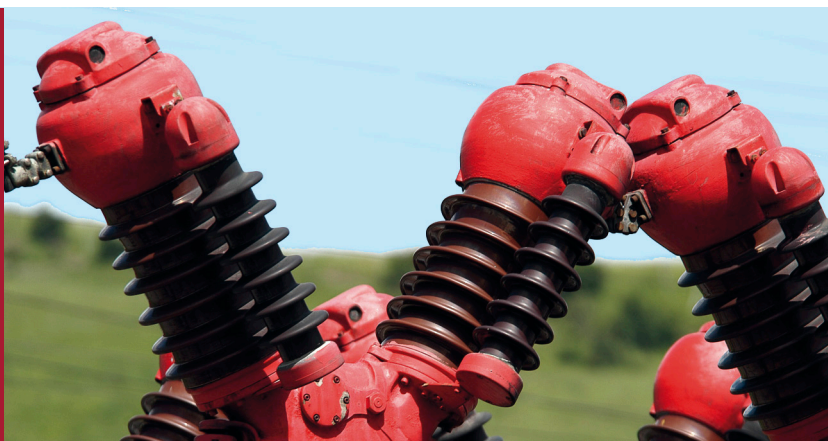


6IRV

Equipamento de
Controle de
Disjuntor



Manual de Instruções para Modelos **6IRV** M6IRVA1811Pv02

REV. 02 - Maio, 2020 © ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGÍA, S.L.U. 2018

Tabela de Conteúdos

1.1	Funções	1.1-1
1.1.1	Proteção de sobrecorrente de fase, neutro e sequência negativa (3x 50/51 + 50N/51N + 50Q/51Q)	1.1-3
1.1.1.a	Proteção de sobrecorrente com canal de polarização	1.1-3
1.1.2	Unidades direcionais (3x67 + 67N + 67Q)	1.1-3
1.1.3	Unidades de subtensão (3x27 / 1x27)	1.1-3
1.1.4	Unidades de sobretensão (3x59 / 1x59)	1.1-3
1.1.5	Unidade de sobretensão de neutro (1x59N)	1.1-3
1.1.6	Proteção de subfrequência (81m), sobrefrequência (81M) e derivada de frequência (81D)	1.1-4
1.1.7	Unidade de fase aberta (46)	1.1-4
1.1.8	Unidade de imagem térmica (49)	1.1-4
1.1.9	Falha de disjuntor (50BF)	1.1-4
1.1.10	Detector de pólo aberto e de discordância de pólos (2)	1.1-5
1.1.11	Unidade de verificação de sincronismo (25)	1.1-5
1.1.12	Supervisão dos circuitos de manobra (3)	1.1-5
1.1.13	Detector de linha morta	1.1-5
1.1.14	Detector de falha de fusível	1.1-5
1.1.15	Religador mono/trifásico (79)	1.1-6
1.1.16	Proteção de sobreexcitação (24) (69V/Hz ou 59/81)	1.1-6
1.1.17	Proteção de Stub Bus (50STUB)	1.1-6
1.2	Funções Adicionais	1.2-1
1.2.1	Controle local	1.2-2
1.2.2	Lógica programável	1.2-2
1.2.3	Portas e protocolos de comunicações	1.2-2
1.2.4	Vigilância dos circuitos de manobra	1.2-2
1.2.5	Supervisão do disjuntor	1.2-2
1.2.6	Número excessivo de disparos	1.2-3
1.2.7	Seleção da sequência de fases	1.2-3
1.2.8	Sinalização óptica	1.2-3
1.2.9	Entradas digitais	1.2-3
1.2.10	Saídas auxiliares	1.2-3
1.2.11	Sincronização horária	1.2-3
1.2.12	Registro de eventos e anotação programável de medidas	1.2-3
1.2.13	Relatório de faltas	1.2-3
1.2.14	Registro histórico de medidas	1.2-4
1.2.15	Registro oscilográfico	1.2-4
1.2.16	Registro oscilográfico de longa duração	1.2-4
1.2.17	Supervisão da tensão de alimentação	1.2-4
1.2.18	Entradas / saídas virtuais	1.2-4
1.2.19	Display alfanumérico e teclado	1.2-5
1.2.20	Display gráfico	1.2-5
1.2.21	Autodiagnóstico e vigilância	1.2-5
1.3	Interface Local: Display Alfanumérico e Teclado	1.3-1
1.3.1	Display alfanumérico e teclado	1.3-2
1.3.2	Teclas de comando	1.3-3
1.3.2.a	Teclas programáveis	1.3-3
1.3.3	Teclas, funções e modo de operação	1.3-4
1.3.3.a	Teclado	1.3-4

Tabela de Conteúdos

1.3.3.b	Teclas auxiliares de funções.....	1.3-5
1.3.3.c	Acesso às opções	1.3-5
1.3.3.d	Operação	1.3-5
1.3.4	Indicação do último disparo	1.3-6
1.4	Interface Local: Display Gráfico	1.4-1
1.4.1	Introdução	1.4-2
1.4.2	Informações gerais	1.4-2
1.4.3	Simbologia associada ao display gráfico.....	1.4-3
1.4.4	Acesso à informação	1.4-5
1.4.4.a	Processador de alarme	1.4-5
1.4.4.b	Informação do estado de entradas/saídas	1.4-6
1.4.4.c	Informação da indicação das medidas	1.4-6
1.4.5	Operação das funções de controle	1.4-7
1.4.5.a	Procedimento geral de execução de manobras	1.4-7
1.5	Seleção do Modelo	1.5-1
1.5.1	Seleção do Modelo	1.5-2
1.5.2	Modelos substituídos por outros com maior funcionalidade e opções não disponíveis	1.5-4
1.6	Instalação e Comissionamento	1.6-1
1.6.1	Informações gerais	1.6-2
1.6.2	Exatidão	1.6-2
1.6.3	Instalação.....	1.6-3
1.6.4	Inspeção preliminar.....	1.6-3
1.6.5	Ensaaios	1.6-4
1.6.5.a	Ensaio de isolamento.....	1.6-4
1.6.5.b	Verificação da fonte de alimentação.....	1.6-4
1.6.5.c	Ensaaios de medida	1.6-4
1.7	Teste de Conexão	1.7-1
1.7.1	Introdução	1.7-2
1.7.2	Conexões de tensão	1.7-2
1.7.3	Conexões de corrente.....	1.7-2
2.1	Características Técnicas	2.1-1
2.1.1	Tensão de alimentação auxiliar	2.1-2
2.1.2	Cargas.....	2.1-2
2.1.3	Entradas de corrente	2.1-2
2.1.4	Entradas de tensão	2.1-2
2.1.5	Frequência	2.1-2
2.1.6	Exatidão na medida	2.1-3
2.1.7	Exatidão da partida e reposição das unidades de sobrecorrente	2.1-4
2.1.8	Exatidão da partida e reposição das unidades de tensão.....	2.1-4
2.1.9	Exatidão da partida e reposição das unidades de frequência.....	2.1-4
2.1.10	Repetitividade	2.1-5
2.1.11	Sobrealcance transitório	2.1-5
2.1.12	Entradas digitais	2.1-5
2.1.13	Saídas auxiliares e saídas de disparo e fechamento	2.1-6
2.1.14	Entradas de transdutor	2.1-6
2.1.15	Enlace de comunicações	2.1-6
2.2	Normas e Ensaaios Tipo	2.2-1
2.2.1	Isolamento.....	2.2-2
2.2.2	Compatibilidade electromagnética.....	2.2-2
2.2.3	Climático	2.2-3

Tabela de Conteúdos

2.2.4	Alimentação	2.2-4
2.2.5	Mecânico.....	2.2-4
2.3	Arquitetura Física	2.3-1
2.3.1	Informações gerais	2.3-2
2.3.2	Dimensões.....	2.3-3
2.3.3	Elementos de conexão	2.3-3
2.3.3.a	Réguas de bornes	2.3-3
2.3.3.b	Extração do sistema (não curto-circuitável)	2.3-3
2.3.3.c	Cabeamento	2.3-3
3.1	Unidades de Sobrecorrente.....	3.1-1
3.1.1	Unidades instantâneas de fases, neutro e seqüência negativa	3.1-2
3.1.2	Unidades temporizadas de fases, neutro e seqüência negativa	3.1-2
3.1.2.a	Característica corrente / tempo: funções inversas	3.1-5
3.1.3	Controle de par (habilitação e tipo)	3.1-19
3.1.4	Bloqueio de disparo e anulação da temporização	3.1-20
3.1.5	Operação das unidades de sobrecorrente	3.1-20
3.1.5.a	Unidades instantâneas	3.1-20
3.1.5.b	Unidades temporizadas	3.1-22
3.1.6	Faixas de ajuste das unidades de sobrecorrente.....	3.1-24
3.1.7	Entradas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente.....	3.1-28
3.1.8	Saídas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente.....	3.1-30
3.1.9	Ensaio das unidades de sobrecorrente	3.1-36
3.2	Unidades Direcionais	3.2-1
3.2.1	Introdução	3.2-2
3.2.2	Unidade direcional de fases	3.2-3
3.2.2.a	Exemplo de aplicação.....	3.2-5
3.2.3	Unidade direcional de neutro.....	3.2-6
3.2.3.a	Polarização por tensão	3.2-6
3.2.4	Unidade direcional de seqüência negativa.....	3.2-11
3.2.5	Unidade direcional de seqüência positiva	3.2-13
3.2.6	Faixas de ajuste das unidades direcionais.....	3.2-14
3.2.7	Entradas digitais e eventos dos módulos direcionais.....	3.2-15
3.2.8	Saídas digitais e eventos dos módulos direcionais.....	3.2-16
3.2.9	Ensaio das unidades direcionais	3.2-17
3.3	Unidades de Tensão.....	3.3-1
3.3.1	Unidades de subtensão	3.3-2
3.3.2	Unidades de sobretensão.....	3.3-4
3.3.2.a	Unidades de sobretensão de fase.....	3.3-4
3.3.2.b	Unidades de sobretensão de neutro	3.3-5
3.3.3	Faixas de ajuste das unidades de tensão	3.3-6
3.3.4	Entradas digitais e eventos dos módulos de tensão	3.3-8
3.3.5	Saídas digitais e eventos dos módulos de tensão	3.3-8
3.3.6	Ensaio das unidades de tensão	3.3-10
3.3.6.a	Ensaio das unidades de sobretensão	3.3-10
3.3.6.b	Ensaio das unidades de subtensão.....	3.3-11
3.4	Unidades de Freqüência	3.4-1
3.4.1	Introdução	3.4-2
3.4.2	Unidades de sobrefreqüência.....	3.4-3
3.4.3	Unidades de subfreqüência	3.4-3
3.4.4	Unidades de derivada de freqüência	3.4-3
3.4.5	Bloqueio das unidades	3.4-4
3.4.6	Unidade de mínima tensão para bloqueio.....	3.4-5

Tabela de Conteúdos

3.4.7	Faixas de ajuste das unidades de frequência	3.4-5
3.4.8	Entradas digitais e eventos dos módulos de frequência	3.4-7
3.4.9	Saídas digitais e eventos dos módulos de frequência	3.4-7
3.4.10	Ensaio das unidades de frequência.....	3.4-9
3.5	Unidade de Fase Aberta	3.5-1
3.5.1	Princípios de operação	3.5-2
3.5.2	Faixas de ajuste da unidade de fase aberta	3.5-4
3.5.3	Entradas digitais e eventos do módulo de fase aberta.....	3.5-5
3.5.4	Saídas digitais e eventos do módulo de fase aberta	3.5-5
3.5.5	Ensaio da unidade de fase aberta	3.5-5
3.6	Unidade de Imagem Térmica	3.6-1
3.6.1	Princípios de operação	3.6-2
3.6.2	Faixas de ajuste da unidade de imagem térmica	3.6-6
3.6.3	Entradas digitais e eventos do módulo de imagem térmica	3.6-7
3.6.4	Saídas digitais e eventos do módulo de imagem térmica	3.6-7
3.6.5	Ensaio da unidade de imagem térmica	3.6-8
3.7	Unidade de Falha de Disjuntor	3.7-1
3.7.1	Introdução	3.7-2
3.7.2	Lógica de operação da unidade de falha de disjuntor. Modelo 6IRV-A	3.7-3
3.7.2.a	Disparo monofásico	3.7-3
3.7.2.b	Disparo trifásico com sobrecorrente de fase	3.7-4
3.7.2.c	Disparo trifásico sem sobrecorrente de fase	3.7-5
3.7.3	Lógica de operação da unidade de falha de disjuntor. Modelo 6IRV-B	3.7-6
3.7.4	Detector de arco interno	3.7-7
3.7.5	Faixas de ajuste da unidade de falha de disjuntor	3.7-7
3.7.6	Entradas digitais e eventos da unidade de falha de disjuntor	3.7-9
3.7.7	Saídas digitais e eventos da unidade de falha de disjuntor	3.7-11
3.7.8	Ensaio da unidade de falha disjuntor.....	3.7-14
3.7.8.a	Falha de disjuntor monofásico	3.7-14
3.7.8.b	Falha de disjuntor trifásico	3.7-14
3.7.8.c	Falha de disjuntor trifásico sem carga	3.7-15
3.7.8.d	Detector de arco interno	3.7-15
3.8	Detector de Pólo Aberto	3.8-1
3.8.1	Princípios de operação	3.8-2
3.8.2	Detector de Pólo Aberto. Modelos 6IRV-B	3.8-4
3.8.3	Faixas de ajuste do detector de pólo aberto.....	3.8-5
3.8.4	Entradas digitais e eventos do detector de pólo aberto	3.8-6
3.8.5	Saídas digitais e eventos do detector de pólo aberto.....	3.8-8
3.9	Detector de Discordância de Pólos	3.9-1
3.9.1	Introdução	3.9-2
3.9.2	Discordância de pólos em modelos 6IRV-B	3.9-3
3.9.3	Faixas de ajuste do detector de discordância de pólos.....	3.9-4
3.9.4	Entradas digitais e eventos do detector de discordância de pólos.....	3.9-5
3.9.5	Saídas digitais e eventos do detector de discordância de pólos.....	3.9-7
3.9.6	Ensaio da unidade de discordância de pólos	3.9-8
3.10	Unidade de Sincronismo	3.10-1
3.10.1	Descrição	3.10-2
3.10.2	Unidade de diferença de tensão	3.10-4
3.10.3	Unidade de diferença de fase	3.10-5
3.10.4	Unidade de diferença de frequência	3.10-5
3.10.5	Unidade de tensão de lados A e B	3.10-5
3.10.6	Seleção do tipo de sincronismo	3.10-6

