GGIO1.ST.Ind58.stVal
117	GGIO1.ST.Ind59.q
118	GGIO1.ST.Ind59.stVal
119	GGIO1.ST.Ind60.q
120	GGIO1.ST.Ind60.stVal
121	GGIO1.ST.Ind61.q
122	GGIO1.ST.Ind61.stVal
123	GGIO1.ST.Ind62.q
124	GGIO1.ST.Ind62.stVal
125	GGIO1.ST.Ind63.q
126	GGIO1.ST.Ind63.stVal
127	GGIO1.ST.Ind64.q
128	GGIO1.ST.Ind64.stVal
129	GGIO1.ST.Ind65.q
130	GGIO1.ST.Ind65.stVal
131	GGIO1.ST.Ind66.q

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
132	GGIO1.ST.Ind66.stVal
133	GGIO1.ST.Ind67.q
134	GGIO1.ST.Ind67.stVal
135	GGIO1.ST.Ind68.q
136	GGIO1.ST.Ind68.stVal
137	GGIO1.ST.Ind69.q
138	GGIO1.ST.Ind69.stVal
139	GGIO1.ST.Ind70.q
140	GGIO1.ST.Ind70.stVal
141	GGIO1.ST.Ind71.q
142	GGIO1.ST.Ind71.stVal
143	GGIO1.ST.Ind72.q
144	GGIO1.ST.Ind72.stVal
145	GGIO1.ST.Ind73.q
146	GGIO1.ST.Ind73.stVal
147	GGIO1.ST.Ind74.q
148	GGIO1.ST.Ind74.stVal
149	GGIO1.ST.Ind75.q
150	GGIO1.ST.Ind75.stVal
151	GGIO1.ST.Ind76.q
152	GGIO1.ST.Ind76.stVal
153	GGIO1.ST.Ind77.q
154	GGIO1.ST.Ind77.stVal
155	GGIO1.ST.Ind78.q
156	GGIO1.ST.Ind78.stVal
157	GGIO1.ST.Ind79.q
158	GGIO1.ST.Ind79.stVal
159	GGIO1.ST.Ind80.q
160	GGIO1.ST.Ind80.stVal
161	GGIO1.ST.Ind81.q
162	GGIO1.ST.Ind81.stVal
163	GGIO1.ST.Ind82.q
164	GGIO1.ST.Ind82.stVal
165	GGIO1.ST.Ind83.q
166	GGIO1.ST.Ind83.stVal
167	GGIO1.ST.Ind84.q
168	GGIO1.ST.Ind84.stVal
169	GGIO1.ST.Ind85.q
170	GGIO1.ST.Ind85.stVal
171	GGIO1.ST.Ind86.q
172	GGIO1.ST.Ind86.stVal
173	GGIO1.ST.Ind87.q
174	GGIO1.ST.Ind87.stVal
175	GGIO1.ST.Ind88.q
176	GGIO1.ST.Ind88.stVal
177	GGIO1.ST.Ind89.q
178	GGIO1.ST.Ind89.stVal
179	GGIO1.ST.Ind90.q
180	GGIO1.ST.Ind90.stVal
181	GGIO1.ST.Ind91.q
182	GGIO1.ST.Ind91.stVal
183	GGIO1.ST.Ind92.q
184	GGIO1.ST.Ind92.stVal

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
185	GGIO1.ST.Ind93.q
186	GGIO1.ST.Ind93.stVal
187	GGIO1.ST.Ind94.q
188	GGIO1.ST.Ind94.stVal
189	GGIO1.ST.Ind95.q
190	GGIO1.ST.Ind95.stVal
191	GGIO1.ST.Ind96.q
192	GGIO1.ST.Ind96.stVal
193	GGIO1.ST.Ind97.q
194	GGIO1.ST.Ind97.stVal
195	GGIO1.ST.Ind98.q
196	GGIO1.ST.Ind98.stVal
197	GGIO1.ST.Ind99.q
198	GGIO1.ST.Ind99.stVal
199	GGIO1.ST.Ind100.q
200	GGIO1.ST.Ind100.stVal
201	GGIO1.ST.Ind101.q
202	GGIO1.ST.Ind101.stVal
203	GGIO1.ST.Ind102.q
204	GGIO1.ST.Ind102.stVal
205	GGIO1.ST.Ind103.q
206	GGIO1.ST.Ind103.stVal
207	GGIO1.ST.Ind104.q
208	GGIO1.ST.Ind104.stVal
209	GGIO1.ST.Ind105.q
210	GGIO1.ST.Ind105.stVal
211	GGIO1.ST.Ind106.q
212	GGIO1.ST.Ind106.stVal
213	GGIO1.ST.Ind107.q
214	GGIO1.ST.Ind107.stVal
215	GGIO1.ST.Ind108.q
216	GGIO1.ST.Ind108.stVal
217	GGIO1.ST.Ind109.q
218	GGIO1.ST.Ind109.stVal
219	GGIO1.ST.Ind110.q
220	GGIO1.ST.Ind110.stVal
221	GGIO1.ST.Ind111.q
222	GGIO1.ST.Ind111.stVal
223	GGIO1.ST.Ind112.q
224	GGIO1.ST.Ind112.stVal
225	GGIO1.ST.Ind113.q
226	GGIO1.ST.Ind113.stVal
227	GGIO1.ST.Ind114.q
228	GGIO1.ST.Ind114.stVal
229	GGIO1.ST.Ind115.q
230	GGIO1.ST.Ind115.stVal
231	GGIO1.ST.Ind116.q
232	GGIO1.ST.Ind116.stVal
233	GGIO1.ST.Ind117.q
234	GGIO1.ST.Ind117.stVal
235	GGIO1.ST.Ind118.q
236	GGIO1.ST.Ind118.stVal
237	GGIO1.ST.Ind119.q

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
238	GGIO1.ST.Ind119.stVal
239	GGIO1.ST.Ind120.q
240	GGIO1.ST.Ind120.stVal
241	GGIO1.ST.Ind121.q
242	GGIO1.ST.Ind121.stVal
243	GGIO1.ST.Ind122.q
244	GGIO1.ST.Ind122.stVal
245	GGIO1.ST.Ind123.q
246	GGIO1.ST.Ind123.stVal
247	GGIO1.ST.Ind124.q
248	GGIO1.ST.Ind124.stVal
249	GGIO1.ST.Ind125.q
250	GGIO1.ST.Ind125.stVal
251	GGIO1.ST.Ind126.q
252	GGIO1.ST.Ind126.stVal
253	GGIO1.ST.Ind127.q
254	GGIO1.ST.Ind127.stVal
255	GGIO1.ST.Ind128.q
256	GGIO1.ST.Ind128.stVal
257	MMXU1.MX.TotW.mag.f
258	MMXU1.MX.TotVAr.mag.f
259	MMXU1.MX.TotVA.mag.f
260	MMXU1.MX.TotPF.mag.f
261	MMXU1.MX.Hz.mag.f
262	MMXU1.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
263	MMXU1.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
264	MMXU1.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
265	MMXU1.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
266	MMXU1.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
267	MMXU1.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
268	MMXU1.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
269	MMXU1.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
270	MMXU1.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
271	MMXU1.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
272	MMXU1.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
273	MMXU1.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
274	MMXU1.MX.A.phsA.cVal.mag.f
275	MMXU1.MX.A.phsA.cVal.ang.f
276	MMXU1.MX.A.phsB.cVal.mag.f
277	MMXU1.MX.A.phsB.cVal.ang.f
278	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.mag.f
279	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.ang.f
280	MMXU1.MX.A.neut.cVal.mag.f
281	MMXU1.MX.A.neut.cVal.ang.f
282	MMXU1.MX.W.phsA.cVal.mag.f
283	MMXU1.MX.W.phsB.cVal.mag.f
284	MMXU1.MX.W.phsC.cVal.mag.f
285	MMXU1.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
286	MMXU1.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
287	MMXU1.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
288	MMXU1.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
289	MMXU1.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
290	MMXU1.MX.VA.phsC.cVal.mag.f

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
291	MMXU1.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
292	MMXU1.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
293	MMXU1.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
294	MMXU2.MX.TotW.mag.f
295	MMXU2.MX.TotVAr.mag.f
296	MMXU2.MX.TotVA.mag.f
297	MMXU2.MX.TotPF.mag.f
298	MMXU2.MX.Hz.mag.f
299	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
300	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
301	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
302	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
303	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
304	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
305	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
306	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
307	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
308	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
309	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
310	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
311	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.mag.f
312	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.ang.f
313	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.mag.f
314	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.ang.f
315	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.mag.f
316	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.ang.f
317	MMXU2.MX.A.neut.cVal.mag.f
318	MMXU2.MX.A.neut.cVal.ang.f
319	MMXU2.MX.W.phsA.cVal.mag.f
320	MMXU2.MX.W.phsB.cVal.mag.f
321	MMXU2.MX.W.phsC.cVal.mag.f
322	MMXU2.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
323	MMXU2.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
324	MMXU2.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
325	MMXU2.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
326	MMXU2.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
327	MMXU2.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
328	MMXU2.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
329	MMXU2.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
330	MMXU2.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
331	MMXU3.MX.TotW.mag.f
332	MMXU3.MX.TotVAr.mag.f
333	MMXU3.MX.TotVA.mag.f
334	MMXU3.MX.TotPF.mag.f
335	MMXU3.MX.Hz.mag.f
336	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
337	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
338	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
339	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
340	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
341	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
342	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
343	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
344	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
345	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
346	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
347	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
348	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.mag.f
349	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.ang.f
350	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.mag.f
351	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.ang.f
352	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.mag.f
353	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.ang.f
354	MMXU3.MX.A.neut.cVal.mag.f
355	MMXU3.MX.A.neut.cVal.ang.f
356	MMXU3.MX.W.phsA.cVal.mag.f
357	MMXU3.MX.W.phsB.cVal.mag.f
358	MMXU3.MX.W.phsC.cVal.mag.f
359	MMXU3.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
360	MMXU3.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
361	MMXU3.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
362	MMXU3.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
363	MMXU3.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
364	MMXU3.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
365	MMXU3.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
366	MMXU3.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
367	MMXU3.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
368	MMXU4.MX.TotW.mag.f
369	MMXU4.MX.TotVAr.mag.f
370	MMXU4.MX.TotVA.mag.f
371	MMXU4.MX.TotPF.mag.f
372	MMXU4.MX.Hz.mag.f
373	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
374	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
375	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
376	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
377	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
378	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
379	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
380	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
381	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
382	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
383	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
384	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
385	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.mag.f
386	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.ang.f
387	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.mag.f
388	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.ang.f
389	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.mag.f
390	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.ang.f
391	MMXU4.MX.A.neut.cVal.mag.f
392	MMXU4.MX.A.neut.cVal.ang.f
393	MMXU4.MX.W.phsA.cVal.mag.f
394	MMXU4.MX.W.phsB.cVal.mag.f
395	MMXU4.MX.W.phsC.cVal.mag.f
396	MMXU4.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
397	MMXU4.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
398	MMXU4.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
399	MMXU4.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
400	MMXU4.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
401	MMXU4.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
402	MMXU4.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
403	MMXU4.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
404	MMXU4.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
405	MMXU5.MX.TotW.mag.f
406	MMXU5.MX.TotVAr.mag.f
407	MMXU5.MX.TotVA.mag.f
408	MMXU5.MX.TotPF.mag.f
409	MMXU5.MX.Hz.mag.f
410	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
411	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
412	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
413	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
414	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
415	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
416	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
417	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
418	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
419	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
420	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
421	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
422	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.mag.f
423	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.ang.f
424	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.mag.f
425	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.ang.f
426	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.mag.f
427	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.ang.f
428	MMXU5.MX.A.neut.cVal.mag.f
429	MMXU5.MX.A.neut.cVal.ang.f
430	MMXU5.MX.W.phsA.cVal.mag.f
431	MMXU5.MX.W.phsB.cVal.mag.f
432	MMXU5.MX.W.phsC.cVal.mag.f
433	MMXU5.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
434	MMXU5.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
435	MMXU5.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
436	MMXU5.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
437	MMXU5.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
438	MMXU5.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
439	MMXU5.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
440	MMXU5.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
441	MMXU5.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
442	MMXU6.MX.TotW.mag.f
443	MMXU6.MX.TotVAr.mag.f
444	MMXU6.MX.TotVA.mag.f
445	MMXU6.MX.TotPF.mag.f
446	MMXU6.MX.Hz.mag.f
447	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
448	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
449	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
450	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
451	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
452	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
453	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
454	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
455	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
456	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
457	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
458	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
459	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.mag.f
460	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.ang.f
461	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.mag.f
462	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.ang.f
463	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.mag.f
464	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.ang.f
465	MMXU6.MX.A.neut.cVal.mag.f
466	MMXU6.MX.A.neut.cVal.ang.f
467	MMXU6.MX.W.phsA.cVal.mag.f
468	MMXU6.MX.W.phsB.cVal.mag.f
469	MMXU6.MX.W.phsC.cVal.mag.f
470	MMXU6.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
471	MMXU6.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
472	MMXU6.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
473	MMXU6.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
474	MMXU6.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
475	MMXU6.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
476	MMXU6.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
477	MMXU6.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
478	MMXU6.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
479	GGIO4.MX.AnIn1.mag.f
480	GGIO4.MX.AnIn2.mag.f
481	GGIO4.MX.AnIn3.mag.f
482	GGIO4.MX.AnIn4.mag.f
483	GGIO4.MX.AnIn5.mag.f
484	GGIO4.MX.AnIn6.mag.f
485	GGIO4.MX.AnIn7.mag.f
486	GGIO4.MX.AnIn8.mag.f
487	GGIO4.MX.AnIn9.mag.f
488	GGIO4.MX.AnIn10.mag.f
489	GGIO4.MX.AnIn11.mag.f
490	GGIO4.MX.AnIn12.mag.f
491	GGIO4.MX.AnIn13.mag.f
492	GGIO4.MX.AnIn14.mag.f
493	GGIO4.MX.AnIn15.mag.f
494	GGIO4.MX.AnIn16.mag.f
495	GGIO4.MX.AnIn17.mag.f
496	GGIO4.MX.AnIn18.mag.f
497	GGIO4.MX.AnIn19.mag.f
498	GGIO4.MX.AnIn20.mag.f
499	GGIO4.MX.AnIn21.mag.f
500	GGIO4.MX.AnIn22.mag.f
501	GGIO4.MX.AnIn23.mag.f
502	GGIO4.MX.AnIn24.mag.f

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
503	GGIO4.MX.AnIn25.mag.f
504	GGIO4.MX.AnIn26.mag.f
505	GGIO4.MX.AnIn27.mag.f
506	GGIO4.MX.AnIn28.mag.f
507	GGIO4.MX.AnIn29.mag.f
508	GGIO4.MX.AnIn30.mag.f
509	GGIO4.MX.AnIn31.mag.f
510	GGIO4.MX.AnIn32.mag.f
511	GGIO5.ST.UIntIn1.q
512	GGIO5.ST.UIntIn1.stVal
513	GGIO5.ST.UIntIn2.q
514	GGIO5.ST.UIntIn2.stVal
515	GGIO5.ST.UIntIn3.q
516	GGIO5.ST.UIntIn3.stVal
517	GGIO5.ST.UIntIn4.q
518	GGIO5.ST.UIntIn4.stVal
519	GGIO5.ST.UIntIn5.q
520	GGIO5.ST.UIntIn5.stVal
521	GGIO5.ST.UIntIn6.q
522	GGIO5.ST.UIntIn6.stVal
523	GGIO5.ST.UIntIn7.q
524	GGIO5.ST.UIntIn7.stVal
525	GGIO5.ST.UIntIn8.q
526	GGIO5.ST.UIntIn8.stVal
527	GGIO5.ST.UIntIn9.q
528	GGIO5.ST.UIntIn9.stVal
529	GGIO5.ST.UIntIn10.q
530	GGIO5.ST.UIntIn10.stVal
531	GGIO5.ST.UIntIn11.q
532	GGIO5.ST.UIntIn11.stVal
533	GGIO5.ST.UIntIn12.q
534	GGIO5.ST.UIntIn12.stVal
535	GGIO5.ST.UIntIn13.q
536	GGIO5.ST.UIntIn13.stVal
537	GGIO5.ST.UIntIn14.q
538	GGIO5.ST.UIntIn14.stVal
539	GGIO5.ST.UIntIn15.q
540	GGIO5.ST.UIntIn15.stVal
541	GGIO5.ST.UIntIn16.q
542	GGIO5.ST.UIntIn16.stVal
543	PDIF1.ST.Str.general
544	PDIF1.ST.Op.general
545	PDIF2.ST.Str.general
546	PDIF2.ST.Op.general
547	PDIF3.ST.Str.general
548	PDIF3.ST.Op.general
549	PDIF4.ST.Str.general
550	PDIF4.ST.Op.general
551	PDIS1.ST.Str.general
552	PDIS1.ST.Op.general
553	PDIS2.ST.Str.general
554	PDIS2.ST.Op.general
555	PDIS3.ST.Str.general

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
556	PDIS3.ST.Op.general
557	PDIS4.ST.Str.general
558	PDIS4.ST.Op.general
559	PDIS5.ST.Str.general
560	PDIS5.ST.Op.general
561	PDIS6.ST.Str.general
562	PDIS6.ST.Op.general
563	PDIS7.ST.Str.general
564	PDIS7.ST.Op.general
565	PDIS8.ST.Str.general
566	PDIS8.ST.Op.general
567	PDIS9.ST.Str.general
568	PDIS9.ST.Op.general
569	PDIS10.ST.Str.general
570	PDIS10.ST.Op.general
571	PIOC1.ST.Str.general
572	PIOC1.ST.Op.general
573	PIOC2.ST.Str.general
574	PIOC2.ST.Op.general
575	PIOC3.ST.Str.general
576	PIOC3.ST.Op.general
577	PIOC4.ST.Str.general
578	PIOC4.ST.Op.general
579	PIOC5.ST.Str.general
580	PIOC5.ST.Op.general
581	PIOC6.ST.Str.general
582	PIOC6.ST.Op.general
583	PIOC7.ST.Str.general
584	PIOC7.ST.Op.general
585	PIOC8.ST.Str.general
586	PIOC8.ST.Op.general
587	PIOC9.ST.Str.general
588	PIOC9.ST.Op.general
589	PIOC10.ST.Str.general
590	PIOC10.ST.Op.general
591	PIOC11.ST.Str.general
592	PIOC11.ST.Op.general
593	PIOC12.ST.Str.general
594	PIOC12.ST.Op.general
595	PIOC13.ST.Str.general
596	PIOC13.ST.Op.general
597	PIOC14.ST.Str.general
598	PIOC14.ST.Op.general
599	PIOC15.ST.Str.general
600	PIOC15.ST.Op.general
601	PIOC16.ST.Str.general
602	PIOC16.ST.Op.general
603	PIOC17.ST.Str.general
604	PIOC17.ST.Op.general
605	PIOC18.ST.Str.general
606	PIOC18.ST.Op.general
607	PIOC19.ST.Str.general
608	PIOC19.ST.Op.general

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
609	PIOC20.ST.Str.general
610	PIOC20.ST.Op.general
611	PIOC21.ST.Str.general
612	PIOC21.ST.Op.general
613	PIOC22.ST.Str.general
614	PIOC22.ST.Op.general
615	PIOC23.ST.Str.general
616	PIOC23.ST.Op.general
617	PIOC24.ST.Str.general
618	PIOC24.ST.Op.general
619	PIOC25.ST.Str.general
620	PIOC25.ST.Op.general
621	PIOC26.ST.Str.general
622	PIOC26.ST.Op.general
623	PIOC27.ST.Str.general
624	PIOC27.ST.Op.general
625	PIOC28.ST.Str.general
626	PIOC28.ST.Op.general
627	PIOC29.ST.Str.general
628	PIOC29.ST.Op.general
629	PIOC30.ST.Str.general
630	PIOC30.ST.Op.general
631	PIOC31.ST.Str.general
632	PIOC31.ST.Op.general
633	PIOC32.ST.Str.general
634	PIOC32.ST.Op.general
635	PIOC33.ST.Str.general
636	PIOC33.ST.Op.general
637	PIOC34.ST.Str.general
638	PIOC34.ST.Op.general
639	PIOC35.ST.Str.general
640	PIOC35.ST.Op.general
641	PIOC36.ST.Str.general
642	PIOC36.ST.Op.general
643	PIOC37.ST.Str.general
644	PIOC37.ST.Op.general
645	PIOC38.ST.Str.general
646	PIOC38.ST.Op.general
647	PIOC39.ST.Str.general
648	PIOC39.ST.Op.general
649	PIOC40.ST.Str.general
650	PIOC40.ST.Op.general
651	PIOC41.ST.Str.general
652	PIOC41.ST.Op.general
653	PIOC42.ST.Str.general
654	PIOC42.ST.Op.general
655	PIOC43.ST.Str.general
656	PIOC43.ST.Op.general
657	PIOC44.ST.Str.general
658	PIOC44.ST.Op.general
659	PIOC45.ST.Str.general
660	PIOC45.ST.Op.general
661	PIOC46.ST.Str.general

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
662	PIOC46.ST.Op.general
663	PIOC47.ST.Str.general
664	PIOC47.ST.Op.general
665	PIOC48.ST.Str.general
666	PIOC48.ST.Op.general
667	PIOC49.ST.Str.general
668	PIOC49.ST.Op.general
669	PIOC50.ST.Str.general
670	PIOC50.ST.Op.general
671	PIOC51.ST.Str.general
672	PIOC51.ST.Op.general
673	PIOC52.ST.Str.general
674	PIOC52.ST.Op.general
675	PIOC53.ST.Str.general
676	PIOC53.ST.Op.general
677	PIOC54.ST.Str.general
678	PIOC54.ST.Op.general
679	PIOC55.ST.Str.general
680	PIOC55.ST.Op.general
681	PIOC56.ST.Str.general
682	PIOC56.ST.Op.general
683	PIOC57.ST.Str.general
684	PIOC57.ST.Op.general
685	PIOC58.ST.Str.general
686	PIOC58.ST.Op.general
687	PIOC59.ST.Str.general
688	PIOC59.ST.Op.general
689	PIOC60.ST.Str.general
690	PIOC60.ST.Op.general
691	PIOC61.ST.Str.general
692	PIOC61.ST.Op.general
693	PIOC62.ST.Str.general
694	PIOC62.ST.Op.general
695	PIOC63.ST.Str.general
696	PIOC63.ST.Op.general
697	PIOC64.ST.Str.general
698	PIOC64.ST.Op.general
699	PIOC65.ST.Str.general
700	PIOC65.ST.Op.general
701	PIOC66.ST.Str.general
702	PIOC66.ST.Op.general
703	PIOC67.ST.Str.general
704	PIOC67.ST.Op.general
705	PIOC68.ST.Str.general
706	PIOC68.ST.Op.general
707	PIOC69.ST.Str.general
708	PIOC69.ST.Op.general
709	PIOC70.ST.Str.general
710	PIOC70.ST.Op.general
711	PIOC71.ST.Str.general
712	PIOC71.ST.Op.general
713	PIOC72.ST.Str.general
714	PIOC72.ST.Op.general

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
715	PTOC1.ST.Str.general
716	PTOC1.ST.Op.general
717	PTOC2.ST.Str.general
718	PTOC2.ST.Op.general
719	PTOC3.ST.Str.general
720	PTOC3.ST.Op.general
721	PTOC4.ST.Str.general
722	PTOC4.ST.Op.general
723	PTOC5.ST.Str.general
724	PTOC5.ST.Op.general
725	PTOC6.ST.Str.general
726	PTOC6.ST.Op.general
727	PTOC7.ST.Str.general
728	PTOC7.ST.Op.general
729	PTOC8.ST.Str.general
730	PTOC8.ST.Op.general
731	PTOC9.ST.Str.general
732	PTOC9.ST.Op.general
733	PTOC10.ST.Str.general
734	PTOC10.ST.Op.general
735	PTOC11.ST.Str.general
736	PTOC11.ST.Op.general
737	PTOC12.ST.Str.general
738	PTOC12.ST.Op.general
739	PTOC13.ST.Str.general
740	PTOC13.ST.Op.general
741	PTOC14.ST.Str.general
742	PTOC14.ST.Op.general
743	PTOC15.ST.Str.general
744	PTOC15.ST.Op.general
745	PTOC16.ST.Str.general
746	PTOC16.ST.Op.general
747	PTOC17.ST.Str.general
748	PTOC17.ST.Op.general
749	PTOC18.ST.Str.general
750	PTOC18.ST.Op.general
751	PTOC19.ST.Str.general
752	PTOC19.ST.Op.general
753	PTOC20.ST.Str.general
754	PTOC20.ST.Op.general
755	PTOC21.ST.Str.general
756	PTOC21.ST.Op.general
757	PTOC22.ST.Str.general
758	PTOC22.ST.Op.general
759	PTOC23.ST.Str.general
760	PTOC23.ST.Op.general
761	PTOC24.ST.Str.general
762	PTOC24.ST.Op.general
763	PTOV1.ST.Str.general
764	PTOV1.ST.Op.general
765	PTOV2.ST.Str.general
766	PTOV2.ST.Op.general
767	PTOV3.ST.Str.general

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
768	PTOV3.ST.Op.general
769	PTOV4.ST.Str.general
770	PTOV4.ST.Op.general
771	PTOV5.ST.Str.general
772	PTOV5.ST.Op.general
773	PTOV6.ST.Str.general
774	PTOV6.ST.Op.general
775	PTOV7.ST.Str.general
776	PTOV7.ST.Op.general
777	PTOV8.ST.Str.general
778	PTOV8.ST.Op.general
779	PTOV9.ST.Str.general
780	PTOV9.ST.Op.general
781	PTOV10.ST.Str.general
782	PTOV10.ST.Op.general
783	PTRC1.ST.Tr.general
784	PTRC1.ST.Op.general
785	PTRC2.ST.Tr.general
786	PTRC2.ST.Op.general
787	PTRC3.ST.Tr.general
788	PTRC3.ST.Op.general
789	PTRC4.ST.Tr.general
790	PTRC4.ST.Op.general
791	PTRC5.ST.Tr.general
792	PTRC5.ST.Op.general
793	PTRC6.ST.Tr.general
794	PTRC6.ST.Op.general
795	PTUV1.ST.Str.general
796	PTUV1.ST.Op.general
797	PTUV2.ST.Str.general
798	PTUV2.ST.Op.general
799	PTUV3.ST.Str.general
800	PTUV3.ST.Op.general
801	PTUV4.ST.Str.general
802	PTUV4.ST.Op.general
803	PTUV5.ST.Str.general
804	PTUV5.ST.Op.general
805	PTUV6.ST.Str.general
806	PTUV6.ST.Op.general
807	PTUV7.ST.Str.general
808	PTUV7.ST.Op.general
809	PTUV8.ST.Str.general
810	PTUV8.ST.Op.general
811	PTUV9.ST.Str.general
812	PTUV9.ST.Op.general
813	PTUV10.ST.Str.general
814	PTUV10.ST.Op.general
815	PTUV11.ST.Str.general
816	PTUV11.ST.Op.general
817	PTUV12.ST.Str.general
818	PTUV12.ST.Op.general
819	PTUV13.ST.Str.general
820	PTUV13.ST.Op.general

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
821	RBRF1.ST.OpEx.general
822	RBRF1.ST.OpIn.general
823	RBRF2.ST.OpEx.general
824	RBRF2.ST.OpIn.general
825	RBRF3.ST.OpEx.general
826	RBRF3.ST.OpIn.general
827	RBRF4.ST.OpEx.general
828	RBRF4.ST.OpIn.general
829	RBRF5.ST.OpEx.general
830	RBRF5.ST.OpIn.general
831	RBRF6.ST.OpEx.general
832	RBRF6.ST.OpIn.general
833	RBRF7.ST.OpEx.general
834	RBRF7.ST.OpIn.general
835	RBRF8.ST.OpEx.general
836	RBRF8.ST.OpIn.general
837	RBRF9.ST.OpEx.general
838	RBRF9.ST.OpIn.general
839	RBRF10.ST.OpEx.general
840	RBRF10.ST.OpIn.general
841	RBRF11.ST.OpEx.general
842	RBRF11.ST.OpIn.general
843	RBRF12.ST.OpEx.general
844	RBRF12.ST.OpIn.general
845	RBRF13.ST.OpEx.general
846	RBRF13.ST.OpIn.general
847	RBRF14.ST.OpEx.general
848	RBRF14.ST.OpIn.general
849	RBRF15.ST.OpEx.general
850	RBRF15.ST.OpIn.general
851	RBRF16.ST.OpEx.general
852	RBRF16.ST.OpIn.general
853	RBRF17.ST.OpEx.general
854	RBRF17.ST.OpIn.general
855	RBRF18.ST.OpEx.general
856	RBRF18.ST.OpIn.general
857	RBRF19.ST.OpEx.general
858	RBRF19.ST.OpIn.general
859	RBRF20.ST.OpEx.general
860	RBRF20.ST.OpIn.general
861	RBRF21.ST.OpEx.general
862	RBRF21.ST.OpIn.general
863	RBRF22.ST.OpEx.general
864	RBRF22.ST.OpIn.general
865	RBRF23.ST.OpEx.general
866	RBRF23.ST.OpIn.general
867	RBRF24.ST.OpEx.general
868	RBRF24.ST.OpIn.general
869	RFLO1.MX.FltDiskm.mag.f
870	RFLO2.MX.FltDiskm.mag.f
871	RFLO3.MX.FltDiskm.mag.f
872	RFLO4.MX.FltDiskm.mag.f
873	RFLO5.MX.FltDiskm.mag.f

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
874	RPSB1.ST.Str.general
875	RPSB1.ST.Op.general
876	RPSB1.ST.BlkZn.stVal
877	RREC1.ST.Op.general
878	RREC1.ST.AutoRecSt.stVal
879	RREC2.ST.Op.general
880	RREC2.ST.AutoRecSt.stVal
881	RREC3.ST.Op.general
882	RREC3.ST.AutoRecSt.stVal
883	RREC4.ST.Op.general
884	RREC4.ST.AutoRecSt.stVal
885	RREC5.ST.Op.general
886	RREC5.ST.AutoRecSt.stVal
887	RREC6.ST.Op.general
888	RREC6.ST.AutoRecSt.stVal
889	CSWI1.ST.Loc.stVal
890	CSWI1.ST.Pos.stVal
891	CSWI2.ST.Loc.stVal
892	CSWI2.ST.Pos.stVal
893	CSWI3.ST.Loc.stVal
894	CSWI3.ST.Pos.stVal
895	CSWI4.ST.Loc.stVal
896	CSWI4.ST.Pos.stVal
897	CSWI5.ST.Loc.stVal
898	CSWI5.ST.Pos.stVal
899	CSWI6.ST.Loc.stVal
900	CSWI6.ST.Pos.stVal
901	CSWI7.ST.Loc.stVal
902	CSWI7.ST.Pos.stVal
903	CSWI8.ST.Loc.stVal
904	CSWI8.ST.Pos.stVal
905	CSWI9.ST.Loc.stVal
906	CSWI9.ST.Pos.stVal
907	CSWI10.ST.Loc.stVal
908	CSWI10.ST.Pos.stVal
909	CSWI11.ST.Loc.stVal
910	CSWI11.ST.Pos.stVal
911	CSWI12.ST.Loc.stVal
912	CSWI12.ST.Pos.stVal
913	CSWI13.ST.Loc.stVal
914	CSWI13.ST.Pos.stVal
915	CSWI14.ST.Loc.stVal
916	CSWI14.ST.Pos.stVal
917	CSWI15.ST.Loc.stVal
918	CSWI15.ST.Pos.stVal
919	CSWI16.ST.Loc.stVal
920	CSWI16.ST.Pos.stVal
921	CSWI17.ST.Loc.stVal
922	CSWI17.ST.Pos.stVal
923	CSWI18.ST.Loc.stVal
924	CSWI18.ST.Pos.stVal
925	CSWI19.ST.Loc.stVal
926	CSWI19.ST.Pos.stVal

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
927	CSWI20.ST.Loc.stVal
928	CSWI20.ST.Pos.stVal
929	CSWI21.ST.Loc.stVal
930	CSWI21.ST.Pos.stVal
931	CSWI22.ST.Loc.stVal
932	CSWI22.ST.Pos.stVal
933	CSWI23.ST.Loc.stVal
934	CSWI23.ST.Pos.stVal
935	CSWI24.ST.Loc.stVal
936	CSWI24.ST.Pos.stVal
937	CSWI25.ST.Loc.stVal
938	CSWI25.ST.Pos.stVal
939	CSWI26.ST.Loc.stVal
940	CSWI26.ST.Pos.stVal
941	CSWI27.ST.Loc.stVal
942	CSWI27.ST.Pos.stVal
943	CSWI28.ST.Loc.stVal
944	CSWI28.ST.Pos.stVal
945	CSWI29.ST.Loc.stVal
946	CSWI29.ST.Pos.stVal
947	CSWI30.ST.Loc.stVal
948	CSWI30.ST.Pos.stVal
949	XSWI1.ST.Loc.stVal
950	XSWI1.ST.Pos.stVal
951	XSWI2.ST.Loc.stVal
952	XSWI2.ST.Pos.stVal
953	XSWI3.ST.Loc.stVal
954	XSWI3.ST.Pos.stVal
955	XSWI4.ST.Loc.stVal
956	XSWI4.ST.Pos.stVal
957	XSWI5.ST.Loc.stVal
958	XSWI5.ST.Pos.stVal
959	XSWI6.ST.Loc.stVal
960	XSWI6.ST.Pos.stVal
961	XSWI7.ST.Loc.stVal
962	XSWI7.ST.Pos.stVal
963	XSWI8.ST.Loc.stVal
964	XSWI8.ST.Pos.stVal
965	XSWI9.ST.Loc.stVal
966	XSWI9.ST.Pos.stVal
967	XSWI10.ST.Loc.stVal
968	XSWI10.ST.Pos.stVal
969	XSWI11.ST.Loc.stVal
970	XSWI11.ST.Pos.stVal
971	XSWI12.ST.Loc.stVal
972	XSWI12.ST.Pos.stVal
973	XSWI13.ST.Loc.stVal
974	XSWI13.ST.Pos.stVal
975	XSWI14.ST.Loc.stVal
976	XSWI14.ST.Pos.stVal
977	XSWI15.ST.Loc.stVal
978	XSWI15.ST.Pos.stVal
979	XSWI16.ST.Loc.stVal

Enumeração	Itens do conjunto de dados GOOSE
980	XSWI16.ST.Pos.stVal
981	XSWI17.ST.Loc.stVal
982	XSWI17.ST.Pos.stVal
983	XSWI18.ST.Loc.stVal
984	XSWI18.ST.Pos.stVal
985	XSWI19.ST.Loc.stVal
986	XSWI19.ST.Pos.stVal
987	XSWI20.ST.Loc.stVal
988	XSWI20.ST.Pos.stVal
989	XSWI21.ST.Loc.stVal
990	XSWI21.ST.Pos.stVal
991	XSWI22.ST.Loc.stVal
992	XSWI22.ST.Pos.stVal
993	XSWI23.ST.Loc.stVal
994	XSWI23.ST.Pos.stVal
995	XSWI24.ST.Loc.stVal
996	XSWI24.ST.Pos.stVal
997	XCBR1.ST.Loc.stVal
998	XCBR1.ST.Pos.stVal
999	XCBR2.ST.Loc.stVal
1000	XCBR2.ST.Pos.stVal
1001	XCBR3.ST.Loc.stVal
1002	XCBR3.ST.Pos.stVal
1003	XCBR4.ST.Loc.stVal
1004	XCBR4.ST.Pos.stVal
1005	XCBR5.ST.Loc.stVal
1006	XCBR5.ST.Pos.stVal
1007	XCBR6.ST.Loc.stVal
1008	XCBR6.ST.Pos.stVal

C.1.1 INTRODUÇÃO

A norma IEC 61850 é resultado da produção de sistemas padronizados de comunicação por concessionárias de energia elétrica e fornecedores de equipamentos eletrônicos. A IEC 61850 é uma série de padrões que descrevem a comunicação cliente/servidor e ponto a ponto, o design de subestações e os padrões de configuração, teste, ambientais e de projeto. O conjunto completo inclui:

- IEC 61850-1: Introdução e visão geral
- IEC 61850-2: Glossário
- IEC 61850-3: Requisitos gerais
- IEC 61850-4: Gerenciamento de sistema e de projeto
- IEC 61850-5: Comunicação e requisitos para funções e modelos de dispositivo
- IEC 61850-6: Linguagem de descrição de configuração para comunicação em subestações elétricas relacionadas a IEDs
- IEC 61850-7-1: Estrutura básica de comunicação para equipamentos de subestação e alimentador – princípios e modelos
- IEC 61850-7-2: Estrutura básica de comunicação para equipamentos de subestação e alimentador – ACSI (Abstract Communication Service Interface, Interface de serviço de comunicação abstrata)
- IEC 61850-7-3: Estrutura básica de comunicação para equipamentos de subestação e alimentador – classes de dados comuns
- IEC 61850-7-4: Estrutura básica de comunicação para equipamentos de subestação e alimentador – classes de nó lógico compatíveis e classes de dados
- IEC 61850-8-1: SCSM (Specific Communication Service Mapping, Mapeamento do serviço de comunicação específico) – mapeamentos para o MMS (ISO 9506-1 e ISO 9506-2) e para a ISO/IEC 8802-3
- IEC 61850-9-1: SCSM (Specific Communication Service Mapping, Mapeamento do serviço de comunicação específico) – valores de amostra via link ponto a ponto multidrop unidirecional serial
- IEC 61850-9-2: Mapeamento do serviço de comunicação específico (SCSM) – valores de amostra com base na ISO/IEC 8802-3
- IEC 61850-10: Teste de conformidade

Esses documentos podem ser obtidos na IEC (http://www.iec.ch). É altamente recomendável que todos os envolvidos em qualquer implementação de IEC 61850 obtenham este conjunto de documentos.