Tabela de Conteúdos

3.10.7	Unidades de Sincronismo (6IRV-A** -*****2* ou superior)	3.10-6
3.10.7.a	Configuração da tensão dos dois lados da tensão (A e B)	3.10-6
3.10.7.b	Unidades de tensão de lados A e B	3.10-8
3.10.8	Aplicação da função de sincronismo	3.10-9
3.10.9	Faixas de ajuste da unidade de sincronismo	3.10-10
3.10.10	Faixas de ajuste da unidade de sincronismo (6IRV-A** -*****2 ou superior)	3.10-13
3.10.11	Entradas digitais e eventos do módulo de sincronismo	3.10-15
3.10.12	Saídas digitais e eventos do módulo de sincronismo	3.10-17
3.10.13	Ensaio da unidade de sincronismo	3.10-20
3.10.13.a	Ensaio das unidades de tensão	3.10-20
3.10.13.b	Ensaio da unidade de diferença de tensão	3.10-21
3.10.13.c	Ensaio da unidade de diferença de fase	3.10-22
3.10.13.d	Ensaio da unidade de diferença de frequência	3.10-23
3.10.13.e	Ensaio de tempos	3.10-23
3.11	Detector de Linha Morta.....	3.11-1
3.11.1	Princípios de operação	3.11-2
3.11.2	Faixas de ajuste do detector de linha morta.....	3.11-3
3.11.3	Entradas digitais e eventos do detector de linha morta	3.11-4
3.11.4	Saídas digitais e eventos do detector de linha morta.....	3.11-4
3.12	Detector de Falha de Fusível	3.12-1
3.12.1	Princípios de operação	3.12-2
3.12.2	Faixas de ajuste do detector de falha fusível	3.12-3
3.12.3	Entradas digitais e eventos do detector de falha fusível	3.12-4
3.12.4	Saídas digitais e eventos do detector de falha fusível	3.12-4
3.12.5	Ensaio do detector de falha de fusível	3.12-5
3.13	Seletor de Fase	3.13-1
3.13.1	Princípios de operação	3.13-2
3.13.2	Seleção de fase em situação de pólo aberto	3.13-3
3.13.3	Faixas de ajustes do seletor de fases	3.13-3
3.13.4	Entradas digitais e eventos do seletor de fases	3.13-4
3.13.5	Saídas digitais e eventos de seleção final do tipo de falta.....	3.13-4
3.14	Detector de Falta.....	3.14-1
3.14.1	Princípios de operação	3.14-2
3.14.1.a	Deteção de incrementos nas correntes de seqüência	3.14-2
3.14.1.b	Deteção de níveis superados nas correntes de seqüência.....	3.14-2
3.14.2	Entradas digitais e eventos do detector de falta	3.14-4
3.14.3	Saídas digitais e eventos do detector de falta.....	3.14-4
3.15	Unidade de Sobreexcitação.....	3.15-1
3.15.1	Princípios de operação	3.15-2
3.15.2	Aplicação da unidade de sobreexcitação	3.15-3
3.15.3	Faixas de ajuste da unidade de sobreexcitação	3.15-3
3.15.4	Entradas digitais do módulo de sobreexcitação	3.15-4
3.15.5	Saídas digitais e eventos do módulo de sobreexcitação	3.15-6
3.15.6	Ensaio da unidade de sobreexcitação.....	3.15-7
3.16	Proteção Stub Bus.....	3.16-1
3.16.1	Princípios de operação	3.16-2
3.16.2	Proteção Stub Bus nos modelos 6IRV-B.....	3.16-3
3.16.3	Faixas de ajuste da proteção Stub Bus.....	3.16-4
3.16.4	Entradas digitais e eventos da proteção Stub Bus.....	3.16-4
3.16.5	Saídas digitais e eventos da proteção Stub Bus.....	3.16-5
3.16.6	Ensaio da unidade de proteção de Stub Bus	3.16-5

Tabela de Conteúdos

3.17	Supervisão da Medida de Correntes.....	3.17-1
3.17.1	Introdução	3.17-2
3.17.2	Princípios de operação	3.17-2
3.17.3	Faixas de ajuste da supervisão da medida de correntes	3.17-3
3.17.4	Entradas digitais e eventos da supervisão da medida de correntes	3.17-3
3.17.5	Saídas digitais e eventos da supervisão da medida de correntes	3.17-4
3.18	Lógica de Disparo.....	3.18-1
3.18.1	Lógica de disparo mono / trifásico	3.18-2
3.18.2	Lógica de geração do comando de disparo.....	3.18-2
3.18.3	Operação da lógica de disparo	3.18-3
3.18.3.a	Lógica de disparo dos pólos	3.18-3
3.18.3.b	Lógica de disparo do disjuntor	3.18-4
3.18.4	Faixas de ajuste da lógica de disparo mono / trifásico	3.18-7
3.18.5	Entradas digitais e eventos da lógica de disparo	3.18-9
3.18.6	Saídas digitais e eventos da lógica de disparo.....	3.18-10
3.19	Religador.....	3.19-1
3.19.1	Descrição	3.19-2
3.19.2	Disparos externos	3.19-4
3.19.3	Lógica de início de religamento	3.19-4
3.19.4	Automatismos de religamento	3.19-5
3.19.4.a	Automatismos de religamento com um religador	3.19-5
3.19.4.b	Automatismo de religamento com dois religadores. Modelo 6IRV-B	3.19-11
3.19.5	Ciclo de religamentos	3.19-21
3.19.5.a	Início do ciclo	3.19-21
3.19.5.b	Tempo de religamento	3.19-25
3.19.5.c	Espera por Religador mestre. Modelo 6IRV-B	3.19-29
3.19.5.d	Espera de fechamento.....	3.19-30
3.19.5.e	Tempo de segurança	3.19-32
3.19.5.f	Tempo de segurança 1. Modelo 6IRV-B	3.19-32
3.19.5.g	Tempo de espera fechamento escravo. Modelo 6IRV-B.....	3.19-33
3.19.5.h	Tempo de segurança 2. Modelo 6IRV-B	3.19-33
3.19.6	Bloqueio interno	3.19-34
3.19.7	Bloqueio por comando (manual ou externo).....	3.19-35
3.19.8	Disparo definitivo	3.19-37
3.19.9	Religador fora de serviço	3.19-37
3.19.10	Contador de religamentos.....	3.19-37
3.19.11	Faixas de ajuste do religador.....	3.19-38
3.19.12	Entradas digitais e eventos do religador.....	3.19-42
3.19.13	Saídas digitais e eventos do religador.....	3.19-45
3.19.14	Grandezas do religador	3.19-49
3.19.15	Ensaio do religador	3.19-50
3.19.15.a	Modelo 6IRV-A.....	3.19-50
3.19.15.b	Modelo 6IRV-B.....	3.19-56
3.20	Lógica de Comando.....	3.20-1
3.20.1	Introdução	3.20-2
3.20.2	Manobras de abertura do disjuntor	3.20-2
3.20.2.a	Lógica de abertura. Modelo 6IRV-A	3.20-2
3.20.2.b	Lógica de abertura. Modelo 6IRV-B	3.20-4
3.20.3	Manobras de fechamento do disjuntor	3.20-6
3.20.3.a	Modelo 6IRV-A.....	3.20-6
3.20.3.b	Modelo 6IRV-B.....	3.20-6
3.20.3.c	Verificação sincronismo de fechamento	3.20-6
3.20.4	Faixas de ajuste da lógica de comando	3.20-7
3.20.5	Entradas digitais e eventos da lógica de comando	3.20-8
3.20.6	Saídas digitais e eventos da lógica de comando.....	3.20-9

Tabela de Conteúdos

3.20.7	Grandezas da lógica de comando	3.20-11
3.21	Ajustes de Configuração	3.21-1
3.21.1	Introdução	3.21-2
3.21.2	Valores nominais (Modo de operação).....	3.21-2
3.21.3	Senhas de acesso	3.21-2
3.21.4	Comunicações	3.21-2
3.21.5	Data e hora	3.21-2
3.21.6	Ajuste de contraste	3.21-2
3.21.7	Faixas de ajuste de configuração	3.21-3
3.22	Ajustes Gerais.....	3.22-1
3.22.1	Introdução	3.22-2
3.22.2	Equipamento em serviço	3.22-2
3.22.2.a	Saídas digitais e eventos (equipamento em serviço).....	3.22-2
3.22.3	Relações de transformação.....	3.22-2
3.22.4	Conversores de entrada	3.22-2
3.22.5	Seqüência de fases	3.22-3
3.22.6	Corrente de linha. Modelo 6IRV-B.....	3.22-3
3.22.7	Faixas de ajustes gerais.....	3.22-3
3.23	Supervisão dos Circuitos de Manobra	3.23-1
3.23.1	Descrição	3.23-2
3.23.2	Modo de funcionamento	3.23-2
3.23.3	Circuito de disparo	3.23-3
3.23.4	Circuitos de manobra 2, 3, 4, 5 e 6	3.23-4
3.23.5	Faixas de ajuste da supervisão dos circuitos de manobra.....	3.23-5
3.23.6	Saídas digitais e eventos da supervisão dos circuitos de manobra.....	3.23-6
3.24	Supervisão de Disjuntor	3.24-1
3.24.1	Supervisão de disjuntor	3.24-2
3.24.2	Número excessivo de disparos	3.24-5
3.24.3	Tempos de operação do disjuntor (modelo 6IRV-B)	3.24-5
3.24.4	Faixas de ajuste de supervisão do disjuntor	3.24-5
3.24.5	Entradas digitais do módulo de supervisão de disjuntor	3.24-6
3.24.6	Saídas digitais e eventos do módulo de supervisão de disjuntor	3.24-9
3.24.7	Grandezas do módulo de supervisão de disjuntor	3.24-10
3.25	Troca de Tabela de Ajuste	3.25-1
3.25.1	Descrição	3.25-2
3.25.2	Entradas digitais e eventos para a troca de tabela de ajuste.....	3.25-3
3.25.3	Saídas digitais e eventos para a troca de tabela de ajuste.....	3.25-4
3.26	Registro de Eventos	3.26-1
3.26.1	Descrição	3.26-2
3.26.2	Organização do registro de eventos.....	3.26-6
3.26.3	Máscaras de eventos.....	3.26-6
3.26.4	Consulta do registro.....	3.26-6
3.26.5	Ajustes do registro de eventos (só via comunicações)	3.26-7
3.27	Relatório de Falta.....	3.27-1
3.27.1	Introdução	3.27-2
3.27.2	Etiqueta do início da falta	3.27-2
3.27.3	Etiqueta de comando de disparo.....	3.27-2
3.27.4	Etiqueta de fim de falta	3.27-3
3.27.5	Relatório de falta em HMI	3.27-3

Tabela de Conteúdos

3.28	Histórico de Medidas	3.28-1
3.28.1	Operação	3.28-2
3.28.2	Faixas de ajuste de históricos.....	3.28-4
3.29	Registro Oscilográfico	3.29-1
3.29.1	Introdução	3.29-2
3.29.2	Função de captura	3.29-2
3.29.3	Dados armazenados	3.29-2
3.29.4	Número de canais e sinais digitais	3.29-2
3.29.5	Função de partida	3.29-3
3.29.6	Função de exclusão de registro oscilográfico.....	3.29-3
3.29.7	Disparo requerido	3.29-3
3.29.8	Encadeamento modo contínuo	3.29-3
3.29.9	Intervalo entre partidas	3.29-3
3.29.10	Tempo de início (pre-partida).....	3.29-3
3.29.11	Comprimento do registro oscilográfico	3.29-4
3.29.12	Frequência de registro	3.29-4
3.29.13	Faixas de ajuste do registrador oscilográfico	3.29-4
3.29.14	Entradas digitais e eventos do módulo de oscilos.....	3.29-7
3.29.15	Saídas digitais e eventos do módulo de oscilos	3.29-7
3.30	Entradas, Saídas e Sinalização Óptica	3.30-1
3.30.1	Introdução	3.30-2
3.30.2	Entradas digitais	3.30-2
3.30.2.a	Entrada de habilitação da unidade	3.30-4
3.30.2.b	Faixas de ajuste das entradas digitais.....	3.30-5
3.30.2.c	Tabela de entradas digitais.....	3.30-6
3.30.3	Saídas auxiliares.....	3.30-9
3.30.3.a	Tabela de saídas auxiliares	3.30-10
3.30.3.b	Saídas de disparo e fechamento	3.30-18
3.30.4	Sinalização óptica	3.30-19
3.30.5	Ensaio das entradas digitais, saídas digitais e LEDs	3.30-20
3.31	Lógica Programável.....	3.31-1
3.31.1	Descrição	3.31-2
3.31.2	Características funcionais	3.31-2
3.31.3	Funções primitivas (<i>opcodes</i>).....	3.31-4
3.31.3.a	Operações lógicas com memória	3.31-11
3.32	Comunicações.....	3.32-1
3.32.1	Tipos de comunicação	3.32-3
3.32.2	Comunicação com o <i>Zivercomplus</i> ®	3.32-3
3.32.3	Sincronização por IRIG-B 123 e 003	3.32-4
3.32.3.a	Configuração de hora UTC/local.....	3.32-4
3.32.3.b	Ajustes da função de IRIG-B	3.32-4
3.32.3.c	Saídas da função de IRIG-B	3.32-4
3.32.4	Protocolos de comunicações	3.32-5
3.32.4.a	Registro de câmbios de controle	3.32-5
3.32.5	Ajustes de comunicações	3.32-6
3.32.5.a	Porta local	3.32-7
3.32.5.b	Porta remota 1	3.32-7
3.32.5.c	Portas remotas 2 e 3.....	3.32-8
3.32.5.d	Portas remotas 1, 2 e 3 Ethernet.....	3.32-9
3.32.5.e	Porta remota 4	3.32-9
3.32.5.f	Ajustes do protocolo PROCOME 3.0.....	3.32-9
3.32.5.g	Ajustes do protocolo DNP 3.0.....	3.32-10
3.32.5.h	Ajuste do protocolo MODBUS	3.32-11
3.32.5.i	Ajustes do protocolo TCP/IP.....	3.32-12

Tabela de Conteúdos

3.32.6	Protocolo de comunicações IEC61850	3.32-13
3.32.6.a	Introdução	3.32-13
3.32.6.b	Inicialização das comunicações	3.32-13
3.32.6.c	Telas de informação	3.32-14
3.32.6.d	Servidor web	3.32-16
3.32.6.e	Configuração das portas de comunicações	3.32-17
3.32.6.f	Acesso FTP	3.32-23
3.32.6.g	Arquivo de configuração CID	3.32-23
3.32.6.h	Códigos de erro	3.32-27
3.32.6.i	Protocolos PROCOME, DNP3 e MODBUS sobre as portas IEC-61850	3.32-28
3.32.7	Protocolo de comunicações CAN	3.32-29
3.32.7.a	Introdução	3.32-29
3.32.7.b	Características gerais	3.32-29
3.32.7.c	Entradas da função CAN	3.32-30
3.32.7.d	Saídas da função CAN	3.32-31
3.32.8	Entradas / saídas virtuais	3.32-33
3.32.8.a	Porta virtual 1	3.32-34
3.32.8.b	Porta virtual 2	3.32-34
3.32.8.c	Medidas virtuais	3.32-34
3.32.8.d	Entradas da função entradas / saídas virtuais	3.32-35
3.32.8.e	Saídas da função entradas / saídas virtuais	3.32-36
3.32.8.f	Magnitudes da função entradas / saídas virtuais	3.32-38
3.32.9	Faixas de ajuste de comunicações	3.32-40
3.32.10	Saídas e eventos do módulo de comunicações (6IRV-*6)	3.32-50
3.32.11	Ensaio das comunicações	3.32-51
3.32.11.a	Testes do protocolo PROCOME	3.32-51
3.32.11.b	Testes do protocolo DNP V3.0	3.32-51
3.33	Frequência de Amostragem Adaptativa	3.33-1
3.33.1	Descrição	3.33-2
3.33.2	Faixas de ajuste do PLL digital	3.33-2
3.33.3	Entradas digitais e eventos do PLL digital	3.33-2
3.34	Dimensionamento de Transformadores de Corrente	3.34-1
3.34.1	Introdução	3.34-2
3.34.2	Dimensionamento de TCs de acordo com as diferentes normas	3.34-2
3.34.2.a	Classe P da norma IEC 61869-2	3.34-2
3.34.2.b	Classe C de a norma IEEE C57.13	3.34-3
3.34.2.c	Classe X da norma BS3938 ou Classe PX da norma IEC61869-2	3.34-4
3.34.3	Dimensionamento de um TC para diferentes funções de proteção	3.34-5
3.34.3.a	Fator de remanência	3.34-6
3.34.3.b	Fator K _{tf}	3.34-7
4.1	Códigos de Alarme	4.1-1
4.1.1	Introdução	4.1-2
4.1.2	Ativação de sinal e evento de geração de alarme	4.1-2
4.1.3	Atualização de grandeza de estado de alarmes	4.1-2
4.1.4	Indicação em tela de repouso do HMI	4.1-3
4.1.5	Medidor geral do módulo de alarmes	4.1-3
4.2	Diagnóstico de Avarias	4.2-1
4.2.1	Introdução	4.2-2
4.2.2	Software com autodiagnóstico	4.2-2
4.2.3	Erros na Inicialização	4.2-2
4.2.4	Contato Em serviço / Alarme	4.2-3
4.2.5	Mensagens de erro durante a inicialização	4.2-3
4.2.6	Mensagens de erro durante o funcionamento	4.2-4

Tabela de Conteúdos

4.2.7	Erro nas comunicações	4.2-5
4.2.8	Erro nas entradas digitais	4.2-7
4.2.9	Erro nas saídas digitais	4.2-7
4.2.10	Erro nos conversores	4.2-8
4.2.11	Erro nas medidas	4.2-8
4.2.12	Erros fatais	4.2-8
A.	Perfil de Comunicações de Controle PROCOME 3.0	A-1
A.1	Capa de aplicação de controle	A-2
A.2	Dados de controle	A-3
B.	DNP V3.00 Device Profiles Document	B-1
	Dnp3 Basic Profile	B-1
	Dnp3 Basic Extended Profile	B-21
	Dnp3 Profile II	B-41
	Dnp3 Profile II Ethernet.....	B-63
C.	MODBUS RTU. Documentação. Mapa de Direções	C-1
C.1	Informação preliminar	C-2
C.2	Função 01: leitura de saídas (Read Coil Status)	C-2
C.2.1	Mapa de direções ModBus para 6IRV	C-2
C.3	Função 02: leitura de entradas (Read Input Status).....	C-2
C.3.1	Mapa de direções ModBus para 6IRV	C-2
C.4	Função 03: leitura de contadores (Read Holding Registers).....	C-3
C.4.1	Mapa de direções ModBus para 6IRV	C-3
C.5	Função 04: leitura de medidas (Read Input Registers)	C-4
C.5.1	Mapa de direções ModBus para 6IRV	C-4
C.6	Função 05 ordens de comando (Force Single Coil)	C-5
C.6.1	Mapa de direções ModBus para 6IRV	C-5
D.	Esquemas e Planos de Conexões.....	D-1
E.	Índice de Figuras e Tabelas	E-1
E.1	Lista de figuras	E-2
E.2	Lista de tabelas	E-7

Capítulo 1.

Descrição e Início

1.1 Funções

1.1.1	Proteção de sobrecorrente de fase, neutro e seqüência negativa (3x 50/51 + 50N/51N + 50Q/51Q).....	1.1-3
1.1.1.a	Proteção de sobrecorrente com canal de polarização	1.1-3
1.1.2	Unidades direcionais (3x67 + 67N + 67Q).....	1.1-3
1.1.3	Unidades de subtensão (3x27 / 1x27)	1.1-3
1.1.4	Unidades de sobretensão (3x59 / 1x59).....	1.1-3
1.1.5	Unidade de sobretensão de neutro (1x59N).....	1.1-3
1.1.6	Proteção de subfrequência (81m), sobrefrequência (81M) e derivada de frequência (81D).....	1.1-4
1.1.7	Unidade de fase aberta (46)	1.1-4
1.1.8	Unidade de imagem térmica (49).....	1.1-4
1.1.9	Falha de disjuntor (50BF).....	1.1-4
1.1.10	Detector de pólo aberto e de discordância de pólos (2)	1.1-5
1.1.11	Unidade de verificação de sincronismo (25).....	1.1-5
1.1.12	Supervisão dos circuitos de manobra (3)	1.1-5
1.1.13	Detector de linha morta	1.1-5
1.1.14	Detector de falha de fusível	1.1-5
1.1.15	Religador mono/trifásico (79).....	1.1-6
1.1.16	Proteção de sobreexcitação (24) (69V/Hz ou 59/81).....	1.1-6
1.1.17	Proteção de Stub Bus (50STUB)	1.1-6

Capítulo 1. Descrição e Início

O equipamento denominado genericamente **6IRV** integra todas as funções necessárias para o controle, supervisão e proteção de um disjuntor. São equipamentos com a mais avançada tecnologia digital baseada em potentes microprocessadores e DSP's, que incorporam **Proteção de falha de disjuntor, Religamento e Sincronismo**. Além disto, os equipamentos **6IRV** incluem unidades de proteção de respaldo tais como Sobrecorrente, Sobre/subtensão, Sobre/subfrequência mais funções de Controle e Medida.

O **Religador** dos equipamentos **6IRV** apresenta a possibilidade de religar disparos monofásicos, trifásicos ou ambos, para o qual são inclusos quatro modos diferentes de operação. Além disto, previamente ao comando de religamento, efetuará opcionalmente a supervisão da existência de sincronismo, informação que poderá ser fornecida pela própria unidade de **Sincronismo** do equipamento. Nos equipamentos **6IRV** existe a possibilidade de efetuar até 4 religamentos. O religador dos modelos **6IRV-B** permite controlar dois disjuntores.

Os equipamentos **6IRV** incluem também uma **Lógica de comando**, encarregada de efetuar as manobras de abertura e fechamento do disjuntor e de gerar, a partir destas últimas e dos comandos de disparo e religamento, a informação de falha do comando de abertura ou de fechamento.

Além disto, os equipamentos **6IRV** incluem unidades de proteção de respaldo combinando unidades de medida de **Tensão** (sobre/subtensão de fase e sobretensão de neutro), unidades de medida de **Corrente** (sobrecorrente instantânea e temporizada de fase, neutro e sequência negativa, Linha morta, Falha de fusível, de Imagem térmica, de Sobreexcitação, de Falha de disjuntor e Detector de fase aberta) e unidades de medida de **Frequência** (sobre/subfrequência e derivada de frequência).

Os equipamentos **6IRV** também incluem as funções de **Supervisão de disjuntor** para a detecção de um número excessivo de disparos e de **Supervisão de circuitos de manobra** (até três circuitos de manobra para os modelos **6IRV-A** e seis circuitos para os modelos **6IRV-B**) para a detecção de falhas nos circuitos de abertura e fechamento do disjuntor.

Por último, os equipamentos incluem as funções de **Registro oscilográfico** com canais analógicos e digitais, **Relatórios de falta**, **Registro de eventos** e **Históricos de medidas e Lógica programável**.

1.1.1 Proteção de sobrecorrente de fase, neutro e sequência negativa (3x 50/51 + 50N/51N + 50Q/51Q)

Todos os modelos dispõem de cinco unidades de medida de sobrecorrente (três de fase, uma de neutro e uma de sequência negativa). Cada unidade é formada por três elementos de tempo e três instantâneos, com temporização adicional ajustável.

As unidades de tempo dispõem de um amplo leque de curvas de atuação selecionáveis conforme as normas IEC e IEEE/ANSI: Tempo Fixo, Moderadamente Inversa, Inversa, Muito inversa, Extremamente Inversa, Inversa de Tempo Longo, Inversa de Tempo Curto, RI Inversa (e qualquer uma delas configurada com Limite de Tempo) e uma de Usuário.

Estes modelos contam com sinalização independente, por elemento, da partida e disparo das unidades temporizadas e instantâneas de fase e neutro, que pode ser direcionada para qualquer sinal lógico.

Todas as unidades podem ser ajustadas como direcionais, podendo-se escolher, pelo ajuste, a unidade direcional encarregada de tomar a decisão de direção.

1.1.1.a Proteção de sobrecorrente com canal de polarização

Os modelos **6IRV-***.*****1*** ou superiores dispõem de uma unidade de medida adicional (Canal de polarização). Esta unidade é formada por um elemento instantâneo, com temporização adicional ajustável.

Estes modelos contam com sinalização independente da partida e disparo da unidade instantânea de canal IPol, que pode ser direcionada para qualquer sinal lógico.

1.1.2 Unidades direcionais (3x67 + 67N + 67Q)

Unidades direcionais de fase: cada fase tem associada uma unidade direcional. A polarização é efetuada por tensão fase-fase com memória.

Unidade direcional de neutro: inclui uma dupla polarização

- Por tensão de neutro.
- Por corrente de terra.

Unidade direcional de sequência negativa: polarizada por tensão de sequência negativa.

1.1.3 Unidades de subtensão (3x27 / 1x27)

Os modelos **6IRV** dispõem de três unidades de subtensão (três fases) selecionáveis independentemente como tensão simples ou composta, e formadas cada uma delas por três elementos instantâneos com temporização adicional ajustável.

1.1.4 Unidades de sobretensão (3x59 / 1x59)

Dispõem de três unidades de sobretensão (três fases) selecionáveis independentemente como tensão simples ou composta, e formadas cada uma delas por três elementos instantâneos com temporização adicional ajustável.

1.1.5 Unidade de sobretensão de neutro (1x59N)

Todos os modelos dispõem de duas unidades de medida de sobretensão residual que consideram a medida obtida do cálculo a partir das três tensões de fase disponíveis no equipamento.

Estas unidades de medida são formadas por dois elementos instantâneos com temporização adicional ajustável.

1.1.6 Proteção de subfreqüência (81m), sobrefreqüência (81M) e derivada de freqüência (81D)

Todos os modelos dispõem de uma entrada analógica de tensão para a obtenção da freqüência e nove unidades de medida: 3 de subfreqüência, 3 de sobrefreqüência e 3 de derivada de freqüência. Cada uma destas unidades é formada por um elemento com temporização ajustável, podendo ser ajustado como instantâneo.

1.1.7 Unidade de fase aberta (46)

Todos os modelos dispõem de uma unidade de fase aberta que tem como função detectar a abertura ou desequilíbrio de alguma das fases para realizar, em tal caso, ao disparo e eliminar a situação de desequilíbrio. Seu funcionamento segue uma característica de tempo com temporização ajustável a tempo fixo.

1.1.8 Unidade de imagem térmica (49)

O equipamento incorpora uma unidade de imagem térmica que através da corrente que circula pelos cabos, estima-se o estado térmico destes para produzir um disparo ao serem alcançado os níveis de temperatura elevados.

A unidade proporciona indicação independente de alarme e disparo, podendo ambas ser direcionadas à lógica configurável do equipamento.

1.1.9 Falha de disjuntor (50BF)

Os equipamentos **6IRV** incorporam proteção de falha de disjuntor com duas escalas de tempo, com a finalidade de produzir o re-disparo (mono ou trifásico) do disjuntor falhado, caso necessite, antes de gerar o comando de disparo dos disjuntores adjacentes.

A proteção de falha de disjuntor apresenta temporizadores e níveis de sobrecorrente independentes para disparos monofásicos e trifásicos. As partidas geradas por disparos monofásicos incorporam detectores de sobrecorrente e temporizadores segregados por fase a fim de atuar corretamente mediante faltas evolutivas. Todos os detectores de sobrecorrente apresentam características de reposição muito rápidas.

Além disto, esta unidade permite proteger contra falhas de disjuntor sem sobrecorrente e detectar a existência de um arco interno não apagado.

A proteção de falha de disjuntor dos equipamentos **6IRV-B** permite supervisionar dois disjuntores.

1.1.10 Detector de pólo aberto e de discordância de pólos (2)

O equipamento incorpora uma lógica de detecção de pólo aberto, que opera com base na posição dos contatos do disjuntor, complementada pelos detectores de corrente segregados por fase. A saída desta lógica é levada em consideração na operação de diversas unidades de proteção, devido às diferentes condições que gera a abertura de um pólo.

Por outra parte, o equipamento permite detectar uma condição de discordância na posição dos pólos do disjuntor, que pode dar lugar a um disparo caso persista, durante um tempo ajustável.

O detector de pólo aberto e de discordância de pólos dos equipamentos **6IRV-B** permite supervisionar dois disjuntores.

1.1.11 Unidade de verificação de sincronismo (25)

Os modelos **6IRV** dispõem de uma unidade de verificação de sincronismo formada por diversas unidades: de Tensão de linha e de barra (com tipo de energização ajustável), Diferença de tensão, Diferença de fase e Diferença de frequência.

Esta unidade pode inibir o funcionamento do religador e impedir a execução de uma manobra de fechamento em casos de falta de sincronismo.

A unidade de sincronismo dos equipamentos **6IRV-B** permite supervisionar dois disjuntores.

1.1.12 Supervisão dos circuitos de manobra (3)

O equipamento dispõe de unidades para a comprovação do correto funcionamento dos circuitos de manobra do disjuntor, podendo supervisionar até três bobinas (modelo **6IRV-A**) ou seis bobinas (modelo **6IRV-B**). É possível supervisionar em duas posições do disjuntor (aberto e fechado) ou em somente uma delas.

1.1.13 Detector de linha morta

A unidade de detecção de linha morta permite detectar uma situação de linha desenergizada com base na operação de duas unidades: uma de subcorrente e outra de subtensão. O detector de linha morta permite detectar o fechamento do disjuntor (energização de uma linha), pelo qual pode ser utilizado para ativar a unidade de fechamento sobre falta com a vantagem, neste caso, de não necessitar de contatos externos para esta ativação.

1.1.14 Detector de falha de fusível

Esta unidade pode bloquear a atuação das unidades baseadas na medida de tensão (unidades de subtensão de fases, sobretensão de neutro, sincronismo e lógica de disparo por alimentação fraca) caso seja detectada o desaparecimento de alguma das tensões no secundário de um transformador de tensão.

1.1.15 Religador mono/trifásico (79)

O religador oferece a possibilidade de coordenar-se com uma proteção externa além da própria proteção integrada no equipamento.

Pode realizar até quatro ciclos de religamento, com ajustes independentes dos tempos de religamento. O ciclo será controlado pelo sinal de início de religamento e a posição do disjuntor.

Pode ser decidido, mediante ajuste, se os disparos produzidos pelas unidades de sobrecorrente e fase aberta iniciarão religamento.

O religador dispõe de ciclos independentes para diferentes tipos de disparo, monofásicos e trifásicos, podendo-se seleccionar os seguintes modos de operação:

- Modo 1p: religamento somente produzido por disparo monofásico.
- Modo 3p: religamento somente produzido por disparo trifásico.
- Modo 1p/3p: religamento para ambos os tipos de disparo.
- Modo dependente: somente um religamento se o primeiro disparo for trifásico e os indicados pelo ajuste de número de religamento forem monofásicos.

O religador dos modelos **6IRV-B** permite controlar dois disjuntores.

1.1.16 Proteção de sobreexcitação (24) (69V/Hz ou 59/81)

Os modelos **6IRV** dispõem de uma unidade de cálculo do nível de sobreexcitação da máquina protegida. Esta unidade dispõe de um elemento que realiza a medição indireta da relação tensão/frequência, de forma que se este valor superar um determinado ajuste, a unidade atua.

Existe a possibilidade de temporizar a saída de disparo da unidade a um determinado tempo (fixo ou inverso) ajustável.

1.1.17 Proteção de Stub Bus (50STUB)

Esta unidade se aplica em subestações de disjuntor e meio ou de anel. Tem por finalidade proteger a seção existente entre os dois transformadores de corrente e o seccionador de linha quando este último está aberto. Trata-se de uma unidade de sobrecorrente de fase de tempo definido que se ativa mediante a abertura do seccionador de linha. A proteção Stub Bus dos modelos **6IRV-B** incorpora um algoritmo de restrição que lhe confere uma maior estabilidade perante faltas externas.

1.2 Funções Adicionais

1.2.1	Controle local	1.2-2
1.2.2	Lógica programável.....	1.2-2
1.2.3	Portas e protocolos de comunicações	1.2-2
1.2.4	Vigilância dos circuitos de manobra	1.2-2
1.2.5	Supervisão do disjuntor.....	1.2-2
1.2.6	Número excessivo de disparos	1.2-3
1.2.7	Seleção da seqüência de fases	1.2-3
1.2.8	Sinalização óptica	1.2-3
1.2.9	Entradas digitais.....	1.2-3
1.2.10	Saídas auxiliares	1.2-3
1.2.11	Sincronização horária	1.2-3
1.2.12	Registro de eventos e anotação programável de medidas	1.2-3
1.2.13	Relatório de faltas	1.2-3
1.2.14	Registro histórico de medidas.....	1.2-4
1.2.15	Registro oscilográfico.....	1.2-4
1.2.16	Registro oscilográfico de longa duração.....	1.2-4
1.2.17	Supervisão da tensão de alimentação.....	1.2-4
1.2.18	Entradas / saídas virtuais.....	1.2-4
1.2.19	Display alfanumérico e teclado	1.2-5
1.2.20	Display gráfico.....	1.2-5
1.2.21	Autodiagnóstico e vigilância.....	1.2-5

1.2.1 Controle local

Para operar sobre os elementos do sistema configurados no equipamento (disjuntor, seccionadores, religador, automatismos, unidades de proteção, local/remota, tabela ativa de ajustes, etc.) ou repor a sinalização de operações, se dispõe de cinco botões (dois para abertura/fechamento do disjuntor) e um display gráfico no frontal do equipamento.

1.2.2 Lógica programável

É possível definir uma lógica de operação para estabelecer bloqueios, automatismos, lógicas de controle e disparo, hierarquias de comando, etc., a partir de portas lógicas conjugadas com qualquer sinal capturado ou calculadas pelo equipamento.

Os eventos, relatórios de falta, registros oscilográficos, entradas e saídas digitais, HMI e comunicações dispõem de todos os sinais gerados pelo equipamento em função de como tenha sido configurada sua lógica programável.

O processo dos sinais de entrada gera saídas lógicas que podem ser direcionadas para as diferentes conexões existentes entre o **6IRV** e o exterior: contatos de saída, display, LEDs, comunicações, HMI, ...