C.1.2 PERFIS DE COMUNICAÇÃO

A IEC 61850 especifica o uso da MMS (Manufacturing Message Specification, Especificação de mensagem de manufatura) na camada superior (aplicação) para transferência de dados em tempo real. Esse protocolo já existe há vários anos e fornece um conjunto de serviços adequados para a transferência de dados no ambiente de uma LAN de subestação. Os serviços reais do protocolo MMS são mapeados para os serviços abstratos IEC 61850 no IEC 61850-8-1.

O relé T60 oferece suporte a serviços de servidor IEC 61850 via pilhas de protocolo de comunicação TCP/IP e TP4/CLNP (OSI). O perfil TP4/CLNP exige que o T60 tenha um endereço de rede ou NSAP (Network Service Access Point, Ponto de acesso a serviços de rede) para estabelecer um link de comunicação. O perfil TCP/IP exige que o T60 tenha um endereço IP para o estabelecimento de comunicações. Esses endereços se localizam no menu **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ NETWORK**. Observe que o T60 oferece suporte à IEC 61850 nas pilhas TP4/CLNP ou TCP/IP e também na operação pelas duas pilhas simultaneamente. É possível ter até cinco conexões simultâneas (além das conexões DNP e Modbus/TCP [não IEC 61850]).

- **Cliente/servidor:** Esse é um tipo de comunicação orientado a conexão. A conexão é iniciada pelo cliente, e a atividade de comunicação é controlada pelo cliente. Os clientes IEC 61850 geralmente são computadores de subestação executando programas de IHM ou software de registro SOE. Os servidores geralmente são equipamentos de subestação, como relés de proteção, medidores, RTUs, comutadores de derivação de transformador ou controladores de compartimentos.

- **Ponto a ponto:** Este é um tipo de comunicação de alta velocidade, não orientado a conexões, geralmente entre equipamentos de subestação como relés de proteção. GSSE e GOOSE são métodos de comunicação ponto a ponto.
- **Linguagem de configuração de subestação (SCL):** Uma linguagem de configuração de subestação é um número de arquivos usados para descrever a configuração dos equipamentos da subestação. Cada dispositivo configurado tem um arquivo *ICD (Descrição de Recurso IEC)*. As informações de arquivo único da subestação são armazenadas em um arquivo *SSD (System Specification Description, Descrição de especificação do sistema)*. Toda a configuração da subestação é armazenada em um arquivo *SCD (Substation Configuration Description, Descrição de configuração da subestação)*. O arquivo SCD é a combinação dos arquivos ICD individuais e do arquivo SSD.

C.2.1 VISÃO GERAL

A IEC 61850 define uma abordagem orientada a objetos para dados e serviços. Um *dispositivo físico* IEC 61850 pode conter um ou mais *dispositivos lógicos*. Cada dispositivo lógico pode conter vários *nós lógicos*. Cada nó lógico pode conter vários *objetos de dados*. Cada objeto de dados é composto de *atributos de dados* e *componentes de atributos de dados*. Há serviços disponíveis em cada nível par a realização de diversas funções, como leitura, gravação, comandos de controle e geração de relatórios.

Cada T60 IED representa um dispositivo físico IEC 61850. O dispositivo físico contém um dispositivo lógico, e o dispositivo lógico contém diversos nós lógicos. O nó lógico LPHD1 contém informações sobre o dispositivo físico IED do T60. O nó lógico LLN0 contém informações sobre o dispositivo lógico IED do T60.

C.2.2 GGIO1: VALORES DE STATUS DIGITAL

O nó lógico GGIO1 está disponível no T60 para fornecer acesso a até 128 pontos de status digital e marcadores de tempo e sinalizadores de qualidade associados. É preciso configurar primeiro o conteúdo de dados para poder utilizar os dados. O GGIO1 fornece pontos de status digitais para o acesso por clientes.

É aconselhável que os clientes usem o GGIO1 para acessar valores de status digital a partir do T60. Os ajustes de configuração são fornecidos para permitir a seleção do número de indicações de status digital disponíveis no GGIO1 (8 até 128) e para permitir a escolha dos operandos FlexLogic™ do T60 que acionam as indicações de status do GGIO1. Os clientes podem utilizar os recursos de relatório com e sem buffer do IEC 61850 disponíveis a partir do GGIO1 para criar registros de SOE (Sequence of Events, sequência de eventos) e visores de exibição de IHM. Os relatórios em buffer geralmente devem ser usados para registros SOE, pois a capacidade de armazenamento em buffer reduz as chances de perda de mudanças no estado de dados. Um relatório não armazenado em buffer geralmente deve ser usado para a exibição do status local.

C.2.3 GGIO2: VALORES DE CONTROLE DIGITAL

O nó lógico GGIO2 está disponível para fornecer acesso às entradas virtuais do T60. As entradas virtuais são os valores (binários) de controle de ponto único que podem ser gravados pelo cliente. Elas são geralmente usadas como controles de entrada. O GGIO2 fornece acesso às entradas virtuais por meio dos serviços do modelo de controle da norma IEC 61850 (ctlModel):

- Somente status.
- Controle direto com segurança normal.
- Controle SBO com segurança normal.

Há ajustes de configuração disponíveis para selecionar o modelo de controle de cada ponto. Cada entrada virtual usada via GGIO2 deve ter seu ajuste **VIRTUAL INPUT 1(64) FUNCTION** programado como “Enabled” e seu ajuste **GGIO2 CF SPSCO1(64) CTLMODEL** correspondente programado com a configuração de controle apropriada.

C.2.4 GGIO3: STATUS DIGITAL E VALORES ANALÓGICOS DOS DADOS GOOSE RECEBIDOS

O nó lógico GGIO3 está disponível para fornecer aos clientes acesso aos valores recebidos via mensagens GOOSE configuráveis. Os valores de indicações de status digital e os valores analógicos em GGIO3 originam-se em mensagens GOOSE enviadas por outros dispositivos.

C.2.5 GGIO4: VALORES ANALÓGICOS GENÉRICOS MEDIDOS

O nó lógico GGIO4 fornece acesso a até 32 pontos de valor analógico, bem como a marcadores de tempo e indicadores de qualidade. É preciso configurar primeiro o conteúdo de dados para poder utilizar os dados. O GGIO4 fornece valores analógicos para o acesso por clientes.

Presume-se que os clientes usem o GGIO4 para acessar valores analógicos genéricos a partir do T60. Os ajustes de configuração permitem a seleção do número dos valores analógicos disponíveis no GGIO4 (4 até 32) e a escolha dos valores do FlexAnalog™ que determinam o valor das entradas analógicas do GGIO4. Os clientes podem utilizar a sondagem ou o recurso de relatório sem buffer do IEC 61850 disponível a partir do GGIO4 para obter os valores analógicos fornecidos pelo GGIO4.

C.2.6 MMXU: VALORES ANALÓGICOS MEDIDOS

Um número limitado de valores analógicos medidos está disponível por meio dos nós lógicos MMXU.

Cada nó lógico MMXU fornece dados de uma fonte de corrente e tensão do T60. Há um MMXU disponível para cada fonte configurável (programado no menu **SETTINGS** ⇨⇩ **SYSTEM SETUP** ⇨⇩ **SIGNAL SOURCES**). MMXU1 fornece dados da fonte 1 do T60, e MMXU2 fornece dados da fonte 2 do T60.

Os dados de MMXU são fornecidos de duas formas: instantâneo e faixa morta. Os valores instantâneos são atualizados cada vez que uma operação lida é realizada por um cliente. Os valores da faixa morta são calculadas conforme descrito em IEC 61850 partes 7-1 e 7-3. A seleção de ajustes adequados de faixa morta para o T60 está descrita no capítulo 5 deste manual.

O recurso de geração de relatórios com ou sem armazenamento em buffer de IEC 61850 está disponível em todos os nós lógicos MMXU. Os nós lógicos de MMXUx fornecem os seguintes dados para cada fonte:

- MMXU1.MX.TotW: alimentação real trifásica
- MMXU1.MX.TotVAr: alimentação reativa trifásica
- MMXU1.MX.TotVA: alimentação aparente trifásica
- MMXU1.MX.TotPF: fator de potência trifásica
- MMXU1.MX.Hz: frequência
- MMXU1.MX.PPV.phsAB: Magnitude e ângulo de tensão AB de fase
- MMXU1.MX.PPV.phsBC: Magnitude e ângulo de tensão da fase BC
- MMXU1.MX.PPV.phsCA: Magnitude e ângulo de tensão da fase CA
- MMXU1.MX.PhV.phsA: Magnitude e ângulo de tensão AG de fase
- MMXU1.MX.PhV.phsB: Magnitude e ângulo de tensão da fase BG
- MMXU1.MX.PhV.phsC: Magnitude e ângulo de tensão da fase CG
- MMXU1.MX.A.phsA: Magnitude e ângulo de corrente da fase A
- MMXU1.MX.A.phsB: Magnitude e ângulo de corrente da fase B
- MMXU1.MX.A.phsC: Magnitude e ângulo de corrente da fase C
- MMXU1.MX.A.neut: magnitude e ângulo de corrente de terra
- MMXU1.MX.W.phsA: Potência real da fase A
- MMXU1.MX.W.phsB: Potência real da fase B
- MMXU1.MX.W.phsC: Potência real da fase C
- MMXU1.MX.VAr.phsA: Potência reativa da fase A
- MMXU1.MX.VAr.phsB: Potência reativa da fase B
- MMXU1.MX.VAr.phsC: Potência reativa da fase C
- MMXU1.MX.VA.phsA: Potência aparente da fase A
- MMXU1.MX.VA.phsB: Potência aparente da fase B
- MMXU1.MX.VA.phsC: Potência aparente da fase C
- MMXU1.MX.PF.phsA: Fator de potência da fase A
- MMXU1.MX.PF.phsB: Fator de potência da fase B
- MMXU1.MX.PF.phsC: Fator de potência da fase C

C.2.7 PROTEÇÃO E OUTROS NÓS LÓGICOS

A lista a seguir descreve os elementos de proteção para todos os relés da séries UR. O relé T60 irá conter um subconjunto de elementos de proteção desta lista.

- PDIF: diferencial do barramento, diferencial instantâneo do transformador, porcentagem diferencial do transformador, diferencial de corrente
- PDIS: distância da fase, distância da terra
- PIOC: sobrecorrente instantânea de fase, sobrecorrente instantânea de neutro, sobrecorrente instantânea de terra, sobrecorrente instantânea de sequência negativa
- PTOC: sobrecorrente temporizada de fase, sobrecorrente de tempo de neutro, sobrecorrente de tempo de terra, sobrecorrente de tempo de sequência negativa, sobrecorrente direcional de neutro, sobrecorrente direcional de sequência negativa
- PTUV: subtensão de fase, subtensão auxiliar, subtensão de terceira harmônica de neutro
- PTOV: sobretensão de fase, sobretensão de neutro, sobretensão auxiliar, sobretensão de sequência negativa
- RBRF: falha de disjuntor
- RREC: religamento automático
- RPSB: detecção de oscilação do sistema
- RFLO: localizador de falha
- XCBR: controle a disjuntor
- XSWI: switch de circuito
- CSWI: controlador de switch

Os elementos de proteção listados acima contêm sinalizadores *start* (operação) e *operate*. Por exemplo, o indicador inicial de PIOC1 é PIOC1.ST.Str.general. O indicador de operação de PIOC1 é PIOC1.ST.Op.general. Para os elementos de proteção do T60, esses sinalizadores tomam seus valores dos operandos FlexLogic™ de captação e operação para o elemento correspondente.

Alguns elementos de proteção listados acima contêm valores iniciais direcionais. Por exemplo, o valor inicial direcional de PDIS1 é PDIS1.ST.Str.dirGeneral. Esse valor é composto pelos operandos FlexLogic™ direcionais para o elemento.

O nó lógico RFLO contém a medição de distância para o cálculo de falha em quilômetros. A origem desse valor é na função de localizador de falha.

O nó lógico XCBR está diretamente associado com o recurso de controle a disjuntor.

- XCBR1.ST.Loc: Esse é o estado do switch XCBR1 local/remoto. Um ajuste é fornecido para atribuir um operando FlexLogic™ para determinar o estado. Quando o modo local for true, os comandos do cliente IEC 61850 serão descartados.
- XCBR1.ST.Opcnt: Este é um contador de operações conforme definido em IEC 61850. Os ajustes de comando são fornecidas para permitir que o contador seja apagado.
- XCBR1.ST.Pos: Essa é a posição de disjuntor. Os operandos FlexLogic™ de controle a disjuntor são usados para determinar esse estado.
  - O estado intermediário (00) é indicado quando ambos os operandos BREAKER 1 OPEN e BREAKER 1 CLOSED estão ativados.
  - O estado desligado (01) é indicado quando o operando BREAKER 1 OPEN está ativado.
  - O estado ligado (10) é indicado quando o operando BREAKER 1 CLOSED está ativado.
  - O estado inválido (11) é indicado quando os operandos BREAKER 1 OPEN e BREAKER 1 CLOSED estão desativados.
- XCBR1.ST.BlkOpn: Esse é o estado da lógica de comando de abertura de bloqueio. Quando for true, os comandos de abertura de disjuntor de clientes IEC 61850 serão descartados.
- XCBR1.ST.BlkCls: Esse é o estado da lógica de comando de fechamento de bloqueio. Quando for true, os comandos de fechamento de disjuntor de clientes IEC 61850 serão descartados.

- XCBR1.CO.Pos: Este é o local onde os clientes IEC 61850 podem emitir comandos de abertura ou fechamento para o disjuntor. O controle SBO com segurança normal é o único modelo de controle com suporte de IEC 61850.
- XCBR1.CO.BlkOpn: Este é o local onde os clientes IEC 61850 podem emitir comandos de abertura em bloco para o disjuntor. O controle direto com segurança normal é o único modelo de controle com suporte de IEC 61850.
- XCBR1.CO.BlkCls: Este é o local onde os clientes IEC 61850 podem emitir comandos de fechamento em bloco para o disjuntor. O controle direto com segurança normal é o único modelo de controle com suporte de IEC 61850.

C.3.1 RELATÓRIOS EM BUFFER/SEM BUFFER

A geração de relatórios com ou sem armazenamento em buffer de IEC 61850 é fornecida nos nós lógicos GGIO1 (para valores de status binários) e de MMXU1 a MMXU6 (para valores medidos analógicos). Os ajustes de relatório podem ser definidos usando o software EnerVista UR Setup, o software de configuração de subestação ou por meio de um cliente IEC 61850. Os itens a seguir podem ser configurados:

- **TrgOps:** Opções de disparo. Os bits a seguir são suportados pelo T60:
  - Bit 1: data-change
  - Bit 4: integrity
  - Bit 5: general interrogation
- **OptFlds:** Campos de opção. Os bits a seguir são suportados pelo T60:
  - Bit 1: sequence-number
  - Bit 2: report-time-stamp
  - Bit 3: reason-for-inclusion
  - Bit 4: data-set-name
  - Bit 5: data-reference
  - Bit 6: buffer-overflow (somente para relatórios em buffer)
  - Bit 7: entryID (somente para relatórios em buffer)
  - Bit 8: conf-revision
  - Bit 9: segmentation
- **IntgPd:** Período de integridade.
- **BufTm:** Tempo de buffer.

C.3.2 TRANSFERÊNCIA DE ARQUIVO

Os serviços de arquivos MMS têm suporte para permitir a transferência de oscilografia, registro de eventos ou outros arquivos de um relé T60.

C.3.3 MARCAÇÃO DE TEMPO E VARREDURA

Os valores de timestamp associados a todos os itens de dados de IEC 61850 representam a *hora da última alteração* dos sinalizadores de valor ou de qualidade o item de dados. Para executar essa funcionalidade, todos os itens de dados de IEC 61850 deve ser realizada uma varredura regular de todos os itens de dados em busca de alterações nos dados, e o timestamp deve ser atualizado quando uma alteração for detectada, independentemente do status de conexão de qualquer cliente IEC 61850. Em aplicações onde não há cliente IEC 61850 em uso, o ajuste **SERVER SCANNING** de IEC 61850 pode ser programado como “Disabled”. Se um cliente estiver em uso, esse ajuste deverá ser programado como “Enabled” para garantir a geração adequada dos timestamps de IEC 61850.

C.3.4 NOME DO DISPOSITIVO LÓGICO

O nome do dispositivo lógico é usado para identificar o dispositivo lógico de IEC 61850 existente dentro do T60. Esse nome é composto por duas partes: a configuração do nome do IED e a instância de dispositivo lógico. O nome completo do dispositivo lógico é a combinação de duas sequências de caracteres programadas nos ajustes **IEDNAME** e **LD INST**. Os valores padrão dessas sequências são “IEDName” e “LDInst”. Esses valores devem ser alterados para refletir uma convenção de nomenclatura lógica para todos os dispositivos lógicos IEC 61850 do sistema.

C.3.5 LOCAL

O nó lógico LPHD1 contém um atributo de dados chamado *location* (LPHD1.DC.PhyNam.location). Esta é uma sequência de caracteres que se destina a descrever a localização física do T60. Esse atributo é programado por meio do ajuste **LOCATION**, e seu valor padrão é "Location". Esse valor deve ser alterado para descrever a localização física real do T60.

C.3.6 PREFIXOS DE NOMES DO NÓ LÓGICO

A IEC 61850 especifica que cada nó lógico pode ter um nome com extensão total de 11 caracteres. O nome é composto por:

- Um prefixo de nome de cinco ou seis caracteres.
- Um nome padrão de quatro caracteres (por exemplo, MMXU, GGIO, PIOC etc.).
- Um índice de instanciação de um ou dois caracteres.

Nomes completos têm o formato `xxxxxxPIOC1`, onde a sequência de caracteres `xxxxxx` é configurável. Os detalhes sobre as regras de nomeação dos nós lógicos são fornecidos em IEC 61850 partes 6 e 7-2. É recomendável o uso de uma convenção consistente de nomeação para todo um projeto de subestação.

C.3.7 TEMPO DE CONEXÃO

Um tempo limite de conexão TCP/IP integrado de dois minutos é utilizado pelo T60 para detectar conexões inoperantes. Se não houver tráfego de dados em uma conexão TCP durante um tempo maior que dois minutos, a conexão será interrompida pelo T60. Com isso, a conexão é liberada para ser utilizada por outros clientes. Portanto, ao utilizar os relatórios IEC 61850, os clientes devem configurar os itens de bloqueio do controle de relatórios de forma que um relatório de integridade seja emitido pelo menos a cada dois minutos (120.000 ms). Isso garante que o T60 não interromperá a conexão. Se outros dados MMS estiverem sendo transmitidos na mesma conexão pelo menos uma vez a cada 2 minutos, esse tempo limite não será aplicado.

C.3.8 DADOS NÃO IEC 61850

O relé T60 disponibiliza alguns itens de dados não IEC 61850. Esses itens de dados podem ser acessados através do domínio MMS "UR". Os dados de IEC 61850 podem ser acessados por meio do dispositivo lógico IEC 61850 padrão. Para acessar os itens de dados não IEC, o ajuste **INCLUDE NON-IEC DATA** deve ser "Enabled".

C.3.9 UTILITÁRIOS DE SOFTWARE DE COMUNICAÇÃO

A estrutura e os valores exatos dos nós lógicos IEC 61850 suportados podem ser vistos conectando-se a um relé T60 com um navegador MMS, como o servidor DDE/OPC "MMS Object Explorer and AXS4-MMS" da Sisco Inc.

C.4.1 VISÃO GERAL

A IEC 61850 especifica dois tipos de serviços de transferência de dados ponto a ponto: GSSE (Generic Substation State Events, Eventos genéricos de estado de subestação) e GOOSE (Generic Object Oriented Substation Events, Eventos genéricos de subestação orientados a objeto). Os serviços GSSE são compatíveis com o UCA 2.0 GOOSE. Os serviços GOOSE de IEC 61850 fornecem suporte a VLAN (LAN virtual), marcação de prioridade de Ethernet e configuração de ID do aplicativo Ethertype. O suporte para VLANs e marcação de prioridade permite a otimização do tráfego de rede Ethernet. As mensagens GOOSE podem receber uma prioridade mais alta que o tráfego Ethernet padrão e podem ser separadas em VLANs específicas. Devido aos recursos adicionais dos serviços GOOSE em relação aos serviços GSSE, é recomendável utilizar GOOSE sempre que não for necessária compatibilidade retroativa com GSSE (ou UCA 2.0 GOOSE).

Os dispositivos que transmitem mensagens GSSE e/ou GOOSE também funcionam como servidores. Cada editor GSSE contém um "bloco de controle GSSE" para configurar e controlar a transmissão. Cada editor GOOSE contém um "bloco de controle GOOSE" para configurar e controlar a transmissão. A transmissão também é controlada pelas configurações de dispositivo. Esses ajustes podem ser encontrados nos arquivos ICD e/ou SCD ou no software ou nos arquivos de configuração do dispositivo.

A IEC 61850 recomenda um valor de prioridade padrão 4 para GOOSE. O tráfego de Ethernet que não contém uma marca de prioridade tem prioridade padrão 1. Mais detalhes especificados em IEC 61850 parte 8-1.

A IEC 61850 recomenda que o número da ID do aplicativo Ethertype seja configurado de acordo com a fonte GOOSE. No T60, o número da ID do aplicativo GOOSE transmitida deve corresponder ao número da ID do aplicativo de recepção no receptor. Um número comum pode ser usado para todos os transmissores GOOSE em um sistema. Mais detalhes são especificados na IEC 61850 parte 8-1.

C.4.2 CONFIGURAÇÃO DE GSSE

A comunicação GSSE (Generic Substation Status Event, Evento genérico de status de subestação) de IEC 61850 é compatível com a comunicação UCA GOOSE. As mensagens GSSE contém vários itens de dados de status de ponto duplo. Esses itens são transmitidos em duas estruturas de dados predefinidas denominadas DNA e UserSt. Cada item DNA e UserSt é considerado um "par de bits". As mensagens GSSE são transmitidas em resposta a mudanças de estado em qualquer um dos pontos de dados contidos na mensagem. As mensagens GSSE sempre contêm o mesmo número de pares de bits DNA e UserSt. Dependendo da configuração, somente alguns desses pares de bits poderão ter valores de interesse para os dispositivos receptores.

Os ajustes **GSSE FUNCTION**, **GSSE ID** e **GSSE DESTINATION MAC ADDRESS** são usados para configurar a transmissão GSSE. **GSSE FUNCTION** é definido como "Enabled" para ativar a transmissão. Se um endereço MAC de Ethernet multicast válido for inserido no ajuste **GSSE DESTINATION MAC ADDRESS**, será usado como endereço MAC de destino para as mensagens GSSE. Se um endereço MAC de Ethernet multicast válido não for inserido (por exemplo, 00 00 00 00 00 00), o T60 usará o endereço MAC de Ethernet da fonte como destino, com o bit de multicast definido.

C.4.3 GOOSE FIXO

O T60 oferece suporte a dois tipos de comunicação GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event, Evento genérico de subestação orientado a objeto) IEC 61850: GOOSE fixo e GOOSE configurável. Todas as mensagens GOOSE contêm dados IEC 61850 coletados em um *conjunto de dados*. É este conjunto de dados que é transferido usando os serviços de mensagem GOOSE O conjunto de dados transferido usando o GOOSE fixo do T60 corresponde aos mesmos dados transferidos usando o recurso GSSE, ou seja, os pares de bits DNA e UserSt. Os operandos FlexLogic™ que determinam o estado dos pares de bits DNA e UserSt são configuráveis por meio de ajustes, mas o conjunto de dados GOOSE fixo contém sempre a mesma estrutura de dados DNA/UserSt. A atualização dos serviços GSSE para GOOSE é apenas uma questão de ativar o GOOSE fixo e desativar o GSSE. As entradas e saídas de remoto são configuradas da mesma maneira para o GSSE e o GOOSE fixo.

É recomendável que o GOOSE fixo seja usado em implementações que exigem transferência de dados GOOSE entre IEDs da série UR. O GOOSE configurável pode ser usado em implementações que requerem transferência de dados GOOSE entre IEDs da série UR e dispositivos de outros fabricantes.

C.4.4 GOOSE CONFIGURÁVEL

O recurso GOOSE configurável permite que a configuração dos conjuntos de dados seja transmitida ou recebida pelo T60. O T60 dá suporte à configuração de oito (8) conjuntos de dados de transmissão e recepção, permitindo a otimização da transferência de dados entre dispositivos.

O status transmitido dos itens programados para os conjuntos de dados 1 e 2 será modificado logo que a alteração for detectada. O conjunto de dados 1 deve ser usado na transmissão de dados de alta velocidade, necessária a determinadas aplicações, como transferência de disparo, bloqueio e falha de disjuntor. Pelo menos um valor de status digital precisa ser configurado no conjunto de dados 1 para ativar a transmissão de todos os dados configurados para o conjunto de dados 1.

As alterações de status dos itens programados para os conjuntos de dados de 3 a 8 serão transmitidas a cada 100 ms no máximo. Os conjuntos de dados de 3 a 8 analisarão regularmente cada item de dados configurado neles a cada 100 ms, para identificar se alguma alteração foi feita. Caso seja detectada alguma alteração nos itens de dados, essas alterações serão transmitidas por uma mensagem GOOSE. Se nenhuma alteração for detectada durante esse período de 100 ms, nenhuma mensagem GOOSE será enviada.

Para todos os conjuntos de dados, de 1 a 8, a mensagem GOOSE de integridade ainda continuará a ser enviada à taxa pré-configurada, mesmo se nenhuma alteração for detectada nos itens de dados.

A funcionalidade GOOSE foi aperfeiçoada para impedir que o relé inunde uma rede de comunicações com mensagens GOOSE resultantes de alguma oscilação que esteja disparando uma mensagem.

O T60 pode detectar se um item de dados em um dos conjuntos de dados GOOSE está oscilando erroneamente. Isso pode ser causado por determinados eventos, como erros na programação lógica, declaração ou cancelamento de declaração de entradas realizado incorretamente ou por componentes da estação com falha. Se uma oscilação errônea for detectada, o T60 interromperá o envio de mensagens GOOSE do conjunto de dados por um período mínimo de um segundo. Caso a oscilação persista após o período limite de um segundo, o T60 continuará a bloquear a transmissão do conjunto de dados. O T60 declarará a mensagem de erro no autoteste **MAINTENANCE ALERT: GGIO Ind XXX oscill** mensagem de erro no autoteste no visor no painel frontal, onde **XXX** indica o item de dados detectado como oscilante.

O recurso GOOSE configurável é recomendado para aplicações que requerem transferência de dados GOOSE entre IEDs da série UR e dispositivos de outros fabricantes. O recurso GOOSE fixo é recomendado para aplicações que requerem transferência de dados GOOSE entre IEDs da série UR.

As mensagens GOOSE de IEC 61850 contêm alguns parâmetros configuráveis, sendo que todos devem estar corretos para uma transferência de dados bem-sucedida. É essencial que os conjuntos de dados configurados nos dispositivos de transmissão e recepção tenham uma correspondência exata em termos de estrutura de dados e que haja perfeita correspondência entre os endereços GOOSE e as sequências de nomes. A configuração manual é possível, mas um software de configuração de subestação de terceiros pode ser usado para automatizar o processo. O software EnerVista UR Setup pode produzir arquivos ICD de IEC 61850 e importar arquivos SCD de IEC 61850 produzidos por um configurador de subestação (consulte a seção *Configuração de IED de IEC 61850* posteriormente neste apêndice).

O exemplo a seguir ilustra a configuração necessária para transferir itens de dados de IEC 61850 entre dois dispositivos. As etapas gerais necessárias para a configuração de transmissão são:

1. Configurar o conjunto de dados de transmissão.
2. Defina as configurações de serviço GOOSE.
3. Configure os dados.

As etapas gerais necessárias para a configuração de recepção são:

1. Configurar o conjunto de dados de recepção.
2. Defina as configurações de serviço GOOSE.
3. Configure os dados.

Este exemplo mostra como configurar a transmissão e a recepção de três itens de dados de IEC 61850: um valor de status de ponto único, seus respectivos sinalizadores de qualidade e um valor analógico de ponto flutuante.

O procedimento a seguir ilustra a configuração de transmissão.

1. Configure o conjunto de dados de transmissão fazendo as seguintes alterações no menu de configurações **PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATION ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨⇩ CONFIGURABLE GOOSE ⇨ CONFIGURABLE GOOSE 1 ⇨⇩ CONFIG GSE 1 DATASET ITEMS**:

– Defina **ITEM 1** como “GGIO1.ST.Ind1.q” para indicar indicadores de qualidade para a indicação 1 do status GGIO1.

– Defina **ITEM 2** como “GGIO1.ST.Ind1.stVal” para indicar o valor do status para a indicação 1 do status GGIO1.

O conjunto de dados de transmissão agora contém um conjunto de indicadores de qualidade, um valor booliano de status de ponto único. O conjunto de dados de recepção no dispositivo receptor deve corresponder exatamente a essa estrutura.

2. Defina as configurações de serviço GOOSE fazendo as seguintes alterações no menu de configurações **PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATION ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨⇩ CONFIGURABLE GOOSE ⇨ CONFIGURABLE GOOSE 1**:

   – Defina **CONFIG GSE 1 FUNCTION** como “Enabled”.

   – Defina **CONFIG GSE 1 ID** como uma sequência descritiva apropriada (o valor padrão é “GOOSEOut_1”).

   – Defina **CONFIG GSE 1 DST MAC** como um endereço multicast (por exemplo, 01 00 00 12 34 56).

   – Defina **CONFIG GSE 1 VLAN PRIORITY**; o valor padrão de “4” é válido para este exemplo.

   – Defina o valor **CONFIG GSE 1 VLAN ID**; o valor padrão é “0”, mas alguns switches podem exigir que esse valor seja “1”.

   – Defina o valor de **CONFIG GSE 1 ETYPE APPID**. Essa configuração representa a ID do aplicativo Ethertype e deve corresponder à configuração no receptor (o valor padrão é “0”).

   – Defina o valor de **CONFIG GSE 1 CONFREV**. Esse valor é alterado automaticamente, conforme descrito na IEC 61850, parte 7-2. Neste exemplo, o valor padrão pode ser usado.

3. Configure os dados fazendo as seguintes alterações no menu de configurações **PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATION ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GGIO1 STATUS CONFIGURATION**:

   – Defina **GGIO1 INDICATION 1** como um operando FlexLogic™ usado para fornecer o status de GGIO1.ST.Ind1.stVal (por exemplo, um contato de entrada, uma entrada virtual, um status de elemento de proteção, etc.).

O T60 deve ser reinicializado (o controle de potência deve ser removido e reaplicado) antes que essas configurações entrem em vigor.

O procedimento a seguir ilustra a configuração de recepção.

1. Configure o conjunto de dados de recepção fazendo as seguintes alterações no menu de configurações **PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATION ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨⇩ RECEPTION ⇨⇩ CONFIGURABLE GOOSE ⇨ CONFIGURABLE GOOSE 1 ⇨⇩ CONFIG GSE 1 DATASET ITEMS**:

   – Defina **ITEM 1** como “GGIO3.ST.Ind1.q” para indicar indicadores de qualidade para a indicação 1 do status GGIO3.

   – Defina **ITEM 2** como “GGIO3.ST.Ind1.stVal” para indicar o valor do status para a indicação 1 do status GGIO3.

   O conjunto de dados de recepção agora contém um conjunto de indicadores de qualidade, um valor booliano de status de ponto único e um valor analógico de ponto flutuante. Isso corresponde à configuração do conjunto de dados de transmissão acima.

2. Defina as configurações de serviço GOOSE fazendo as seguintes alterações no menu de configurações **INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ REMOTE DEVICES ⇨⇩ REMOTE DEVICE 1**:

   – Defina **REMOTE DEVICE 1 ID** para corresponder à sequência de IDs de GOOSE para o dispositivo transmissor. Insira “GOOSEOut_1”.

   – Defina **REMOTE DEVICE 1 ETYPE APPID** para corresponder à ID do aplicativo Ethertype do dispositivo transmissor. Esse valor é “0” no exemplo acima.

   – Defina o valor de **REMOTE DEVICE 1 DATASET**. Esse valor representa o número do conjunto de dados em uso. Como estamos usando GOOSE configurável 1 neste exemplo, programe esse valor como “GOOSEIn 1”.

3. Configure os dados fazendo as seguintes alterações no menu de configurações **INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ REMOTE INPUTS ⇨⇩ REMOTE INPUT 1**:

   – Defina **REMOTE IN 1 DEVICE** como “GOOSEOut_1”.

– Defina **REMOTE IN 1 ITEM** como “Dataset Item 2”. Com isso, o valor do item de status do ponto único GGIO3.ST.Ind1.stVal é atribuído à entrada de remoto 1.

A entrada de remoto 1 agora pode ser usada em equações FlexLogic™ ou em outras configurações. O T60 deve ser reinicializado (o controle de potência deve ser removido e reaplicado) antes que essas configurações entrem em vigor.

O valor da entrada de remoto 1 (booliano “on” ou “off”) no dispositivo de recepção será determinado pelo valor GGIO1.ST.Ind1.stVal no dispositivo de envio. As configurações acima serão automaticamente preenchidas pelo software EnerVista UR Setup quando um arquivo SCD completo for criado pelo software de configurador de subestação de terceiros.

C.4.5 ENDEREÇO MAC ETHERNET PARA GSSE/GOOSE

Todos os dispositivos com recurso de Ethernet possuem um endereço de identificação exclusivo chamado de endereço MAC (Media Access Control). Este endereço não pode ser alterado e é exclusivo para cada dispositivo de Ethernet produzido mundialmente. O endereço possui seis bytes de tamanho e normalmente é representando por valores hexadecimais (por exemplo, 00 A0 F4 01 02 03). É usado em todas as estruturas de Ethernet como sendo o endereço de “origem” da estrutura. Cada estrutura de Ethernet também contém um endereço de *destino*. O endereço de destino pode ser diferente para cada estrutura de Ethernet dependendo do destino pretendido pela estrutura.

Um tipo especial de endereço de destino chamado de endereço *multicast* é usado quando a estrutura de Ethernet pode ser recebida por mais de um dispositivo. Um endereço MAC de Ethernet é multicast quando o bit menos significante do primeiro byte é definido (por exemplo, 01 00 00 00 00 00 é um endereço multicast).

As mensagens GSSE e GOOSE devem ter endereços MAC de destino multicast.

Por padrão, o T60 é configurado para usar um esquema de MAC multicast automatizado. Se a configuração do endereço MAC de destino do T60 não for um endereço multicast válido (ou seja, o bit menos significante do primeiro byte não está definido), o endereço usado como MAC de destino será o mesmo que o endereço MAC local, porém, com o bit de multicast definido. Desse modo, se o endereço MAC local for 00 A0 F4 01 02 03, o endereço MAC de destino será 01 A0 01 02 03.

C.4.6 AJUSTES DE ID GSSE E ID GOOSE

As mensagens GSSE contêm uma sequência de identificação usada por dispositivos receptores para identificar o emissor da mensagem, definida no IEC 61850 parte 8-1 como GsID. Essa é uma sequência programável de 65 caracteres. Essa sequência deve ser escolhida para fornecer um nome descrito do originador da mensagem GSSE.

As mensagens GOOSE contêm uma sequência de identificação usada por dispositivos receptores para identificar o emissor da mensagem, definida no IEC 61850 parte 8-1 como GoID. Essa sequência programável de 65 caracteres deve ser um nome descritivo do originador da mensagem GOOSE. As mensagens GOOSE também contêm duas sequências de caracteres adicionais usadas na identificação da mensagem: DatSet - nome do conjunto de dados associado, e GoCBRef - referência (nome) do bloco de controle GOOSE associado. Estas sequências são automaticamente preenchidas e interpretadas pelo T60; nenhum configuração é necessária.

C.5.1 VISÃO GERAL

O T60 pode ser configurado para o IEC 61850 através do software EnerVista UR Setup, como a seguir.

1. Um arquivo ICD é gerado para o T60 pelo software EnerVista UR Setup que descreve os recursos do IED.
2. Em seguida, o arquivo ICD é importado em um configurador do sistema em conjunto com outros arquivos ICD para outros IEDs (a partir do GE ou outros fornecedores) para a configuração do sistema.
3. O resultado é salvo em um arquivo SCD que, em seguida, é importado de volta para o EnerVista UR Setup para criar um ou mais arquivos de ajuste. Em seguida, os arquivos de ajuste podem ser usados para atualizar os relés com as novas informações de configuração.

O processo de configuração é ilustrado abaixo.

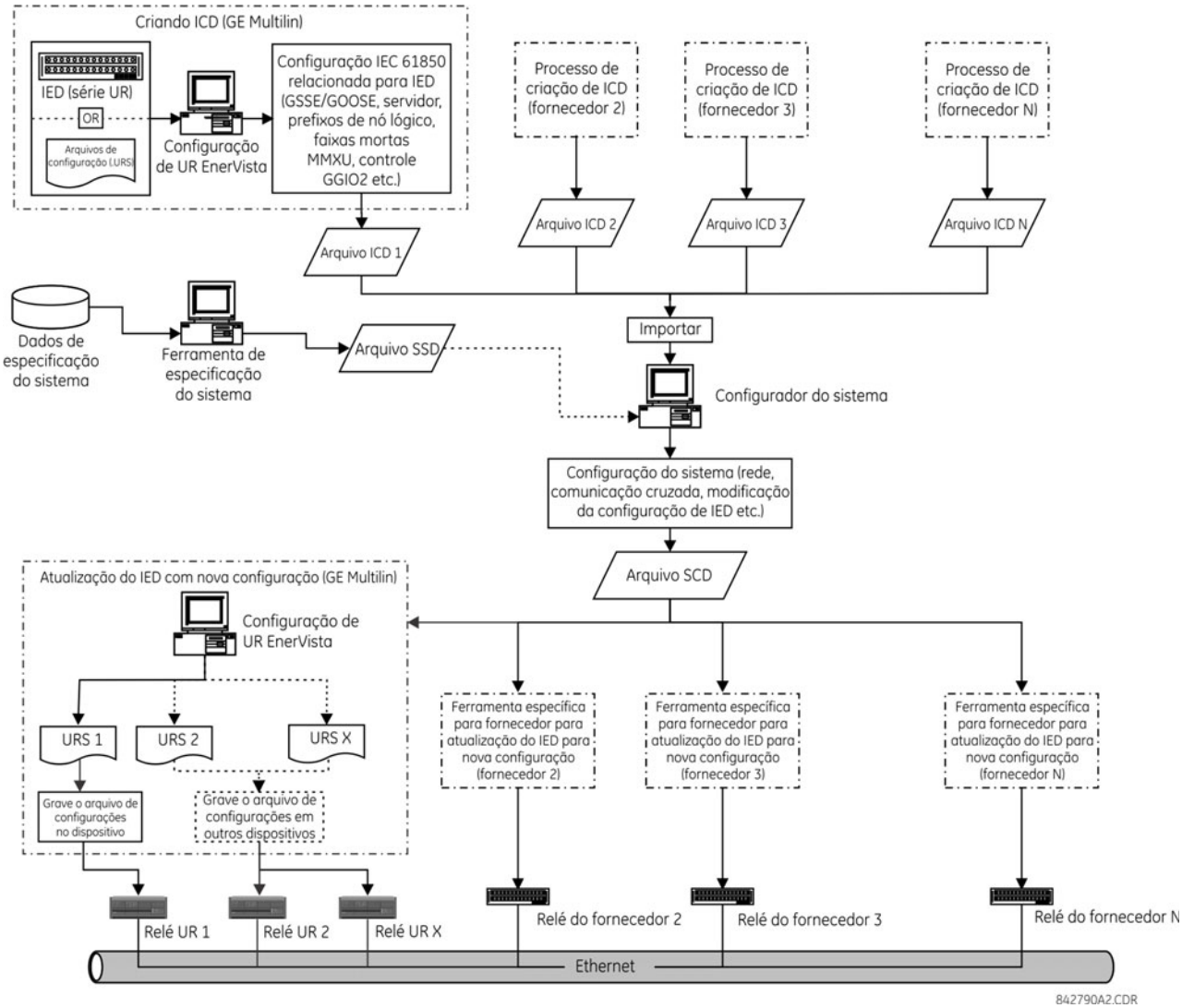


Figura 0–1: PROCESSO DE CONFIGURAÇÃO DE IED

Os acrônimos e abreviações a seguir são usados em procedimentos que descrevem o processo de configuração de IED para o IEC 61850:

- BDA: Atributo de Dados Básicos, que não é estruturado
- DAI: Atributo de dados instanciados
- DO: Tipo ou instância de Objeto de Dados, dependendo do contexto

- DOI: Objeto de dados instanciados
- IED: Dispositivo eletrônico inteligente
- LDInst: Dispositivo lógico instanciado
- LNInst: Nó lógico instanciado
- SCL: Linguagem de descrição de configuração de subestação. O idioma de configuração é um aplicativo do XML (Extensible Markup Language) versão 1.0.
- SDI: Sub DATA instanciado; meio de um nome DATA estruturado
- UR: Série Relé universal GE Multilin
- URI: Identificador de Recurso Universal
- URS: Arquivo de ajuste do relé da série UR
- XML: Extensible Markup Language

As variantes SCL a seguir também são usadas:

- ICD: Descrição do recurso do IED
- CID: Descrição do IED configurado
- SSD: Descrição de especificação do sistema
- SCD: Descrição de configuração de subestação

As ferramentas relacionadas a IEC a seguir são referenciadas nos procedimentos que descrevem o processo de configuração de IED para o IEC 61850:

- **Configurador do sistema** ou **Configuração de subestação:** Essa é uma ferramenta a nível de sistema independente do IED que pode importar e exportar arquivos de ajuste definidos pelo IEC 61850-6. Ele pode importar arquivos de ajuste (ICD) de diversos IEDs para a engenharia a nível de sistema e é usado para adicionar informações de sistema compartilhadas por IEDs diferentes. A configuração do sistema gera um arquivo (SCD) de configuração relacionado à subestação que é enviado ao configurador de IED (por exemplo, EnerVista UR Setup) para a configuração de IED relacionada ao sistema. O configurador do sistema também deverá ser capaz de ler um arquivo de especificação do sistema (SSD) para usá-lo como base na inicialização da engenharia do sistema, ou para compará-lo a um sistema de engenharia da mesma subestação.
- **Configurador de IED:** Esta é uma ferramenta específica do fornecedor que pode gerar de forma direta ou indireta um arquivo ICD a partir do IED (por exemplo, a partir de um arquivo de ajustes). Ele também pode importar um arquivo SCL de sistema (SCD) para definir os parâmetros de configuração (ou seja, endereços necessários, conjuntos de dados GOOSE de recebimento, IDs dos conjuntos de dados GOOSE de entrada, etc.) para o IED. A funcionalidade do configurador de IED é implementada no software EnerVista UR Setup do GE Multilin.

C.5.2 CONFIGURAÇÃO DE AJUSTES DE IEC 61850

Antes de criar um arquivo ICD, o usuário por customizar as configurações relacionadas ao IEC 61850 para o IED. Por exemplo, o nome do IED e a instância do dispositivo lógico podem ser especificados para identificar exclusivamente o IED na subestação, ou nos conjuntos de dados GOOSE de transmissão criados, de modo que o configurador do sistema possa configurar os links de comunicação cruzada para que enviem mensagens GOOSE a partir do IED. Assim que as configurações do IEC 61850 forem definidas, o processo de criação de ICD reconhecerá as alterações e gerará o arquivo ICD que contém as configurações atualizadas.

Algumas configurações do IED serão modificadas durante o processo de configuração do sistema. Por exemplo, um novo endereço IP pode ser atribuído, os itens da linha em um conjunto de dados GOOSE de transmissão podem ser adicionados ou excluídos, ou os prefixos de alguns nós lógicos podem ser alterados. Enquanto todas as novas configurações são mapeadas para o arquivo de ajustes do T60 durante a importação de um arquivo SCD, todas as configurações que não sofreram modificação possuirão os mesmos valores no novo arquivo de ajustes.

Estas configurações podem ser definidas diretamente através do painel do relé ou através do software EnerVista UR Setup (método recomendado). A lista completa das configurações relacionadas ao IEC 61850 é a seguinte:

- Configuração da rede: Endereço IP, IP da máscara da sub-rede, e endereço IP do gateway padrão (acesse pela árvore de menus **Settings > Product Setup > Communications > Network** no EnerVista UR Setup).

- Configuração do servidor: Nome do IED e instância do dispositivo lógico (acesse pela árvore de menus **Settings > Product Setup > Communications > IEC 61850 > Server Configuration** no EnerVista UR Setup).
- Prefixos de nós lógicos, que inclui prefixo para todos os nós lógicos com exceção do LLN0 (acesse pela árvore de menus **Settings > Product Setup > Communications > IEC 61850 > Logical Node Prefixes** no EnerVista UR Setup).
- Faixas mortas de MMXU, que incluem as faixas mortas de todas as MMXUs disponíveis. O número do MMXUs é relacionado ao número dos módulos TC/TP no relé. Há duas MMXUs para cada módulo TC/TP. Por exemplo, se um relé contiver dois módulos TC/TP, haverá quatro MMXUs disponíveis (acesse pela árvore de menus **Settings > Product Setup > Communications > IEC 61850 > MMXU Deadbands** no EnerVista UR Setup).
- Configuração do status GGIO1, que inclui o número dos pontos de status no GGIO1, bem como os mapeamentos internos em potencial para cada indicação GGIO1. No entanto, somente o número dos pontos de status serão usados no processo de criação de ICD (acesse pela árvore de menus **Settings > Product Setup > Communications > IEC 61850 > GGIO1 Status Configuration** no EnerVista UR Setup).
- Configuração do controle do GGIO2, que inclui os ctlModels para todos os SPCSOs dentro do GGIO2 (acesse pela árvore de menus **Settings > Product Setup > Communications > IEC 61850 > GGIO2 Control Configuration** no EnerVista UR Setup).
- GOOSE de transmissão configurável, que inclui oito conjunto de dados configuráveis que podem ser usados para a transmissão GOOSE. A ID GOOSE pode ser especificada para cada conjunto de dados (deve ser exclusiva dentro do IED, bem como em toda a subestação), bem como o endereço MAC de destino, prioridade VLAN, ID da VLAN, ETYPE APPID, e os itens do conjunto de dados. A seleção do item do conjunto de dados é restringida pela versão do firmware; para a versão 6.0x, somente GGIO1.ST.Indx.stVal e GGIO1.ST.Indx.q são seleções válidas (onde *x* está entre 1 até *N*, e *N* é determinado pelo número de pontos de status GGIO1). Embora o GOOSE configurável de transmissão também possa ser criado e alterado por alguns configuradores de sistema de terceiros, recomendamos configurar o GOOSE de transmissão para o GE Multilin IEDs antes de criar o ICD, e estritamente no software EnerVista UR Setup ou no visor no painel frontal (acesse pela árvore de menus **Settings > Product Setup > Communications > IEC 61850 > GSSE/GOOSE Configuration > Transmission > Tx Configurable GOOSE** em EnerVista UR Setup).
- GOOSE de recepção configurável, que inclui oito conjunto de dados configuráveis que podem ser usados para a recepção GOOSE. Contudo, ao contrário dos conjuntos de dados de transmissão, os conjuntos de dados de recebimento contêm somente os itens do conjunto de dados, e eles geralmente são criados automaticamente pelo processo de importação do arquivo SCD (acesse pela árvore de menus **Settings > Product Setup > Communications > IEC 61850 > GSSE/GOOSE Configuration > Reception > Rx Configurable GOOSE** no EnerVista UR Setup).
- Configuração de dispositivos remotos, que inclui a ID do dispositivo remoto (ID GOOSE ou GoID do conjunto de dados GOOSE de transmissão de entrada), ETYPE APPID (do bloco de comunicação GSE para o GOOSE de transmissão de entrada), e o DATASET (que é o nome do conjunto de dados GOOSE de recebimento associado). Estas configurações são feitas normalmente pelo processo de importação do arquivo SCD (acesse pela árvore de menus **Settings > Inputs/Outputs > Remote Devices** no EnerVista UR Setup).
- Configuração de entradas de remoto, que inclui os valores de dispositivo (ID do dispositivo remoto) e de item (o item do conjunto de dados no conjunto de dados GOOSE de recebimento associado a ser mapeado). Somente os itens com o link de comunicação cruzada criados no arquivo SCD devem ser mapeados. Estas configurações são feitas normalmente pelo processo de importação do arquivo SCD (acesse pela árvore de menus **Settings > Inputs/Outputs > Remote Inputs** no EnerVista UR Setup).

O idioma do SCL baseia-se em XML, e sua definição de sintaxe é descrita como W3C XML Schema. O ICD é um tipo de arquivo SCL (que também inclui arquivos SSD, CID e SCD). O arquivo ICD descreve os recursos de um IED e é composto por quatro seções principais.

- Cabeçalho
- Comunicação
- IEDs
- DataTypeTemplates

A estrutura principal de um arquivo ICD é mostrada abaixo.

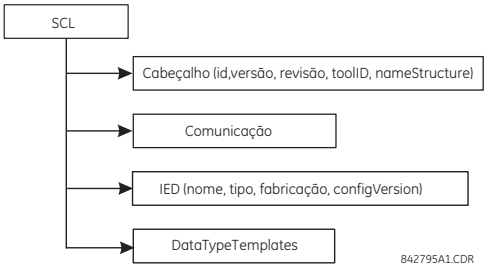


Figura 0–2: ESTRUTURA DE ARQUIVOS ICD, NÓ SCL (RAIZ)

O nó de **Cabeçalho** identifica o arquivo ICD e sua versão, e especifica as opções para o mapeamento dos nomes para sinais.

O nó de **Comunicação** descreve as possibilidades de conexão direta de comunicação entre os nós lógicos através de barramentos lógicos (sub-redes) e as portas de acesso do IED. A seção de comunicação é estruturada da seguinte forma.

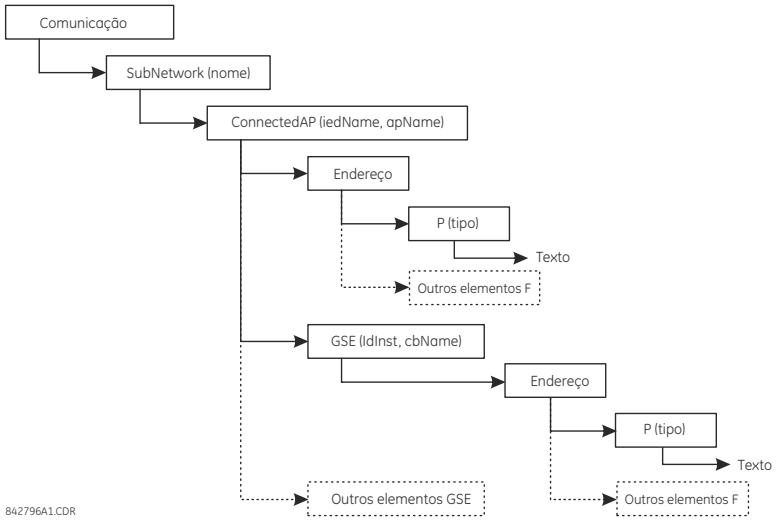


Figura 0–3: ESTRUTURA DE ARQUIVOS ICD, NÓ DE COMUNICAÇÃO

Um nó de **Sub-rede** contém todos os pontos de acesso que podem (de forma lógica) se comunicar com o protocolo de sub-rede sem intervir no roteador. O nó **ConnectedAP** descreve o ponto de acesso do IED conectado à sub-rede. O nó de **Endereço** contém os parâmetros de endereço do ponto de acesso. O nó **GSE** fornece o elemento de endereço para a criação dos parâmetros de endereço relacionados ao bloco de controle, onde **ldInst** é a identificação de instância do dispositivo lógico dentro do IED no qual o bloco de controle está localizado, e **cbName** é o nome do bloco de controle.

O nó **IED** descreve a (pré-)configuração de um IED: seus pontos de acesso, dispositivos lógicos, e nós lógicos instanciados nele. Além disso, ele define os recursos de um IED em termos de serviços de comunicação oferecidos e, em conjunto com seu **LNType**, dados instanciados (DO) e seus valores padrão ou de configuração. Deve haver somente uma seção IED em um ICD, pois ela descreve somente um IED.

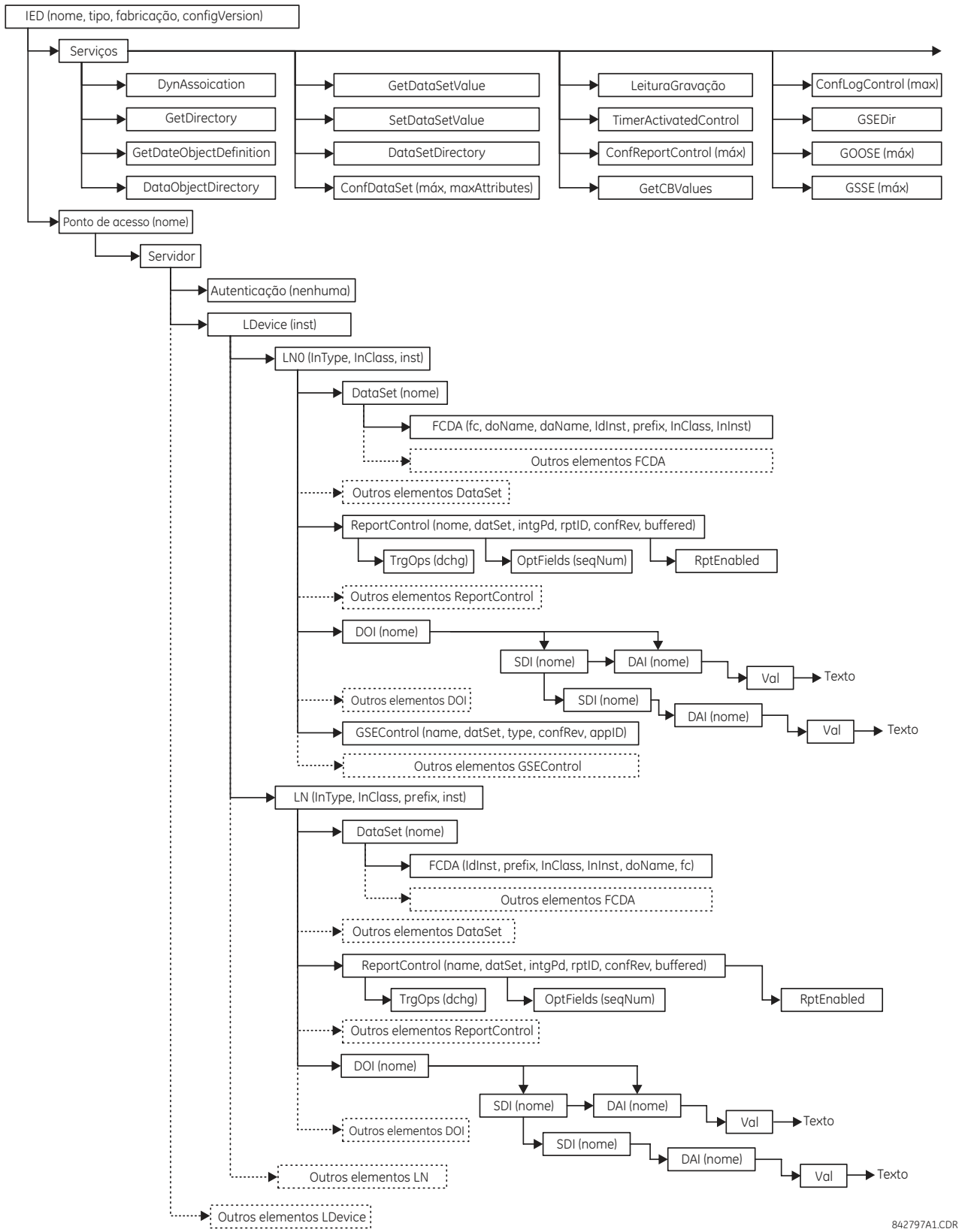


Figura 0–4: ESTRUTURA DE ARQUIVOS ICD, NÓ IED

O nó **DataTypeTemplates** define os tipos de nós lógicos instanciáveis. Um tipo de nó lógico é um modelo instanciável dos dados de um nó lógico. Um **LnodeType** é referenciado sempre que este tipo instanciável for necessário com um IED. Um modelo do tipo de nó lógico é criado a partir dos elementos DATA (DO), dos quais possuem novamente um tipo DO, que é derivado das classes DATA (CDC). Os DOs consistem de atributos (DA) ou elementos dos tipos de DO já definidos (SDO). O atributo (DA) possui uma restrição funcional, e pode possuir um tipo básico, ser uma numeração, ou uma estrutura de um **DAType**. O DAType é criado a partir de elementos BDA, definindo os elementos da estrutura, que novamente podem ser elementos **BDA** ou possuir um tipo de base, tal como DA.

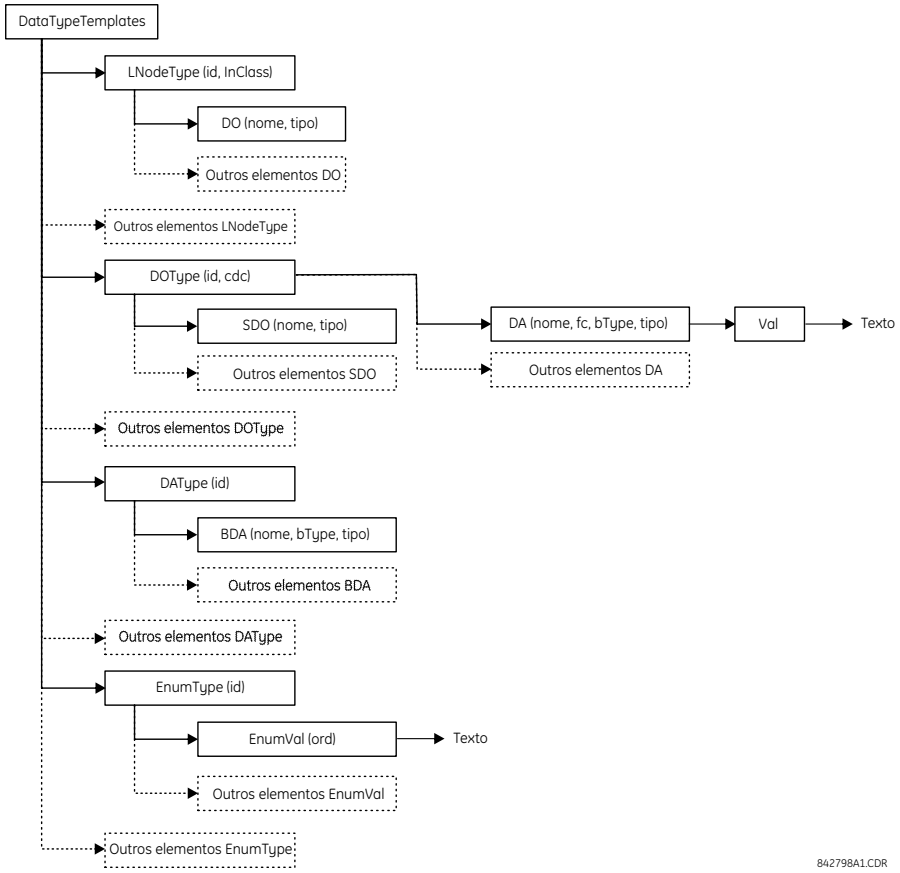
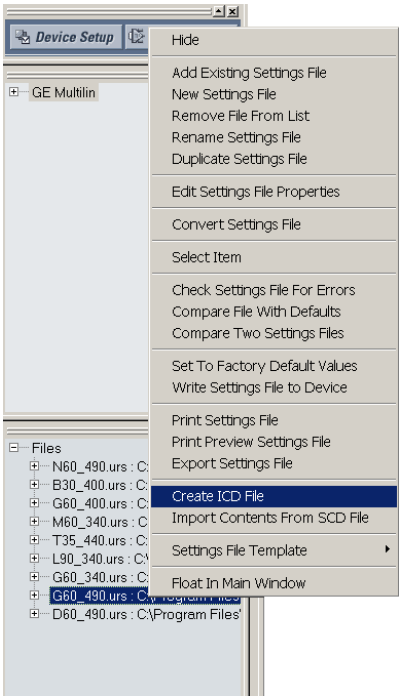


Figura 0–5: ESTRUTURA DE ARQUIVOS ICD, NÓ DATATYPETEMPLATES

C.5.4 CRIAÇÃO DE UM ARQUIVO ICD COM O ENERVISTA UR SETUP

Um arquivo ICD pode ser criado diretamente a partir de um IED conectado T60 ou a partir de um T60 arquivo de ajustes offline com o software EnerVista UR Setup usando o seguinte procedimento:

1. Clique com o botão direito no relé da série UR conectado ou no arquivo de ajustes e selecione **Create ICD File**.



2. O EnerVista UR Setup solicitará que o arquivo seja salvo. Selecione o diretório do arquivo e insira o nome do arquivo ICD, em seguida, clique em **OK** para gerar o arquivo.

O tempo para criar um arquivo ICD a partir do arquivo de ajustes off-line do G60 é, geralmente, muito mais rápido que criar um arquivo ICD diretamente do relé.

C.5.5 SOBRE ARQUIVOS SCD

A configuração do sistema é realizada no configurador do sistema. Enquanto muitos fornecedores (incluindo o GE Multilin) trabalham em suas próprias ferramentas de configuração do sistema, existem alguns configuradores de sistemas disponíveis no mercado (por exemplo, Siemens DIGSI versão 4.6 ou mais recente e ASE Visual SCL Beta 0.12).

Embora as ferramentas de configuração variem de um fornecedor para outro, o procedimento é sempre o mesmo. Primeiro, um projeto de subestação deve ser criado, como um modelo vazio ou com algumas informações de sistema, através da importação de um arquivo de especificação de sistema (SSD). Em seguida, os IEDs são adicionados à subestação. Uma vez que todo IED é representado por seu ICD associado, os arquivos ICD são importados para o projeto da subestação, e o configurador do sistema valida os arquivos ICD durante o processo de importação. Se os arquivos ICD forem importados com êxito para um projeto de subestação, pode ser necessário executar algumas etapas secundárias adicionais para anexar os IEDs à subestação (consulte o manual do configurador do sistema para obter detalhes).

Assim que todos os IEDs forem inseridos na subestação, a configuração adicional será possível, como, por exemplo:

- Atribuir endereços de rede a IEDs individuais.
- Personalizar os prefixos de nós lógicos.
- Criando links de comunicação cruzada (configurando as mensagens GOOSE a serem enviadas de um IED para outros).

Quando as configurações do sistema forem concluídas, os resultados são salvos em um arquivo SCD que contém não somente a configuração de cada IED na subestação, mas também a configuração do sistema de toda a subestação. Por fim, o arquivo SCD é transferido de volta ao configurador IED (ferramenta específica do fornecedor) para atualizar a nova configuração no IED.

O arquivo SCD consiste em, no mínimo, cinco seções principais:

- Cabeçalho.
- Subestação.
- Comunicação.
- Seção IED (uma ou mais).
- DataTypeTemplates.

A estrutura principal de um arquivo SCD é mostrada abaixo.

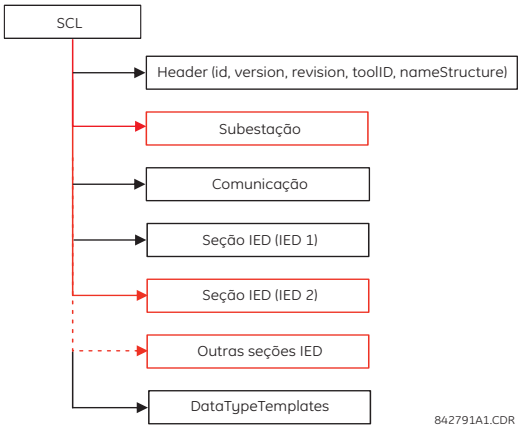


Figura 0–6: ESTRUTURA DE ARQUIVOS SCD, NÓ SCL (RAIZ)

Assim como os arquivos ICD, o nó de **Cabeçalho** identifica o arquivo SCD e sua versão, e especifica as opções para o mapeamento dos nomes para sinais.

O nó **Substation** descreve os parâmetros de subestação:

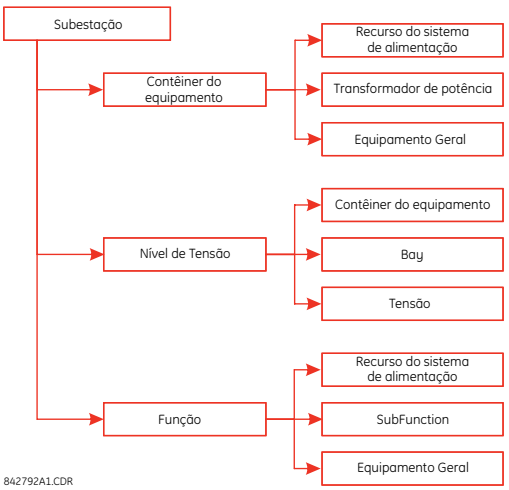


Figura 0–7: ESTRUTURA DE ARQUIVOS SCD, NÓ DE SUBESTAÇÃO

O nó de **Comunicação** descreve as possibilidades de conexão direta de comunicação entre os nós lógicos através de barramentos lógicos (sub-redes) e as portas de acesso do IED. A seção de comunicação é estruturada da seguinte forma.