1.2.3 Portas e protocolos de comunicações

Os equipamentos **6IRV** dispõem de vários tipos de portas de comunicações:

- 1 porta local dianteiro de tipo RS232C e USB.
- Até 3 portas remotas com as seguintes configurações:
 - Porta remota 1: interface de fibra óptica (cristal ST ou plástico de 1mm) ou interface elétrica RS232/RS232 FULL MODEM.
 - Porta remota 2: interface de fibra óptica (cristal ST ou plástico de 1mm) ou interface elétrica RS232/RS485.
 - Porta remota 3: interface elétrica RS232/RS485.
- 2 portas LAN com conector RJ45 ou fibra óptica de cristal MT-RJ para comunicação de tipo ETHERNET.
- 1 porta remota com BUS de conexão para protocolo CAN.

O equipamento também dispõe dos seguintes protocolos de comunicações: PROCOME 3.0, DNP 3.0 e MODBUS (qualquer deles associável às portas remotas e, no caso de PROCOME, também às portas LAN); IEC-61850 (portas LAN) e CAN (BUS CAN Elétrico). Na porta local o protocolo suportado é o PROCOME 3.0, estando destinado a parametrização, configuração e extração de informação do equipamento.

As filas de trocas de controle são totalmente independentes para cada porta, sendo possível manter duas instâncias do mesmo protocolo nas duas portas remotas.

1.2.4 Vigilância dos circuitos de manobra

O equipamento dispõe de unidades para a verificação do correto funcionamento dos circuitos de manobra do disjuntor, podendo ser supervisionado por até seis bobinas. É possível supervisionar nas duas posições do disjuntor (aberto e fechado) ou em somente uma dela.

1.2.5 Supervisão do disjuntor

Com o objetivo de manter informação para uma futura manutenção do disjuntor, o equipamento dispõe de uma unidade que soma e acumula o valor de kA^2 em cada abertura do mesmo.

1.2.6 Número excessivo de disparos

Através desta função, impede-se que o disjuntor efetue um número não desejado de manobras durante um tempo determinado e, em consequência, danifique o mesmo. Superado o máximo número de disparos permitido, o equipamento bloqueia a ação do religador.

1.2.7 Seleção da sequência de fases

É possível configurar a conexão do equipamento à rede sequência quando as seqüências de fases forem ABC ou ACB.

1.2.8 Sinalização óptica

Nos modelos de 2U ou 3U de altura a sinalização óptica é formada por cinco LEDs, localizados à esquerda da placa frontal, sendo quatro deles configuráveis e o quinto com indicação de equipamento **Disponível**. Nos modelos de 4U ou mais altura a sinalização óptica é formada por 16 LEDs configuráveis e outro mais com indicação de equipamento **Disponível** localizados em ambos os lados de sua placa frontal. Os LEDs configuráveis quando estão ativos se acendem na cor vermelha e o LED de **Disponível** em verde.

1.2.9 Entradas digitais

O número de entradas digitais dependerá de cada modelo (ver 1.5, Seleção do modelo). Podem ir de 8 a 82.

1.2.10 Saídas auxiliares

O número de saídas depende também de cada modelo concreto (ver 1.5, Seleção do modelo) e podem ir de 6 a 50. De todas elas, uma não é configurável já que corresponde à indicação de “Em Serviço” do equipamento.

1.2.11 Sincronização horária

O equipamento conta com um relógio interno com uma precisão de 1 milissegundo. Sua sincronização pode ser realizada através de GPS (protocolo IRIG-B 003 e 123) ou através de comunicações por porta remota (protocolo PROCOME 3.0 ou DNP 3.0).

1.2.12 Registro de eventos e anotação programável de medidas

Capacidade de 400 anotações em memória não volátil. Os sinais que geram os eventos são selecionáveis pelo usuário e sua anotação é realizada com uma resolução de 1ms junto a um máximo de 12 medidas também selecionáveis.

1.2.13 Relatório de faltas

Capacidade de armazenamento de até 15 relatórios de falta com a informação mais relevante, como por exemplo, unidades partidas, unidades disparadas, valores de pré-falta, valores de falta, corrente despejada pelo disjuntor, etc.

1.2.14 Registro histórico de medidas

O histórico de medidas permite obter até doze máximos e doze mínimos de um grupo de quatro magnitudes selecionadas dentre todas as medidas disponíveis (capturadas ou calculadas), exceto os contadores, para cada janela de tempo. Esta janela pode ser adaptada à aplicação através do ajuste de máscaras de dias e intervalos, podendo guardar até no máximo 168 registros.

1.2.15 Registro oscilográfico

A função de registro oscilográfico é composta por duas subfunções distintas: função de captura e função de visualização. O equipamento registrará tanto as magnitudes analógicas quanto os sinais internos e entradas digitais, até um total de 64 oscilos em memória circular. A frequência de amostragem e armazenamento é de 32 amostras por ciclo com 15 segundos de armazenamento total.

O equipamento entrega os oscilos em formato COMTRADE 99.

Junto com os equipamentos, se proporciona um programa de visualização e análise dos oscilos capturados.

1.2.16 Registro oscilográfico de longa duração

Segundo o modelo, o equipamento incorpora uma segunda função de registro oscilográfico capaz de armazenar (segundo o ajuste de frequência de amostragem) até um máximo de 256 registros oscilográficos de 10 segundos cada um. São registradas quatro tensões (3 fases e tensão de sincronismo), podendo selecionar através de ajuste, o armazenamento de 32 amostras por ciclo, 16 amostras por ciclo, ou o armazenamento de um valor eficaz por cada ciclo de sinal.

Esta função de registro oscilográfico possui ajustes e sinais independentes, mantendo uma funcionalidade similar ao registro do registro oscilográfico principal (ver item anterior), como a funções de partida, e formato de arquivos COMTRADE

1.2.17 Supervisão da tensão de alimentação

Alguns modelos incorporam a supervisão da tensão fornecida pela bateria da subestação, a qual é empregada para alimentar os próprios equipamentos.

Através deste monitoramento podem ser gerados os alarmes por sobre e subtensão correspondentes, assim como realizar um registro histórico dos valores desta tensão e armazená-los nos registros oscilográficos que podem vir a acompanhar cada atuação do relé.

Para a realização desta supervisão, o relé incorpora um transdutor de entrada projetado especificamente para medir os valores de tensão contínua habituais nas subestações.

1.2.18 Entradas / saídas virtuais

A função de entradas / saídas virtuais permite a transmissão bidirecional de até 16 sinais digitais e 16 magnitudes analógicas entre dois equipamentos **6IRV** conectados através de um sistema digital de comunicações. Esta função permite programar lógicas que contemplem informação local e remota, tanto analógica como digital.

1.2.19 Display alfanumérico e teclado

- Modificação e visualização de ajustes.
- Atuações de proteção:
 - o Último disparo e estado do religador.
 - o Unidades que partiram.
 - o Unidades ativadas.
 - o Estado das entradas e saídas.
 - o Estado dos contadores (de religamentos e de kA^2).
- Registros de proteção (visualizados através de comunicações):
 - o Registros de eventos.
 - o Relatório de faltas.
 - o Histórico de correntes, tensões, potências, fator de potência ou outras magnitudes calculadas.
- Registros de controle.
- Medidas utilizadas pela proteção (segundo o modelo):
 - o Correntes de fases e neutros e seus ângulos.
 - o Correntes compostas.
 - o Corrente de polarização.
 - o Tensões das três fases e neutro e seus ângulos.
 - o Tensões compostas.
 - o Tensão / tensões de sincronismo.
 - o Correntes de sequência positiva, negativa e zero.
 - o Tensões de sequência positiva, negativa e zero.
 - o Potências ativa, reativa, aparente e fator de potência.
 - o Frequência.
 - o Energias.
 - o Valor térmico.
- Autodimming do display.

1.2.20 Display gráfico

O Display gráfico, ao ser totalmente configurável, pode dispor de forma geral das seguintes funções:

- Unifilar da posição com indicação do estado e comando de cada um dos elementos que a compõem.
- Controle local de elementos.
- Apresentação das medidas (reais e calculadas).
- Apresentação dos alarmes.
- Indicação do estado das entradas e saídas digitais.

1.2.21 Autodiagnóstico e vigilância

O equipamento dispõe de um programa de vigilância, tendo como missão a verificação do correto funcionamento de todos os componentes.

Capítulo 1. Descrição e Início



1.3 Interface Local: Display Alfanumérico e Teclado

1.3.1	Display alfanumérico e teclado	1.3-2
1.3.2	Teclas de comando	1.3-3
1.3.2.a	Teclas programáveis	1.3-3
1.3.3	Teclas, funções e modo de operação	1.3-4
1.3.3.a	Teclado	1.3-4
1.3.3.b	Teclas auxiliares de funções	1.3-5
1.3.3.c	Acesso às opções	1.3-5
1.3.3.d	Operação	1.3-5
1.3.4	Indicação do último disparo	1.3-6

1.3.1 Display alfanumérico e teclado

O display é de cristal líquido com 80 caracteres (4 linhas de 20 caracteres por linha) através do qual permite-se visualizar os alarmes, ajustes, medidas, estados, etc. Logo abaixo do display encontram-se 4 teclas auxiliares de função (F1, F2, F3 e F4). No próximo item serão explicadas as funções associadas a estas teclas. A figura 1.3.1 representa a disposição do display gráfico em repouso e as teclas auxiliares de funções.

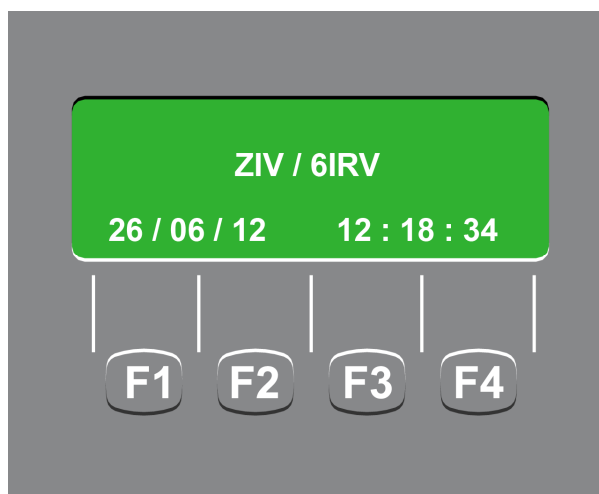


Figura 1.3.1: Display alfanumérico.

A resolução do display no que diz respeito à visualização de medidas, depende da própria resolução da medida a ser visualizada, e virá definida no Capítulo de Características Técnicas ou pelo usuário no caso de tratar-se de uma medida definida na parte de controle.

- **Display em repouso**

Conforme pode ser visto na figura 1.3.1, o display em repouso apresenta o modelo do equipamento, a data e a hora. Além disto, na parte esquerda da linha superior encontra-se descrito o modo de conexão (caso tenha sido estabelecida comunicação) da seguinte forma:

- [PL] Conexão local (comunicação através da porta frontal).
- [P1] Conexão remota (comunicação através da porta traseira 1).
- [P2] Conexão remota (comunicação através da porta traseira 2).
- [P3] Conexão remota (comunicação através da porta traseira 3).

- **Teclado associado ao display alfanumérico**

O teclado consiste em 16 teclas distribuídas em uma matriz de 4 x 4, cujas propriedades estão especificadas a seguir. A figura 1.3.2 mostra a disposição deste teclado.

Além disto, ao lado das teclas correspondentes aos dígitos (teclas de 0 a 9) encontram-se as teclas de seleção (↓ e ↑), a tecla de confirmação (**ENT**), a tecla de saída (**ESC**) e a tecla de contraste (☉).

As operações sobre as funções que incorporam os modelos **6IRV** podem ser realizadas de duas formas diferentes: utilizando somente uma tecla (F2) ou utilizando todo o teclado. Isto, a partir da tela em repouso.



Figura 1.3.2: Teclado.

1.3 Interface Local: Display alfanumérico e Teclado

1.3.2 Teclas de comando

Dispõe-se de três colunas de teclas, para operar sobre os elementos do sistema, tabelas de ajuste ou unidades de proteções configuradas no equipamento.

A primeira coluna contém as teclas I e O (comandos de fechamento e abertura respectivamente), assim como a tecla de seleção do disjuntor. Esta tecla estará acompanhada de 1 LED (vermelho = aberto / verde = fechado) que indica o estado do disjuntor.

1.3.2.a Teclas programáveis

As 2 seguintes colunas estão compostas por seis teclas configuráveis (P1 a P6), para operar sobre os elementos / unidades que o usuário determine através do programa de comunicações, acompanhados de um espaço para a visualização da descrição das funções de desta tecla. Cada um destes seis teclas dispõe de um LED configurável que indica o estado do objeto / função associado a este tecla. A função destas teclas é a de selecionar o elemento sobre o qual se deseja que opere. O comando sobre o elemento se realiza através das teclas (I) e (O).

O sistema de teclas dispõe de um bloqueio geral configurável a partir do HMI e de comunicações que proporciona a segurança necessária para uma correta atuação.

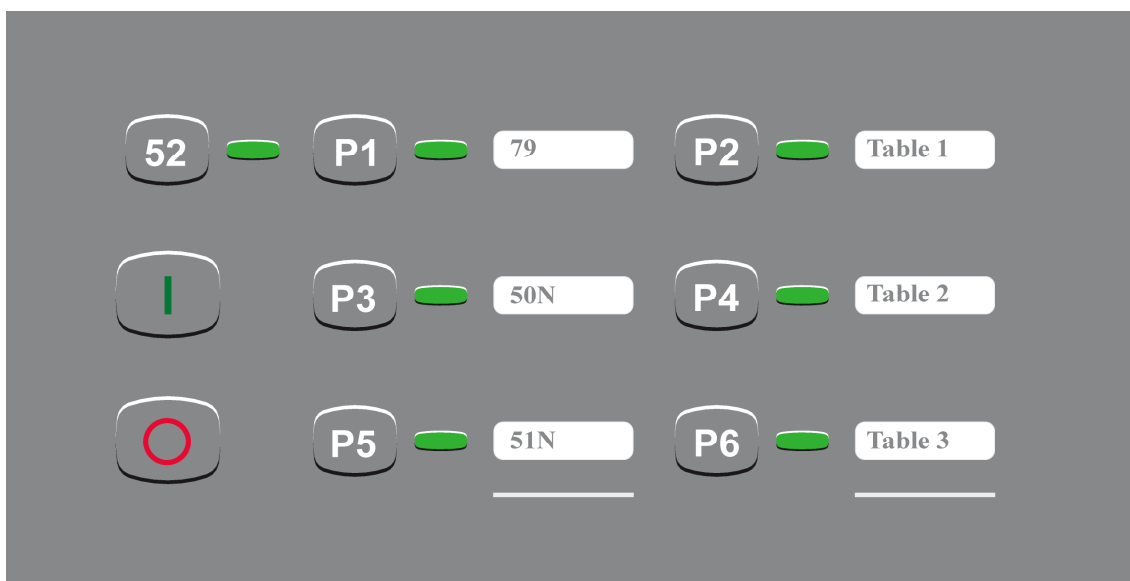


Figura 1.3.3: Teclas de comando e teclas programáveis.

1.3.3 Teclas, funções e modo de operação

A seguir encontram-se detalhadas as funções das teclas disponíveis, tanto as de funções associadas ao display alfanumérico quanto as do teclado.

1.3.3.a Teclado



Tecla de confirmação

A tecla ENT é utilizada para confirmar uma ação: depois de efetuar uma seleção depois de editar um ajuste ou para avançar a fim de visualizar a totalidade dos registros. Depois de realizada uma operação (seleção, troca de ajustes, informação, etc.) pressiona-se ENT novamente e segue ao nível imediatamente anterior.



Tecla de saída

A tecla ESC é utilizada para sair de uma tela, caso não se deseje realizar nenhuma modificação no ajuste ou quando se trata, simplesmente de sair de uma tela de informação. Em qualquer um dos casos, ao pressionar esta tecla, o sistema volta à tela imediatamente anterior.



Teclas de seleção no display

Através das teclas de seleção pode-se avançar ou retroceder, de maneira correlativa, a qualquer uma das opções existentes dentro de um menu ou sub-menu. Quando existam mais de quatro opções dentro de um menu, na esquina inferior direita do display aparecerá uma flecha (↓) indicando a existência das mesmas. Estas opções devem ser acessadas através da tecla ∇ e as opções situadas anteriormente deixarão de ser visualizadas, correlativamente.



Aparecerá, então, na esquina superior direita do display, uma flecha (↑) que indicará, por vez, a existência destas primeiras opções.