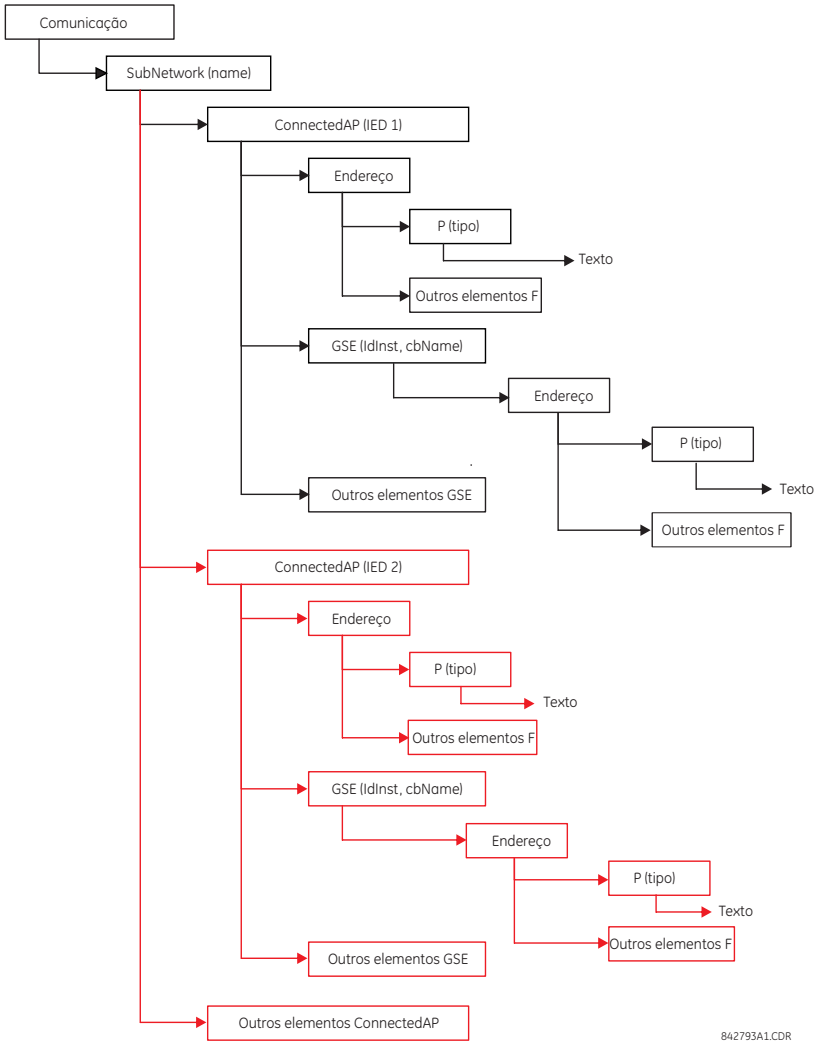


Figura 0–8: ESTRUTURA DE ARQUIVOS SCD, NÓ DE COMUNICAÇÃO

Um nó de **Sub-rede** contém todos os pontos de acesso que podem (de forma lógica) se comunicar com o protocolo de sub-rede sem intervir no roteador. O nó **ConnectedAP** descreve o ponto de acesso do IED conectado à sub-rede. O nó de **Endereço** contém os parâmetros de endereço do ponto de acesso. O nó **GSE** fornece o elemento de endereço para a criação dos parâmetros de endereço relacionados ao bloco de controle, onde **ldInst** é a identificação de instância do dispositivo lógico dentro do IED no qual o bloco de controle está localizado, e **cbName** é o nome do bloco de controle.

O nó **Seção IED** descreve a configuração de um IED.

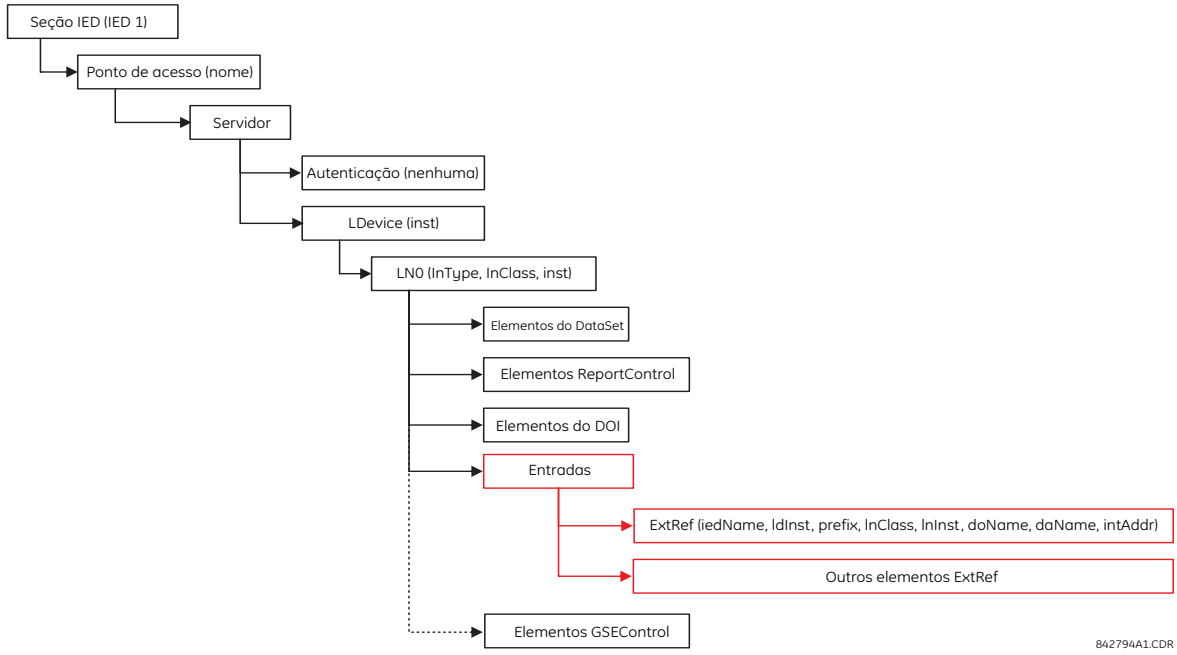
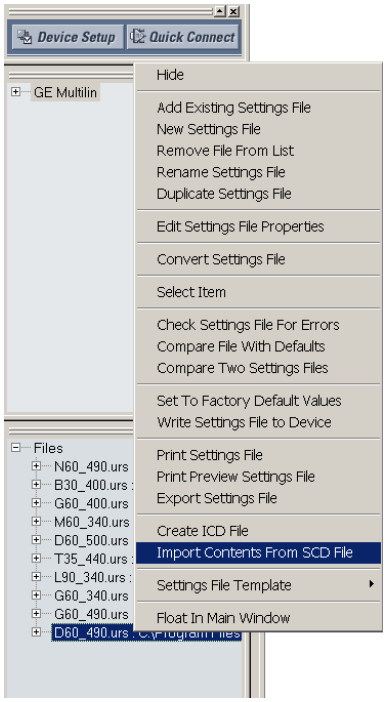


Figura 0–9: ESTRUTURA DE ARQUIVOS SCD, NÓ IED

C.5.6 IMPORTAÇÃO DE UM ARQUIVO SCD COM O ENERVISTA UR SETUP

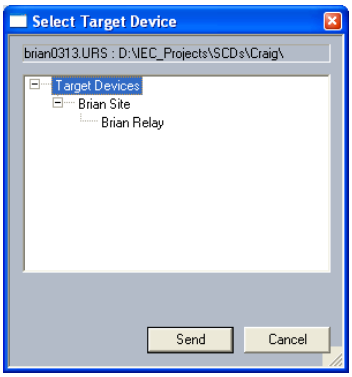
O procedimento a seguir descreve como atualizar o T60 com a nova configuração a partir de um arquivo SCD com o software EnerVista UR Setup.

1. Clique com o botão direito em qualquer lugar no painel de arquivos e selecione o item **Import Contents From SCD File**.



2. Selecione o arquivo SCD salvo e clique em **Open**.
3. O software abrirá o arquivo SCD e, em seguida, solicitará ao usuário que salve um arquivo de ajustes da série UR. Selecione um local e nome para o arquivo URS (configurações do relé da série UR).

   Se houver mais que um IED do GE Multilin definido no arquivo SCD, o software solicita ao usuário que salve o arquivo de ajustes da série UR para cada IED.
4. Depois que o arquivo URS for criado, modifique qualquer configuração (se necessário).
5. Para atualizar o relé com as novas configurações, clique com o botão direito no arquivo de ajustes na árvore de configurações e selecione o item **Write Settings File to Device**.
6. O software solicitará o dispositivo de destino. Selecione o dispositivo de destino na lista fornecida e clique em **Send**. As novas configurações serão atualizadas para o dispositivo selecionado.



C.6.1 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE COM ACSI BASIC

SERVIÇOS		SERVIDOR/ EDITOR	FAMÍLIA UR
FUNÇÕES CLIENTE/SERVIDOR			
B11	Lado do **servidor** (de associação de aplicação em duas partes)	**c1**	**Sim**
B12	Lado do **cliente** (de associação de aplicação em duas partes)	**---**	
SCSMS COM SUPORTE			
B21	**SCSM**: IEC 61850-8-1 usado		**Sim**
B22	**SCSM**: IEC 61850-9-1 usado		
B23	**SCSM**: IEC 61850-9-2 usado		
B24	**SCSM**: outros		
MODELO DE EVENTO GENÉRICO DE SUBESTAÇÃO (GSE)			
B31	Lado do **editor**	**O**	**Sim**
B32	Lado do **Assinante**	**---**	**Sim**
TRANSMISSÃO DO MODELO DE VALOR DE AMOSTRA (SVC)			
B41	Lado do **editor**	**O**	
B42	Lado do **Assinante**	**---**	

OBSERVAÇÃO

c1: deverá ser “M” se o suporte para o modelo LOGICAL-DEVICE tiver sido declarado
O:
M opcional: Obrigatório

C.6.2 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE COM MODELOS ACSI

SERVIÇOS		SERVIDOR/ EDITOR	FAMÍLIA UR
SE O LADO DO SERVIDOR (B11) TIVER SUPORTE			
M1	**Dispositivo lógico**	**c2**	**Sim**
M2	**Nó lógico**	**c3**	**Sim**
M3	**Dados**	**c4**	**Sim**
M4	**Conjunto de dados**	**c5**	**Sim**
M5	**Substituição**	**O**	
M6	**Controle do grupo de ajuste**	**O**	
	RELATÓRIOS		
M7	**Controle de relatório em buffer**	**O**	**Sim**
M7-1	sequence-number		
M7-2	report-time-stamp		
M7-3	reason-for-inclusion		
M7-4	data-set-name		
M7-5	data-reference		
M7-6	buffer-overflow		
M7-7	entryID		
M7-8	BufTm		
M7-9	IntgPd		
M7-10	GI		
M8	**Controle de relatório sem buffer**	**O**	**Sim**
M8-1	sequence-number		
M8-2	report-time-stamp		
M8-3	reason-for-inclusion		

SERVIÇOS		SERVIDOR/ EDITOR	FAMÍLIA UR
M8-4	data-set-name		
M8-5	data-reference		
M8-6	BufTm		
M8-7	IntgPd		
M8-8	GI		
	Registro	**O**	
M9	**Controle de registro**	**O**	
M9-1	IntgPd		
M10	**Registro**	**O**	
M11	**Controle**	**M**	**Sim**
SE GSE (B31/32) TIVER SUPORTE			
	GOOSE	**O**	**Sim**
M12-1	entryID		
M12-2	DataRefInc		
M13	**GSSE**	**O**	**Sim**
SE SVC (B41/B42) TIVER SUPORTE			
M14	Multicast SVC	**O**	
M15	SVC Unicast	**O**	
M16	**Tempo**	**M**	**Sim**
M17	**Transferência de arquivo**	**O**	**Sim**

OBSERVAÇÃO

c2: deverá ser “M” se o suporte para o modelo LOGICAL-NODE tiver sido declarado
c3: deverá ser “M” se o suporte para o modelo DATA tiver sido declarado
c4: deverá ser “M” se o suporte aos modelos DATA-SET, Substitution, Report, Log Control ou Time tiver sido declarado
c5: deverá ser “M” se o suporte para os modelos Report, GSE ou SMV tiver sido declarado
M: Obrigatório

C.6.3 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE COM SERVIÇOS ACSI

Na tabela a seguir, o acrônimo AA se refere a Associações de Aplicativos (TP: Duas partes/MC: Multicast). As entradas c6 a c10 são definidas nas observações após a tabela.

SERVIÇOS		AA: DP/MC	SERVIDOR/ EDITOR	FAMÍLIA UR
SERVIDOR (CLÁUSULA 6)				
S1	ServerDirectory	TP	M	Sim
ASSOCIAÇÃO DE APLICATIVOS (CLÁUSULA 7)				
S2	Associate		M	Sim
S3	Abort		M	Sim
S4	Release		M	Sim
DISPOSITIVO LÓGICO (CLÁUSULA 8)				
S5	LogicalDeviceDirectory	TP	M	Sim
NÓ LÓGICO (CLÁUSULA 9)				
S6	LogicalNodeDirectory	TP	M	Sim
S7	GetAllDataValues	TP	M	Sim
DADOS (CLÁUSULA 10)				
S8	GetDataValues	TP	M	Sim
S9	SetDataValues	TP	O	Sim
S10	GetDataDirectory	TP	M	Sim

SERVIÇOS		AA: DP/MC	SERVIDOR/ EDITOR	FAMÍLIA UR
S11	GetDataDefinition	TP	M	Sim
CONJUNTO DE DADOS (CLÁUSULA 11)				
S12	GetDataSetValues	TP	M	Sim
S13	SetDataSetValues	TP	O	
S14	CreateDataSet	TP	O	
S15	DeleteDataSet	TP	O	
S16	GetDataSetDirectory	TP	O	Sim
SUBSTITUIÇÃO (CLÁUSULA 12)				
S17	SetDataValues	TP	M	
CONTROLE DO GRUPO DE AJUSTE (CLÁUSULA 13)				
S18	SelectActiveSG	TP	O	
S19	SelectEditSG	TP	O	
S20	SetSGValues	TP	O	
S21	ConfirmEditSGValues	TP	O	
S22	GetSGValues	TP	O	
S23	GetSGCBValues	TP	O	
RELATÓRIOS (CLÁUSULA 14)				
	BLOQUEIO DE CONTROLE DE RELATÓRIO EM BUFFER (BRCB)			
S24	Relatório	TP	c6	Sim
S24-1	data-change (dchg)			Sim
S24-2	qchg-change (qchg)			
S24-3	data-update (dupd)			
S25	GetBRCBValues	TP	c6	Sim
S26	SetBRCBValues	TP	c6	Sim
	BLOQUEIO DE CONTROLE DE RELATÓRIO SEM BUFFER (URCB)			
S27	Relatório	TP	c6	Sim
S27-1	data-change (dchg)			Sim
S27-2	qchg-change (qchg)			
S27-3	data-update (dupd)			
S28	GetURCBValues	TP	c6	Sim
S29	SetURCBValues	TP	c6	Sim
REGISTRO (CLÁUSULA 14)				
	BLOQUEIO DE CONTROLE DE REGISTRO			
S30	GetLCBValues	TP	M	
S31	SetLCBValues	TP	M	
	REGISTRO			
S32	QueryLogByTime	TP	M	
S33	QueryLogByEntry	TP	M	
S34	GetLogStatusValues	TP	M	
MODELO DE EVENTO GENÉRICO DE SUBESTAÇÃO (GSE) (CLÁUSULA 14.3.5.3.4)				
	GOOSE-CONTROL-BLOCK			
S35	SendGOOSEMessage	MC	c8	Sim
S36	GetReference	TP	c9	
S37	GetGOOSEElementNumber	TP	c9	
S38	GetGoCBValues	TP	O	Sim
S39	SetGoCBValues	TP	O	Sim
	GSSE-CONTROL-BLOCK			
S40	SendGSSEMessage	MC	c8	Sim

SERVIÇOS		AA: DP/MC	SERVIDOR/ EDITOR	FAMÍLIA UR
S41	GetReference	TP	c9	
S42	GetGSSEElementNumber	TP	c9	
S43	GetGsCBValues	TP	O	Sim
S44	SetGsCBValues	TP	O	Sim
TRANSMISSÃO DO MODELO DE VALOR DE AMOSTRA (SVC) (CLÁUSULA 16)				
	MULTICAST SVC			
S45	SendMSVMessage	MC	c10	
S46	GetMSVCBValues	TP	O	
S47	SetMSVCBValues	TP	O	
	SVC UNICAST			
S48	SendUSVMessage	MC	c10	
S49	GetUSVCBValues	TP	O	
S50	SetUSVCBValues	TP	O	
CONTROLE (CLÁUSULA 16.4.8)				
S51	Select		O	Sim
S52	SelectWithValue	TP	O	
S53	Cancel	TP	O	Sim
S54	Operate	TP	M	Sim
S55	Command-Termination	TP	O	
S56	TimeActivated-Operate	TP	O	
TRANSFERÊNCIA DE ARQUIVO (CLÁUSULA 20)				
S57	GetFile	TP	M	Sim
S58	SetFile	TP	O	
S59	DeleteFile	TP	O	
S60	GetFileAttributeValues	TP	M	Sim
TEMPO (CLÁUSULA 5.5)				
T1	Resolução de hora do relógio interno (a potência negativa de 2 mais próxima em segundos)			20
T2	Precisão de tempo do relógio interno			
T3	resolução de TimeStamp com suporte (valor mais próximo de 2^{-n} em segundos, de acordo com 5.5.3.7.3.3)			20

OBSERVAÇÃO

c6: deve declarar suporte para pelo menos um (BRCB ou URCB)
c7: deve declarar suporte para pelo menos um (QueryLogByTime ou QueryLogAfter)
c8: deve declarar suporte para pelo menos um (SendGOOSEMessage ou SendGSSEMessage)
c9: deve declarar suporte se a associação de TP estiver disponível
c10: deve declarar suporte para pelo menos um (SendMSVMessage ou SendUSVMessage)

C.7.1 TABELA DE NÓS LÓGICOS

Os relés da série UR oferecem suporte a nós lógicos IEC 61850, conforme indicado na tabela a seguir. Observe que a instanciação efetiva de cada nó lógico é determinada pelo código de pedido do produto. Por exemplo, o nó lógico “PDIS” (proteção de distância) está disponível somente no Relé de distância de linha D60.

Tabela C–1: NÓS LÓGICOS IEC 61850 (Folha 1 de 3)

NÓS	FAMÍLIA UR
L: NÓS LÓGICOS DO SISTEMA	
LPHD: Informações do dispositivo físico	**Sim**
LLN0: Nó lógico zero	**Sim**
P: NÓS LÓGICOS PARA FUNÇÕES DE PROTEÇÃO	
PDIF: Diferencial	**Sim**
PDIR: Comparação do sentido	---
PDIS: Distância	**Sim**
PDOP: Sobrepotência direcional	---
PDUP: Subpotência direcional	---
PFRC: Taxa de variação da frequência	---
PHAR: Restrição de harmônica	---
PHIZ: Detector de terra	---
PIOC: Sobrecorrente instantânea	**Sim**
PMRI Inibição de nova partida do motor	---
PMSS: Supervisão de hora de partida do motor	---
POPF: Fator de sobrepotência	---
PPAM: Medição de ângulo de fase	---
PSCH: Esquema de proteção	---
PSDE: Falha de sensor de terra direcional	---
PTEF: Falha de terra transitória	---
PTOC: Sobrecorrente de tempo	**Sim**
PTOF: Sobrefrequência	---
PTOV: Sobretensão	**Sim**
PTRC: Condicionamento de disparo de proteção	**Sim**
PTTR: Sobrecarga térmica	**Sim**
PTUC: Subcorrente	---
PTUV: Subtensão	**Sim**
PUPF: Fator de subpotência	---
PTUF: Subfrequência	---
PVOC: Sobrecorrente de tempo de tensão controlada	---
PVPH: Volts por Hz	---
PZSU: Velocidade zero ou baixa velocidade	---
R: NÓS LÓGICOS PARA FUNÇÕES RELACIONADAS À PROTEÇÃO	
RDRE: Função do gravador de variação	---
RADR: Análogo do canal do gravador de variação	---
RBDR: Binário do canal do gravador de variação	---
RDRS: Manuseio do registro de variação	---
RBRF: Falha de disjuntor	**Sim**
RDIR: Elemento direcional	---
RFLO: Localizador de falha	**Sim**
RPSB: Detecção/bloqueio de oscilação do sistema	**Sim**
RREC: Religamento automático	**Sim**

Tabela C–1: NÓS LÓGICOS IEC 61850 (Folha 2 de 3)

NÓS	FAMÍLIA UR
RSYN: Verificação de sincronismo ou sincronização	---
C: NÓS LÓGICOS PARA CONTROLE	
CALH: Manuseio de alarme	---
CCGR: Controle do grupo de resfriamento	---
CILO: Interbloqueio	---
CPOW: Comutação do ponto de onda	---
CSWI: Controlador de comutação	**Sim**
G: NÓS LÓGICOS PARA REFERÊNCIAS GENÉRICAS	
GAPC: Controle de processos automáticos genéricos	---
GGIO: E/S de processos genéricos	**Sim**
GSAL: Aplicação de segurança genérica	---
I: NÓS LÓGICOS PARA INTERFACE E ARQUIVAMENTO	
IARC: Arquivamento	---
IHM: Interface homem-máquina	---
ITCI: Interface de telecontrole	---
ITMI: Interface de telemonitoramento	---
A: NÓS LÓGICOS PARA CONTROLE AUTOMÁTICO	
ANCR: Regulador de corrente de neutro	---
ARCO: Controle de potência reativa	---
ATCC: Controlador automático de comutador de derivação	---
AVCO: Controle de tensão	---
M: NÓS LÓGICOS PARA MENSURAÇÃO E MEDIÇÃO	
MDIF: Medidas diferenciais	---
MHAI: Harmônicas ou inter-harmônicas	---
MHAN: Harmônicas ou inter-harmônicas não relacionadas à fase	---
MMTR: Medição	---
MMXN: Medição não relacionada à fase	**Sim**
MMXU: Medição	**Sim**
MSQI: Sequência e desequilíbrio	---
MSTA: Estatísticas de medição	---
S: NÓS LÓGICOS PARA SENSORES E MONITORAMENTO	
SARC: Monitoramento e diagnóstico de centelhamento	---
SIMG: Supervisão de isolamento médio (gás)	---
SIML: Supervisão de isolamento médio (líquido)	---
SPDC: Monitoramento e diagnóstico de descargas parciais	---
X: NÓS LÓGICOS PARA O PAINEL DE DISTRIBUIÇÃO	
XCBR: Disjuntor	**Sim**
XSWI: Comutador de circuito	**Sim**
T: NÓS LÓGICOS PARA TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTOS	
TCTR: Transformador de corrente	---
TVTR: Transformador de tensão	---
Y: NÓS LÓGICOS PARA TRANSFORMADORES DE ENERGIA	
YEFN: Neutralizador de falha de terra (bobina de Peterson)	---
YLTC: Comutador de derivação	---
YPSH: Desvio de alimentação	---
YPTR: Transformador de energia	---

Tabela C–1: NÓS LÓGICOS IEC 61850 (Folha 3 de 3)

NÓS	FAMÍLIA UR
Z: NÓS LÓGICOS PARA OUTROS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE POTÊNCIA	
ZAXN: Rede auxiliar	---
ZBAT: Bateria	---
ZBSH: Bucha	---
ZCAB: Cabo de alimentação	---
ZCAP: Banco de capacitores	---
ZCON: Conversor	---
ZGEN: Gerador	---
ZGIL: Linha de gás isolada	---
ZLIN: Linha suspensa de alimentação	---
ZMOT: Motor	---
ZREA: Reator	---
ZRRC: Componente reativo rotativo	---
ZSAR: Corta-descargas	---
ZTCF: Conversor de frequência controlada do tiristor	---
ZTRC: Componente reativo controlado do tiristor	---

D.1.1 DOCUMENTO DE INTEROPERABILIDADE

Esse documento é adaptado da norma IEC 60870-5-104. Para esta seção, as caixas indicam o seguinte: ☒ – usado no sentido padrão; ☐ – não utilizado; ■ – não pode ser selecionado na norma IEC 60870-5-104.

1. SISTEMA OU DISPOSITIVO:

☐ Definição do sistema

☐ Definição da estação de controle (Mestre)

☒ **Definição da estação controlada (Escravo)**

2. CONFIGURAÇÃO DA REDE:

■ ~~Ponto-a-ponto~~ ■ ~~Multiponto~~

■ ~~Ponto-a-ponto múltiplo~~ ■ ~~Multiponto em estrela~~

3. CAMADA FÍSICA

Velocidade de transmissão (direção do controle):

Intercâmbio desequilibrado Circuito V.24/V.28 padrão:	Circuito de intercâmbio desequilibrado V.24/V.28 recomendado se >1200 bits/s:	Circuito de intercâmbio equilibrado X.24/X.27:
■ ~~100 bits/s~~. ■ ~~200 bits/s~~. ■ ~~300 bits/s~~. ■ ~~600 bits/s~~. ■ ~~1200 bits/s~~.	■ ~~2400 bits/s~~. ■ ~~4800 bits/s~~. ■ ~~9600 bits/s~~.	■ ~~2400 bits/s~~. ■ ~~4800 bits/s~~. ■ ~~9600 bits/s~~. ■ ~~19200 bits/s~~. ■ ~~38400 bits/s~~. ■ ~~56000 bits/s~~. ■ ~~64000 bits/s~~.

Velocidade de transmissão (direção de monitoração):

Intercâmbio desequilibrado Circuito V.24/V.28 padrão:	Circuito de intercâmbio desequilibrado V.24/V.28 recomendado se >1200 bits/s:	Circuito de intercâmbio equilibrado X.24/X.27:
■ ~~100 bits/s~~. ■ ~~200 bits/s~~. ■ ~~300 bits/s~~. ■ ~~600 bits/s~~. ■ ~~1200 bits/s~~.	■ ~~2400 bits/s~~. ■ ~~4800 bits/s~~. ■ ~~9600 bits/s~~.	■ ~~2400 bits/s~~. ■ ~~4800 bits/s~~. ■ ~~9600 bits/s~~. ■ ~~19200 bits/s~~. ■ ~~38400 bits/s~~. ■ ~~56000 bits/s~~. ■ ~~64000 bits/s~~.

4. CAMADA DE LINK

Procedimento de transmissão de link:	Campo de endereço do link:
■ ~~Transmissão equilibrada~~ ■ ~~Transmissão desequilibrada~~	■ ~~Ausente (somente transmissão equilibrada)~~ ■ ~~Um octeto~~ ■ ~~Dois octetos~~ ■ ~~Estruturado~~ ■ ~~Desestruturado~~
Comprimento do quadro (comprimento máximo, número de octetos): Não selecionável na norma IEC 60870-5-104 complementar	

Quando for utilizada um camada de link desequilibrada, os seguintes tipos ADSU serão retornados nas mensagens de classe 2 (baixa prioridade) com as causas de transmissão indicadas:

■ ~~A atribuição padrão de ADSUs a mensagens de classe 2 é usada desta forma~~:

■ ~~Uma atribuição especial de ADSUs a mensagens de classe 2 é usada desta forma~~:

5. CAMADA DE APLICAÇÃO

Modo de transmissão para dados de aplicativos:
O modo 1 (octeto menos significativo primeiro), conforme definido na cláusula 4.10 de IEC 60870-5-4, é usado exclusivamente nesta norma complementar.

Endereço comum da ADSU:

■ ~~Um octeto~~

☒ Dois octetos

Endereço do objeto de informações:

■ ~~Um octeto~~

■ ~~Dois octetos~~

☒ Três octetos

☒ Estruturado

☒ Desestruturado

Causa da transmissão:

■ ~~Um octeto~~

☒ Dois octetos (com endereço do originador). O endereço do originador será definido como zero se não for usado.

Comprimento máximo da APDU: 253 (a extensão máxima pode ser reduzida pelo sistema).

Seleção de ASDUs padrão:

Para as listas a seguir, as caixas indicam o seguinte: ☒ – usado no sentido padrão; ☐ – não utilizado; ■ – não pode ser selecionado na norma IEC 60870-5-104.

Informações de processo na direção de monitoração

☒ <1> := Informações de ponto único	M_SP_NA_1
■ ~~<2> := Informações de ponto único com estampa de tempo~~	~~M_SP_TA_1~~
☐ <3> := Informações de ponto duplo	M_DP_NA_1
■ ~~<4> := Informações de ponto duplo com estampa de tempo~~	~~M_DP_TA_1~~
☐ <5> := Informações de posição da etapa	M_ST_NA_1
■ ~~<6> := Informações de posição da etapa com estampa de tempo~~	~~M_ST_TA_1~~
☐ <7> := Sequência de 32 bits	M_BO_NA_1
■ ~~<8> := Sequência de 32 bits com estampa de tempo~~	~~M_BO_TA_1~~
☐ <9> := Valor medido, valor normalizado	M_ME_NA_1
■ ~~<10> := Valor medido, valor normalizado com estampa de tempo~~	~~M_NE_TA_1~~
☐ <11> := Valor medido, valor dimensionado	M_ME_NB_1
■ ~~<12> := Valor medido, valor dimensionado com estampa de tempo~~	~~M_NE_TB_1~~
☒ <13> := Valor medido, valor de ponto flutuante curto	M_ME_NC_1
■ ~~<14> := Valor medido, valor de ponto flutuante curto com estampa de tempo~~	~~M_NE_TC_1~~
☒ <15> := Totais integrados	M_IT_NA_1
■ ~~<16> := Totais integrados com estampa de tempo~~	~~M_IT_TA_1~~
■ ~~<17> := Evento do equipamento de proteção com estampa de tempo~~	~~M_EP_TA_1~~
■ ~~<18> := Eventos de início agrupados do equipamento de proteção com estampa de tempo~~	~~M_EP_TB_1~~
■ ~~<19> := Informações do circuito de saída agrupadas do equipamento de proteção com estampa de tempo~~	~~M_EP_TC_1~~

☐ <20> := Informações de ponto único agrupadas com detecção de mudança de status	M_SP_NA_1
☐ <21> := Valor medido, valor normalizado sem descritor de quantidade	M_ME_ND_1
☒ <30> := Informações de ponto único com estampa de tempo CP56Time2a	M_SP_TB_1
☐ <31> := Informações de ponto duplo com estampa de tempo CP56Time2a	M_DP_TB_1
☐ <32> := Informações de posição da etapa com estampa de tempo CP56Time2a	M_ST_TB_1
☐ <33> := Sequência de 32 bits com estampa de tempo CP56Time2a	M_BO_TB_1
☐ <34> := Valor medido, valor normalizado com estampa de tempo CP56Time2a	M_ME_TD_1
☐ <35> := Valor medido, valor dimensionado com estampa de tempo CP56Time2a	M_ME_TE_1
☐ <36> := Valor medido, valor de ponto flutuante curto com estampa de tempo CP56Time2a	M_ME_TF_1
☒ <37> := Totais integrados com estampa de tempo CP56Time2a	M_IT_TB_1
☐ <38> := Evento do equipamento de proteção com estampa de tempo CP56Time2a	M_EP_TD_1
☐ <39> := Eventos de início agrupados do equipamento de proteção com estampa de tempo CP56Time2a	M_EP_TE_1
☐ <40> := Informações do circuito de saída agrupadas do equipamento de proteção com estampa de tempo CP56Time2a	M_EP_TF_1

Os ASDUs do conjunto <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18> e <19> ou do conjunto de <30> a <40> são utilizados.

Informações de processo na direção de controle

☒ <45> := Comando Single	C_SC_NA_1
☐ <46> := comando Double	C_DC_NA_1
☐ <47> := Comando Regulating step	C_RC_NA_1
☐ <48> := Comando Set point, valor normalizado	C_SE_NA_1
☐ <49> := Comando Set point, valor dimensionado	C_SE_NB_1
☐ <50> := Comando Set point, valor de ponto flutuante curto	C_SE_NC_1
☐ <51> := Sequência de 32 bits	C_BO_NA_1
☒ <58> := Comando único com estampa de tempo CP56Time2a	C_SC_TA_1
☐ <59> := Comando Double com estampa de tempo CP56Time2a	C_DC_TA_1
☐ <60> := Comando Regulating step com estampa de tempo CP56Time2a	C_RC_TA_1
☐ <61> := Comando Set point, valor normalizado com estampa de tempo CP56Time2a	C_SE_TA_1
☐ <62> := Comando Set point, valor dimensionado com estampa de tempo CP56Time2a	C_SE_TB_1
☐ <63> := Comando Set point, valor de ponto flutuante curto com estampa de tempo CP56Time2a	C_SE_TC_1
☐ <64> := Sequência de 32 bits com estampa de tempo CP56Time2a	C_BO_TA_1

Os ASDUs do conjunto de <45> a <51> ou do conjunto de <58> a <64> são utilizados.

Informações de sistema na direção de monitoração

☒ <70> := Fim da inicialização	M_EI_NA_1

Informações de sistema na direção de controle

☒ <100> := Comando Interrogation	C_IC_NA_1
☒ <101> := Comando Counter interrogation	C_CI_NA_1
☒ <102> := Comando Read	C_RD_NA_1
☒ <103> := Comando de sincronização do relógio (consulte a cláusula 7.6 na norma)	C_CS_NA_1
■ ~~<104> := Comando de teste~~	~~C_TS_NA_1~~
☒ <105> := Comando Reset process	C_RP_NA_1
■ <106> := Comando Delay acquisition	C_CD_NA_1
☒ <107> := Comando de teste com estampa de tempo CP56Time2a	C_TS_TA_1

Parâmetro na direção de controle

☐ <110> := Parâmetro do valor medido, valor normalizado	PE_ME_NA_1
☐ <111> := Parâmetro do valor medido, valor dimensionado	PE_ME_NB_1
☒ <112> := Parâmetro do valor medido, valor de ponto flutuante curto	PE_ME_NC_1
☐ <113> := Ativação de parâmetro	PE_AC_NA_1

Transferência de arquivo

☐ <120> := Arquivo pronto	F_FR_NA_1
☐ <121> := Seção pronta	F_SR_NA_1
☐ <122> := Chamar diretório, selecionar arquivo, chamar arquivo, chamar seção	F_SC_NA_1
☐ <123> := Última seção, último segmento	F_LS_NA_1
☐ <124> := Confirmar arquivo, confirmar seção	F_AF_NA_1
☐ <125> := Segmento	F_SG_NA_1
☐ <126> := Diretório (em branco ou X, disponível somente na direção [standard] do monitor)	C_CD_NA_1

D

Identificador de tipo e causa das atribuições de transmissão
(parâmetros específicos da estação)

Na tabela a seguir:

•Caixas sombreadas não são necessárias.

•Não são permitidas caixas pretas nesta norma complementar.

•As caixas em branco indicam funções ou uma ASDU não utilizada.

•'**X**' se for usado apenas na direção padrão

IDENTIFICAÇÃO DE TIPO		CAUSA DA TRANSMISSÃO																		
		PERIODICO, CICLICO	VARREDURA DE PLANO DE FUNDO	ESPONTANEO	INICIALIZADO	SOLICITAR OU SOLICITADO	ATIVAÇAO	CONFIRMAÇÃO DE ATIVAÇÃO	DESATIVAÇÃO	CONFIRMAÇAO DE DESATIVAÇAO	TERMINO DE ATIVAÇÃO	INFO. DE RETORNO CAUSADAS POR CMD LOCAL	TRANSFERENCIA DE ARQUIVO	INTERROGADO POR NÚMERO <DE GRUPO>	SOLICITAR POR GRUPO <N> SOLIC. CONTADOR	IDENTIFICAÇÃO DE TIPO DESCONHECIDO	CAUSA DESCONHECIDA DA TRANSMISSAO	ENDEREÇO COMUM DESCONHECIDO DE ADSU	END. DO OBJETO DE INFORMAÇÃO DESCONHECIDO	END. DO OBJETO DE INFORMAÇAO DESCONHECIDO
NÃO	MNEMÔNICO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 A 36	37 A 41	44	45	46	47
<1>	M_SP_NA_1			X		X						X	X		X					
<2>	M_SP_TA_1																			
<3>	M_DP_NA_1																			
<4>	M_DP_TA_1																			
<5>	M_ST_NA_1																			

IDENTIFICAÇÃO DE TIPO		CAUSA DA TRANSMISSÃO																		
		PERIODICO, CICLICO	VARREDURA DE PLANO DE FUNDO	ESPONTANEO	INICIALIZADO	SOLICITAR OU SOLICITADO	ATIVAÇAO	CONFIRMAÇÃO DE ATIVAÇÃO	DESATIVAÇÃO	CONFIRMAÇAO DE DESATIVAÇAO	TERMINO DE ATIVAÇÃO	INFO. DE RETORNO CAUSADAS POR CMD LOCAL	TRANSFERENCIA DE ARQUIVO	INTERROGADO POR NUMERO <DE GRUPO>	SOLICITAR POR GRUPO <N> SOLIC. CONTADOR	IDENTIFICAÇÃO DE TIPO DESCONHECIDO	CAUSA DESCONHECIDA DA TRANSMISSÃO	ENDEREÇO COMUM DESCONHECIDO DE ADSU	END. DO OBJETO DE INFORMAÇÃO DESCONHECIDO	END. DO OBJETO DE INFORMAÇÃO DESCONHECIDO
NÃO	MNEMÔNICO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 A 36	37 A 41	44	45	46	47
<6>	M_ST_TA_1			■		■						■	■							
<7>	M_BO_NA_1																			
<8>	M_BO_TA_1			■		■														
<9>	M_ME_NA_1																			
<10>	M_ME_TA_1			■		■														
<11>	M_ME_NB_1																			
<12>	M_ME_TB_1			■		■														
<13>	M_ME_NC_1	X		X		X									X					
<14>	M_ME_TC_1			■		■														
<15>	M_IT_NA_1			X												X				
<16>	M_IT_TA_1			■												■				
<17>	M_EP_TA_1			■																
<18>	M_EP_TB_1			■																
<19>	M_EP_TC_1			■																
<20>	M_PS_NA_1																			
<21>	M_ME_ND_1																			
<30>	M_SP_TB_1			X								X	X							
<31>	M_DP_TB_1																			
<32>	M_ST_TB_1																			
<33>	M_BO_TB_1																			
<34>	M_ME_TD_1																			
<35>	M_ME_TE_1																			
<36>	M_ME_TF_1																			
<37>	M_IT_TB_1			X												X				
<38>	M_EP_TD_1																			
<39>	M_EP_TE_1																			
<40>	M_EP_TF_1																			
<45>	C_SC_NA_1						X	X	X	X	X									
<46>	C_DC_NA_1																			

D

IDENTIFICAÇÃO DE TIPO		CAUSA DA TRANSMISSÃO																		
		PERIODICO, CICLICO	VARREDURA DE PLANO DE FUNDO	ESPONTÂNEO	INICIALIZADO	SOLICITAR OU SOLICITADO	ATIVAÇAO	CONFIRMAÇÃO DE ATIVAÇÃO	DESATIVAÇAO	CONFIRMAÇAO DE DESATIVAÇAO	TERMINO DE ATIVAÇAO	INFO. DE RETORNO CAUSADAS POR CMD LOCAL	TRANSFERENCIA DE ARQUIVO	INTERROGADO POR NUMERO <DE GRUPO>	SOLICITAR POR GRUPO <N> SOLIC. CONTADOR	IDENTIFICAÇÃO DE TIPO DESCONHECIDO	CAUSA DESCONHECIDA DA TRANSMISSÃO	ENDEREÇO COMUM DESCONHECIDO DE ADSU	END. DO OBJETO DE INFORMAÇÃO DESCONHECIDO	END. DO OBJETO DE INFORMAÇAO DESCONHECIDO
NÃO	MNEMÔNICO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 A 36	37 A 41	44	45	46	47
<47>	C_RC_NA_1																			
<48>	C_SE_NA_1																			
<49>	C_SE_NB_1																			
<50>	C_SE_NC_1																			
<51>	C_BO_NA_1																			
<58>	C_SC_TA_1						X	X	X	X	X									
<59>	C_DC_TA_1																			
<60>	C_RC_TA_1																			
<61>	C_SE_TA_1																			
<62>	C_SE_TB_1																			
<63>	C_SE_TC_1																			
<64>	C_BO_TA_1																			
<70>	M_EI_NA_1*)				X															
<100>	C_IC_NA_1						X	X	X	X	X									
<101>	C_CI_NA_1						X	X			X									
<102>	C_RD_NA_1					X														
<103>	C_CS_NA_1			X			X	X												
<104>	C_TS_NA_1																			
<105>	C_RP_NA_1						X	X												
<106>	C_CD_NA_1																			
<107>	C_TS_TA_1																			
<110>	P_ME_NA_1																			
<111>	P_ME_NB_1																			
<112>	P_ME_NC_1						X	X							X					
<113>	P_AC_NA_1																			
<120>	F_FR_NA_1																			
<121>	F_SR_NA_1																			
<122>	F_SC_NA_1																			
<123>	F_LS_NA_1																			

IDENTIFICAÇÃO DE TIPO		CAUSA DA TRANSMISSÃO																		
		PERIODICO, CICLICO	VARREDURA DE PLANO DE FUNDO	ESPONTANEO	INICIALIZADO	SOLICITAR OU SOLICITADO	ATIVAÇAO	CONFIRMAÇÃO DE ATIVAÇÃO	DESATIVAÇÃO	CONFIRMAÇAO DE DESATIVAÇAO	TERMINO DE ATIVAÇÃO	INFO. DE RETORNO CAUSADAS POR CMD LOCAL	TRANSFERENCIA DE ARQUIVO	INTERROGADO POR NUMERO <DE GRUPO>	SOLICITAR POR GRUPO <N> SOLIC. CONTADOR	IDENTIFICAÇÃO DE TIPO DESCONHECIDO	CAUSA DESCONHECIDA DA TRANSMISSÃO	ENDEREÇO COMUM DESCONHECIDO DE ADSU	END. DO OBJETO DE INFORMAÇÃO DESCONHECIDO	END. DO OBJETO DE INFORMAÇAO DESCONHECIDO
NÃO	MNEMÔNICO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 A 36	37 A 41	44	45	46	47
<124>	F_AF_NA_1																			
<125>	F_SG_NA_1																			
<126>	F_DR_TA_1*)																			

6. FUNÇÕES BÁSICAS DE APLICAÇÃO

Inicialização da estação:

☒ Inicialização remota

Transmissão de dados cíclicos:

☒ Transmissão de dados cíclicos

Procedimento de leitura:

☒ Procedimento de leitura

Transmissão espontânea:

☒ Transmissão espontânea

Transmissão dupla de objetos de informação com causa da transmissão espontânea:

As identificações de tipo a seguir podem ser transmitidas em sucessão causada por uma única alteração de status de um objeto de informação. Os endereços do objeto de informação específico para o qual a transmissão é ativada são definidos em uma lista específica do projeto.

☐ Informações de ponto único: M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1 e M_PS_NA_1

☐ Informações de ponto duplo: M_DP_NA_1, M_DP_TA_1 e M_DP_TB_1

☐ Informações de posição da etapa: M_ST_NA_1, M_ST_TA_1 e M_ST_TB_1

☐ Sequência de 32 bits: M_BO_NA_1, M_BO_TA_1 e M_BO_TB_1 (se definido para um projeto específico)

☐ Valor medido, valor normalizado: M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1 e M_ME_TD_1

☐ Valor medido, valor dimensionado: M_ME_NB_1, M_ME_TB_1 e M_ME_TE_1

☐ Valor medido, número curto de ponto flutuante: M_ME_NC_1, M_ME_TC_1 e M_ME_TF_1

Interrogação da estação:

☒ Global

☒ Grupo 1	☒ Grupo 5	☒ Grupo 9	☒ Grupo 13
☒ Grupo 2	☒ Grupo 6	☒ Grupo 10	☒ Grupo 14
☒ Grupo 3	☒ Grupo 7	☒ Grupo 11	☒ Grupo 15
☒ Grupo 4	☒ Grupo 8	☒ Grupo 12	☒ Grupo 16

Sincronização do relógio:

☒ Sincronização do relógio (opcional, consulte a cláusula 7.6)

Transmissão de comando:

☒ Transmissão de comando direto

☐ Transmissão de comando direto de ponto de ajuste

☒ Seleção e execução de comando

☐ Seleção e execução de comando de ponto de ajuste

☒ C_SE ACTTERM usado

☒ Nenhuma definição adicional

☒ Duração do pulso curto (duração determinada pelo parâmetro do sistema na estação externa)

☒ Duração do pulso longo (duração determinada pelo parâmetro do sistema na estação externa)

☒ Saída persistente

☒ Supervisão do atraso máximo no sentido de comando dos comandos e dos comandos de ponto de ajuste

Atraso máximo permitido de comandos e comandos de ponto de ajuste: **10 s**

Transmissão dos totais integrados:

☒ Modo A: Congelamento local com transmissão espontânea

☒ Modo B: Congelamento local com comando counter interrogation

☒ Modo C: Congelamento e transmissão por comandos counter-interrogation

☒ Modo D: Congelamento por comando counter-interrogation, valores congelados relatados simultaneamente

☒ Leitura do contador

☒ Congelamento do contador sem reinicialização

☒ Congelamento do contador com reinicialização

☒ Reinicialização do contador

☒ Contador de solicitações gerais

☒ Solicitar grupo de contadores 1

☒ Solicitar grupo de contadores 2

☒ Solicitar grupo de contadores 3

☒ Solicitar grupo de contadores 4

Carregamento de parâmetro

☒ Valor de limiar

☐ Fator de suavização

☐ Limite baixo de transmissão de valores medidos

☐ Limite alto de transmissão de valores medidos

Ativação de parâmetro:

☐ Ativação/desativação de transmissão cíclica ou periódica persistente do objeto de destino

Procedimento de teste:

☐ Procedimento de teste

Transferência de arquivo:

Transferência de arquivo na direção de monitoração:

☐ Arquivo transparente

☐ Transmissão de dados de perturbação do equipamento de proteção

☐ Transmissão de sequências de eventos

☐ Transmissão de sequências de valores analógicos registrados

Transferência de arquivo na direção de controle:

☐ Arquivo transparente

Varredura de plano de fundo:

☐ Varredura de plano de fundo

Aquisição do atraso de transmissão:

■ ~~Aquisição do atraso de transmissão~~

Definição de tempos limites:

PARÂMETRO	VALOR PADRÃO	COMENTÁRIOS	VALOR SELECIONADO
t_0	30 s	Tempo limite de estabelecimento de conexão	120 s
t_1	15 s	Tempo limite de envio ou teste de APDUs	15 s
t_2	10 s	Tempo limite de confirmações caso não haja mensagens de dados $t_2 < t_1$	10 s
t_3	20 s	Tempo limite para enviar quadros de teste em caso de estado ocioso prolongado	20 s

Faixa máxima de valores para todos os tempos limites: 1 a 255 s, precisão 1 s

Número máximo de APDUs pendentes em formato I *k* e última confirmação de APDUs (*w*):

PARÂMETRO	VALOR PADRÃO	COMENTÁRIOS	VALOR SELECIONADO
k	12 APDUs	Número da sequência de recebimento da diferença máxima para envio da variável de estado	12 APDUs
w	8 APDUs	Última confirmação após receber *w* APDUs em formato I	8 APDUs

Faixa máxima de valores *k*: de 1 a 32767 ($2^{15} - 1$) APDUs, precisão de 1 APDU

Faixa máxima de valores *w*: de 1 a 32767 APDUs, precisão de 1 APDU
Recomendação: *w* não deve exceder dois-terços de *k*.

Portnumber:

PARÂMETRO	VALOR	COMENTÁRIOS
Portnumber	2404	Em todos os casos

Pacote RFC 2200:

A RFC 2200 é um padrão de Internet oficial que descreve o estado de padronização dos protocolos usados na Internet, conforme determinado pela IAB (Internet Architecture Board). Ele oferece um amplo espectro de padrões efetivos usados na Internet. A seleção adequada de documentos da RFC 2200 definidos neste padrão para determinados projetos deve ser feita pelo usuário do padrão.

☒ Ethernet 802.3

☐ Interface serial X.21

☐ Outras seleções da RFC 2200 (lista a seguir, se selecionada)

D.1.2 LISTA DE PONTOS

Os pontos de dados IEC 60870-5-104 são configurados no menu **SETTINGS** ⇨ **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **DNP / IEC104 POINT LISTS**. Consulte a seção *Comunicação* do capítulo 5 para obter mais detalhes.

E.1.1 PERFIL DE DISPOSITIVO DNP V3.00

A tabela a seguir fornece um “Documento de perfil do dispositivo” no formato padrão definido no Documento de definições de subconjunto DNP 3.0.

Tabela E–1: PERFIL DE DISPOSITIVO DNP V3.00 (Folha 1 de 3)

(Consulte também a TABELA DE IMPLEMENTAÇÃO na seção a seguir)	
Nome do fornecedor: **General Electric Multilin**	
Nome do dispositivo: **Relé da série UR**	
Nível mais alto de DNP suportado: Para solicitações: **Nível 2** Para respostas: **Nível 2**	**Função do dispositivo:** ☐ Mestre ☒ **Escravo**
Objetos, funções e/ou qualificadores importantes permitidos, além dos níveis mais altos de DNP permitidos (a lista completa está descrita na tabela anexada): **Entradas binárias (objeto 1)** **Alterações de entradas binárias (objeto 2)** **Saídas binárias (objeto 10)** **Bloco de saída do relé de controle (objeto 12)** **Contadores binários (objeto 20)** **Contadores congelados (objeto 21)** **Evento de alteração de contador (objeto 22)** **Evento de contador congelado (objeto 23)** **Entradas analógicas (objeto 30)** **Alterações de entradas analógicas (objeto 32)** **Faixas mortas analógicas (objeto 34)** **Data e hora (objeto 50)** **Transferência de arquivo (objeto 70)** **Indicações internas (objeto 80)**	
Tamanho máximo do quadro de link de dados (octetos): Transmitido: **292** Recebido: **292**	**Tamanho máximo do fragmento da aplicação (octetos):** Transmitido: **configurável até 2048** Recebido: **2048**
Número máximo de repetições do link de dados: ☒ **Nenhum** ☐ Fixo em 3 ☐ Configurável	**Número máximo de repetições da camada de aplicação (octetos):** ☒ **Nenhum** ☐ Configurável
Requer confirmação da camada de link de dados: ☒ Nunca ☐ Sempre ☐ Às vezes ☐ Configurável	

Tabela E–1: PERFIL DE DISPOSITIVO DNP V3.00 (Folha 2 de 3)

Requer confirmação da camada de aplicação:

- ☐ Nunca
- ☐ Sempre
- ☒ Ao relatar dados de evento
- ☒ Ao enviar respostas de vários fragmentos
- ☐ Às vezes
- ☐ Configurável

Tempos limites ao aguardar:

Confirmação de link de dados:	☒ Nenhuma	☐ Corrigida em ____	☐ Variável	☐ Configurável
Aplic. completa Fragmento:	☒ **Nenhum**	☐ Corrigido em ____	☐ Variável	☐ Configurável
Confirmação de aplicativo:	☐ Nenhuma	☒ **Corrigida em 10 s**	☐ Variável	☐ Configurável
Aplic. completa Resposta:	☒ **Nenhum**	☐ Corrigido em ____	☐ Variável	☐ Configurável

Outros:

Atraso de transmissão:	**Atraso não intencional**
Intervalo de tempo necessário:	**Configurável (padrão = 24 horas)**
Tempo de espera de seleção/operação do braço:	**10 s**
Período de varredura da alteração de entrada binária:	**8 vezes por ciclo do sistema de potência**
Período de varredura da alteração de entrada analógica:	**500 ms**
Período de varredura da alteração do contador:	**500 ms**
Período de varredura do evento de contador congelado:	**500 ms**
Atraso da notificação de resposta não solicitada:	**100 ms**
Atraso da repetição de resposta não solicitada	**configurável 0 a 60 segundos**

Envia/executa operações de controle:

Saídas binárias WRITE	☒ **Nunca**	☐ Sempre	☐ Às vezes	☐ Configurável
SELECIONAR/OPERAR	☐ Nunca	☒ **Sempre**	☐ Às vezes	☐ Configurável
OPERAR DIRETAMENTE	☐ Nunca	☒ **Sempre**	☐ Às vezes	☐ Configurável
DIRECT OPERATE – NO ACK	☐ Nunca	☒ **Sempre**	☐ Às vezes	☐ Configurável
Contagem > 1	☒ **Nunca**	☐ Sempre	☐ Às vezes	☐ Configurável
Pulso ativado	☐ Nunca	☐ Sempre	☒ **Às vezes**	☐ Configurável
Pulso desativado	☐ Nunca	☐ Sempre	☒ **Às vezes**	☐ Configurável
Finalização ativada	☐ Nunca	☐ Sempre	☒ **Às vezes**	☐ Configurável
Finalização desativada	☐ Nunca	☐ Sempre	☒ **Às vezes**	☐ Configurável
Fila	☒ **Nunca**	☐ Sempre	☐ Às vezes	☐ Configurável
Limpar fila	☒ **Nunca**	☐ Sempre	☐ Às vezes	☐ Configurável

Explicação de 'Às vezes': Os pontos do objeto 12 são mapeados para as entradas virtuais do UR. A persistência das entradas virtuais é determinada pelas configurações de **VIRTUAL INPUT X TYPE**. As operações “Pulse On” e “Latch On” realizam a mesma função no RU; isto é, a entrada virtual apropriada é colocada no estado “On”. Se a entrada virtual for definida como “Self-Reset”, será reiniciada após uma passagem do FlexLogic™. Os tempos de atividade/inatividade e o valor de contagem são ignorados. As operações “Pulse Off” e “Latch Off” colocam a entrada virtual apropriada no estado “Off”. As operações “Trip” e “Close” colocam a entrada virtual apropriada no estado “On”.

Tabela E–1: PERFIL DE DISPOSITIVO DNP V3.00 (Folha 3 de 3)

Relata eventos de alteração de entrada binária quando nenhuma variação específica é solicitada: ☐ Nunca ☒ **Somente os que apresentam estampa de tempo** ☐ Somente os que não apresentam estampa de tempo ☐ Configurável	**Relata eventos de alteração de entrada binária com estampa de tempo quando nenhuma variação específica é solicitada:** ☐ Nunca ☒ Alteração de entrada binária com tempo ☐ Alteração de entrada binária com tempo relativo ☐ Configurável (anexar explicação)
Envia respostas não solicitadas: ☐ **Nunca** ☒ Configurável ☐ Somente determinados objetos ☐ Algumas vezes (anexar explicação) ☒ ATIVAR/DESATIVAR códigos de função suportados não solicitados	**Envia dados estáticos de respostas não solicitadas:** ☒ Nunca ☐ Quando o dispositivo for reiniciado ☐ Quando os indicadores de status forem alterados Nenhuma outra opção é permitida.
Objeto/variação de contador padrão: ☐ Nenhum contador relatado ☐ Configurável (anexar explicação) ☒ **Objeto padrão: 20** **Variação padrão: 1** ☒ **Lista de pontos-por-ponto anexada**	**Os contadores reiniciarão em:** ☐ Nenhum contador relatado ☐ Configurável (anexar explicação) ☒ **16 bits (contador 8)** ☒ **32 bits (contadores 0 a 7, 9)** ☐ Outro valor: _____ ☒ **Lista de pontos-por-ponto anexada**
Envia respostas de vários fragmentos: ☒ **Sim** ☐ Não	

E.1.2 TABELA DE IMPLEMENTAÇÕES

A tabela a seguir identifica as variações, os códigos de função e os qualificadores suportados pelo T60 nas mensagens de solicitação e de resposta. Para objetos estáticos (evento sem alteração), as solicitações enviadas com qualificadores 00, 01, 06, 07 ou 08 serão respondidas com qualificadores 00 ou 01. As solicitações de objetos estáticos enviadas com qualificadores 17 ou 28 serão respondidas com qualificadores 17 ou 28. Para objetos de evento de alteração, os qualificadores 17 ou 28 são sempre respondidos.

Tabela E–2: TABELA DE IMPLEMENTAÇÕES (Folha 1 de 9)

OBJETO			SOLICITAÇÃO		RESPOSTA	
NO. OBJETO	NO. DE VARIAÇÃO	DESCRIÇÃO	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)
1	0	Entrada binária (a variação 0 é usada para solicitar a variação padrão)	1 (ler) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)		
	1	Entrada binária	1 (ler) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a nota 2)*
	2	Entrada binária com status	1 (ler) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*
2	0	Alteração de entrada binária (a variação 0 é usada para solicitar a variação padrão)	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)		
	1	Alteração de entrada binária sem tempo	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	17, 28 (índice)
	2	Alteração de entrada binária com tempo	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)	129 (resposta 130 (resp. não solic.)	17, 28 (índice)
	3	Alteração de entrada binária com tempo relativo	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)		

Observação 1: Uma variação padrão refere-se à variação respondida quando a variação 0 é solicitada e/ou em varreduras da classe 0, 1, 2 ou 3. As variações padrão dos tipos de objeto 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30 e 32 são selecionadas nas configurações do relé. Consulte a seção *Comunicação no capítulo 5 para obter mais detalhes. Isso otimiza o tamanho dos dados de sondagem da classe 0.*

Observação 2: Para objetos estáticos (evento sem alteração), os qualificadores 17 ou 28 somente são respondidos quando uma solicitação é enviada com os qualificadores 17 ou 28, respectivamente. Caso contrário, objetos estáticos enviados com qualificadores 00, 01, 06, 07 ou 08 serão respondidos com qualificadores 00 ou 01 (para objetos de evento de alteração, os qualificadores 17 ou 28 são sempre respondidos).

Observação 3: Reinicializações a frio são implementadas da mesma forma que reinicializações a quente – o T60 não é reiniciado, e sim o processo DNP.

Tabela E–2: TABELA DE IMPLEMENTAÇÕES (Folha 2 de 9)

OBJETO			SOLICITAÇÃO		RESPOSTA	
NO. OBJETO	NO. DE VARIAÇÃO	DESCRIÇÃO	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)
10	0	Status de saída binária (a variação 0 é usada para solicitar a variação padrão)	1 (ler)	00, 01(iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)		
	2	Status de saída binária	1 (ler)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*
12	1	Bloco de saída do relé de controle	3 (selecionar) 4 (operar) 5 (op. direta) 6 (op. dir., sem confirm.)	00, 01 (iniciar-parar) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	eco da solicitação
20	0	Contador binário (a variação 0 é usada para solicitar a variação padrão)	1 (ler) 7 (congelar) 8 (congelar sem confirm.) 9 (congelar/apagar) 10 (congelar apagar sem confirm.) 22 (atribuir classe)	00, 01(iniciar-parar) 06(sem intervalo ou todos) 07, 08(quantidade limitada) 17, 28(índice)		
	1	Contador binário de 32 bits	1 (ler) 7 (congelar) 8 (congelar sem confirm.) 9 (congelar/apagar) 10 (congelar apagar sem confirm.) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*

Observação 1: Uma variação padrão refere-se à variação respondida quando a variação 0 é solicitada e/ou em varreduras da classe 0, 1, 2 ou 3. As variações padrão dos tipos de objeto 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30 e 32 são selecionadas nas configurações do relé. Consulte a seção *Comunicação no capítulo 5 para obter mais detalhes. Isso otimiza o tamanho dos dados de sondagem da classe 0.*

Observação 2: Para objetos estáticos (evento sem alteração), os qualificadores 17 ou 28 somente são respondidos quando uma solicitação é enviada com os qualificadores 17 ou 28, respectivamente. Caso contrário, objetos estáticos enviados com qualificadores 00, 01, 06, 07 ou 08 serão respondidos com qualificadores 00 ou 01 (para objetos de evento de alteração, os qualificadores 17 ou 28 são sempre respondidos).

Observação 3: Reinicializações a frio são implementadas da mesma forma que reinicializações a quente – o T60 não é reiniciado, e sim o processo DNP.

Tabela E–2: TABELA DE IMPLEMENTAÇÕES (Folha 3 de 9)

OBJETO			SOLICITAÇÃO		RESPOSTA	
NO. OBJETO	NO. DE VARIAÇÃO	DESCRIÇÃO	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)
20 continuação	2	Contador binário de 16 bits	1 (ler) 7 (congelar) 8 (congelar sem confirm.) 9 (congelar/apagar) 10 (congelar apagar sem confirm.) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*
	5	Contador binário de 32 bits sem indicador	1 (ler) 7 (congelar) 8 (congelar sem confirm.) 9 (congelar/apagar) 10 (congelar apagar sem confirm.) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*
	6	Contador binário de 16 bits sem indicador	1 (ler) 7 (congelar) 8 (congelar sem confirm.) 9 (congelar/apagar) 10 (congelar apagar sem confirm.) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*

Observação 1: Uma variação padrão refere-se à variação respondida quando a variação 0 é solicitada e/ou em varreduras da classe 0, 1, 2 ou 3. As variações padrão dos tipos de objeto 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30 e 32 são selecionadas nas configurações do relé. Consulte a seção *Comunicação no capítulo 5 para obter mais detalhes. Isso otimiza o tamanho dos dados de sondagem da classe 0.*

Observação 2: Para objetos estáticos (evento sem alteração), os qualificadores 17 ou 28 somente são respondidos quando uma solicitação é enviada com os qualificadores 17 ou 28, respectivamente. Caso contrário, objetos estáticos enviados com qualificadores 00, 01, 06, 07 ou 08 serão respondidos com qualificadores 00 ou 01 (para objetos de evento de alteração, os qualificadores 17 ou 28 são sempre respondidos).

Observação 3: Reinicializações a frio são implementadas da mesma forma que reinicializações a quente – o T60 não é reiniciado, e sim o processo DNP.

Tabela E–2: TABELA DE IMPLEMENTAÇÕES (Folha 4 de 9)

OBJETO			SOLICITAÇÃO		RESPOSTA	
NO. OBJETO	NO. DE VARIAÇÃO	DESCRIÇÃO	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)
21	0	Contador congelado (a variação 0 é usada para solicitar a variação padrão)	1 (ler) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)		
	1	Contador congelado de 32 bits	1 (ler) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*
	2	Contador congelado de 16 bits	1 (ler) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*
	9	Contador congelado de 32 bits sem indicador	1 (ler) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*
	10	Contador congelado de 16 bits sem indicador	1 (ler) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*

Observação 1: Uma variação padrão refere-se à variação respondida quando a variação 0 é solicitada e/ou em varreduras da classe 0, 1, 2 ou 3. As variações padrão dos tipos de objeto 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30 e 32 são selecionadas nas configurações do relé. Consulte a seção *Comunicação no capítulo 5 para obter mais detalhes. Isso otimiza o tamanho dos dados de sondagem da classe 0.*

Observação 2: Para objetos estáticos (evento sem alteração), os qualificadores 17 ou 28 somente são respondidos quando uma solicitação é enviada com os qualificadores 17 ou 28, respectivamente. Caso contrário, objetos estáticos enviados com qualificadores 00, 01, 06, 07 ou 08 serão respondidos com qualificadores 00 ou 01 (para objetos de evento de alteração, os qualificadores 17 ou 28 são sempre respondidos).

Observação 3: Reinicializações a frio são implementadas da mesma forma que reinicializações a quente – o T60 não é reiniciado, e sim o processo DNP.

Tabela E–2: TABELA DE IMPLEMENTAÇÕES (Folha 5 de 9)

OBJETO			SOLICITAÇÃO		RESPOSTA	
NO. OBJETO	NO. DE VARIAÇÃO	DESCRIÇÃO	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)
22	0	Evento de alteração de contador (a variação 0 é usada para solicitar a variação padrão)	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)		
	1	Evento de alteração de contador de 32 bits	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	17, 28 (índice)
	2	Evento de alteração de contador de 16 bits	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	17, 28 (índice)
	5	Evento de alteração de contador de 32 bits com tempo	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	17, 28 (índice)
	6	Evento de alteração de contador de 16 bits com tempo	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	17, 28 (índice)
23	0	Evento de contador congelado (a variação 0 é usada para solicitar a variação padrão)	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)		
	1	Evento de contador congelado de 32 bits	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	17, 28 (índice)
	2	Evento de contador congelado de 16 bits	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	17, 28 (índice)
	5	Evento de contador congelado de 32 bits com tempo	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	17, 28 (índice)
	6	Evento de contador congelado de 16 bits com tempo	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	17, 28 (índice)

Observação 1: Uma variação padrão refere-se à variação respondida quando a variação 0 é solicitada e/ou em varreduras da classe 0, 1, 2 ou 3. As variações padrão dos tipos de objeto 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30 e 32 são selecionadas nas configurações do relé. Consulte a seção *Comunicação no capítulo 5 para obter mais detalhes. Isso otimiza o tamanho dos dados de sondagem da classe 0*.

Observação 2: Para objetos estáticos (evento sem alteração), os qualificadores 17 ou 28 somente são respondidos quando uma solicitação é enviada com os qualificadores 17 ou 28, respectivamente. Caso contrário, objetos estáticos enviados com qualificadores 00, 01, 06, 07 ou 08 serão respondidos com qualificadores 00 ou 01 (para objetos de evento de alteração, os qualificadores 17 ou 28 são sempre respondidos).

Observação 3: Reinicializações a frio são implementadas da mesma forma que reinicializações a quente – o T60 não é reiniciado, e sim o processo DNP.

Tabela E–2: TABELA DE IMPLEMENTAÇÕES (Folha 6 de 9)

OBJETO			SOLICITAÇÃO		RESPOSTA	
NO. OBJETO	NO. DE VARIAÇÃO	DESCRIÇÃO	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)
30	0	Entrada analógica (a variação 0 é usada para solicitar a variação padrão)	1 (ler) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)		
	1	Entrada analógica de 32 bits	1 (ler) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*
	2	Entrada analógica de 16 bits	1 (ler) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*
	3	Entrada analógica de 32 bits sem indicador	1 (ler) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*
	4	Entrada analógica de 16 bits sem indicador	1 (ler) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*
	5	ponto flutuante curto	1 (ler) 22 (atribuir classe)	00, 01 (iniciar-parar) 06(sem intervalo ou todos) 07, 08(quantidade limitada) 17, 28(índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*

Observação 1: Uma variação padrão refere-se à variação respondida quando a variação 0 é solicitada e/ou em varreduras da classe 0, 1, 2 ou 3. As variações padrão dos tipos de objeto 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30 e 32 são selecionadas nas configurações do relé. Consulte a seção *Comunicação no capítulo 5 para obter mais detalhes. Isso otimiza o tamanho dos dados de sondagem da classe 0.*

Observação 2: Para objetos estáticos (evento sem alteração), os qualificadores 17 ou 28 somente são respondidos quando uma solicitação é enviada com os qualificadores 17 ou 28, respectivamente. Caso contrário, objetos estáticos enviados com qualificadores 00, 01, 06, 07 ou 08 serão respondidos com qualificadores 00 ou 01 (para objetos de evento de alteração, os qualificadores 17 ou 28 são sempre respondidos).

Observação 3: Reinicializações a frio são implementadas da mesma forma que reinicializações a quente – o T60 não é reiniciado, e sim o processo DNP.

Tabela E–2: TABELA DE IMPLEMENTAÇÕES (Folha 7 de 9)

OBJETO			SOLICITAÇÃO		RESPOSTA	
NO. OBJETO	NO. DE VARIAÇÃO	DESCRIÇÃO	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)
32	0	Evento de alteração analógica (a variação 0 é usada para solicitar a variação padrão)	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)		
	1	Evento de alteração analógica de 32 bits sem tempo	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	17, 28 (índice)
	2	Evento de alteração analógica de 16 bits sem tempo	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	17, 28 (índice)
	3	Evento de alteração analógica de 32 bits com tempo	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	17, 28 (índice)
	4	Evento de alteração analógica de 16 bits com tempo	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	17, 28 (índice)
	5	Evento de alteração analógica sem tempo de ponto flutuante curto	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	17, 28 (índice)
	7	Evento de alteração analógica com tempo de ponto flutuante curto	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	17, 28 (índice)
34	0	Faixa morta de relatório de entrada analógica (a variação 0 é usada para solicitar a variação padrão)	1 (ler)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)		
	1	Faixa morta de relatório de entrada analógica de 16 bits (padrão – consulte a nota 1)	1 (ler)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*
			2 (gravar)	00, 01 (iniciar-parar) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)		

Observação 1: Uma variação padrão refere-se à variação respondida quando a variação 0 é solicitada e/ou em varreduras da classe 0, 1, 2 ou 3. As variações padrão dos tipos de objeto 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30 e 32 são selecionadas nas configurações do relé. Consulte a seção *Comunicação no capítulo 5 para obter mais detalhes. Isso otimiza o tamanho dos dados de sondagem da classe 0.*

Observação 2: Para objetos estáticos (evento sem alteração), os qualificadores 17 ou 28 somente são respondidos quando uma solicitação é enviada com os qualificadores 17 ou 28, respectivamente. Caso contrário, objetos estáticos enviados com qualificadores 00, 01, 06, 07 ou 08 serão respondidos com qualificadores 00 ou 01 (para objetos de evento de alteração, os qualificadores 17 ou 28 são sempre respondidos).

Observação 3: Reinicializações a frio são implementadas da mesma forma que reinicializações a quente – o T60 não é reiniciado, e sim o processo DNP.