A tecla ∇ também é utilizada para apagar dígitos em um ajuste quando estejam sendo efetuadas modificações no mesmo. Somente possui esta função quando o ajuste está sendo introduzido.



Tecla de contraste e signo "menos (-)"

Pressionando esta tecla obtém-se a tela que permite ajustar o contraste de visualização no display. Com as teclas de seleção modifica-se este valor de contraste: maior valor = menor contraste.

Também, ao se ajustar valores com vírgula flutuante, permite-se introduzir um símbolo negativo (-).

1.3 Interface Local: Display alfanumérico e Teclado

1.3.3.b Teclas auxiliares de funções



Pressionando F1 confirmam-se as trocas de ajustes realizadas (quando o equipamento pede confirmação de tais trocas) ou confirma-se a ativação de uma tabela de ajustes (quando o equipamento pede tal confirmação).

Ao se pressionar uma tecla a partir da tela de repouso, dá-se acesso à informação proporcionada pelo registro de trocas de controle.



A tecla F2 se utiliza para consultar ao equipamento a informação relativa às medidas de corrente, tensão, potência, etc. e para bloquear/desbloquear o religador, repor a indicação do último disparo, repor LEDs e contador de religamento, entre outros.



Pressionando F3 pode-se visualizar o estado das entradas e saídas digitais do equipamento.



A tecla de função F4 é utilizada para rejeitar as trocas de ajustes realizadas (quando o equipamento pede a confirmação de tais trocas) e para rejeitar a ativação de uma tabela de ajustes de reserva (também quando se pede tal confirmação).

1.3.3.c Acesso às opções

As teclas correspondentes aos dígitos (de 0 a 9) permitem uma forma de acesso, que denominaremos acesso direto, às distintas opções (ajustes, informação, medidas, etc.) que serão apresentados nos próximos itens. Este acesso direto consiste em pressionar sucessivamente os números de identificação que se apresentam na tela precedendo a cada ajuste, ou opção dentro do ajuste, correspondente.

Outra forma de acesso consiste em se deslocar pelos menus através das teclas de seleção e confirmar depois da opção selecionada através da tecla ENT.

1.3.3.d Operação

• Ajustes com faixa

Os ajustes com faixa apresentam a seguinte disposição: o valor operativo do ajuste se apresenta no local sinalizado pela palavra ATUAL. O novo valor é introduzido na seguinte linha, no local sinalizado pela palavra NOVO, onde aparece um cursor em estado intermitente.

Através das teclas correspondentes aos dígitos, editase o novo valor, que deverá concordar com a faixa especificada na última linha do display. Caso seja produzido um erro ao se introduzir um valor, usa-se a tecla ▽ para apagá-lo. Uma vez editado o novo valor, pressiona-se ENT para confirmá-lo e sair para o menu anterior.

Existe um tipo de ajuste que segue este esquema, porém a sua faixa limita-se às opções de SIM e NÃO. As teclas 1 e 0 correspondem neste caso aos valores SIM e NÃO. A seguir, deve se pressionar ENT para confirmar o ajuste e voltar à tela anterior.

PARTIDA TEMP NEUTRO
ATUAL: 0.04 A
NOVO:
Rango (0.20 a 2.40)

EQUIP. EM SERVIÇO
ATUAL: SIM
NOVO:
(1 - [SIM] 0 - [NÃO])

Capítulo 1. Descrição e Início

• Ajustes de seleção de opção

Estes ajustes apresentam a disposição de um menu de opções entre os quais deve-se escolher a través das duas formas conhecidas: o número de acesso direto associado à opção ou a seleção através das teclas de seleção e a confirmação com ENT. Em ambos os casos o sistema retorna à tela anterior.



• Ajustes de máscaras

Conforme observado na tela representada, as distintas opções são apresentadas em ordem vertical. Ao lado de cada uma delas é mostrado seu ajuste atual: um quadrado preenchido ou vazio indica ativação (■) ou desativação (□) respectivamente.



A máscara é modificada (na linha assinalada com os colchetes) mediante as teclas 1 (ativação) ou 0 (desativação).

No caso em que haja mais opções que as possíveis em uma só tela, aparecerão uma flecha (↓) ao final da última linha, que indicará a existência de uma segunda tela. Esta segunda tela aparece logo depois que se tenha terminado de ajustar a última opção da primeira tela.

• Saída dos menus e ajustes

Para sair de um menu ou de um ajuste que não se deseja modificar, deve-se pressionar a tecla ESC. Para sair de uma tela de informação pode-se pressionar indistintamente ENT ou ESC. Em todos os casos volta-se ao menu anterior.

1.3.4 Indicação do último disparo

Caso tenha sido produzido algum disparo, o terminal apresentaria, em primeiro lugar, os dados a respeito do mesmo. Esta informação se visualizaria da seguinte forma:

Em função dos distintos tipos de unidades que dêem disparo, vão sendo criadas telas adicionais. O formato sempre é semelhante: uma linha de cabeçalho que indica o tipo de unidade disparada (por exemplo, Corrente Temp), e abaixo dela todas as unidades e fases atuadas (Temp1 A, Temp1 B,...). Caso seja produzido disparo de várias funções, de modo que não caibam em uma única tela, pode-se acessar a todas as telas que forem geradas, a través das teclas de seleção.

Se, ao contrário, não ocorrerem disparos desde a última reposição, esta tela não será apresentada.

1.4 Interface Local: Display Gráfico

1.4.1	Introdução	1.4-2
1.4.2	Informações gerais.....	1.4-2
1.4.3	Simbologia associada ao display gráfico	1.4-3
1.4.4	Acesso à informação.....	1.4-5
1.4.4.a	Processador de alarme	1.4-5
1.4.4.b	Informação do estado de entradas/saídas.....	1.4-6
1.4.4.c	Informação da indicação das medidas	1.4-6
1.4.5	Operação das funções de controle	1.4-7
1.4.5.a	Procedimento geral de execução de manobras	1.4-7

Capítulo 1. Descrição e Início

1.4.1 Introdução

O display gráfico é montado nos modelos **6IRV** e este capítulo analisa somente seu funcionamento e o das teclas de função associadas a ele (figura 1.4.1). Os exemplos aqui representados são ilustrativos da forma de operação do display.

1.4.2 Informações gerais

O display gráfico é de cristal líquido de dimensões 114 x 64 mm (240 x 128 pontos-pixels). Está dotado de iluminação própria e dispõe de cinco teclas de função cujas funções são as seguintes:

funções	serigrafia	cor
configurável	O	vermelha
configurável	I	verde
configurável	DES	azul
seleção	SEL	cinza
informação	INF	cinza

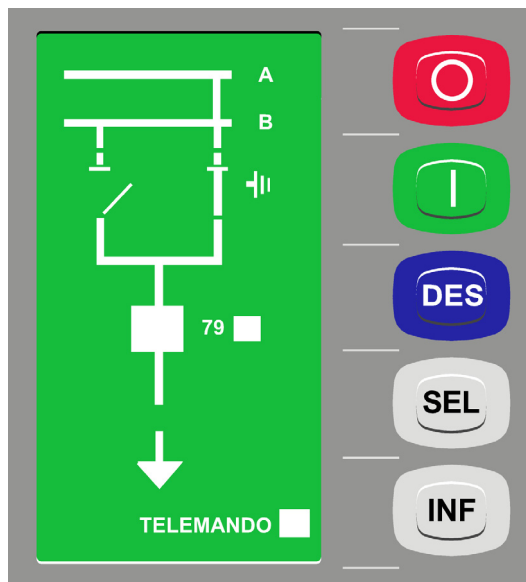


Figura 1.4.1: Display gráfico de controle local.

Como pode ser observado na tabela, as três primeiras teclas (**O**, **I** e **DES**) são configuráveis e, portanto, será na lógica programável onde se definirá sua funcionalidade. O mesmo não ocorre com as teclas **SEL** e **INF** que já têm uma função associada.

Há duas opções de atuar sobre o display gráfico: ter acesso às telas de informação através da tecla de função **INF** ou ter acesso aos diferentes objetos que constituem o mímico para operar sobre eles através da tecla de função **SEL**. O acesso tanto às telas de informação como aos objetos do mímico realiza-se de forma correlativa. A partir de qualquer tela de informação, caso não se pulse de novo a tecla **INF** em um tempo ajustável, volta-se para a tela de repouso. Da mesma forma caso passe mais de 10 segundos sem pulsar a tecla **SEL** a tela volta ao estado de nenhum elemento selecionado.

Pulsando-se **SEL** respeitando o tempo de time-out, seleciona-se um por um cada elemento do mímico até chegar de novo a situação de nenhum elemento selecionado. O elemento selecionado representa-se graficamente mediante um símbolo piscando. Este símbolo pode ser criado pelo usuário ou tomado das bases de dados do programa, como os descritos na figura 1.4.2 (em função do estado em que se encontrar).

É possível selecionar o comando das telas, assim como definir mais de um mímico de posição com a indicação do estado de seus diferentes elementos. Os elementos representados no unifilar dependem da informação associada a cada um deles. Toda essa informação é definida na configuração de usuário carregada no equipamento.

1.4 Interface Local: Display Gráfico

1.4.3 Simbologia associada ao display gráfico

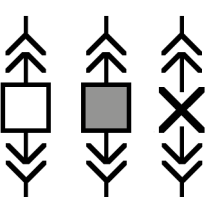
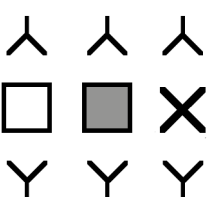
Elemento	Estado 1	Estado 2
Disjuntor	 aberto	 fechado
Disjuntor	 desconhecido (0-0)*	 desconhecido (1-1)*
Seccionador	 aberto	 fechado
Posição Carrilhão	 conectado	 desconectado
Posição Carrilhão	 extraído fechado	 extraído aberto
Religador	79  em serviço	79  fora de serviço
Automatismo bateria	AUT  em automático	AUT  em manual
Regulador de tensão	90  em automático	90  em manual

Figura 1.4.2: Símbolos de representação dos dispositivos.

Capítulo 1. Descrição e Início

A representação no display de cada dispositivo dependerá do estado de um ou vários sinais digitais, podendo existir os seguintes objetos de representação:

- Base.
- Objeto tipo comando.
- Objeto tipo 2 estados.
- Objeto tipo grandeza.
- Objeto tipo texto.

• Base

É a imagem que serve como partida para o desenho da tela. Pode ser criada pelo usuário ou usada da base de dados do programa.

Exemplos de bases podem ser as partes estáticas de uma posição (como as Barras ou os aterramentos) ou as diferentes células nas telas de alarmes.

• Objeto tipo comando

O objeto tipo comando representa um objeto que pode tomar um número de estados que pode oscilar entre 1 e 16. Além disso, apresenta a característica de permitir atuar sobre ele através do HMI gráfico sempre e quando se estabelecer seu atributo como selecionável.

Um exemplo é um disjuntor com vários estados (Aberto, Fechado e Desconhecido) e com possibilidade de realizar comandos como os de abertura ou fechamento.

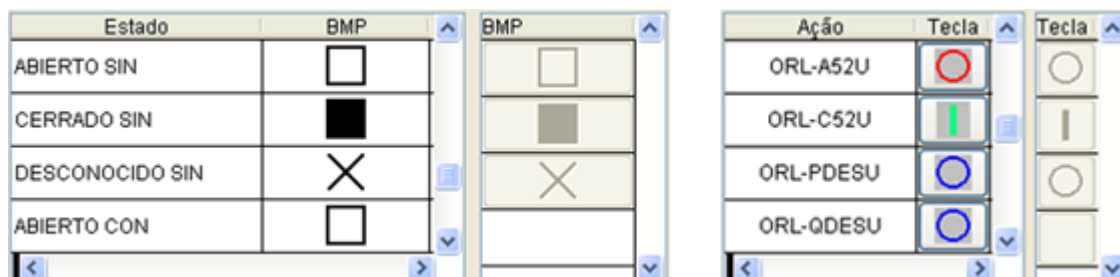


Figura 1.4.3: Exemplo de estados e comandos do disjuntor.

• Objeto tipo 2 estados

O objeto tipo 2 estados representa um objeto que pode tomar um dos dois estados em função do valor do sinal digital ao que está associado (Desativado = sinal a 0; Ativado = sinal a 1). Não é possível atuar sobre o objeto através do HMI gráfico e seu estado é modificado quando muda o valor do sinal.

Exemplos de objetos de 2 estados podem ser a indicação de presença de tensão ou os sinais do alarme.



Figura 1.4.4: Exemplo de um elemento de 2 estados.

1.4 Interface Local: Display Gráfico

- **Objeto tipo grandeza**

Este tipo de objeto permite incluir no display grandezas que podem ser tanto *Estáticas* (presentes como padrão no equipamento) como de *Usuário* (criadas na lógica programável).

- **Objeto tipo texto**

Permite incluir no display campos de texto. O número máximo de caracteres admitido é de 16.

É importante indicar que seja possível utilizar todos os tipos de objetos em uma mesma tela, permitindo desta maneira uma maior liberdade no desenho das mesmas.

1.4.4 Acesso à informação

Pulsando a tecla **INF** mostram-se no display gráfico, de forma correlativa, as diferentes telas de informação acessíveis.

É importante recordar que a partir de qualquer uma das telas de informação, caso não se pulse novamente **INF** em um tempo ajustável, volta-se para a tela de repouso.

Este ajuste de tempo é acessível apenas através do HMI dentro de **Configuração - Conf. HMI gráfico** e sua faixa é de 0 a 60 segundos. Um valor de 0 segundos desabilita o retorno automático à tela de repouso. Também se dispõe, dentro da mesma opção, de um ajuste de **Contraste** que afeta apenas ao display gráfico.

Como padrão, as únicas telas que aparecem são as do estado de **Saídas Digitais** e **Entradas Digitais**. Mediante a lógica programável são definidos o restante das telas e o comando em que vão aparecer.

1.4.4.a Processador de alarme

No caso dos alarmeros, mediante a lógica programável podem ser desenhados tanto a aparência, como o número de telas e alarmes que queremos mostrar. Também deve ser especificada a qual sinal digital será associado cada um dos alarmes e qual será o texto que aparecerá no display gráfico.

É importante indicar que não existe um tipo de tela predefinido com a função de alarmero. A criação deste tipo de tela é realizada da mesma maneira que o restante das telas que aparecerão no display gráfico, utilizando para eles os objetos descritos no item 1.4.2. Isto permite flexibilizar ao máximo sua criação, adaptando as telas às necessidades de cada usuário.

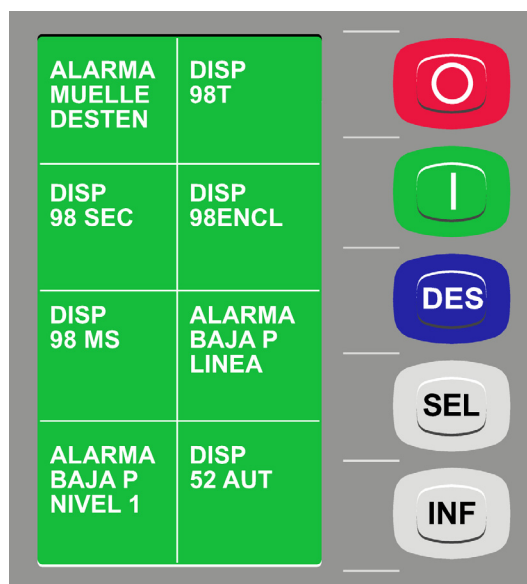


Figura 1.4.5: Exemplo de alarmero.

Também é definida mediante a lógica programável a função de reconhecimento de alarmes, que deverá atuar sobre os sinais digitais associados a cada um dos alarmes.

1.4.4.b Informação do estado de entradas/saídas

Conforme indicado no ponto 1.4.3, as únicas telas que aparecem como padrão no equipamento são as do estado de **Saídas Digitais** e **Entradas Digitais**. Estas telas não são configuráveis e, portanto, serão diferentes segundo o modelo.

No entanto, é possível criar novas telas nas quais são mostrados os estados de qualquer sinal digital do equipamento, tanto predefinido como criado na lógica programável.

No caso das entradas ou saídas digitais, quando estiverem ativos, serão representado por um retângulo cheio (simulando um LED), entretanto se não estão ativos, o retângulo estará vazio.