Tabela E–2: TABELA DE IMPLEMENTAÇÕES (Folha 8 de 9)

OBJETO			SOLICITAÇÃO		RESPOSTA	
NO. OBJETO	NO. DE VARIAÇÃO	DESCRIÇÃO	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)
34 continua-ção	2	Faixa morta de relatório de entrada analógica de 32 bits	1 (ler)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*
			2 (gravar)	00, 01 (iniciar-parar) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)		
	3	Faixa morta de relatório de entrada analógica de ponto flutuante curto	1 (ler)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*
50	1	Data e hora (padrão – consulte a nota 1)	1 (ler) 2 (gravar)	00, 01 (iniciar-parar) 06 (sem intervalo ou todos) 07 (qtd. limitada=1) 08 (quantidade limitada) 17, 28 (índice)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar) 17, 28 (índice) *(consulte a observação 2)*
52	2	Ajuste fino do retardo de tempo			129 (resposta)	07 (quantidade limitada) (quantidade = 1)
60	0	Dados das classes 0, 1, 2 e 3	1 (ler) 20 (ativar não solic.) 21 (desativar não solic.) 22 (atribuir classe)	06 (sem intervalo ou todos)		
	1	Dados da classe 0	1 (ler) 22 (atribuir classe)	06 (sem intervalo ou todos)		
	2	Dados da classe 1	1 (ler) 20 (ativar não solic.) 21 (desativar não solic.) 22 (atribuir classe)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)		
	3	Dados da classe 2				
	4	Dados da classe 3				

Observação 1: Uma variação padrão refere-se à variação respondida quando a variação 0 é solicitada e/ou em varreduras da classe 0, 1, 2 ou 3. As variações padrão dos tipos de objeto 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30 e 32 são selecionadas nas configurações do relé. Consulte a seção *Comunicação no capítulo 5 para obter mais detalhes. Isso otimiza o tamanho dos dados de sondagem da classe 0.*

Observação 2: Para objetos estáticos (evento sem alteração), os qualificadores 17 ou 28 somente são respondidos quando uma solicitação é enviada com os qualificadores 17 ou 28, respectivamente. Caso contrário, objetos estáticos enviados com qualificadores 00, 01, 06, 07 ou 08 serão respondidos com qualificadores 00 ou 01 (para objetos de evento de alteração, os qualificadores 17 ou 28 são sempre respondidos).

Observação 3: Reinicializações a frio são implementadas da mesma forma que reinicializações a quente – o T60 não é reiniciado, e sim o processo DNP.

Tabela E–2: TABELA DE IMPLEMENTAÇÕES (Folha 9 de 9)

OBJETO			SOLICITAÇÃO		RESPOSTA	
NO. OBJETO	NO. DE VARIAÇÃO	DESCRIÇÃO	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)	CÓDIGOS DE FUNÇÃO (DEC)	CÓDIGOS DE QUALIFICADOR (HEX)
70	0	Evento de arquivo - qualquer variação	1 (ler)	06 (sem intervalo ou todos) 07, 08 (quantidade limitada)		
			22 (atribuir classe)	06 (sem intervalo ou todos)		
	2	Autenticação de arquivo	29 (autenticar)	5b (formato livre)	129 (resposta)	5b (formato livre)
	3	Comando File	25 (abrir) 27 (excluir)	5b (formato livre)		
	4	Status do comando File	26 (fechar) 30 (anular)	5b (formato livre)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	5b (formato livre)
	5	Transferência de arquivo	1 (ler) 2 (gravar)	5b (formato livre)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	5b (formato livre)
	6	Status da transferência de arquivo			129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	5b (formato livre)
	7	Descritor de arquivo	28 (obter info. de arquivo)	5b (formato livre)	129 (resposta) 130 (resp. não solic.)	5b (formato livre)
80	1	Indicações internas	1 (ler)	00, 01 (iniciar-parar) (índice =7)	129 (resposta)	00, 01 (iniciar-parar)
			2 (gravar) *(consulte a nota 3)*	00 (iniciar-parar) (índice =7)		
---		Nenhum objeto (somente código de função) *consulte a nota 3*	13 (reinicialização a frio)			
---		Nenhum objeto (somente código de função)	14 (reinicialização a quente)			
---		Nenhum objeto (somente código de função)	23 (atrasar med.)			

Observação 1: Uma variação padrão refere-se à variação respondida quando a variação 0 é solicitada e/ou em varreduras da classe 0, 1, 2 ou 3. As variações padrão dos tipos de objeto 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30 e 32 são selecionadas nas configurações do relé. Consulte a seção *Comunicação no capítulo 5 para obter mais detalhes. Isso otimiza o tamanho dos dados de sondagem da classe 0.*

Observação 2: Para objetos estáticos (evento sem alteração), os qualificadores 17 ou 28 somente são respondidos quando uma solicitação é enviada com os qualificadores 17 ou 28, respectivamente. Caso contrário, objetos estáticos enviados com qualificadores 00, 01, 06, 07 ou 08 serão respondidos com qualificadores 00 ou 01 (para objetos de evento de alteração, os qualificadores 17 ou 28 são sempre respondidos).

Observação 3: Reinicializações a frio são implementadas da mesma forma que reinicializações a quente – o T60 não é reiniciado, e sim o processo DNP.

E.2.1 PONTOS DE ENTRADA BINÁRIA

Os pontos de dados de entrada binária DNP são configurados no menu **PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ DNP / IEC104 POINT LISTS ⇨ BINARY INPUT / MSP POINTS**. Consulte a seção *Comunicação* do capítulo 5 para obter mais detalhes. Quando uma função de congelamento é executada em um ponto de contador binário, o valor congelado fica disponível no ponto do contador congelado correspondente.

PONTOS DE ENTRADA BINÁRIA

Número de objetos estáticos (estado estável): **1**

Número de objetos do evento de alteração: **2**

Solicitar códigos de função suportados: **1 (ler), 22 (atribuir classe)**

Variação estática relatada quando a variação 0 é solicitada: **2 (Entrada binária com status), configurável**

Variação do evento de alteração relatada quando a variação 0 é solicitada: **2 (Alteração de entrada binária com tempo), configurável**

Taxa de varredura do evento de alteração: **8 vezes por ciclo do sistema de potência**

Tamanho de buffer do evento de alteração: **500**

Classe padrão para todos os pontos: **1**

E.2.2 SAÍDA BINÁRIA E DO RELÉ DE CONTROLE

Campos suportados do bloco de saída do relé de controle: Pulse On, Pulse Off, Latch On, Latch Off, Paired Trip, Paired Close.

PONTOS DE STATUS DE SAÍDA BINÁRIA

Número do objeto: **10**

Solicitar códigos de função suportados: **1 (ler)**

Variação padrão relatada quando a variação 0 é solicitada: **2 (Status de saída binária)**

BLOCOS DE SAÍDA DO RELÉ DE CONTROLE

Número do objeto: **12**

Códigos de solicitação de função permitidos: **3 (selecionar), 4 (operar), 5 (operação direta), 6 (operação direta, sem confirmação)**

Tabela E–3: SAÍDAS BINÁRIAS/DE CONTROLE

PONTO	NOME/DESCRIÇÃO
0	Entrada virtual 1
1	Entrada virtual 2
2	Entrada virtual 3
3	Entrada virtual 4
4	Entrada virtual 5
5	Entrada virtual 6
6	Entrada virtual 7
7	Entrada virtual 8
8	Entrada virtual 9
9	Entrada virtual 10
10	Entrada virtual 11
11	Entrada virtual 12
12	Entrada virtual 13
13	Entrada virtual 14
14	Entrada virtual 15
15	Entrada virtual 16
16	Entrada virtual 17
17	Entrada virtual 18
18	Entrada virtual 19
19	Entrada virtual 20
20	Entrada virtual 21
21	Entrada virtual 22
22	Entrada virtual 23
23	Entrada virtual 24
24	Entrada virtual 25
25	Entrada virtual 26
26	Entrada virtual 27
27	Entrada virtual 28
28	Entrada virtual 29
29	Entrada virtual 30
30	Entrada virtual 31
31	Entrada virtual 32

Tabela E–3: SAÍDAS BINÁRIAS/DE CONTROLE

PONTO	NOME/DESCRIÇÃO
32	Entrada virtual 33
33	Entrada virtual 34
34	Entrada virtual 35
35	Entrada virtual 36
36	Entrada virtual 37
37	Entrada virtual 38
38	Entrada virtual 39
39	Entrada virtual 40
40	Entrada virtual 41
41	Entrada virtual 42
42	Entrada virtual 43
43	Entrada virtual 44
44	Entrada virtual 45
45	Entrada virtual 46
46	Entrada virtual 47
47	Entrada virtual 48
48	Entrada virtual 49
49	Entrada virtual 50
50	Entrada virtual 51
51	Entrada virtual 52
52	Entrada virtual 53
53	Entrada virtual 54
54	Entrada virtual 55
55	Entrada virtual 56
56	Entrada virtual 57
57	Entrada virtual 58
58	Entrada virtual 59
59	Entrada virtual 60
60	Entrada virtual 61
61	Entrada virtual 62
62	Entrada virtual 63
63	Entrada virtual 64

E.2.3 CONTADORES

A tabela a seguir lista os contadores binários (objeto 20) e congelados (objeto 21). Quando uma função de congelamento é executada em um ponto de contador binário, o valor congelado fica disponível no ponto do contador congelado correspondente.

CONTADORES BINÁRIOS

Número de objetos estáticos (estado estável): **20**

Número de objetos do evento de alteração: **22**

Códigos de solicitação de função permitidos: **1 (ler), 7 (congelar), 8 (congelar sem confirmação), 9 (congelar e apagar), 10 (congelar e apagar, sem confirmação), 22 (atribuir classe)**

Variação estática relatada quando a variação 0 é solicitada: **1 (contador binário de 32 bits com indicador)**

Variação do evento de alteração relatada quando a variação 0 é solicitada: **1 (evento de alteração de contador de 32 bits sem tempo)**

Tamanho de buffer do evento de alteração: **10**

Classe padrão para todos os pontos: **3**

CONTADORES CONGELADOS

Número de objetos estáticos (estado estável): **21**

Número de objetos do evento de alteração: **23**

Solicitar códigos de função suportados: **1 (ler)**

Variação estática relatada quando a variação 0 é solicitada: **1 (contador congelado de 32 bits com indicador)**

Variação do evento de alteração relatada quando a variação 0 é solicitada: **1 (evento de contador congelado de 32 bits sem tempo)**

Tamanho de buffer do evento de alteração: **10**

Classe padrão para todos os pontos: **3**

Tabela E–4: CONTADORES BINÁRIOS E CONGELADOS

ÍNDICE DE PONTO	NOME/DESCRIÇÃO
0	Contador digital 1
1	Contador digital 2
2	Contador digital 3
3	Contador digital 4
4	Contador digital 5
5	Contador digital 6
6	Contador digital 7
7	Contador digital 8
8	Contagem de disparos de oscilografia
9	Eventos desde a última exclusão

Um comando de congelamento de contador não tem efeito para os contadores 8 e 9. T60 Os valores de contador digital são representados por inteiros de 32 bits. O protocolo de DNP 3.0 define os contadores a serem usados como inteiros sem sinal. Tome cuidado ao interpretar os valores negativos do contador.

E.2.4 ENTRADAS ANALÓGICAS

Os pontos de dados de entrada analógica DNP são configurados no menu **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **DNP / IEC104 POINT LISTS** ⇨ **ANALOG INPUT / MME POINTS**. Consulte a seção *Comunicação* do capítulo 5 para obter mais detalhes.

É importante observar que as variações de 16-bits e de 32-bits das entradas analógicas são transmitidas por DNP como números sinalizados. Mesmo para pontos de entrada analógica inválidos como valores negativos, a representação positiva máxima é de 32767 para valores de 16 bits e de 2147483647 para valores de 32 bits. Esse é um requisito DNP.

As faixas mortas de todos os pontos de entrada analógica estão nas mesmas unidades da quantidade de entradas analógicas. Por exemplo, uma quantidade de entrada analógica medida em volts tem uma faixa morta correspondente em unidades de volts. Isso está em conformidade com o DNP Technical Bulletin 9809-001: Faixa morta de relatório de entrada analógica. Há configurações do relé disponíveis para definir os valores padrão da faixa morta de acordo com o tipo de dados. As faixas mortas de pontos de entrada analógica individuais podem ser definidas usando o objeto 34 de DNP.

Número de objetos estáticos (estado estável): **30**

Número de objetos do evento de alteração: **32**

Solicitar códigos de função suportados: **1 (ler), 2 (gravar, somente faixas mortas), 22 (atribuir classe)**

Variação estática relatada quando a variação 0 é solicitada: **1 (entrada analógica de 32 bits)**

Variação do evento de alteração relatada quando a variação 0 é solicitada: **1 (evento de alteração analógica sem tempo)**

Taxa de varredura do evento de alteração: assume **500 ms** como padrão

Tamanho de buffer do evento de alteração: **256**

Classe padrão para todos os pontos: **2**

N/P DO MANUAL	REVISÃO	DATA DE LANÇAMENTO	ECO
1601-0090-0.1	1.6x beta	11 de agosto de 1999	N/A
1601-0090-A1	1.8x	29 de outubro de 1999	N/A
1601-0090-A2	2.0x	17 de dezembro de 1999	URT-003
1601-0090-A3	2.2x	12 de maio de 2000	URT-004
1601-0090-A4	2.2x	14 de junho de 2000	URT-005
1601-0090-A4a	2.2x	28 de junho de 2000	URT-005a
1601-0090-B1	2.4x	08 de setembro de 2000	URT-006
1601-0090-B2	2.4x	03 de novembro de 2000	URT-007
1601-0090-B3	2.6x	09 de março de 2001	URT-008
1601-0090-B4	2.8x	26 de setembro de 2001	URT-009
1601-0090-B5	2.9x	3 de dezembro de 2001	URT-011
1601-0090-B6	2.6x	27 de fevereiro de 2004	URX-120
1601-0090-C1	3.0x	2 de julho de 2002	URT-013
1601-0090-C2	3.1x	30 de agosto de 2002	URT-018
1601-0090-C3	3.0x	18 de novembro de 2002	URT-021
1601-0090-C4	3.1x	18 de novembro de 2002	URT-022
1601-0090-C5	3.0x	11 de fevereiro de 2003	URT-024
1601-0090-C6	3.1x	11 de fevereiro de 2003	URT-026
1601-0090-D1	3.2x	11 de fevereiro de 2003	URT-028
1601-0090-D2	3.2x	2 de junho de 2003	URX-084
1601-0090-E1	3.3x	1º de maio de 2003	URX-080
1601-0090-E2	3.3x	29 de maio de 2003	URX-083
1601-0090-F1	3.4x	10 de dezembro de 2003	URX-111
1601-0090-F2	3.4x	09 de fevereiro de 2004	URX-115
1601-0090-G1	4.0x	23 de março de 2004	URX-123
1601-0090-G2	4.0x	17 de maio de 2004	URX-136
1601-0090-H1	4.2x	30 de junho de 2004	URX-145
1601-0090-H2	4.2x	23 de julho de 2004	URX-151
1601-0090-J1	4.4x	15 de setembro de 2004	URX-156
1601-0090-K1	4.6x	15 de fevereiro de 2005	URX-176
1601-0090-L1	4.8x	5 de agosto de 2005	URX-202
1601-0090-M1	4.9x	15 de dezembro de 2005	URX-208
1601-0090-M2	4.9x	27 de fevereiro de 2006	URX-214
1601-0090-N1	5.0x	31 de março de 2006	URX-217
1601-0090-N2	5.0x	26 de maio de 2006	URX-220
1601-0090-P1	5.2x	23 de outubro de 2006	URX-230
1601-0090-P2	5.2x	24 de janeiro de 2007	URX-232
1601-0090-R1	5.4x	26 de junho de 2007	URX-242
1601-0090-R2	5.4x	31 de agosto de 2007	URX-246
1601-0090-R3	5.4x	17 de outubro de 2007	URX-251
1601-0090-S1	5.5x	7 de dezembro de 2007	URX-253
1601-0090-S2	5.5x	22 de fevereiro de 2008	URX-258
1601-0090-S3	5.5x	12 de março de 2008	URX-260
1601-0090-T1	5.6x	27 de junho de 2008	08-0390
1601-0090-U1	5.7x	29 de maio de 2009	09-0938
1601-0090-U2	5.7x	30 de setembro de 2009	09-1165

N/P DO MANUAL	REVISÃO	DATA DE LANÇAMENTO	ECO
1601-0090-V1	5.8x	29 de maio de 2010	09-1457
1601-0090-V2	5.8x	4 de janeiro de 2011	11-2237
1601-0090-W1	5.9x	12 de janeiro de 2011	11-2227
1601-0090-X1	6.0x	21 de dezembro de 2011	11-2840
1601-0090-X2	6.0x	5 de abril de 2012	12-3254

F.1.2 ALTERAÇÕES NO MANUAL DO T60

Tabela F–1: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO X2 DO MANUAL DO T60 (Folha 1 de 2)

PÁGINA (X1)	PÁGINA (X2)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Todos	Todos	Atualizar	Símbolos de segurança alterados para novos padrões
Título	Título	Atualizar	Números de peça alterados. Direitos autorais removidos da página de título. Emblema da ISO 9001 atualizado.
Copyright	Copyright	Atualizar	Direitos autorais alterados para GE Multilin Inc. e número de peça atualizado
1-3	1-3	Atualizar	Figura 1-2 UR Diagrama de blocos conceitual atualizada para a versão A3
1-4	1-4	Atualizar	Figura 1-3 Operação de varredura da série UR atualizada para a versão A3
1-16	1-16	Atualizar	Figura 1-7 Opções de comunicação do relé atualizada para a versão A2
2-	2-	Atualizar	Especificações de Relé com retenção atualizadas na seção 2.2.7 Saídas
3-	3-	Excluir	Removidas referências aos módulos 9L, 9M, 9P e 9R na tabela e na figura da seção 3.2.9 Portas de comunicação de CPU
3-4	3-4	Atualizar	Figura 3-5 Dimensões e montagem vertical de T60 atualizada para a versão A4
3-10	3-10	Atualizar	Figura 3-12 Diagrama típico de fiação atualizada para a versão A9
3-18	3-18	Atualizar	Descarga adicionada ao módulo 67 na figura 3-17 Fiação de contatos de entrada e saída
3-20	3-20	Atualizar	Figura 3-19 Conexões de entrada secas e molhadas atualizada para a versão A5
3-24	3-24	Atualizar	100Base-FL alterado para 100Base-FX na figura 3-24 Fiação de comunicação do módulo da CPU
3-25	3-25	Atualizar	Figura 3-25 Conexão do serial RS485 atualizada para a versão AA
3-26	3-26	Atualizar	Figura 3-26 Conexão IRIG-B atualizada para a versão A6
3-26	3-26	Atualizar	Figura 3-27 Repetidor IRIG-B atualizada para a versão A2
3-27	3-27	Atualizar	Figura 3-28 Conexão de entrada direta e de canal único de saída atualizada para a versão A2
3-27	3-27	Atualizar	Figura 3-29 Conexão de entrada direta e de canal duplo de saída atualizada para a versão A2
3-28	3-28	Atualizar	Figura 3-30 Conexão de entrada direta e de canal combinado único/duplo de saída atualizada para a versão A2
3-29	3-29	Atualizar	Figura 3-31 Módulos LED e ELED de fibra atualizada para a versão A3
3-30	3-30	Atualizar	Figura 3-32 Módulos laser de fibra atualizada para a versão A5
3-31	3-31	Atualizar	Figura 3-33 Configuração da interface G.703 atualizada para a versão A3
3-31	3-31	Atualizar	Figura 3-34 Interconexão PIN típica entre duas interfaces G.703 atualizada para a versão A5
3-32	3-32	Atualizar	Figura 3-35 Configuração do switch de seleção de temporização G.703 atualizada para a versão A3
3-33	3-33	Atualizar	Figura do interruptor DIP 842752A1 na seção 3.3.4d) G.703 Modos de temporização atualizada para a versão A2
3-34	3-34	Atualizar	Figura 3-39 Interconexão PIN típica entre duas interfaces RS422 atualizada para a versão A5
3-36	3-36	Atualizar	Figura 3-42 Conexão da interface de fibra e RSS422 atualizada para a versão A2
3-36	3-36	Atualizar	Figura 3-43 Conexão da interface de fibra e G.703 atualizada para a versão A2
3-37	3-37	Atualizar	Figuras 842755A1, 842756A1 e 842753A1 na seção 3.3.8 Interface C37.94 IEEE atualizadas para a versão A2
3-38	3-38	Atualizar	Figura 3-44 Configuração do switch de seleção de temporização C37.94 IEEE atualizada para a versão A3
3-40	3-40	Atualizar	Figuras 842756A1, 842757A1 e 842753A1 na seção 3.3.9 Interface C37.94SM atualizadas para a versão A2

Tabela F–1: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO X2 DO MANUAL DO T60 (Folha 2 de 2)

PÁGINA (X1)	PÁGINA (X2)	CHANGE	DESCRIÇÃO
3-41	3-41	Atualizar	Figura 3-46 Configuração do switch de seleção de temporização C37.94SM atualizada para a versão A3
4-10	4-10	Atualizar	Figura 4-11 Mecanismo de capacidade de rastreamento do arquivo de ajustes atualizado para a versão A2
4-14	4-14	Atualizar	Figura 4-17 Painéis verticais da placa frontal padrão da série UR atualizados
5-	5-	Atualizar	Códigos IEC adicionados a títulos
5-	5-	Atualizar	Adicionados 50 à faixa do diagrama Taxa de PMU 1 na seção 5.4b Configuração básica
5-112	5-112	Atualizar	Figura 5-39 Lógica de bits de STAT atualizada para a versão A2
5-120	5-120	Atualizar	Figura 5-45 Visão geral da arquitetura de UR atualizada para a versão A7
5-187	5-187	Excluir	Figura 5-95, Curvas de temporização de sobrecorrente instantânea de fase, removida
8-6	8-6	Excluir	Excluída a seção 8.2.1 Modelos de configurações, por ser uma duplicata da seção 4.2.1 Modelos de configurações
F-14	F-14	Atualizar	Nome da empresa alterado para GE Multilin na garantia

Tabela F–2: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO X1 DO MANUAL DO T60

PÁGINA (W1)	PÁGINA (X1)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-X1
3-24	3-24	Atualizar	Seção PORTAS RS485 atualizada

Tabela F–3: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO W1 do manual do T60 (FOLHA 1 DE 2)

PÁGINA (V1)	PÁGINA (V2)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-W1
2-3	2-3	Atualizar	Seção PEDIDO atualizada
2-10	2-10	Atualizar	Seção de especificações ELEMENTOS DE PROTEÇÃO atualizada
2-14	2-15	Atualizar	Seção de especificações ELEMENTOS DE MONITORAÇÃO atualizada
---	3-42	Atualizar	Seção CONFIGURAÇÃO INICIAL DO MÓDULO SWITCH ETHERNET adicionada
4-1	4-1	Atualizar	Seção UTILIZAÇÃO DE ARQUIVOS DE AJUSTE atualizada
5-22	5-22	Atualizar	Seção PROTOCOLO IEC 61850 atualizada
5-40	5-42	Atualizar	Seção OSCILOGRAFIA atualizada
5-56	5-58	Atualizar	Seção VISORES PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO atualizada
5-86	5-88	Atualizar	Seção DISJUNTORES atualizada
5-90	5-92	Atualizar	Seção SECCIONADORAS atualizada
---	5-102	Adicione	Seção PMU adicionada
5-102	5-120	Atualizar	Tabela OPERANDOS FLEXLOGIC atualizada
---	5-247	Adicione	Seção BREAKER RESTRIKE adicionada
---	5-251	Adicione	Seção PROTEÇÃO DE SOBRECARGA TÉRMICA adicionada
5-234	5-261	Atualizar	Seção ENTRADAS REMOTAS atualizada
---	5-284	Adicione	Seção VALORES DE TESTE DA UNIDADE DE MEDIÇÃO DO FASOR adicionada
---	6-22	Adicione	Seção PMU adicionada
---	6-26	Adicione	Seção REGISTROS DA UNIDADE DE MEDIÇÃO DO FASOR adicionada
7-2	7-2	Atualizar	Seção APAGAR REGISTROS atualizada

Tabela F–3: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO W1 do manual do T60 (FOLHA 2 DE 2)

PÁGINA (V1)	PÁGINA (V2)	CHANGE	DESCRIÇÃO
---	7-3	Adicione	Seção MONOESTÁVEL DA UNIDADE DE MEDIÇÃO DO FASOR adicionada
A-1	A-1	Atualizar	Seção PARÂMETROS DO FLEXANALOG atualizada
B-8	B-8	Atualizar	Seção MAPA DE MEMÓRIA MODBUS atualizada
C-3	C-3	Atualizar	Seção PROTEÇÃO E OUTROS NÓS LÓGICOS atualizada

Tabela F–4: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO V2 DO MANUAL DO T60

PÁGINA (V1)	PÁGINA (V2)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-V2
2-3	2-3	Atualizar	Seção PEDIDO atualizada
3-24	3-24	Atualizar	Seção PORTAS RS485 atualizada

Tabela F–5: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO V1 DO MANUAL DO T60

PÁGINA (U2)	PÁGINA (V1)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-V1
2-3	2-3	Atualizar	Seção PEDIDO atualizada
2-7	2-7	Atualizar	Seção MÓDULOS DE SUBSTITUIÇÃO atualizada
3-23	3-23	Atualizar	Seção PORTAS DE COMUNICAÇÃO DE CPU atualizada
3-41	3-40	Atualizar	Seção HARDWARE DO MÓDULO DO SWITCH ETHERNET GERENCIADO atualizada
4-28	4-28	Atualizar	Seção ENTRADA DE SENHA INVÁLIDA atualizada
5-10	5-10	Atualizar	Seção SUPERVISÃO DO ACESSO atualizada
5-22	5-22	Atualizar	Seção PROTOCOLO IEC 61850 atualizada
5-131	5-132	Atualizar	Seção TERRA À TERRA atualizada
5-151	5-152	Atualizar	Seção DIFERENCIAL DE PERCENTUAL atualizada
B-8	B-8	Atualizar	Seção MAPA DE MEMÓRIA MODBUS atualizada
C-3	C-3	Atualizar	Seção PROTEÇÃO E OUTROS NÓS LÓGICOS atualizada

Tabela F–6: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO U2 DO MANUAL DO T60 (Folha 1 de 2)

PÁGINA (U1)	PÁGINA (U2)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-U2
1-1	1-1	Atualizar	Seção LISTA DE VERIFICAÇÃO DE INSPEÇÃO atualizada
2-1	2-1	Atualizar	Seção VISÃO GERAL atualizada
2-3	2-3	Atualizar	Seção PEDIDO atualizada
2-13	2-13	Atualizar	Seção de especificações ELEMENTOS PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO atualizada
2-19	2-20	Atualizar	Seção de especificações CONDIÇÕES AMBIENTAIS atualizada
2-20	2-20	Atualizar	Seção de especificações TESTES DE TIPO atualizada
2-20	2-21	Atualizar	Seção de especificações APROVAÇÕES atualizada
4-14	4-14	Atualizar	Seção INDICADORES LED atualizada

Tabela F–6: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO U2 DO MANUAL DO T60 (Folha 2 de 2)

PÁGINA (U1)	PÁGINA (U2)	CHANGE	DESCRIÇÃO
5-23	5-22	Atualizar	Seção PROTOCOLO IEC 61850 atualizada
5-67	5-68	Atualizar	Seção ENTRADAS CA atualizada
5-72	5-71	Atualizar	Seção FONTES DE SINAL atualizada
5-75	5-74	Atualizar	Seção MENU PRINCIPAL TRANSFORMER SETUP atualizada (anteriormente denominada MENU PRINCIPAL)
5-75	5-74	Atualizar	Seção CONFIGURAÇÕES GERAIS DO TRANSFORMADOR atualizada
5-89	5-89	Atualizar	Seção SECCIONADORAS atualizada
5-133	5-131	Atualizar	Seção TERRA À TERRA atualizada
5-153	5-151	Atualizar	Seção DIFERENCIAL DE PERCENTUAL atualizada
5-175	5-175	Atualizar	Seção SOBRECORRENTE DIRECIONAL DE NEUTRO atualizada
5-224	5-225	Atualizar	Seção FALHA DE FUSÍVEL DO TP atualizada
A-1	A-1	Atualizar	Seção ITENS FLEXANALOG atualizada
C-7	C-7	Atualizar	Seção GOOSE CONFIGURÁVEL atualizada

Tabela F–7: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO U1 DO MANUAL DO T60 (Folha 1 de 2)

PÁGINA (T1)	PÁGINA (U1)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-U1
2-1	2-1	Atualizar	Seção VISÃO GERAL atualizada
2-10	2-10	Atualizar	Seção de especificações ELEMENTOS DE PROTEÇÃO atualizada para alterações nas especificações de subfrequência, sobrefrequência e falha à terra restrita, além da nova especificação de RTD de remoto
2-15	2-15	Atualizar	Seção de especificações ENTRADAS atualizada
2-19	2-19	Atualizar	Seção de especificações CONDIÇÕES AMBIENTAIS atualizada
2-20	2-20	Atualizar	Seção de especificações TESTES DE TIPO atualizada
3-2	3-2	Atualizar	Subseção UNIDADES VERTICAIS atualizada
3-13	3-14	Atualizar	Seção CONTATOS DE ENTRADA E SAÍDA atualizada
4-1	4-1	Atualizar	Seção UTILIZAÇÃO DE ARQUIVOS DE AJUSTE atualizada
5-8	5-8	Atualizar	Seção SEGURANÇA atualizada
5-16	5-16	Atualizar	Subseção PORTAS SERIAIS atualizada
5-22	5-23	Atualizar	Subseção PROTOCOLO IEC 61850 atualizada
5-38	5-40	Atualizar	Seção OSCILOGRAFIA atualizada
5-70	5-72	Atualizar	Seção SISTEMA DE POTÊNCIA atualizada
5-84	5-86	Atualizar	Subseção ENTRADAS TÉRMICAS DO TRANSFORMADOR atualizada
5-85	5-87	Atualizar	Seção DISJUNTORES atualizada
5-89	5-91	Atualizar	Seção SECCIONADORAS atualizada
5-101	5-103	Atualizar	Tabela OPERANDOS FLEXLOGIC atualizada
5-122	5-124	Atualizar	Subseção DISTÂNCIA DE FASE atualizada
5-130	5-133	Atualizar	Subseção DISTÂNCIA DA TERRA atualizada
5-150	5-153	Atualizar	Subseção PORCENTAGEM DO DIFERENCIAL atualizada
5-164	5-167	Atualizar	Subseção SOBRECORRENTE INSTANTÂNEA DE FASE atualizada
5-171	5-175	Atualizar	Seção SOBRECORRENTE DIRECIONAL DE NEUTRO atualizada
5-179	5-183	Atualizar	Seção FALHA À TERRA RESTRITA atualizada
5-195	5-198	Atualizar	Seção SOBRETENSÃO DE FASE atualizada
5-212	5-215	Atualizar	Seção SYNCHROCHECK atualizada

Tabela F–7: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO U1 DO MANUAL DO T60 (Folha 2 de 2)

PÁGINA (T1)	PÁGINA (U1)	CHANGE	DESCRIÇÃO
5-216	5-219	Atualizar	Seção ELEMENTOS DIGITAIS atualizada
5-223	5-226	Atualizar	Seção FALHA DE FUSÍVEL DO TP atualizada
5-228	5-231	Atualizar	Seção CONTATOS DE SAÍDA atualizada
---	5-243	Adicione	Seção ENTRADAS ANALÓGICAS GOOSE DO PADRÃO IEC 61850 adicionada
---	5-244	Adicione	Seção INTEIROS GOOSE DA IEC 61850 adicionada
---	5-247	Adicione	Seção ENTRADAS DE RRTD adicionada
---	6-8	Adicione	Seção INTEIROS GOOSE DA IEC 61850 adicionada
6-13	6-13	Atualizar	Seção CORRENTES DIFERENCIAL E DE RESTRIÇÃO atualizada
7-2	7-3	Atualizar	Seção MANUTENÇÃO DO RELÉ atualizada
7-6	7-6	Atualizar	Seção ERROS NO AUTOTESTE SECUNDÁRIO atualizada
---	8-1	Adicione	Capítulo SEGURANÇA adicionado
A-1	A-1	Atualizar	Seção ITENS FLEXANALOG atualizada
---	A-17	Adicione	Seção ITENS FLEXINTEGER adicionada
B-8	B-8	Atualizar	Seção MAPA DE MEMÓRIA MODBUS atualizada
B-60	B-62	Atualizar	Seção FORMATOS DE DADOS atualizada

Tabela F–8: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO T1 DO MANUAL DO T60

PÁGINA (S3)	PÁGINA (T1)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-T1
2-3	2-3	Atualizar	Seção PEDIDO atualizada
---	2-13	Adicione	Seção MÓDULOS DO BARRAMENTO DE PROCESSO adicionada
---	5-11	Adicione	Seção ACESSO DE SEGURANÇA DE PERMISSÃO DUPLA adicionada
5-20	5-22	Atualizar	Seção PROTOCOLO IEC 61850 atualizada
---	5-67	Adicione	Seção RECURSOS REMOTOS adicionada
5-97	5-101	Atualizar	Tabela OPERANDOS FLEXLOGIC atualizada
---	5-183	Adicione	Seção FALHA DE DISJUNTOR adicionada
---	5-233	Adicione	Seção ENTRADAS DE STATUS DE PONTO DUPLO REMOTO adicionada
5-231	5-247	Atualizar	Seção MODO DE TESTE atualizada
---	6-4	Adicione	Seção ENTRADAS DE STATUS DE PONTO DUPLO REMOTO adicionada
B-8	B-8	Atualizar	Seção MAPA DE MEMÓRIA MODBUS atualizada

Tabela F–9: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO S3 DO MANUAL DO T60 (Folha 1 de 2)

PÁGINA (S2)	PÁGINA (S3)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-S3
2-16	2-16	Atualizar	Seção de especificações COMUNICAÇÃO atualizada
2-17	2-17	Atualizar	Seção de especificações COMUNICAÇÃO ENTRE RELÉS atualizada
3-7	3-7	Atualizar	Seção LAYOUT DO TERMINAL TRASEIRO atualizada
---	3-46	Adicione	Seção ERROS NO AUTOTESTE DO SWITCH ETHERNET adicionada

Tabela F–9: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO S3 DO MANUAL DO T60 (Folha 2 de 2)

PÁGINA (S2)	PÁGINA (S3)	CHANGE	DESCRIÇÃO
7-4	7-5	Atualizar	Seção MENSAGENS DE ERRO NO AUTOTESTE SECUNDÁRIO atualizada
B-8	B-8	Atualizar	Seção MAPA DE MEMÓRIA MODBUS atualizada

Tabela F–10: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO S2 DO MANUAL DO T60

PÁGINA (S1)	PÁGINA (S2)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-S2
3-40	3-40	Atualizar	Seção VISÃO GERAL DO SWITCH ETHERNET GERENCIADO atualizada
3-40	3-40	Atualizar	Seção HARDWARE DO MÓDULO DO SWITCH ETHERNET GERENCIADO atualizada
---	3-43	Adicione	Subseção UPLOAD T60 DO FIRMWARE DO MÓDULO SWITCH adicionada
---	3-43	Adicione	Subseção SELEÇÃO DA VERSÃO DE FIRMWARE DO SWITCH APROPRIADA adicionada

Tabela F–11: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO S1 do manual do T60

PÁGINA (R3)	PÁGINA (S1)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-S1
2-1	2-1	Atualizar	Seção VISÃO GERAL atualizada
2-3	2-3	Atualizar	Seção PEDIDO atualizada
2-5	2-5	Atualizar	Seção MÓDULOS DE SUBSTITUIÇÃO atualizada
2-8	2-8	Atualizar	Seção de especificações ELEMENTOS DE PROTEÇÃO atualizada
2-13	2-14	Atualizar	Seção de especificações SAÍDAS atualizada
2-15	2-16	Atualizar	Seção de especificações COMUNICAÇÃO atualizada
3-35	3-36	Atualizar	Seção INTERFACE IEEE C37.94 atualizada
---	3-40	Adicione	Seção MÓDULOS SWITCH ETHERNET GERENCIADOS adicionada
---	4-23	Adicione	Seção CONTROLE A DISJUNTOR adicionada
5-8	5-8	Atualizar	Seção SEGURANÇA DE SENHA atualizada (agora intitulada SEGURANÇA)
---	5-30	Adicione	Subseção SWITCH ETHERNET adicionada
5-45	5-46	Atualizar	Seção BOTÕES PULSADORES PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO atualizada
---	5-81	Adicione	Seção DISJUNTORES adicionada
---	5-85	Adicione	Seção SECCIONADORAS adicionada
5-87	5-97	Atualizar	Tabela OPERANDOS FLEXLOGIC atualizada
---	5-116	Adicione	Seção DISTÂNCIA adicionada
---	5-133	Adicione	Seção DETECÇÃO DE OSCILAÇÃO DO SISTEMA adicionada
---	5-141	Adicione	Seção INVASÃO DE CARGA adicionada
---	6-8	Adicione	Seção SWITCH ETHERNET adicionada
B-8	B-8	Atualizar	Seção MAPA DE MEMÓRIA MODBUS atualizada para a revisão 5.5x

Tabela F–12: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO R3 DO MANUAL DO T60 (Folha 1 de 2)

PÁGINA (R2)	PÁGINA (R3)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-R3
---	4-4	Adicione	Seção RECURSOS ESTENDIDOS DO ENERVISTA UR SETUP adicionada

Tabela F–12: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO R3 DO MANUAL DO T60 (Folha 2 de 2)

PÁGINA (R2)	PÁGINA (R3)	CHANGE	DESCRIÇÃO
6-	6-	Atualizar	Seção INFORMAÇÕES DO MODELO atualizada

Tabela F–13: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO R2 DO MANUAL DO T60

PÁGINA (R1)	PÁGINA (R2)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-R2

Tabela F–14: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO R1 DO MANUAL DO T60

PÁGINA (P2)	PÁGINA (R1)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-R1
2-3	2-3	Atualizar	Seção PEDIDO atualizada
2-8	2-8	Atualizar	Seção de especificações ELEMENTOS DE PROTEÇÃO atualizada
3-1	3-1	Atualizar	Seção RECORTE DO PAINEL atualizada
3-4	3-5	Atualizar	Seção RETIRADA E INSERÇÃO DE MÓDULO atualizada
3-6	3-9	Atualizar	Seção FIAÇÃO TÍPICA atualizada
4-4	4-4	Atualizar	Seção PLACA FRONTAL atualizada
4-5	4-5	Atualizar	Seção INDICADORES LED atualizada
4-7	4-8	Atualizar	Seção ROTULAGEM PERSONALIZADA DE LEDs atualizada
4-12	4-20	Atualizar	Seção INSERÇÃO DAS SENHAS INICIAIS atualizada
5-8	5-8	Atualizar	Seção SEGURANÇA DE SENHA atualizada
5-40	5-41	Atualizar	Seção LEDS PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO atualizada
5-41	5-42	Atualizar	Seção BOTÕES PULSADORES DE CONTROLE atualizada
5-47	5-	Atualizar	Seção BOTÕES PULSADORES PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO atualizada
5-	5-49	Atualizar	Seção ENTRADAS E SAÍDAS DIRETAS atualizada
5-80	5-83	Atualizar	Tabela OPERANDOS FLEXLOGIC™ atualizada
---	5-167	Adicione	Seção BARRAMENTO DE DISPARO adicionada
7-3	7-3	Atualizar	Seção AUTOTESTES DO RELÉ atualizada
B-7	B-7	Atualizar	Seção OPERAÇÃO DE SENHA MODBUS atualizada
B-8	B-8	Atualizar	Seção MAPA DE MEMÓRIA MODBUS atualizada
---	C-2	Adicione	Seção GGIO4: Seção VALORES MEDIDOS ANALÓGICOS GENÉRICOS
C-7	C-7	Atualizar	Seção GOOSE CONFIGURÁVEL atualizada

Tabela F–15: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO P2 DO MANUAL DO T60 (Folha 1 de 2)

PÁGINA (P1)	PÁGINA (P2)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-P2
2-3	2-3	Atualizar	Seção PEDIDO atualizada
2-9	2-8	Atualizar	Seção de especificações ELEMENTOS DE PROTEÇÃO atualizada

Tabela F–15: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO P2 DO MANUAL DO T60 (Folha 2 de 2)

PÁGINA (P1)	PÁGINA (P2)	CHANGE	DESCRIÇÃO
3-20	3-20	Atualizar	Diagrama FIAÇÃO DE COMUNICAÇÃO DO MÓDULO DA CPU atualizado para 842765A2
5-101	5-101	Atualizar	Diagrama LÓGICO DO ESQUEMA DE PORCENTAGEM DO DIFERENCIAL atualizado para 828001A6
6-18	6-18	Atualizar	Seção RASTREAMENTO DE FREQUÊNCIA atualizada
---	6-19	Adicione	Seção VALORES ANALÓGICOS GOOSE DO PADRÃO IEC 61850 adicionada
7-4	7-4	Atualizar	Tabela MENSAGENS DE ERRO NO AUTOTESTE atualizada
A-1	A-1	Atualizar	Tabela PARÂMETROS FLEXANALOG atualizada

Tabela F–16: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO P1 DO MANUAL DO T60

PÁGINA (N2)	PÁGINA (P1)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-P1
2-3	2-3	Atualizar	Seção PEDIDO atualizada
3-6	3-6	Atualizar	DIAGRAMA DE FIAÇÃO TÍPICA atualizado para 828749A5
3-30	3-30	Atualizar	Desenho CONFIGURAÇÃO DE TEMPORIZAÇÃO PARA APLICAÇÃO RS422 DE DOIS CANAIS E 3 TERMINAIS para 831022A3
5-14	5-14	Atualizar	Subseção PROTOCOLO DE DNP atualizada
5-18	5-18	Atualizar	Subseção PROTOCOLO IEC 61850 atualizada
5-78	5-80	Atualizar	Tabela OPERANDOS FLEXLOGIC™ atualizada
5-131	5-134	Atualizar	Subseção SOBRETENSÃO DE FASE atualizada
B-8	B-8	Atualizar	Seção MAPA DE MEMÓRIA MODBUS atualizada para a revisão 5.2x
C-1	C-1	Atualizar	Apêndice C atualizado: COMUNICAÇÃO IEC 61850
E-1	E-1	Atualizar	Seção PERFIL DE DISPOSITIVO DNP V3.00 atualizada
E-4	E-4	Atualizar	Seção TABELA DE IMPLEMENTAÇÕES DE DNP atualizada
E-8	E-8	Atualizar	Seção PONTOS DE ENTRADA BINÁRIA atualizada
E-10	E-10	Atualizar	Seção CONTADORES atualizada

Tabela F–17: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO N2 DO MANUAL DO T60 (Folha 1 de 2)

PÁGINA (N1)	PÁGINA (N2)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-N2
1-7	---	Remover	Removida a seção CONECTANDO O SOFTWARE DE CONFIGURAÇÃO DO RU ENERVISTA COM O T60
---	1-7	Adicione	Seção CONFIGURAÇÃO DO T60 PARA ACESSO AO SOFTWARE adicionada
---	1-9	Adicione	Seção UTILIZAÇÃO DO RECURSO QUICK CONNECT adicionada
---	1-15	Adicione	Seção CONEXÃO AO RELÉ T60 adicionada
2-3	2-3	Atualizar	Seção PEDIDO atualizada
2-10	2-10	Atualizar	Seção de especificações ELEMENTOS PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO atualizada
3-6	3-6	Atualizar	DIAGRAMA DE FIAÇÃO TÍPICA atualizado para 828749A4
3-10	3-10	Atualizar	Seção CONTATOS DE ENTRADA/SAÍDA atualizada
3-18	3-19	Atualizar	Seção PORTAS DE COMUNICAÇÃO DE CPU atualizada

Tabela F–17: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO N2 DO MANUAL DO T60 (Folha 2 de 2)

PÁGINA (N1)	PÁGINA (N2)	CHANGE	DESCRIÇÃO
5-39	5-39	Atualizar	Seção BOTÕES PULSADORES PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO atualizada
5-56	5-57	Atualizar	Subseção CONFIGURAÇÕES GERAIS DO TRANSFORMADOR atualizada
5-77	5-78	Atualizar	Tabela OPERANDOS FLEXLOGIC™ atualizada
---	8-14	Adicione	Seção TESTE DOS ELEMENTOS DE SUBFREQUÊNCIA E SOBREFREQUÊNCIA adicionada
B-8	B-8	Atualizar	Seção MAPA DE MEMÓRIA MODBUS atualizada
C-1	C-1	Atualizar	Seção COMUNICAÇÃO IEC 61850 atualizada

Tabela F–18: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO N1 DO MANUAL DO T60

PÁGINA (M2)	PÁGINA (N1)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-N1
5-18	5-18	Atualizar	Subseção PROTOCOLO IEC 61850 atualizada
5-24	5-27	Atualizar	Seção RELÓGIO DE TEMPO REAL atualizada
5-36	5-39	Atualizar	Seção BOTÕES PULSADORES PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO atualizada
5-160	5-164	Atualizar	Seção DISPOSITIVOS REMOTOS atualizada
5-161	5-165	Atualizar	Seção ENTRADAS REMOTAS atualizada
B-8	B-8	Atualizar	Seção MAPA DE MEMÓRIA MODBUS atualizada para a revisão 5.0x

Tabela F–19: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO M2 DO MANUAL DO T60

PÁGINA (M1)	PÁGINA (M2)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-M2
3-28	3-28	Atualizar	Seção INTERFACE RS422 atualizada
4-13	4-13	Atualizar	Subseção ENTRADA DE SENHA INVÁLIDA atualizada
5-8	5-8	Atualizar	Seção SEGURANÇA DE SENHA atualizada
5-90	5-90	Atualizar	Seção DIFERENCIAL DE PERCENTUAL atualizada

Tabela F–20: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO M1 DO MANUAL DO T60 (Folha 1 de 2)

PÁGINA (L1)	PÁGINA (M1)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-M1
2-1	2-1	Atualizar	Seção VISÃO GERAL atualizada
2-3	2-3	Atualizar	Seção PEDIDO atualizada
2-6	2-7	Atualizar	Seção de especificações ELEMENTOS DE PROTEÇÃO atualizada
4-4	4-4	Atualizar	Seção PLACA FRONTAL atualizada
5-17	5-18	Atualizar	Subseção PROTOCOLO IEC 61850 atualizada
5-127	5-127	Atualizar	Subseção SOBRETENSÃO DE NEUTRO atualizada
---	5-141	Adicione	Seção do VERIFICADOR DE SINCRONISMO atualizada
---	5-152	Adicione	Seção FALHA DE FUSÍVEL DO TP adicionada
---	6-17	Adicione	Seção do VERIFICADOR DE SINCRONISMO atualizada

Tabela F–20: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO M1 DO MANUAL DO T60 (Folha 2 de 2)

PÁGINA (L1)	PÁGINA (M1)	CHANGE	DESCRIÇÃO
B-8	B-8	Atualizar	Seção MAPA DE MEMÓRIA MODBUS atualizada para a revisão 4.9x

Tabela F–21: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO L1 DO MANUAL DO T60

PÁGINA (K1)	PÁGINA (L1)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0090-L1
2-4	2-4	Atualizar	Tabela T60 CÓDIGOS DE PEDIDO atualizada
2-5	2-5	Atualizar	Tabela CÓDIGOS DE PEDIDO PARA MÓDULOS DE SUBSTITUIÇÃO atualizada
2-10	2-10	Atualizar	Seção de especificações ENTRADAS atualizada
2-12	2-12	Atualizar	Seção de especificações COMUNICAÇÃO atualizada
3-8	3-7	Atualizar	Seção CONTROLE DE POTÊNCIA atualizada
3-10	3-10	Atualizar	Seção CONTATOS DE ENTRADA/SAÍDA atualizada
3-18	3-18	Atualizar	Seção PORTAS DE COMUNICAÇÃO DA CPU atualizada
3-19	3-20	Atualizar	Diagrama CONEXÃO DO SERIAL RS485 atualizado
3-24	3-25	Atualizar	Seção INTERFACE G.703 atualizada
3-29	3-30	Atualizar	Desenho CONEXÃO DA INTERFACE RS422 E DE FIBRA atualizada
---	3-33	Adicione	Seção INTERFACE C37.94SM adicionada
---	4-13	Adicione	Seção ENTRADA DE SENHA INVÁLIDA adicionada
5-13	5-14	Atualizar	Subseção PROTOCOLO DE DNP atualizada
---	5-16	Adicione	Subseção LISTAS DE PONTOS DE DNP/IEC 60870-5-104 adicionada
5-15	5-17	Atualizar	Subseção PROTOCOLO IEC 61850 atualizada
5-18	5-20	Atualizar	Subseção PROTOCOLO IEC 60870-5-104 atualizada
5-25	5-27	Atualizar	Seção REGISTRADOR DE DADOS atualizada
---	5-44	Adicione	Seção TELEPROTEÇÃO adicionada
5-68	5-72	Atualizar	Tabela OPERANDOS FLEXLOGIC™ atualizada
5-126	5-131	Atualizar	Seção GRUPOS DE AJUSTE atualizada
5-127	5-132	Atualizar	Seção CHAVE SELETORA atualizada
5-148	5-154	Atualizar	Seção ENTRADAS REMOTAS atualizada
5-150	5-156	Atualizar	Seção ENTRADAS/SAÍDAS DIRETAS atualizada
---	5-160	Adicione	Seção ENTRADAS/SAÍDAS DE TELEPROTEÇÃO adicionada
---	6-4	Adicione	Seção ENTRADAS DE TELEPROTEÇÃO adicionada
---	6-8	Adicione	Seção TESTES DE CANAL DE TELEPROTEÇÃO adicionada
B-8	B-8	Atualizar	Seção MAPA DE MEMÓRIA MODBUS atualizada para a versão 4.8x
D-9	D-9	Atualizar	Subseção LISTAS DE PONTOS DE IEC 60870-5-104 atualizada
E-8	E-8	Atualizar	Seção PONTOS DE ENTRADA BINÁRIA atualizada
E-14	E-9	Atualizar	Seção PONTOS DE SAÍDA BINÁRIA E DO RELÉ DE CONTROLE atualizada
E-16	E-11	Atualizar	Seção ENTRADAS ANALÓGICAS atualizada

Tabela F–22: ATUALIZAÇÕES PRINCIPAIS DA REVISÃO K1 DO MANUAL DO T60

PÁGINA (J1)	PÁGINA (K1)	CHANGE	DESCRIÇÃO
Título	Título	Atualizar	Número de peça do manual para 1601-0109-K1
2-4	2-4	Atualizar	Tabela T60 CÓDIGOS DE PEDIDO atualizada
3-6	3-6	Atualizar	DIAGRAMA DE FIAÇÃO TÍPICA atualizado para 828749A3
3-19	3-19	Atualizar	Diagrama CONEXÃO SERIAL RS485 atualizado para 827757A7
5-8	5-8	Atualizar	Seção PROPRIEDADES DO VISOR atualizada
5-13	5-13	Atualizar	Subseção PROTOCOLO DE DNP atualizada
5-15	5-15	Atualizar	Subseção PROTOCOLO IEC 61850 atualizada
5-133	5-134	Atualizar	Seção ELEMENTOS DIGITAIS atualizada
5-143	5-144	Atualizar	A seção SAÍDAS COM RETENÇÃO é agora um subseção de CONTATOS DE SAÍDA
5-146	5-147	Atualizar	Seção DISPOSITIVOS REMOTOS atualizada
5-148	5-149	Atualizar	Seção SAÍDAS DE REMOTO atualizada
B-8	B-8	Atualizar	Seção MAPA DE MEMÓRIA MODBUS atualizada para a revisão 4.6x
---	C-1	Adicione	Apêndice COMUNICAÇÃO IEC 61850 adicionado
D-4	E-4	Atualizar	Seção IMPLEMENTAÇÃO DE DNP atualizada

F.2.1 ABREVIAÇÕES PADRÃO

A..... Ampère
AC ..... Corrente alternada
A/D ..... Analógico para digital
AE ..... Energização acidental, Entidade de aplicação
AMP ..... Ampère
ANG ..... Ângulo
ANSI..... American National Standards Institute (Instituto Padrão Nacional Americano)
AR ..... Religação automática
ASDU ..... Unidade de dados do serviço de camada de aplicação
ASYM ..... Assimetria
AUTO ..... Automático
AUX..... Auxiliar
AVG..... Média

BER..... Taxa de erro de bit
BF..... Falha de disjuntor
BFI..... Início de falha de disjuntor
BKR..... Disjuntor
BLK ..... Bloquear
BLKG..... Bloqueio
BPNT..... Ponto de interrupção de uma característica
BRKR ..... Disjuntor

CAP..... Capacitor
CC..... Capacitor de acoplamento
CCVT ..... Transformador de tensão do capacitor de acoplamento
CFG..... Configurar / Configurável
.CFG..... Extensão de nomes de arquivo de oscilografia
CHK..... Verificar
CHNL ..... Canal
CLS ..... Fechar
CLSD..... Fechado
CMND ..... Comando
CMPRSN..... Comparação
CO..... Contato de saída
COM..... Comunicação
COMM..... Comunicações
COMP ..... Compensado, Comparação
CONN..... Conexão
CONT..... Contínuo, contato
CO-ORD..... Coordenação
CPU..... Unidade de processamento central
CRC ..... Código de redundância cíclica
CRT, CRNT .... Corrente
CSA..... Canadian Standards Association (Associação de Padrões Canadenses)
CT ..... Transformador de corrente
CVT ..... Transformador de tensão capacitivo

D/A ..... Digital para analógico
DC (dc)..... Corrente direta
DD..... Detector de variação
DFLT ..... Padrão
DGNST..... Diagnóstico
DI..... Entrada digital
DIFF ..... Diferencial
DIR ..... Direcional
DISCREP ..... Discrepância
DIST ..... Distância
DMD ..... Demanda
DNP..... Distributed Network Protocol
DPO ..... Desoperação
DSP..... Processador de sinal digital
dt ..... Taxa de variação
DTT ..... Transferência de disparo direto
DUTT..... Transferência de disparo direto por subalcance

ENCRMNT ..... Invasão
EPRI..... Electric Power Research Institute (Instituto de Pesquisa de Energia Elétrica)
.EVT ..... Extensão de nomes de arquivo de registrador de eventos
EXT ..... Extensão, externo

F ..... Campo
FAIL ..... Falha
FD..... Detector de falha
FDH ..... Ajuste superior do detector de falha
FDL..... Ajuste inferior do detector de falha
FLA ..... Corrente de carga total
FO..... Fibra óptica
FREQ..... Frequência
FSK..... Deslocamento de frequência
FTP..... File Transfer Protocol
FxE ..... FlexElement™
FWD..... Avançar

G ..... Gerador
GE..... General Electric
GND..... Terra
GNTR..... Gerador
GOOSE..... General Object Oriented Substation Event
GPS ..... Sistema de posicionamento global

HARM ..... Harmônica/Harmônicas
HCT ..... Tempo de alta corrente
HGF ..... Falha à terra de alta impedância (TC)
HIZ..... Alta impedância e centelhamento para terra
HMI ..... Interface homem-máquina
HTTP ..... Hyper Text Transfer Protocol
HYB ..... Híbrido

I..... Instantâneo
I_0..... Corrente de sequência zero
I_1..... Corrente de sequência positiva
I_2..... Corrente de sequência negativa
IA ..... Corrente da fase A
IAB..... Fase A menos corrente B
IB ..... Corrente da fase B
IBC..... Fase B menos corrente C
IC ..... Corrente da fase C
ICA..... Fase C menos corrente A
ID ..... Identificação
IED..... Dispositivo eletrônico inteligente
IEC..... International Electrotechnical Commission (Comissão Eletrotécnica Internacional)
IEEE..... Institute of Electrical and Electronic Engineers (Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos)
IG ..... Corrente da terra (não residual)
Igd..... Diferencial de corrente da terra
IN ..... Corrente residual de TC (3Io) ou entrada
INC SEQ..... Sequência incompleta
INIT ..... Iniciar
INST..... Instantâneo
INV..... Inverso
I/O..... Entrada/saída
IOC ..... Sobrecorrente instantânea
IOC ..... Sobretensão instantânea
IRIG ..... Inter-Range Instrumentation Group
ISO..... International Standards Organization (Organização Internacional para Padronização)
IUV..... Subtensão instantânea

K0 ..... Compensação da corrente de sequência zero
kA..... quiloampère
kV..... quilovolt

LED..... Diodo emissor de luz
LEO..... Fim de linha aberto
LFT BLD ..... Difusor esquerdo
LOOP..... Retorno
LPU..... Captação de linha
LRA..... Corrente do rotor travado
LTC ..... Comutador de derivação de carga

M..... Máquina
mA ..... miliampère
MAG..... Magnitude
MAN..... Manual/manualmente
MAX..... Máximo
MIC ..... Model Implementation Conformance
MIN ..... Mínimo, minutos
MMI..... Interface homem-máquina

F

MMS ..... Manufacturing Message Specification
MRT ..... Tempo mínimo de resposta
MSG ..... Mensagem
MTA ..... Ângulo máximo de torque
MTR ..... Motor
MVA ..... megavolt-ampère (total de 3 fases)
MVA_A ..... megavolt-ampère (fase A)
MVA_B ..... megavolt-ampère (fase B)
MVA_C ..... megavolt-ampère (fase C)
MVAR ..... megavar (total de 3 fases)
MVAR_A ..... megavar (fase A)
MVAR_B ..... megavar (fase B)
MVAR_C ..... megavar (fase C)
MVARH ..... megavar-hora
MW ..... megawatt (total de 3 fases)
MW_A ..... megawatt (fase A)
MW_B ..... megawatt (fase B)
MW_C ..... megawatt (fase C)
MWH ..... megawatt-hora

N ..... Neutro
N/A, n/a ..... Não aplicável
NEG ..... Negativo
NMPLT ..... Placa de identificação
NOM ..... Nominal
NSAP ..... Network Service Access Protocol
NTR ..... Neutro

O ..... Sobre
OC, O/C ..... Sobrecorrente
O/P, Op ..... Saída
OP ..... Operar
OPER ..... Operar
OPERATG ..... Operacional
O/S ..... Sistema operacional
OSI ..... Open Systems Interconnect (Interconexão de sistemas abertos)
OSB ..... Bloqueio fora da sequência
OUT ..... Saída
OV ..... Sobretensão
OVERFREQ ... Sobrefrequência
OVLD ..... Sobrecarga

P ..... Fase
PC ..... Comparação de fase, computador pessoal
PCNT ..... Percentual
PF ..... Fator de potência (total de 3 fases)
PF_A ..... Fator de potência (fase A)
PF_B ..... Fator de potência (fase B)
PF_C ..... Fator de potência (fase C)
PFLL ..... Elo travado por fase e por frequência
PHS ..... Fase
PICS ..... Protocol Implementation & Conformance Statement (Declaração de Conformidade da Implementação do Protocolo)
PKP ..... Captação
PLC ..... Portadora em linha de alta tensão
POS ..... Positivo
POTT ..... Transferência de disparo por sobrealcance permissivo
PRESS ..... Pressão
PRI ..... Primário
PROT ..... Proteção
PSEL ..... Seletor de apresentação
pu ..... Por unidade
PUIB ..... Bloqueio da corrente de captação
PUIT ..... Disparo da corrente de captação
PUSHBTN ..... Botão pulsador
PUTT ..... Transferência de disparo por subalcance permissivo
PWM ..... Largura de pulso modulada
PWR ..... Potência

QUAD ..... Quadrilateral

R ..... Taxa, reverso
RCA ..... Ângulo de característica de alcance
REF ..... Referência
REM ..... Remoto
REV ..... Reverso
RI ..... Início de religamento
RIP ..... Religamento em andamento
RGT BLD ..... Difusor direito
ROD ..... Detector de abertura remoto
RST ..... Reinicialização
RSTR ..... Restrito
RTD ..... Detector da temperatura de resistência
RTU ..... Unidade do terminal remoto
RX (Rx) ..... Receber, receptor

s ..... segundo
S ..... Sensora
SAT ..... Saturação de TC
SBO ..... Selecionar antes de operar
SCADA ..... Controle de supervisão e aquisição de dados
SEC ..... Secundário
SEL ..... Selecionar/seletor/seleção
SENS ..... Sensora
SEQ ..... Sequência
SIR ..... Relação de impedância da fonte
SNTP ..... Simple Network Time Protocol
SRC ..... Fonte
SSB ..... Faixa lateral única
SSEL ..... Seletor de sessão
STATS ..... Estatísticas
SUPN ..... Supervisão
SUPV ..... Supervisar/supervisão
SV ..... Supervisão, serviço
SYNC ..... Verificador de sincronismo
SYNCHCHK ... Verificador de sincronismo

T ..... Tempo, transformador
TC ..... Capacidade térmica
TCP ..... Transmission Control Protocol
TCU ..... Capacidade térmica usada
TD MULT ..... Multiplicador de temporizador
TEMP ..... Temperatura
TFTP ..... Trivial File Transfer Protocol (Protocolo de transferência de arquivo trivial)
THD ..... Distorção harmônica total
TMR ..... Temporizador
TOC ..... Sobrecorrente de tempo
TOV ..... Sobretensão de tempo
TRANS ..... Transiente
TRANSF ..... Transferir
TSEL ..... Seletor de transporte
TUC ..... Subcorrente de tempo
TUV ..... Subtensão de tempo
TX (Tx) ..... Transmitir, transmissor

U ..... Sub
UC ..... Subcorrente
UCA ..... Utility Communications Architecture (Arquitetura de utilitários de comunicação)
UDP ..... User Datagram Protocol
UL ..... Underwriters Laboratories
UNBAL ..... Desequilíbrio
UR ..... Relé universal
URC ..... Controle de religamento universal
.URS ..... Extensão de nomes de arquivo de ajustes
UV ..... Subtensão

V/Hz ..... Volts por Hertz
V_0 ..... Tensão de sequência zero
V_1 ..... Tensão de sequência positiva
V_2 ..... Tensão de sequência negativa
VA ..... Tensão da Fase A
VAB ..... Tensão da Fase A para B
VAG ..... Tensão da Fase A para Terra
VARH ..... Tensão var-hora
VB ..... Tensão da Fase B
VBA ..... Tensão da Fase B para A
VBG ..... Tensão da Fase B para Terra
VC ..... Tensão da Fase C
VCA ..... Tensão da Fase C para A
VCG ..... Tensão da Fase C para Terra
VF ..... Frequência variável
VIBR ..... Vibração
VT ..... Transformador de tensão
VTFF ..... Falha de fusível do transformador de tensão
VTLOS ..... Perda de sinal do transformador de tensão

WDG ..... Enrolamento
WH ..... Watt-hora
w/ opt..... Com opção
WRT ..... Em relação a

X..... Reatância
XDUCER..... Transdutor
XFMR..... Transformador

Z..... Impedância, zona

GARANTIA DO RELÉ GE MULTILIN

A GE Multilin garante que cada relé fabricado esteja isento de defeitos de material e mão de obra sob condições normais de uso e serviço durante um período de 24 meses a partir da data de entrega pela fábrica.

Em caso de falha coberta pela garantia, a GE Multilin realizará o reparo ou a substituição do relé, uma vez que o detentor da garantia determine que está defeituoso e o devolva com todos os custos de transporte pré-pagos para um centro autorizado de serviços ou para a fábrica. Os reparos ou a substituição em garantia serão feitos sem custo.

A garantia não será aplicável a qualquer relé que tenha sido submetido a uso indevido, negligência, acidente, instalação incorreta ou uso em desacordo com as instruções, nem a qualquer unidade que tenha sido alterada fora de uma assistência técnica autorizada da GE Multilin.

A GE Multilin não se responsabiliza por danos indiretos ou consequenciais nem por lucros cessantes ou despesas mantidas como resultado de mau funcionamento, aplicação ou ajuste incorreto do relé.

Para obter o texto completo da Garantia (inclusive limitações e avisos de isenção), consulte as Condições de venda padrão da GE Multilin.