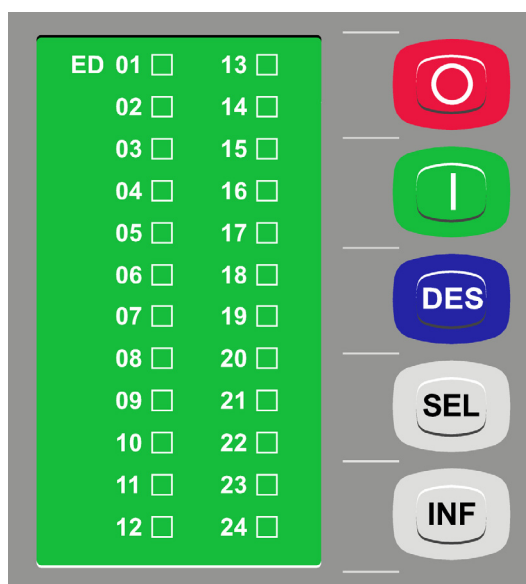


Figura 1.4.6: Display de entradas / saídas.

1.4.4.c Informação da indicação das medidas

Também é possível desenhar uma tela para a apresentação das medidas do equipamento. Como no caso dos sinais digitais, podem ser utilizadas tanto as medidas predefinidas no equipamento (estáticas) como as criadas na lógica programável. Não há diferença quando forem utilizadas no display gráfico.

Como caso particular de medidas está o valor horário. Esta grandeza estática denominada **Hora Atual (HORA_ACT)** permite mostrar separadamente a data e a hora do equipamento.

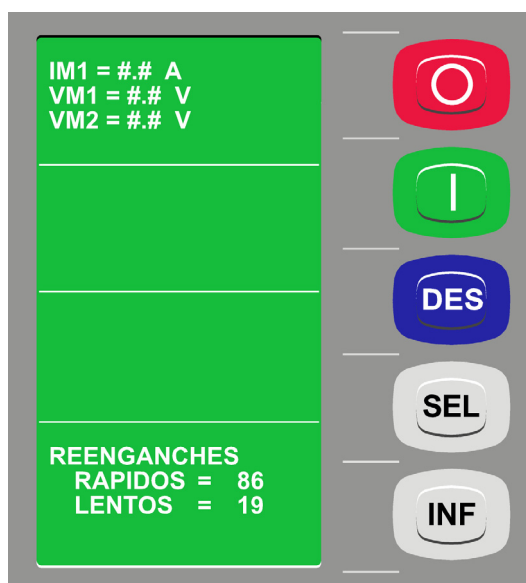


Figura 1.4.7: Exemplo de display com medidas.

1.4.5 Operação das funções de controle

As funções de controle são realizadas principalmente através do display gráfico com a ajuda das 5 teclas de controle descritas previamente.

A atuação sobre os elementos da posição está subordinada à programação de um **Comando** dentro da lógica programável e à análise realizada por essa lógica para determinar se essa atuação é realizável ou não.

1.4.5.a Procedimento geral de execução de manobras

A execução de um comando segue sempre os mesmos passos seqüenciais independentemente do tipo de dispositivo sobre o qual atue, existindo uma coerência de cara a facilitar a operação ao pessoal encarregado da operação do equipamento.

Através da tecla de seleção **SEL** e a cada vez que for pressionada, serão ressaltados consecutivo e ciclicamente cada um dos dispositivos existentes no bay sobre os quais pode-se executar um comando. Esta indicação de ressaltar consiste na imagem correspondente ao dispositivo ficar piscando com uma cadência de 1 segundo. Se durante os dez segundos que seguem à seleção do elemento não se recebe nenhuma ordem, o módulo abortará automaticamente a seleção, voltando ao estado de repouso que corresponde a nenhum elemento selecionado. A parte de imagem que piscará durante a seleção corresponderá ao símbolo completo exceto os textos associados.

O comando estabelecido de seleção é configurável quando for realizar a lógica programável. Para uma posição em concreto poderíamos tomar como exemplo a seguinte seqüência:

- Estado LOCAL / TELECOMANDO.
- Estado quadro CONECTADO / DESCONECTADO.
- Seccionadores seletores de barras.
- Disjuntor.
- Dispositivos associados (religamento, automatismo, etc.).
- Seccionadores de p.a.t de lado barras.
- Seccionadores de p.a.t de lado linha.
- Seccionadores de by-pass e finalmente nada.

Após a seleção do elemento a comandar se pulsará a tecla correspondente ao comando. Normalmente serão usadas as teclas configuráveis de fechar (I) ou de abrir (O).

No caso de que a ordem não seja executável por qualquer causa, o equipamento apresenta no display duas linhas de texto indicando a impossibilidade de execução e as razões pelas quais não pode ser executada. Podemos ter os seguintes exemplos:

LINHA 1: ORDEM NÃO EXECUTÁVEL
LINHA 2: DESCARGO (IMPEDIDO)
INTERTRAVAMENTO
BAY EM TELECOMANDO

Esta indicação se elimina automaticamente ao fim de cinco (5) segundos e durante este período de tempo não será possível realizar nenhuma operação.

As possíveis causas pelas quais um comando local pode ser indicado como **COMANDO NÃO EXECUTÁVEL** são definidas na lógica programável e não estão predeterminadas. Para isso, quando for definido um novo comando devem ser definidos também os possíveis sinais digitais que impedem em um dado momento sua execução. Desta maneira, ao tentar, a mensagem que aparece na tela incluirá o nome desse sinal.

Capítulo 1. Descrição e Início

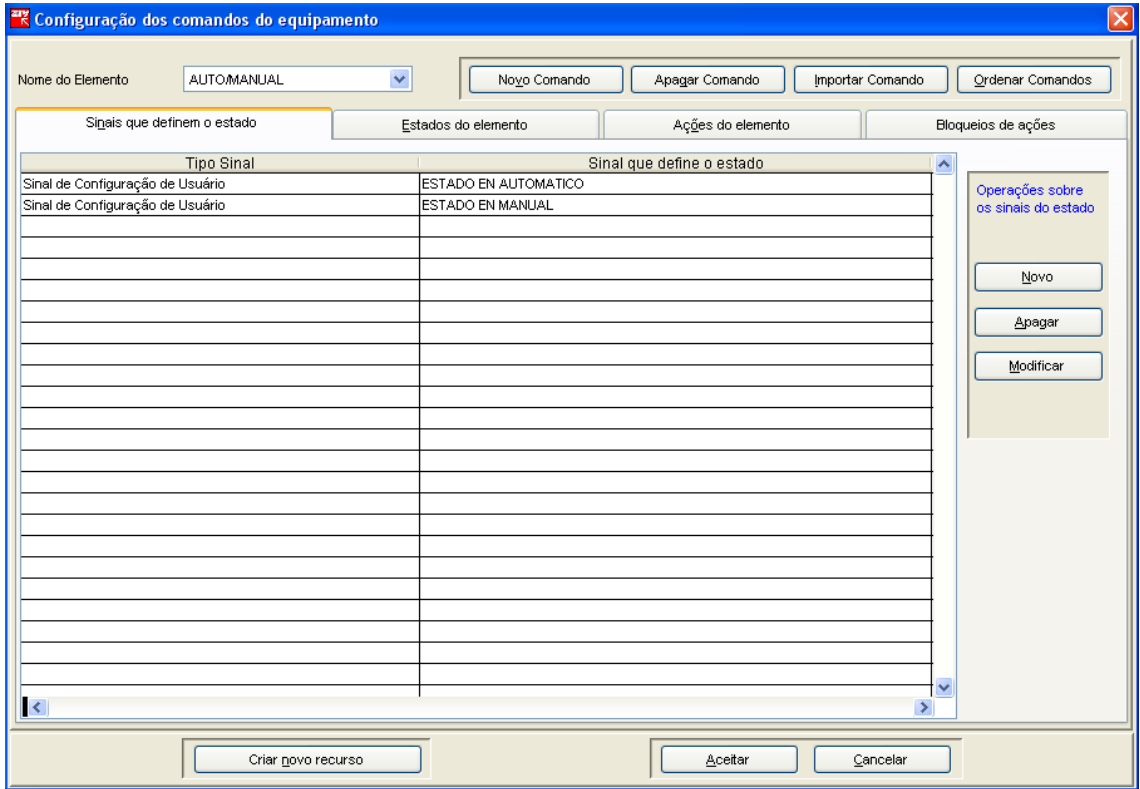


Figura 1.4.8: Exemplo de tela de definição de comandos.

Este sinal de bloqueio pode ser qualquer sinal digital do equipamento. Isto é, tanto predefinido (como por exemplo **Entradas digitais** ou **Saídas das unidades de proteção**) como criada dentro da lógica programável e resultado da supervisão de um conjunto de dados.

Uma vez que se tenha comprovado que a ordem pode ser executada, o equipamento comprova mediante a vigilância das entradas digitais ou sinais lógicos internos a correta execução da ordem. No caso de que, transcorrido um tempo (selecionável para cada dispositivo), detecte-se que a ordem falhou, gera-se uma mensagem por tela correspondente a **FALHA DE ORDEM** das mesmas características que as assinaladas anteriormente. Caso a ordem tenha sido executada corretamente, o equipamento não realiza nenhuma indicação ao exterior.

1.5 Seleção do Modelo

1.5.1	Seleção do Modelo	1.5-2
1.5.2	Modelos substituídos por outros com maior funcionalidade e opções não disponíveis	1.5-4

Capítulo 1. Descrição e Início

1.5.1 Seleção do Modelo

6IRV												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Funções A Modelo padrão para um disjuntor B Modelo padrão para duplo disjuntor / disjuntor e meio											
2	Padrão IEC 61850 1 Não disponível. 6 IEC61850 (serviços MMS e serviço GOOSE) v.4 (SBO) sem redundância, redundância Bonding ou redundância PRP. 8 IEC61850 (serviços MMS e serviço GOOSE) v.4 (SBO) sem redundância, redundância Bonding ou redundância PRP. B 8 + número de nós lógicos XSWI e CSWI aumentados a 24 e 30 respectivamente.											
3	Interface de usuário S Modelo padrão (display alfanumérico e teclas programáveis) G S + display gráfico											
4	Tensão auxiliar 1 24VCC/VCA (+-20%) 2 48 - 250 VCC/VCA (+-20%) 3 220 VCC/VCA (+-20%)											
5	Entradas digitais 0 24 VCC 1 48 VCC 2 125 VCC 3 250 VCC 6 125 VCC (ativação >65%) 7 250 VCC (Von=158VCC / Voff = 132VCC)											
6	Portas de comunicações [COM1-LOC] [COM 2-REMP1] [COM3-REMP2] [COM4-REMP3] [COM5-REMP4] 0 [RS232 + USB] [--] [--] [--] [CAN ELÉTRICO] 2 [RS232 + USB] [FOC ST] [FOC ST] [--] [CAN ELÉTRICO] 4 [RS232 + USB] [FOP] [FOP] [CAN ELÉTRICO] 7 [RS232 + USB] [RS232 F.M] [RS232/RS485] [RS232/RS485] [CAN ELÉTRICO] 8 [RS232 + USB] [FOC ST] [FOC ST] [RS232/RS485] [CAN ELÉTRICO] 9 [RS232 + USB] [FOC ST] [RS232/RS485] [RS232/RS485] [CAN ELÉTRICO] A [RS232 + USB] [FOP] [FOC ST] [FOC ST] [CAN ELÉTRICO] B [RS232 + USB] [FOP] [RS232/RS485] [RS232/RS485] [CAN ELÉTRICO] C [RS232 + USB] [DUPLO ANELO FOP] [DUPLO ANELO FOP] [RS232/RS485] [CAN ELÉTRICO] D [RS232 + USB] [ETHERNET] [RS232/RS485] [RS232/RS485] [CAN ELÉTRICO] E [RS232 + USB] [ETHERNET] [FOC ST] [RS232/RS485] [CAN ELÉTRICO] F [RS232 + USB] [ETHERNET] [ETHERNET] [RS232/RS485] [CAN ELÉTRICO] G [RS232 + USB] [RS232 F.M] [RS232/RS485] [ETHERNET] [CAN ELÉTRICO] H [RS232 + USB] [FOP] [RS232/RS485] [ETHERNET] [CAN ELÉTRICO] I [RS232 + USB] [FOC ST] [RS232/RS485] [ETHERNET] [CAN ELÉTRICO] Todas as opções são compatíveis com as PORTAS IEC61850											
7	Portas de comunicações para IEC 61850 (com suporte para a comunicação PROCOME através de ETHERNET) 0 Sem portas 1* Dois conectores 100BASE-TX (RJ45) 2* Dois conectores 100BASE-FX (FOC ST Multimodo) 3* Dois conectores 100BASE-FX (FOC LC Multimodo) 4* Um conector 100BASE-TX (RJ 45) + Um 100BASE-conector FX (FOC LC Multimodo) (*) Inclui uma PORTA FRONTAL USB para descarregar o CID.											

1.5 Seleção do Modelo

6IRV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	Entradas / Saídas 3 44ED + 18SD + 2 Saídas de Disparo + 2 Saídas de Fechamento + 1 Saída de Alarme + 2 Conversores de Entrada (0-5mA ou $\pm 2,5$ mA) + 16 LEDs 4 63ED + 24SD + 2 Saídas de Disparo + 2 Saídas de Fechamento + 1 Saída de Alarme + 2 Conversores de Entrada (0-5mA ou $\pm 2,5$ mA) + 16 LEDs 5 82ED + 30SD + 2 Saídas de Disparo + 2 Saídas de Fechamento + 1 Saída de Alarme + 2 Conversores de Entrada (0-5mA ou $\pm 2,5$ mA) + 16 LEDs 7 44ED + 18SD + 2 Saídas de Disparo + 2 Saídas de Fechamento + 1 Saída de Alarme + 2 Conversores de Entrada (4-20mA) + 16 LEDs 8 63ED + 24SD + 2 Saídas de Disparo + 2 Saídas de Fechamento + 1 Saída de Alarme + 2 Conversores de Entrada (4-20mA) + 16 LEDs 9 82ED + 30SD + 2 Saídas de Disparo + 2 Saídas de Fechamento + 1 Saída de Alarme + 2 Conversores de Entrada (4-20mA) + 16 LEDs A 25ED + 31SD + 1 Saída de Alarme + 16 LEDs B 37ED + 44SD + 1 Saída de Alarme + 16 LEDs C 49ED + 57SD + 1 Saída de Alarme + 16 LEDs D 54ED + 50SD + 1 Saída de Alarme + 2 Conversores de Entrada (4-20mA) + 16 LEDs E 80ED + 30SD + 2 Saídas de Disparo + 2 Saídas de Fechamento + 1 Saída de Alarme + 4 Conversores de Entrada (4-20mA) + 16 LEDs F 59ED + 24SD + 2 Saídas de Disparo + 2 Saídas de Fechamento + 1 Saída de Alarme + 6 Conversores de Entrada (4-20mA) + 16 LEDs G 25ED + 12SD + 2 Saídas de Disparo + 2 Saídas de Fechamento + 1 Saída de Alarme + 2 Conversores de Entrada (4-20mA) + 4 LEDs											
9	Reserva (a definir em fábrica) 0 Modelo padrão 1 0 + unidade de sobrecorrente baseada com Ipol 2 1 + Unidade 25 melhorada 3 2 + Ampliação da RTC e RTT.											
10	Tipo de caixa S 3U x 1 de Rack de 19" (ED/SD tipo G) Q 4U x 1 de Rack de 19" (ED/SD tipos 3, 7 e A) V 6U x 1 de Rack de 19" (ED/SD tipos 4, 5, 8, 9, B, C, D, E e F) 2 4U x 1 de Rack de 19" com tampa (ED/SD tipos 3, 7 e A) 4 6U x 1 de Rack de 19" com tampa (ED/SD tipos 4, 5, 8, 9, B, C, D, E e F)											
11	Protocolos para Comunicações Remotas K Padrão [PROCOME 3.0/DNP 3.0 (Perfil v.2) / MODBUS RTU - SERIE e sobre ETHERNET para Portas Remotas 1, 2 e 3] M Padrão mais Protocolo de E/S Virtuais para Portas Remotas 1 e 2. N* Padrão mais Protocolo de E/S Virtuais para Portas Remotas 1 e 2 + [DNP3 e MODBUS RTU sobre portas IEC 61850] (*) Não disponível se a seleção na opção 2 (Interfaces de operação para IEC 61850) for 1 (Modelo padrão).											
12	Acabamento final -- Montagem em rack horizontal + [O] Vermelho / [I] Verde. A Montagem em rack vertical + [O] Vermelho / [I] Verde. L Montagem em rack horizontal + Circuitos impressos tropicalizados + [O] Vermelho / [I] Verde. M Montagem em rack horizontal + Circuitos impressos tropicalizados + [O] Vermelho / [I] Verde + Textos em inglês (somente para modelos com display gráfico). N Montagem em rack vertical + Circuitos impressos tropicalizados + [O] Vermelho / [I] Verde. P Montagem em rack vertical + Circuitos impressos tropicalizados + [O] Vermelho / [I] Verde + Textos em inglês (somente para modelos com display gráfico). Q Montagem em rack horizontal + Circuitos impressos tropicalizados + [O] Verde / [I] Vermelho + Para ambas (com textos em inglês). R Montagem em rack horizontal + Circuitos impressos tropicalizados + [O] Verde / [I] Vermelho + Textos em espanhol / português (somente para modelos com display gráfico). S Montagem em rack vertical + Circuitos impressos tropicalizados + [O] Verde / [I] Vermelho + Para ambas interfaces (com textos em inglês). T Montagem em rack horizontal + Circuitos impressos tropicalizados + [O] Verde / [I] Vermelho + Textos em espanhol / português (somente para modelos com display gráfico) + Caixa com IP51 frontal.											