Dados numéricos

10BASE-F
  configurações ... 5-18
  descrição ... 3-26
  interface ... 3-37
  opção redundante ... 3-24
  opções de comunicação ... 3-24
10BASE-F REDUNDANTE ... 3-24

A

ABREVIAÇÕES ... F-13
ABREVIAÇÕES PADRÃO ... F-13
AGING FACTOR
  especificações ... 2-12
  lógica ... 5-186
  Operandos FlexLogic™ ... 5-133
  Registros Modbus ... B-32
  valores reais ... 6-14
ALARM LEDs ... 5-52
ALGORITMO CRC-16 ... B-2
ALTERAÇÕES NO MANUALF-6, F-7, F-8, F-9, F-10, F-11, F-12
ALTERAÇÕES NO MANUAL DO T60 ... F-2
APLICAÇÕES DE MONITORAÇÃO DE CIRCUITO ... 5-251
APROVAÇÃO CSA ... 2-23
APROVAÇÃO UL ... 2-23
APROVAÇÕES ... 2-23
APROVAÇÕES CE ... 2-23
ARCING CURRENT ... 5-256
ARQUITETURA ... 5-125
ARQUITETURA DO RELÉ ... 5-125
ARQUITETURA DO SOFTWARE ... 1-4
ATIVAÇÃO DO RELÉ ... 1-19, 4-30
ATRIBUIÇÕES DO TERMINAL TRASEIRO ... 3-8
ATUALIZAÇÕES DE FIRMWARE ... 4-3
AUTOTESTES
  descrição ... 7-6
  mensagens de erro ... 7-8
  Operandos FlexLogic™ ... 5-135
  Registros Modbus ... B-10
AUXILIARY VOLTAGE METERING ... 6-17
Avisos ... 1-1

B

BANCOS ... 5-7, 5-75, 5-76
BARRAMENTO DE DISPARO
  configurações ... 5-233
  Operandos FlexLogic™ ... 5-133
  Registros Modbus ... B-45
BARRAMENTO DE PROCESSO
  visão geral ... 3-14
BOTÕES PULSADORES DE CONTROLE
  configurações ... 5-54
  especificações ... 2-14
  Operandos FlexLogic™ ... 5-127
  Registros Modbus ... B-61
BOTÕES PULSADORES, PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO
  consulte BOTÕES PULSADORES PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO
BREAKER FAILURE
  configurações ... 5-214, 5-217
  descrição ... 5-215
  determinação ... 5-216
  especificações ... 2-13
  lógica ... 5-220, 5-221, 5-222
  Operandos FlexLogic™ ... 5-128
  sequência do caminho principal ... 5-217
BREAKER RESTRIKE
  configurações ... 5-258
  lógica ... 5-260
  Operandos FlexLogic™ ... 5-128
  Registros Modbus ... B-48
BRIGHTNESS ... 5-13

C

C37.94SM COMMUNICATIONS ... 3-41
CANAIS
  bancos ... 5-75, 5-76
CANAL DE TENSÃO AUXILIAR ... 3-13
CARACTERÍSTICA DE DEMANDA TÉRMICA ... 5-49
CARACTERÍSTICA DE DISTÂNCIA DE MHO ... 5-152
CARACTERÍSTICA DE DISTÂNCIA QUADRILATERAL ... 5-153, 5-154, 5-161
CARACTERÍSTICA DE RESTRIÇÃO DE TENSÃO ... 5-192
CARACTERÍSTICAS DE SUBTENSÃO ... 5-223
CHANNEL TESTS ... 6-10
CHAVE SELETORA
  configurações ... 5-237
  especificações ... 2-15
  exemplo de aplicação ... 5-241
  lógica ... 5-242
  Operandos FlexLogic™ ... 5-131
  Registros Modbus ... B-49
  temporização ... 5-240, 5-241
  valores reais ... 6-7
CLEAR RECORDS ... 5-15, 7-2
CLEAR RELAY RECORDS
  configurações ... 5-15
  Registros Modbus ... B-62
CLOCK
  configurações ... 5-43
  configurando data e hora ... 7-3
COMANDOS DE MANUTENÇÃO ... 7-3
COMMUNICATIONS
  10BASE-F ... 3-24, 3-26, 5-18
  canal ... 3-30
  comunicação entre relés ... 2-21
  conexão ao UR ... 1-8, 1-15
  configurações ... 5-18, 5-19, 5-24, 5-38, 5-39, 5-42
  dnp ... 5-19, E-1
  EGD ... 5-39
  especificações ... 2-20, 2-21
  G.703 ... 3-33
  half duplex ... B-1
  HTTP ... 5-37
  IEC 61850 ... 5-271
  Modbus ... 5-18, 5-42, B-1, B-4
  Protocolo IEC 60870-5-104 ... 5-38
  rede ... 5-18
  Registros Modbus ... B-21
  RS232 ... 3-24
  RS485 ... 3-24, 3-26, 5-17

servidor Web 5-37
UCA/MMS 5-273
Verificação de erros de CRC-16 ..... B-2
visão geral 1-17
COMPENSAÇÃO DE SEQUÊNCIA ZERO 5-88, 5-89
COMTRADE B-7, B-8
COMUNICAÇÃO C37.94 ..... 3-38, 3-40, 3-43
COMUNICAÇÃO DE CANAL 3-30
COMUNICAÇÃO ENTRE RELÉS 2-21
COMUNICAÇÃO IEEE C37.94 ..... 3-38, 3-40, 3-43
CONCEITOS IMPORTANTES 1-4
CONECTORES DO TIPO ST 3-26
CONFIGURAÇÃO BLOCK 5-5
CONFIGURAÇÃO EVENTS 5-5
CONFIGURAÇÃO FUNCTION 5-5
CONFIGURAÇÃO TARGET 5-5
CONTADORES
configurações 5-253
valores reais 6-7
CONTROLE A DISJUNTOR
configurações 5-93
controle de 2 disjuntores 4-26
descrição 4-25
lógica de dois disjuntores 5-95, 5-96
Operandos FlexLogic™ 5-128
Registros Modbus B-26
CONTROLE DE POTÊNCIA
descrição 3-12
especificações 2-19
CONVENÇÕES DE MEDIÇÃO 6-12
CORRENTE DE CENTELHAMENTO DE DISJUNTOR
apagando 5-15, 7-2
configurações 5-256
especificações 2-13
lógica 5-257
medição 5-257
Operandos FlexLogic™ 5-128
Registros Modbus B-15, B-16, B-36
valores reais 6-26
CRC ALARM 5-70
CT BANKS
configurações 5-75
Cuidados 1-1
CURRENT BANK 5-75
CURVA DE TEMPO DEFINIDO 5-191, 5-223
CURVAS
FlexCurves™ 5-100, 5-191
I2T 5-191
IAC 5-190
IEC 5-188
IEEE 5-188
subtensão de tempo inverso 5-223
tempo definido 5-191, 5-223
tipos 5-187
CURVAS DE RELIGAMENTO 5-103, 5-191
CURVAS DE SOBRECORRENTE
FlexCurves™ 5-191
I2T 5-191
IAC 5-190
IEC 5-188
IEEE 5-188
tempo definido 5-191
CURVAS I2T 5-191
CURVAS IAC 5-190
CURVAS IEC 5-188
CURVAS IEEE 5-188

D

DATA 7-3
DATA LOGGER
apagando 5-15, 7-2
configurações 5-47
especificações 2-15
Modbus B-8
Registros Modbus B-12, B-23
via COMTRADE B-7
DCMA INPUTS 6-23
configurações 5-283
especificações 2-17
Registros Modbus B-19, B-37
DCMA OUTPUTS
configurações 5-290
descrição 3-22
especificações 2-19
Registros Modbus B-46
DEMANDA
Registros Modbus B-15, B-27
DEMANDA CONTÍNUA 5-49
DEMANDA DE CORRENTE 5-48
DESCARGA ELETROSTÁTICA 2-22
DESEMBALAGEM DO RELÉ 1-1
DESVIOS DE TENSÃO 2-22
DETECÇÃO DE OSCILAÇÃO DO SISTEMA
configurações 5-167, 5-171
especificações 2-13
lógica 5-174, 5-175
Operandos FlexLogic™ 5-131
Registros Modbus B-33
DETECTOR DE VARIAÇÃO
interno 5-78
Operandos FlexLogic™ 5-132
DHT
Registros Modbus B-18
DIAGRAMA DE BLOCO 1-3
DIAGRAMA DE ÚNICA LINHA 2-1, 2-2
DIFERENCIAL
instantâneo 5-184
percentual 5-179
transformador 5-80, 5-82, 5-90, 5-178, 5-179
valores reais 6-14
DIFERENCIAL DO TRANSFORMADOR .5-80, 5-82, 5-90, 5-178
Registros Modbus B-16
DIGITAL COUNTERS
configurações 5-253
lógica 5-254
Operandos FlexLogic™ 5-128
Registros Modbus B-11, B-50
valores reais 6-7
DIGITAL ELEMENTS
configurações 5-250
exemplo de aplicação 5-251
lógica 5-250
Operandos FlexLogic™ 5-129
Registros Modbus B-43
DIMENSÕES 3-1, 3-2
DIRECT I/O
veja também ENTRADAS DIRETAS e SAÍDAS DIRETAS
configurações 5-64, 5-70, 5-71, 5-276
exemplo de aplicação 5-277, 5-278
exemplos de configuração 5-64, 5-67, 5-70, 5-71
DIRECT INPUTS
apagando contadores 7-2
configurações 5-276

especificações 2-17
exemplo de aplicação 5-277, 5-278
Operandos FlexLogic™ 5-134
Registros Modbus B-12, B-20, B-46, B-62, B-63
valores reais 6-8
DIRECT OUTPUTS
apagando contadores 7-2
configurações 5-276
exemplo de aplicação 5-277, 5-278
Registros Modbus B-12, B-46, B-62, B-63
DISPARO POR PERDA DE SINCRONISMO 2-13, 5-169
DISPOSITIVO ELETRÔNICO INTELIGENTE 1-2
DISPOSITIVOS DIRETOS
configurações 5-276
Registros Modbus B-20
valores reais 6-8
DISPOSITIVOS REMOTOS
Operandos FlexLogic™ 5-135
DISTÂNCIA
característica mho 5-152, 5-154
característica quadrilateral 5-153, 5-154, 5-161
configurações 5-149
fase 2-10, 5-150
terra 2-11, 5-159
DISTÂNCIA DE FASE
configurações 5-150
especificações 2-10
esquema op 5-157
lógica 5-158
Operandos FlexLogic™ 5-130
Registros Modbus B-35
DNA-1 BIT PAIR 5-274
DNP COMMUNICATIONS
blocos de saída do relé de controle E-14
configurações 5-19
contadores binários E-15
contadores congelados E-15
documento de perfil do dispositivo E-1
pontos de entrada binária E-13
pontos de saída binária E-14
Registros Modbus B-21
tabela de implementações E-4
DOCUMENTO DE PERFIL DO DISPOSITIVO E-1
DUPLEX, HALF B-1

E

EDITOR DE EQUAÇÃO FLEXLOGIC™ 5-142
EGD PROTOCOL
configurações 5-39
Registros Modbus B-42, B-43
valores reais 6-9, 6-25
ELEMENTOS 5-4
ELEMENTOS AGRUPADOS 5-148
ELEMENTOS DE CONTROLE 5-233
ELEMENTOS DE CORRENTE 5-187
ELEMENTOS DE PROTEÇÃO 5-4
ELEMENTOS DE TENSÃO 5-223
ENERGY METERING, CLEARING 5-15, 7-2
ENERVISTA UR SETUP
atualizações de firmware 4-3
criação de uma lista de locais 4-1
instalação 1-5
introduction 4-1
oscilografia 4-2
registrador de eventos 4-2
requisitos 1-5
visão geral 4-1
ENROLAMENTO
exemplo de aplicação 5-90
ENTRADAS
contatos de entrada 2-16, 5-265, 5-295
Corrente CA 2-16, 5-75
entradas dcmA 2-17, 3-22
Entradas de RTD 2-17, 3-22
entradas diretas 2-17
entradas remotas 2-17, 5-271, 5-273, 5-274
IRIG-B 2-17, 3-27
Tensão CA 2-16, 5-76
virtual 5-267
ENTRADAS DE CORRENTE CA 2-16, 3-12, 5-75
ENTRADAS DE TC 3-13, 5-7, 5-75
ENTRADAS DE TENSÃO CA 2-16, 3-13
ENTRADAS DE TP 3-13, 5-7, 5-76
ENTRADAS DO CONTATO
conexões molhadas 3-20
conexões secas 3-20
configurações 5-265
especificações 2-16
limites 5-265
Operandos FlexLogic™ 5-133
Registros Modbus B-12, B-18, B-55, B-57
valores reais 6-4
ENTRADAS DO RTD DE REMOTO
Registros Modbus B-43
ENTRADAS VIRTUAIS
comandos 7-1
configurações 5-267
lógica 5-267
Operandos FlexLogic™ 5-134
Registros Modbus B-10, B-57
valores reais 6-4
ENTRADAS/SAÍDAS DIRETAS
mensagens de erro 7-8, 7-9
EQUAÇÕES
curva de tempo definido 5-191, 5-223
curvas I²t 5-191
curvas IAC 5-190
curvas IEC 5-189
curvas IEEE 5-188
FlexCurve™ 5-191
EQUILÍBRIO DE NÚCLEO DE SEQUÊNCIA ZERO 3-13
EQUIPMENT MISMATCH ERROR 7-7
ESCRITÓRIO DE VENDAS 1-1
ESPECIFICAÇÕES 2-10
ESQUEMA DISJUNTOR E MEIO 5-6
ESQUEMAS DE TRANSFERÊNCIA DE ORIGEM 5-223
ESTIMATIVA DA POTÊNCIA DA LINHA 2-21
ETHERNET
conexão rápida 1-10
configuração 1-8
configurações 5-18
mensagens de erro 7-9
Registros Modbus B-12
valores reais 6-7
ETHERNET SWITCH
carregamento de arquivos de ajuste 3-52
configuração 3-51
configurações 5-41
hardware 3-45
Registros Modbus B-22, B-23
salvamento de arquivos de ajuste 3-51
valores reais 6-10
visão geral 3-45

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO
contatos de entrada 5-267
enrolamentos entre dois disjuntores 5-90
integridade do circuito de disparo de disjuntor 5-252

F

F485 1-17
FALHA À TERRA DO ESTATOR DE SUBHARMÔNICA
Operandos FlexLogic™ 5-132
FALHA À TERRA RESTRITA
configurações 5-209
especificações 2-11
Operandos FlexLogic™ 5-131
Registros Modbus B-12, B-50
valores reais 6-23
FALHA DE BATERIA 7-8
FALHA DE FUSÍVEL DO TP
configurações 5-260
lógica 5-261
Registros Modbus B-48
FASORES DE SINCRONIZAÇÃO
apagando os registros de PMU 7-2
calibragem da unidade de medição do fasor 5-115
comandos 7-4
conexão de rede 5-123
configuração de medição do fasor 5-109, 5-113
disparo de unidade de medição de fase 5-116
Operandos FlexLogic™ 5-129, 5-131
registro da unidade de medição do fasor 5-123
unidade de medição do fasor 5-107, 5-108
valores de teste 5-297
valores reais 6-22
FAX NUMBERS 1-1
FIAÇÃO DE TP 3-13
FIAÇÃO DO TC 3-13
FIRMWARE REVISION 6-27
FLASH MESSAGES 5-13
FLEXCURVES™
configurações 5-100
equação 5-191
especificações 2-14
Registros Modbus B-27, B-49
tabela 5-100
FLEXELEMENTS™
captação 5-145
configurações 5-143, 5-144, 5-146
especificações 2-14
histerese 5-145
lógica de esquema 5-144
Operandos FlexLogic™ 5-129
Registros Modbus B-45, B-47
sentido 5-145
valores reais 6-21
FLEXLOGIC
bloqueio para um número de série 4-11
FLEXLOGIC™
avaliação 5-137
bloqueio de entradas de equação 4-9
características da porta 5-136
edição com o EnerVista UR Setup 4-2
editor de equação 5-142
equação de exemplo 5-236
especificações 2-14
exemplo 5-125, 5-137
mensagens de erro 7-7
operadores 5-136
operandos 5-126, 5-127
planilha 5-139
Registros Modbus B-28
regras 5-137
segurança 4-9
temporizadores 5-142
FONTE DE ALIMENTAÇÃO
baixa potência 2-18
descrição 3-11
especificações 2-18
FONTES
configurações 5-78
descrição 5-5
exemplo de uso de 5-79
medição 6-15
Registros Modbus B-25
FORÇA DIELÉTRICA 3-11
FORÇAR CONTATOS DE ENTRADA 5-295
FORÇAR CONTATOS DE SAÍDA 5-296
FORCE TRIGGER 6-24
FORMATOS DE DADOS, MODBUS B-69
FORMATOS DOS DADOS DO MAPA DE MEMÓRIA B-69
FREQUÊNCIA, NOMINAL 5-77
FUNÇÕES 2-3
FUNÇÕES PERMISSIVAS 5-223
FUSE FAILURE
consulte FALHA DE FUSÍVEL DO TP
FUSÍVEL 2-18

G

G.703 ..... 3-31, 3-33, 3-34, 3-38
GARANTIA F-16
GE TYPE IAC CURVES 5-190
GROUND CURRENT METERING 6-16
GROUND DISTANCE
configurações 5-159
especificações 2-11
esquema op 5-164, 5-165
lógica de esquema 5-165, 5-166
Operandos FlexLogic™ 5-129
Registros Modbus B-35
GROUND IOC
configurações 5-208
lógica 5-208
Operandos FlexLogic™ 5-129
Registros Modbus B-31
GROUND TOC
configurações 5-207
especificações 2-11
lógica 5-207
Operandos FlexLogic™ 5-129
Registros Modbus B-31
GRUPO DE AJUSTE ATIVO 5-148
GSSE 5-272, 5-273, 5-275, 6-6

H

HALF-DUPLEX B-1
HARMONIC CONTENT 6-20
HARMÔNICA DE CORRENTE 2-16
HARMONICS
valores reais 6-20
HIERARQUIA DO MENU 1-18, 4-27

HISTÓRICO DE REVISÃO F-1
HOTTEST-SPOT TEMPERATURE
especificações 2-12
lógica 5-185
Operandos FlexLogic™ 5-133
Registros Modbus B-32
valores reais 6-14
HTTP PROTOCOL 5-37

I

ID DE DISPOSITIVO 5-272
IEC 61850 GOOSE ANALOGS
configurações 5-281
IEC 61850 GOOSE UINTEGERS
configurações 5-282
IED 1-2
IED SETUP 1-5
IMUNIDADE A DESCARGAS 2-22
IMUNIDADE DE RF 2-22
INCOMPATIBLE HARDWARE ERROR 7-7
INDICADOR DE PROBLEMA 1-19, 7-6
INDICADOR IN SERVICE 1-19, 7-6
INDICADORES DE CAUSA DE EVENTO 4-17, 4-18
INDICADORES DE LED 4-16, 4-17, 4-18, 4-19, 4-24, 5-52
INDICADORES DE STATUS 4-16, 4-18
INFORMAÇÕES DE CONTATO 1-1
INFORMAÇÕES SOBRE O PRODUTO 6-27, B-10
INSTALAÇÃO
comunicação 3-25
configurações 5-73
entradas TC 3-12, 3-13
RS485 3-26
INSTANTANEOUS DIFFERENTIAL
configurações 5-184
especificações 2-10
lógica 5-184
Operandos FlexLogic™ 5-133
Registros Modbus B-33
INTRODUÇÃO 1-2
IOC
consulte as entradas PHASE, GROUND e NEUTRAL IOC
IOC DE NEUTRO
configurações 5-200
especificações 2-11
lógica 5-200
Operandos FlexLogic™ 5-129
Registros Modbus B-31
IP ADDRESS 5-18
IRF CONDUZIDA 2-22
IRF, CONDUZIDO 2-22
IRIG-B
conexão 3-27
configurações 5-43
especificações 2-17, 2-19
mensagens de erro 7-9

L

LAMPTEST 7-3
LANGUAGE 5-13
LED TEST
configurações 5-50
especificações 2-14
Operando FlexLogic™ 5-134
LEDs PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO
configurações 5-52
descrição 4-17, 4-18
especificações 2-14
padrões 4-19
Registros Modbus B-23
rotulagem personalizada 4-24
LIMPEZA 2-23
LISTA DE LOCAIS, CRIAÇÃO 4-1
LISTA DE VERIFICAÇÃO DE INSPEÇÃO 1-1
LOAD ENCROACHMENT
configurações 5-177
especificações 2-13
Operandos FlexLogic™ 5-129
Registros Modbus B-34
LOGIC GATES 5-136
LÓGICA DE TENSÃO DE MEMÓRIA 5-150
LOSS OF LIFE
especificações 2-12
lógica 5-186
Operandos FlexLogic™ 5-133
Registros Modbus B-32
valores reais 6-14
LOST PASSWORD 5-9, 5-10, 8-2, 8-3

M

MANUFACTURING DATE 6-27
MEDIÇÃO
convenções 6-11, 6-12
corrente 2-16
demanda 2-16
DHT 2-16
frequência 2-16
harmônicas 2-16
potência 2-16
tensão 2-16
MEDIÇÃO DA DEMANDA
especificações 2-16
MEDIÇÃO DE ÂNGULO DE FASE 6-12
MEDIÇÃO DE COMPONENTES SIMÉTRICOS 6-12
MEDIÇÃO DE CORRENTE
especificações 2-16
Registros Modbus B-13
valores reais 6-15
MEDIÇÃO DE DEMANDA
configurações 5-48
valores reais 6-18
MEDIÇÃO DE DHT 2-16, 6-20
correspondência de canal analógico 5-46
MEDIÇÃO DE ENERGIA
especificações 2-16
Registros Modbus B-14, B-15
valores reais 6-18
MEDIÇÃO DE FREQUÊNCIA
configurações 5-77
especificações 2-16
Registros Modbus B-15
valores reais 6-19
MEDIÇÃO DE HARMÔNICAS
especificações 2-16
MEDIÇÃO DE POTÊNCIA
especificações 2-16
Registros Modbus B-14
valores 6-17

MEDIÇÃO DE TENSÃO
especificações ... 2-16
Registros Modbus ... B-13
valores ... 6-16
MENU DE COMANDOS ... 7-1, 9-1
MENU NAVIGATION ... 1-18, 4-27, 4-28
MODBUS
armazenar uma única configuração ... B-5
armazenar várias configurações ... B-6
código de função 03/04h ... B-4
código de função 05h ... B-5
código de função 06h ... B-5
código de função 10h ... B-6
códigos de função suportados ... B-4
configurações ... 5-18, 5-42
configurações de leitura/gravação/valores reais ... B-4
formatos dos dados do mapa de memória ... B-69
introdução ... B-1
mapa do usuário ... 5-42, B-12, B-27
obtendo arquivos ... B-7
operação de execução ... B-5
oscilografia ... B-7
parâmetros de estado Flex ... 5-62
registrador de dados ... B-7, B-8
registrador de eventos ... B-8
respostas de exceção ... B-6
senhas ... B-8
MODEL INFORMATION ... 6-27
MODELOS DE CONFIGURAÇÕES
ativação ... 4-5
descrição ... 4-5
edição ... 4-6
exibição ... 4-7
proteção por senha ... 4-7
Registros Modbus ... B-68
remoção ... 4-9
MODIFICATION FILE NUMBER ... 6-27
MODULE FAILURE ERROR ... 7-7
MÓDULO DE LASER ... 3-31
MÓDULOS
códigos de pedido ... 2-7
comunicação ... 3-25
E/S do transdutor ... 3-23
entradas/saídas diretas ... 3-30
fonte de alimentação ... 3-11
inserção ... 3-6, 3-7
retirada ... 3-6, 3-7
TC ... 3-13
TC/TP ... 3-12, 5-7
TP ... 3-13
MÓDULOS DE SUBSTITUIÇÃO ... 2-7, 2-8, 2-9
MONITOR DE TEMPERATURA ... 5-135, 7-10
MONITORING ELEMENTS ... 5-255
MONTAGEM ... 3-1, 3-2

N

NEUTRAL DIRECTIONAL OC
Registros Modbus ... B-36
Notas ... 1-1
NSAP ADDRESS ... 5-18
NÚMEROS DE DISPOSITIVOS ANSI ... 2-1, 5-107

O

ONE SHOTS ... 5-136
OPERAÇÃO DE VARREDURA ... 1-4
ORDER CODES ... 2-4, 2-5, 2-6, 2-7, 6-27, 7-3
ORDER CODES, UPDATING ... 7-3
ORDERING ... 2-3, 2-4, 2-5, 2-6, 2-7
OSCILLOGRAPHY
apagando ... 5-15, 7-2
através do software EnerVista ... 4-2
configurações ... 5-44
especificações ... 2-15
Modbus ... B-7
Registros Modbus ... B-18, B-23
valores reais ... 6-24
via COMTRADE ... B-7
OSI NETWORK ADDRESS ... 5-18
OST ... 2-13, 5-169
OVERFRQUENCY
Registros Modbus ... B-33

P

PAINÉIS DA PLACA FRONTAL ... 4-15, 4-25
PARÂMETROS DE ESTADO FLEX
configurações ... 5-61
especificações ... 2-14
Registros Modbus ... B-18, B-43
valores reais ... 6-7
PARITY ... 5-17
PASSWORD SECURITY ... 5-9, 5-10, 8-2, 8-3
PERCENT DIFFERENTIAL
cálculos ... 5-179
característica ... 5-181
configurações ... 5-179, 5-181
especificações ... 2-10
lógica ... 5-183
Operandos FlexLogic™ ... 5-133
Registros Modbus ... B-33
PHASE COMPENSATION ... 5-88
PHASE CURRENT METERING ... 6-15
PHASE DIRECTIONAL OC
Registros Modbus ... B-36
PHASE IOC
especificações ... 2-11
lógica ... 5-194
Operandos FlexLogic™ ... 5-130
Registros Modbus ... B-30
PHASE MEASUREMENT UNIT
consulte a entrada do FASOR DE SINCRONIZAÇÃO
PHASE OVERVOLTAGE
configurações ... 5-225
especificações ... 2-12
lógica ... 5-226
Operandos FlexLogic™ ... 5-130
Registros Modbus ... B-35
PHASE TOC
configurações ... 5-192
especificações ... 2-11
lógica ... 5-193
Operandos FlexLogic™ ... 5-130
Registros Modbus ... B-29
PHASE UNDERVOLTAGE
configurações ... 5-224
especificações ... 2-12

lógica 5-225
Operandos FlexLogic™ 5-130
Registros Modbus B-34
PHASOR MEASUREMENT UNIT
valores reais 6-25
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO 1-1
PLACA FRONTAL 3-1, 3-2
PMU
consulte a entrada do FASOR DE SINCRONIZAÇÃO
POLARIZAÇÃO DIRECIONAL 5-196
PONTOS DE ENTRADA BINÁRIA E-13
PONTOS DE SAÍDA BINÁRIA E-14
POTÊNCIA APARENTE 2-16, 6-17
POTÊNCIA REAL 2-16, 6-17
POTÊNCIA REATIVA 2-16, 6-17
POWER SWING BLOCKING 2-13, 5-169
POWER SYSTEM
Registros Modbus B-25
PREFERENCES
Registros Modbus B-21
PRODUCT SETUP 5-8, 8-2
PROJETO 1-3
PROTEÇÃO DE SOBRECARGA TÉRMICA
configurações 5-262
especificações 2-14
Registros Modbus B-38
PROTOCOLO IEC 60870-5-104
configurações 5-38
documento de interoperabilidade D-1
lista de pontos D-10
Registros Modbus B-22
PROTOCOLO IEC 61850
Atribuições de DNA2 5-274
configurações 5-24
configurações de dispositivo remoto 5-271
entradas remotas 5-273
ID de dispositivo 5-272
mensagens de erro 7-10
Registros Modbus B-51, B-52, B-53, B-54, B-55, B-66
UserSt-1 bit pair 5-275

Q

QUANTIDADE POR UNIDADE 5-4
QUANTIDADE PU 5-4

R

RASTREABILIDADE
dados 4-13, 4-14
regras 4-14
visão geral 4-12
RASTREAMENTO DE FREQUÊNCIA 5-77, 6-20
RECORTE DO PAINEL 3-1, 3-2
RECURSOS 2-1
REGISTRADOR DE EVENTOS
apagando 5-15, 7-2
através do software EnerVista 4-2
especificações 2-15
Modbus B-8
Registros Modbus B-19
valores reais 6-24
REGISTRO ISO-9000 2-23
REGISTROS DE DEMANDA
apagando 5-15, 7-2
RELATÓRIO DE FALHA PROGRAMÁVEL PELO USUÁRIO
apagando 5-15, 7-2
configurações 5-43
Registros Modbus B-19
valores reais 6-24
RELAY MAINTENANCE 7-3
RELAY NAME 5-73
RELÉ DE FALHA CRÍTICA 2-18, 3-11
RELÉ FAST FORM-C 2-18
RELÉ FORM-A
circuitos de alta impedância 3-15
especificações 2-18
saídas 3-14, 3-15, 3-20
RELÉ FORM-C
especificações 2-18
saídas 3-14, 3-20
RELÉ NÃO PROGRAMADO 1-19
RELÓGIO DE TEMPO REAL
configurações 5-43
Registros Modbus B-23
REMOTE DEVICES
configurações 5-271
estatísticas 6-6
ID de dispositivo 5-272
mensagens de erro 7-10
Registros Modbus B-12, B-18, B-64, B-67
valores reais 6-6
REMOTE DPS INPUTS
configurações 5-274
REMOTE INPUTS
configurações 5-273
especificações 2-17
Operandos FlexLogic™ 5-134
Registros Modbus B-12, B-18, B-64
valores reais 6-4
REMOTE OUTPUTS
Par de bit de DNA-1 5-274
Registros Modbus B-65
UserSt-1 bit pair 5-275
REMOTE RTD PROTECTION
Operandos FlexLogic™ 5-131
RESETTING 5-275
RESPOSTAS DE EXCEÇÃO B-6
RESTAURAÇÃO 5-135
RETENÇÕES NÃO VOLÁTEIS
configurações 5-147
especificações 2-14
Operandos FlexLogic™ 5-129
Registros Modbus B-49
RMS CURRENT 2-16
RMS VOLTAGE 2-16
ROTAÇÃO DE FASE 5-77
RRTD INPUTS
configurações 5-285
RS232
configuração 1-10
especificações 2-20
fiação 3-24
RS422
aplicação de dois canais 3-36
com interface de fibra 3-37
configuração 3-35
temporização 3-37
RS485
comunicação 3-24
configuração 1-7
descrição 3-26
especificações 2-20

RTD INPUTS
configurações 5-284, 5-286
especificações 2-17
Registros Modbus B-19, B-28
valores reais 6-23

S

SAÍDAS
contatos de saída 5-268
controle de potência 2-19
IRIG-B 2-19
relé de falha crítica 2-18
Relé Fast Form-C 2-18
Relé Form-A 2-18, 3-14, 3-15, 3-20
Relé Form-C 2-18, 3-14, 3-20
saídas de retenção 2-18, 5-268
saídas remotas 5-274, 5-275
saídas virtuais 5-271
SAÍDAS DE RETENÇÃO
configurações 5-268
especificações 2-18
exemplo de aplicação 5-269, 5-270
mensagens de erro 7-9
SAÍDAS DIGITAIS
consulte a entrada de CONTATOS DE SAÍDA
SAÍDAS DO CONTATO
configurações 5-268
Operandos FlexLogic™ 5-134
Registros Modbus B-12, B-18, B-60
valores reais 6-5
SAÍDAS VIRTUAIS
configurações 5-271
Operandos FlexLogic™ 5-134
Registros Modbus B-58
valores reais 6-6
SECCIONADORA
configurações 5-97
lógica 5-99
Operandos FlexLogic™ 5-132
Registros Modbus B-37
SEGURANÇA DA SENHA
Operandos FlexLogic 5-135
SENHAS
alteração 4-30
configurações 5-8, 8-1
Modbus B-8
para modelos de configurações 4-7
Registros Modbus B-16, B-20, B-21
segurança 5-8, 8-1
senha perdida 4-31, 5-9, 5-10, 8-2, 8-3
visão geral 1-19
SERIAL NUMBER 6-27
SERIAL PORTS
configurações 5-17
Registros Modbus B-21
SETTING GROUPS 5-131, 5-148, 5-235, B-32
SETTINGS, CHANGING 4-28
SIGNAL SOURCES
configurações 5-78
descrição 5-5
medição 6-15
SNTP PROTOCOL
configurações 5-39
mensagens de erro 7-9
Registros Modbus B-23
SOBRECORRENTE DE TEMPO
consulte as entradas PHASE, NEUTRAL e GROUND TOC
SOBRECORRENTE DIRECIONAL
consulte as entradas PHASE, GROUND e NEUTRAL DIRECTIONAL
SOBRECORRENTE DIRECIONAL DE FASE
configurações 5-195, 5-196
especificações 2-11
lógica 5-197
Operandos FlexLogic™ 5-130
polarização da fase A 5-195
SOBRECORRENTE DIRECIONAL DE NEUTRO
configurações 5-201
especificações 2-12
lógica 5-205
Operandos FlexLogic™ 5-129
polarização 5-203
SOBRECORRENTE INSTANTÂNEA
consulte as entradas PHASE, GROUND e NEUTRAL IOC
SOBRECORRENTE INSTANTÂNEA DE FASE
consulte a entrada de PHASE IOC
SOBRECORRENTE INSTANTÂNEA DO NEUTRO
consulte a entrada de NEUTRAL IOC
SOBRECORRENTE TEMPORIZADA À TERRA
consulte a entrada de GROUND TOC
SOBRECORRENTE TEMPORIZADA DE FASE
consulte a entrada de PHASE TOC
SOBRECORRENTE TEMPORIZADA DE NEUTRO
consulte a entrada de NEUTRAL TOC
SOBREFREQUÊNCIA
configurações 5-244
especificações 2-13
lógica 5-245
Operandos FlexLogic™ 5-129
SOBRETENSÃO
auxiliar 2-12, 5-228
fase 2-12, 5-225
neutro 2-12, 5-226
SOBRETENSÃO AUXILIAR
configurações 5-228
especificações 2-12
lógica 5-229
Operandos FlexLogic™ 5-127
Registros Modbus B-42
SOBRETENSÃO DE NEUTRO
configurações 5-226
especificações 2-12
lógica 5-227
Operandos FlexLogic™ 5-129
Registros Modbus B-42
SOFTWARE
consulte a entrada do ENERVISTA UR SETUP
instalação 1-5
SOFTWARE DO PC
consulte a entrada do ENERVISTA UR SETUP
SOFTWARE, PC
consulte a entrada do EnerVista UR Setup
SOURCE FREQUENCY 6-20
SUBFREQUÊNCIA
configurações 5-243
especificações 2-13
lógica 5-244
Operandos FlexLogic™ 5-133
Registros Modbus B-41
SUBTENSÃO
auxiliar 2-12
fase 2-12, 5-224
SUBTENSÃO AUXILIAR

configurações 5-227
especificações 2-12
lógica 5-228
Operandos FlexLogic™ 5-128
Registros Modbus B-42
SUBTENSÃO DE TEMPO INVERSO 5-224
SUPERVISÃO DIRECIONAL DE TERRA 5-166
SYNCHROCHECK
configurações 5-246, 5-248
especificações 2-13
lógica 5-249
Operandos FlexLogic™ 5-132
Registros Modbus B-16, B-26
valores reais 6-9, 6-20, 6-21
SYSTEM FREQUENCY 5-77
SYSTEM SETUP 5-75

T

TARGET MESSAGES 7-6
TARGETS MENU 7-6
TCP PORT NUMBER 5-37
TECLADO 1-18, 4-25
TELEPROTECTION
configurações 5-72, 5-280
especificações 2-17
lógica 5-281
Operandos FlexLogic™ 5-132, 5-133
Registros Modbus B-48
valores reais 6-5
visão geral 5-279
TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO 2-22
TEMPERATURA DE OPERAÇÃO 2-22
TEMPORIZADORES 5-142
TEMPORIZADORES FLEXLOGIC™
configurações 5-142
Registros Modbus B-29
TEMPOS DE OPERAÇÃO 2-10
TERMINAIS 3-8
TESTE DE VIBRAÇÃO 2-22
TESTE TRANSIENTE OSCILATÓRIO 2-22
TESTE TRANSIENTE RÁPIDO 2-22
TESTES DE PRODUÇÃO 2-23
TESTING
fasor de sincronizaçãoes 5-297
forçar contatos de entrada 5-295
forçar contatos de saída 5-296
mensagens de erro no autoteste 7-6
teste de lâmpada 7-3
THERMAL INPUTS
configurações 5-92
Registros Modbus B-32
TIME 7-3
TIPOS DE CURVAS DE SOBRECORRENTE 5-187
TIPOS DE SINAIS 1-3
TOC
especificações 2-11
fase 5-192
neutro 5-199
terra 5-207
TOC DE NEUTRO
configurações 5-199
especificações 2-11
lógica 5-199
Operandos FlexLogic™ 5-129
Registros Modbus B-30
TRACKING FREQUENCY 6-20, B-42
TRANSDUCER I/O
configurações 5-283, 5-284, 5-285, 5-286
especificações 2-17
fiação 3-23
valores reais 6-23
TRANSFORMER
configurações 5-80, 5-82, 5-92
entradas térmicas 5-92
fasores 5-84
fator de envelhecimento 2-12
medição 6-14
perda de vida útil 2-12
Registros Modbus B-25
relações de fase 5-83
Temperatura do ponto mais quente 2-12
valores reais 6-14
TRIP LEDs 5-52

U

UNAUTHORIZED ACCESS
comandos 5-15
reinicializando 7-2
UNEXPECTED RESTART ERROR 7-10
UNIT NOT PROGRAMMED 5-73, 7-7
UNRETURNED MESSAGES ALARM 5-71
UPDATING ORDER CODE 7-3
URPC
consulte a entrada do ENERVISTA UR SETUP
USER-DEFINABLE DISPLAYS
chamar e percorrer 5-62
configurações 5-62, 5-64
especificações 2-14
exemplo 5-64
Registros Modbus B-21, B-27
USER-PROGRAMMABLE PUSHBUTTONS
configurações 5-56
especificações 2-14
Operandos FlexLogic™ 5-135
Registros Modbus B-27, B-40
USER-PROGRAMMABLE SELF TESTS
configurações 5-53
Registros Modbus B-24
USERST-1 BIT PAIR 5-275

V

VALORES REAIS
informações sobre o produto 6-27
manutenção 6-26
medição 6-11
status 6-4
VAR-HOURS 2-16, 6-18
VISOR 1-17, 4-25, 5-13
VOLTAGE BANKS 5-76
VOLTS POR HERTZ
configurações 5-229
curvas 5-230
especificações 2-12
lógica 5-230
Operandos FlexLogic™ 5-133
Registros Modbus B-49
valores reais 6-23

VTFF
consulte FALHA DE FUSÍVEL DO TP
Operandos FlexLogic™ 5-132

W

WATT-HOURS 2-16, 6-18
WEB SERVER PROTOCOL 5-37
WEBSITE 1-1
WINDINGS
Registros Modbus B-26

GE VERNOVA

GE Vernova
650 Markland Street
Markham, Ontario
Canada L6C 0M1
Worldwide telephone: +1 905 927 7070
Europe/Middle East/Africa telephone: +34 94 485 88 54
North America toll-free: 1 800 547 8629
Fax: +1 905 927 5098
Worldwide e-mail: GA.support@gevernova.com
Website: https://www.gevernova.com/grid-solutions/multilin/