Capítulo 1. Descrição e Início

• Funções

79	Religador.
25	Comprovador de sincronismo.
27	Subtensão de fases.
59	Sobretensão de fases.
59N	Sobretensão de neutro.
67	Unidade direcional de fases.
50	Sobrecorrente instantânea de fases.
51	Sobrecorrente temporizada de fases (negativo / fixo).
67N	Unidade direcional de neutro.
50N	Sobrecorrente instantânea de neutro.
51N	Sobrecorrente temporizada de neutro (negativo / fixo).
67Q	Unidade direcional de sequência negativa.
50Q	Sobrecorrente instantânea de sequência negativa (I2).
51Q	Sobrecorrente temporizada de sequência negativa (negativo / fixo) (I2).
67P	Unidade direcional de sequência positiva.
81M	Sobrefrequência.
81m	Subfrequência.
81D	Derivada de frequência.
49	Imagem térmica.
46	Unidade de fase aberta: I2/I1 (desequilíbrio de corrente).
50STUB	Proteção de Stub Bus (STUB Bus protection).
50BF	Falha de disjuntor.
3	Supervisão de circuitos de manobra.
2	Detector de discordância de pólos.
60VT	Detector de falha de fusível
OSC	Registrador oscilográfico.

1.5.2 Modelos substituídos por outros com maior funcionalidade e opções não disponíveis

6IRV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Padrão IEC 61850 7 IEC61850 (serviços MMS e serviço GOOSE) v.4 (SBO) sem redundância, redundância Bonding ou redundância PRP ou Redundância RSTP 9 IEC61850 (serviços MMS e serviço GOOSE) v.4 (SBO) sem redundância, redundância Bonding ou redundância PRP + Carga de CID pela porta frontal											
11	Protocolo para comunicações remotas P* Padrão + Protocolo de E/S Virtuais para Portas Remotas 1 e 2 + [5 instâncias para portas IEC61850, 1 PROCOME e 4 configurável DNP3 ou MODBUS] (*) Somente se a seleção de interfaces de comunicação para IEC61850, dígito 7, for qualquer, exceto a opção 0. Somente disponível com a opção 6 no dígito 2 (norma IEC61850).											

1.6 Instalação e Comissionamento

1.6.1	Informações gerais.....	1.6-2
1.6.2	Exatidão	1.6-2
1.6.3	Instalação	1.6-3
1.6.4	Inspeção preliminar	1.6-3
1.6.5	Ensaios.....	1.6-4
1.6.5.a	Ensaio de isolamento.....	1.6-4
1.6.5.b	Verificação da fonte de alimentação	1.6-4
1.6.5.c	Ensaios de medida.....	1.6-4

1.6.1 Informações gerais

A manipulação de equipamentos elétricos, quando não realizado adequadamente, pode apresentar riscos de graves danos pessoais ou materiais. Portanto, com este tipo de equipamento deve-se trabalhar somente pessoal qualificado e familiarizado com as normas de segurança e medidas de precaução correspondentes. Deve ser levada em conta uma série de considerações gerais, tais como:

- Geração de tensões internas elevadas nos circuitos de alimentação auxiliar e magnitudes de medida, **inclusive após a desconexão do equipamento**.
- O equipamento deverá estar **conectado a terra** antes de qualquer operação ou manipulação.
- Não deverão ultrapassar em nenhum momento os **valores limite de funcionamento** do equipamento (tensão auxiliar, corrente, etc.).
- Antes de extrair ou inserir qualquer módulo deverá ser **desconectada a alimentação** do equipamento; caso contrário poderão ser originados danos ao mesmo.

Os ensaios definidos a seguir são os indicados para o comissionamento de um equipamento, não sendo necessariamente coincidentes com os ensaios finais de fabricação que são submetidos cada unidade fabricada. O número de ensaios e seu tipo, assim como as características específicas destes ensaios, depende de cada modelo.

1.6.2 Exatidão

A exatidão obtida nos ensaios elétricos dependem em grande parte dos equipamentos utilizados para medição de magnitudes e das fontes de teste (tensão auxiliar e correntes e tensões de medida). Portanto, as exatidões indicadas neste manual de instruções, em seu capítulo de Características Técnicas (ver 2.1), somente podem ser conseguidas nas condições de referência normais e com as tolerâncias para os ensaios conforme as normas UNE 21-136 e CEI 255, além disto de utilizar instrumentação de exatidão.

A ausência de harmônicos (conforme a norma $< 2\%$ de distorção) é particularmente importante sendo que os mesmos podem afetar a medição interna do equipamento. Podemos indicar que este equipamento, por exemplo, composto de elementos não lineares, será afetado de forma distinta que um amperímetro de c.a. diante da existência de harmônicos, considerando que a medição é realizada de forma diferente em ambos os casos.

Destacaremos que a exatidão com que se realiza este teste dependerá tanto dos instrumentos empregados para sua medição como das fontes utilizadas. Portanto, os ensaios realizados por equipamentos secundários são úteis simplesmente como mera verificação do funcionamento do equipamento e não de sua exatidão.

1.6 Instalação e Comissionamento

1.6.3 Instalação

• Localização

O lugar onde será instalado o equipamento deve cumprir alguns requisitos mínimos não só para garantir o correto funcionamento do mesmo e a máxima duração de sua vida útil, mas também para facilitar os trabalhos necessários para sua instalação e manutenção. Estes requisitos mínimos são os seguintes:

- Ausência de pó
- Ausência de vibrações
- Fácil acesso
- Ausência de umidade
- Boa iluminação
- Montagem horizontal ou vertical

A montagem deve ser realizada de acordo com o esquema de dimensões.

• Conexão

O primeiro borne da régua pertencente às fontes de alimentação auxiliar devem ser conectadas à terra para que os circuitos de filtro de perturbações possam funcionar. O cabo utilizado para realizar esta conexão deverá ser multifios, com uma seção mínima de 2,5 mm². O comprimento da conexão à terra será a mínima possível, recomendando-se não ultrapassar os 30 cm. Mesmo assim, deve-se conectar à terra, o borne de terra da caixa, situado na parte traseira do equipamento.

1.6.4 Inspeção preliminar

Serão verificados os seguintes aspectos ao ser realizada a inspeção preliminar:

- O relé se encontra em perfeitas condições mecânicas e todas as suas partes se encontram perfeitamente fixadas e não faltam nenhum dos parafusos de montagem.
- Os números de modelo e suas características coincidem com as especificadas no pedido do equipamento.

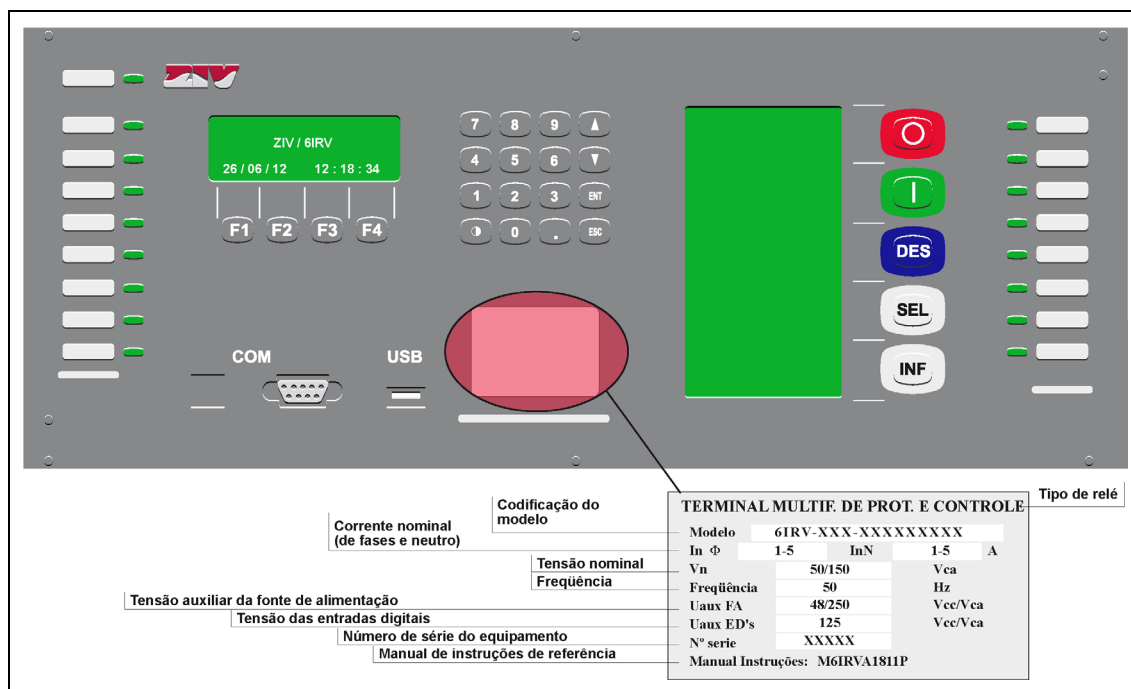


Figura 1.6.1: Placa de características.

Capítulo 1. Descrição e Início

1.6.5 Ensaios

1.6.5.a Ensaio de isolamento

Recomenda-se que durante os ensaios de isolamento a serem realizados nos armários ou painéis, nos quais se deseja comprovar a rigidez do cabeamento externo, sejam extraídos os conectores do equipamento para evitar possíveis danos ao mesmo se o ensaio não for realizado adequadamente ou se existirem retornos pelo cabeamento, considerando que os ensaios de isolamento já tenham sido efetuados em fábrica.

- **Modo comum**

Curto-circuitar todos os bornes do equipamento, exceto os bornes que pertencem a fonte de alimentação. Além disto, o borne de terra da caixa deverá estar desconectado. Aplicar então 2000 Vac durante 1min. ou 2500 Vac durante 1s entre esse conjunto de bornes e a massa metálica da caixa.

- **Entre grupos**

Os grupos de isolamento são formados pelas entradas de corrente e tensão (canais independentes), entradas digitais, saídas auxiliares, contatos de disparo, contatos de fechamento e fonte de alimentação. Aplicar então 2500 Vac durante 1seg. entre cada par de grupos.



ATENÇÃO

Existem capacitores internos que podem gerar uma tensão elevada caso sejam retiradas as pontas dos equipamentos de ensaio de isolamento sem haver diminuído a tensão de ensaio.

1.6.5.b Verificação da fonte de alimentação

Conectar a alimentação conforme indicado na tabela a seguir.

VCC PROT	CON1P	CON2P
F3(+) - F2(-)	F4-F5	F4-F6

Comprovar que quando o equipamento se encontra sem alimentação, os contatos designados por CON2P na tabela mencionada anteriormente se encontram fechados, e os designados por CON1P, na mesma tabela, se encontram abertos. Alimentar na tensão nominal e comprovar que os contatos designados por CON1P e CON2P mudam de estado, e que o LED de “Disponível”, se acende.

1.6.5.c Ensaios de medida

Para este ensaio deve-se levar em consideração, que para evitar disparos durante o mesmo, as unidades deverão ser desabilitadas e deve ser evitado o corte da injeção de corrente e/ou tensão por parte do disjuntor. Posteriormente deve-se aplicar a cada uma das fases, neutro e neutro sensível as correntes e tensões que, como exemplo, estão indicadas na tabela, sendo então comprovados os valores conforme abaixo:

I ou V aplicada	I ou V medida	Fase de I ou V aplicada	Fase de I ou V medida	Freq. Aplicada (V>20Vca)	Freq. medida (V>20Vca)
X	X $\pm$ 1%	Y	Y $\pm$ 1°	Z	Z $\pm$ 5 mHz

Nota: caso deseje comprovar valores de corrente elevados, será aplicado durante o tempo mais curto possível; por exemplo, para 20A inferior a 8 segundos. Para poder visualizar os ângulos é necessário que esteja aplicada a tensão da fase A, ou igual para poder medir a frequência.

1.7 Teste de Conexão

1.7.1	Introdução	1.7-2
1.7.2	Conexões de tensão	1.7-2
1.7.3	Conexões de corrente.....	1.7-2

1.7.1 Introdução

Os objetivos do teste de conexão são os seguintes:

- Confirmar que a conexão externa de canais analógicos de entrada de corrente e de tensão estão corretas.
- Verificar a polaridade dos transformadores de corrente.
- Verificar as medidas (magnitude e ângulo) das tensões e correntes.

Para fazer o teste de forma completa deve-se injetar correntes no primário de tal maneira que possa verificar as polaridades e as relações dos transformadores de corrente. Estes testes somente poderão ser realizados quando não haja restrições na energização do bay, e que tenha sido realizado o comissionamento dos demais equipamentos deste bay onde o relé de proteção encontra-se localizado.

Comprovar antes de iniciar as verificações que todas as pontas de teste foram retiradas e que o cabeamento externo se encontra devidamente conectado (é possível que durante o comissionamento os cabos externos tenham sido retirados).

1.7.2 Conexões de tensão

Colocar um multímetro para comprovar que as medidas de tensão de secundário encontram-se nos valores nominais. Utilize um indicador de rotação de fases para comprovar que a sequência de fases do sistema está correta.

Comparar as medidas do secundário do multímetro com as medidas mostradas na tela de medidas do relé quando o ajuste da relação de transformação estiver em 1. Modificar o ajuste da relação de transformação para visualizar as tensões em valores de primário. A leitura das medidas no display do relé ou através do programa de comunicações deverá cumprir com o especificado no item de Precisão na medida (Capítulo 2.1), Características Técnicas.

1.7.3 Conexões de corrente

Colocar um multímetro em série com cada uma das entradas analógicas de corrente do relé para verificar a medida em valores de secundário de cada fase. Esta verificação é realizada comparando o valor lido pelo multímetro com o valor mostrado na tela de medidas do relé quando o ajuste de relação de transformação encontra-se em 1. Verificar tanto os módulos como os ângulos. Modificar o ajuste de relação de transformação para visualizar as correntes em valores de primário. A leitura das medidas no display do relé ou através do programa de comunicações deverá cumprir o especificado no item de Precisão na medida do Capítulo 2.1, Características Técnicas.

Comprovar, ao injetar em um sistema equilibrado, que a corrente que flui pelo circuito de neutro do transformador é desprezível.

Comprovar que a polaridade das correntes está correta medindo o ângulo de defasagem entre a tensão e a corrente injetada.

1.7 Teste de Conexão

Comprovar que ao injetar tensão e corrente de saída no bay (em direção) o valor da medida da potência ativa é positiva enquanto que ao injetar corrente de entrada (em direção inversa) a medida de potência ativa é negativa.

Nos equipamentos com medida de corrente diferencial de terra, verificar se a polaridade da corrente do canal de polarização está correta. Para isto, injetar o mesmo valor de corrente no canal de polarização e em uma única fase com uma defasagem de 180°. Comprovar que a medida de corrente diferencial de terra (IGN) é zero ou próxima de zero. Caso haja uma corrente diferencial de terra, modificar o cabeamento do canal de polarização.

Capítulo 1. Descrição e Início



Capítulo 2.

Dados Técnicos e Descrição Física

2.1 Características Técnicas

2.1.1	Tensão de alimentação auxiliar	2.1-2
2.1.2	Cargas	2.1-2
2.1.3	Entradas de corrente	2.1-2
2.1.4	Entradas de tensão	2.1-2
2.1.5	Frequência	2.1-2
2.1.6	Exatidão na medida	2.1-3
2.1.7	Exatidão da partida e reposição das unidades de sobrecorrente.....	2.1-4
2.1.8	Exatidão da partida e reposição das unidades de tensão	2.1-4
2.1.9	Exatidão da partida e reposição das unidades de frequência	2.1-4
2.1.10	Repetitividade	2.1-5
2.1.11	Sobrealcance transitório	2.1-5
2.1.12	Entradas digitais.....	2.1-5
2.1.13	Saídas auxiliares e saídas de disparo e fechamento	2.1-6
2.1.14	Entradas de transdutor.....	2.1-6
2.1.15	Enlace de comunicações	2.1-6

Capítulo 2. Dados Técnicos e Descrição Física

2.1.1 Tensão de alimentação auxiliar

Os terminais dispõem de dois tipos de fontes de alimentação auxiliar cujo valor é selecionado conforme o modelo:

24 VCC (+20% / -15%)

48 - 250 VCC/VCA ($\pm 20\%$)

Nota: em caso de falha de alimentação auxiliar admite-se uma interrupção máxima de 100 ms a uma tensão de 110 VCC.

2.1.2 Cargas

Em repouso
Máxima

7 W
<12 W

2.1.3 Entradas de corrente

Valor nominal

$I_n = 5 \text{ A}$ ou 1 A
(selecionável no equipamento)

Capacidade térmica

5 A (continuamente)
62,5 A (durante 3 s)
125 A (durante 1 s)

Limite dinâmico

300 A

Carga dos circuitos de corrente

<0,05 VA ($I_n = 1 \text{ A}$ o 20 mA)

2.1.4 Entradas de tensão

Valor nominal

$U_n = 50$ a 230 VCA

Capacidade térmica

300 VCA (continuamente)
600 VCA (durante 10s)
0,55 VA (110/120 VCA)

Carga dos circuitos de tensão

2.1.5 Frequência

Faixa de funcionamento

16 - 81 Hz

2.1 Características Técnicas

2.1.6 Exatidão na medida

Correntes medidas Fases e Neutro	$\pm 0,1\%$ ou $\pm 2 \text{ mA}$ (o maior) para $I_n = 1 \text{ A}$ e 5 A
Correntes calculadas Fase - Fase I_1, I_2 e I_0	$\pm 0,2\%$ ou $\pm 6 \text{ mA}$ (o maior) $\pm 0,3\%$ ou $\pm 8 \text{ mA}$ (o maior) para $I_n = 1 \text{ A}$ e 5 A
Tensões medidas Fase-Terra, Fase-Fase, Neutro e Sincronismo	$\pm 0,1\%$ ou $\pm 50 \text{ mV}$ (o maior)
Tensões calculadas Fase-Fase (de 0 a 300V) $V_{\text{Neutro}}, V_1, V_2$ e V_0	$\pm 0,2\%$ ou $\pm 75 \text{ mV}$ (o maior) $\pm 0,3\%$ ou $\pm 100 \text{ mV}$ (o maior)
Potências ativa e reativa ($I_n = 5 \text{ A}$ e $I_{\text{fases}} > 1 \text{ A}$) Ângulos 0° ou $\pm 90^\circ$ ou 180° Ângulos $\pm 45^\circ$ ou $\pm 135^\circ$ Ângulos $\pm 75^\circ / \pm 115^\circ$	$\pm 0,33\% \text{ W/var}$ $\pm 1,6\% \text{ W/var}$ $\pm 5\% \text{ W} / \pm 0,65\% \text{ var}$
Ângulos	$\pm 0,5^\circ$
Fator de potência	$\pm 0,013$
Frequência	$\pm 0,005 \text{ Hz}$

Nota: Processo do sinal

O ajuste da função de amostragem dos sinais das entradas analógicas é obtido através da detecção (em passos, a partir do zero) de um dos sinais de medidas, e funciona detectando a mudança no período deste sinal analógico. O valor da frequência calculado é utilizado para modificar a frequência de amostragem utilizada pelo módulo de medida e conseguir valor constante de 32 amostras por ciclo. Este valor de frequência é armazenado para uso das tarefas de Proteção e Controle.

A detecção dos passos por zero é realizada com a tensão do canal de medida VA ou VAB, e quando o valor da tensão simples VA decresce abaixo de 2V faz-se impossível a medição da frequência. Diante da perda desta tensão, deve-se atuar da seguinte maneira:

- Se estiver sendo medida uma tensão igual ou superior a 2V nas tensões simples VB ou VC, mantém-se a última frequência de amostragem utilizada.
- Se a tensão medida em todas as fases for inferior a 2V, passa-se a utilizar a frequência de amostragem correspondente à frequência nominal ajustada.

Quando as tarefas de Proteção e Controle são reajustadas de acordo com a função de amostragem, os valores das partes reais e imaginárias dos fasores das magnitudes analógicas são calculados pela transformada de Fourier. Os componentes de Fourier são calculados, empregando um ciclo, através desta Transformada Discreta de Fourier de 32 amostras (DFT). Utilizando a DFT desta maneira, obtém-se a componente fundamental da frequência do sistema de potência de cada sinal analógico de entrada e, por conseguinte, obtém-se o módulo e o ângulo de fase da componente fundamental de cada uma delas. O restante das medidas e cálculos das funções de Proteção são obtidas com base nas componentes fundamentais. A DFT proporciona uma medida da componente de frequência fundamental, um tanto quanto precisa, tornando-se um efetivo filtro frente aos harmônicos e aos ruídos.

Capítulo 2. Dados Técnicos e Descrição Física

Para frequências diferentes da frequência nominal, os harmônicos não são atenuados completamente. Para pequenos desvios de $\pm 1\text{Hz}$, este não se torna um problema, mas para que maiores desvios de frequência de funcionamento sejam admitidos, faz-se necessário incluir o ajuste automático da frequência de amostragem anteriormente mencionado. Na ausência de um sinal adequado para realizar o ajuste da frequência de amostragem, esta frequência é ajustada, próxima a frequência nominal (50/60Hz).

A referência dos ângulos para as medidas que mostra o equipamento se realiza com o canal de medida VA

2.1.7 Exatidão da partida e reposição das unidades de sobrecorrente

Unidades de sobrecorrente

Partidas e reposições de fase, neutro
e sequência negativa (para $I_n = 1\text{A}$ e 5A)
(proba estática)

$\pm 3\%$ ou $\pm 10\text{mA}$ do valor teórico
(o que for maior)

Medida de tempos

Tempo fixo

$\pm 1\%$ do ajuste ou $\pm 35\text{ ms}$
(o que for maior)

Tempo Inverso
(UNE 21-136, IEC 255-4)
(para correntes medidas de 100mA ou superiores)

Classe 2 (E=2) ou $\pm 35\text{ ms}$
(o que for maior)

2.1.8 Exatidão da partida e reposição das unidades de tensão

Unidades de subtensão e sobretensão

Partidas e reposições (proba estática)

$\pm 2\%$ ou $\pm 250\text{ mV}$
do valor teórico (o que for maior)

Medida de tempos

Tempo fixo

$\pm 1\%$ do ajuste ou $\pm 35\text{ ms}$
(o que for maior)

2.1.9 Exatidão da partida e reposição das unidades de frequência

Unidades de sobrefrequência

Partidas e reposições

$\pm 0,01\text{ Hz}$ do valor teórico

Unidades de subfrequência

Partidas e reposições

$\pm 0,01\text{ Hz}$ do valor teórico

Medida de tempos

Tempo fixo

$\pm 1\%$ do ajuste ou $\pm 25\text{ ms}$
(o que for maior)



2.1 Características Técnicas

2.1.10 Repetitividade

Tempo de operação

2 % ou **25 ms** (o que for maior)

2.1.11 Sobrealcance transitório

Expressado como: $ST = \frac{I_A - I_T}{I_A} \times 100$

<5%

I_A = Valor de atuação para uma corrente sem componente de contínua.

I_T = Valor de atuação para uma corrente com um deslocamento máximo de contínua.

2.1.12 Entradas digitais

Entradas configuráveis e com polaridade (IN1 é para alternada e o resto de entradas para contínua).

V nominal	V máxima	Carga	V on	V off
110/125 VCA	250 VCA	350 mW	90 VCA	46 VCA
24 VCC	48 VCC	50 mW	12 VCC	9 VCC
48 VCC	90 VCC	500 mW	30 VCC	25 VCC
125 VCC	300 VCC	800 mW	75 VCC	60 VCC
125 VCC (Act.>65%)	300 VCC	800 mW	93 VCC	83 VCC
250 VCC	500 VCC	1 W	130 VCC	96 VCC

As entradas IN3 a IN8 podem ser programadas para realizar a supervisão dos circuitos de manobra existindo duas faixas diferentes:

Para equipamentos com entradas digitais de 24Vcc: tensão de supervisão de **24VCC**

Para equipamentos com entradas digitais 48VCC, 125VCC ou 250VCC: tensão de supervisão de **48VCC a 250VCC**

Nota: a entrada digital IN1, alimentada em alternada, tem um tempo de ativação e de desativação de aproximadamente 150ms.

Capítulo 2. Dados Técnicos e Descrição Física

2.1.13 Saídas auxiliares e saídas de disparo e fechamento

2 contatos normalmente abertos para cada manobra, um deles configurável internamente como fechado e 6 ou 12 (conforme modelo) contatos auxiliares normalmente abertos.

Corrente (c.c) limite máximo (com carga resistiva)	60 A em 1 s
Corrente (c.c) em serviço contínuo (com carga resistiva)	16 A
Capacidade de conexão	5000 W
Capacidade de corte (com carga resistiva)	240 W - max. 5 A - (48 VCC) 110 W (80 VCC - 250 VCC) 2500 VA
Capacidade de corte (L/R = 0,04 s)	120 W a 125 VCC
Tensão de conexão	250 VCC
Tempo mínimo no qual os contatos de disparo permanecem fechados	100 ms
Tempo de liberação	<150 ms

2.1.14 Entradas de transdutor

Transdutores de 0-5mA e $\pm 2,5$ mA	
Impedância de entrada	511 Ω
Exatidão na medida	$\pm 0,2$ % ou $\pm 3 \mu A$ (o que for maior)
Transdutores de 4-20 mA	
Impedância de entrada	220 Ω
Exatidão na medida	$\pm 0,2$ % ou $\pm 3 \mu A$ (o que for maior)
Transdutores de tensão (supervisão de alimentação para 125VCC e 250VCC)	
Exatidão na medida (entre 70VCC e 350VCC)	$\pm 0,2$ % ou $\pm 0,5 V$ (o que for maior)
Transdutores de tensão (supervisão de alimentação para 24VCC e 48VCC)	
Exatidão na medida (entre 10VCC e 70VCC)	$\pm 0,2$ % ou $\pm 0,2 V$ (o que for maior)

2.1.15 Enlace de comunicações

Porta de comunicações local (RS232C e USB).
Portas de comunicações remotas (FOC, FOP, RS232C, RS232-Full MODEM, RS485, ETHERNET e CAN ELÉTRICO).
Portas LAN (RJ45).
Bus Elétrico.

2.1 Características Técnicas

Transmissão por fibra óptica de cristal (Portas de comunicações remotas)

Tipo	Multimodo
Comprimento de onda	820 nm
Conector	ST
Potência mínima do transmissor	
Fibra de 50/125	- 20 dBm
Fibra de 62.5/125	- 17 dBm
Fibra de 100/140	- 7 dBm
Sensibilidade do receptor	- 25,4 dBm

Transmissão por fibra óptica de cristal (Portas LAN)

Tipo	Multimodo
Comprimento de onda	1300 nm
Conector	MT-RJ
Potência mínima do transmissor	
Fibra de 50/125	- 23,5 dBm
Fibra de 62.5/125	- 20 dBm
Sensibilidade do receptor	- 34,5 dBm

Transmissão por fibra óptica de plástico de 1 mm

Comprimento de onda	660 nm
Potência mínima do transmissor	- 16 dBm
Sensibilidade do receptor	- 39 dBm

Transmissão por meio de RS232C

Conector DB-9 (9 pinos) sinais utilizados	Pin 5 - GND
	Pin 2 - RXD
	Pin 3 - TXD

Transmissão por meio de RS232-Full MODEM

Conector DB-9 (9 pinos) sinais utilizados	Pin 1 - DCD
	Pin 2 - RXD
	Pin 3 - TXD
	Pin 4 - DTR
	Pin 5 - GND
	Pin 6 - DSR
	Pin 7 - RTS
	Pin 8 - CTS
	Pin 9 - RI

Capítulo 2. Dados Técnicos e Descrição Física

Transmissão por meio de RS485

Sinais utilizados

Pin 4 - (A) TX+ / RX+

Pin 6 - (B) TX- / RX-

Transmissão por meio de RJ45

Sinais utilizados

Pin 1 - TX+

Pin 2 - TX-

Pin 3 - RX+

Pin 4 - N/C

Pin 5 - N/C

Pin 6 - RX-

Pin 7 - N/C

Pin 8 - N/C

Transmissão por meio de Bus Elétrico

Sinais utilizados

Pin 1 - High

Pin 2 - Low

Pin 3 - GND

IRIG-B 123 e 003

B: 100pps

1: Onda modulada em amplitude

2: 1kHz/1ms

3: BCD, SBS

0: Por largura de pulso

0: Sem portadora

3: BCD, SBS

Conector tipo BNC

Impedância de entrada*

41 Ω / 211 Ω / 600 Ω

Impedância por default

211 Ω

Máxima tensão de entrada

10 V

Precisão de sincronização

± 1 ms

Caso o equipamento esteja recebendo sinal de IRIG-B para sua sincronização, estará negado o acesso aos ajustes de Data e Hora, através do HMI.

Existe a possibilidade de configurar uma saída para indicar o estado de recepção do sinal de IRIG-B. Esta saída permanecerá ativa enquanto o equipamento estiver recebendo corretamente esse sinal.

Os equipamentos também estão preparados para indicar tanto a perda como a recuperação do sinal de IRIG-B mediante a geração dos eventos associados a cada uma destas circunstâncias.

(*) Seleccionável de forma interna pelo fabricante.

2.2 Normas e Ensaio Tipo

2.2.1	Isolamento.....	2.2-2
2.2.2	Compatibilidade electromagnética	2.2-2
2.2.3	Climático.....	2.2-3
2.2.4	Alimentação.....	2.2-4
2.2.5	Mecânico.....	2.2-4

Capítulo 2. Dados Técnicos e Descrição Física

Os equipamentos satisfazem as normas especificadas nos seguintes quadros. Caso não esteja especificada, considera-se a norma **UNE 21-136 (IEC-60255)**.

2.2.1 Isolamento

Isolamento (Rigidez Dielétrica)	<i>IEC-60255-5</i>
Entre circuitos e massa:	2 kV, 50/60 Hz , durante 1min ou 2,5 kV, 50/60 Hz , durante 1s
Entre circuitos independentes:	2 kV, 50/60 Hz , durante 1min ou 2,5 kV, 50/60 Hz , durante 1s
Medida da resistência de isolamento	<i>IEC-60255-5</i>
Modo comum:	R ≥ 100 MΩ ou 5μA
Modo diferencial:	R ≥ 100 kΩ ou 5mA
Impulso de tensão	<i>IEC-60255-5 (UNE 21-136-83/5)</i>
Modo comum (Ent. Analógicas, ED's, SD's e FA):	5 kV; 1,2/50 μs; 0,5 J
Modo diferencial (SD's):	1 kV; 1,2/50 μs
Modo diferencial (Fonte de alimentação):	3 kV; 1,2/50 μs

2.2.2 Compatibilidade electromagnética

Perturbações de 1 MHz	<i>IEC-60255-22-1 Classe III</i> <i>(UNE 21-136-92/22-1)</i>
Modo comum:	2,5kV
Modo diferencial:	2,5kV
Perturbações de transitórios rápidos	<i>IEC-60255-22-4 Classe IV</i> <i>(UNE 21-136-92/22-4)</i> <i>(IEC 61000-4-4)</i> 4 kV ±10 %
Imunidade a campos irradiados	<i>IEC 61000-4-3 Classe III</i>
Modulada em amplitude	<i>(EN 50140)</i> 10 V/m
Modulada por pulsos	<i>(EN 50204)</i> 10 V/m
Imunidade a sinais conduzidas	<i>IEC 61000-4-6 Classe III (EN 50141)</i>
Modulada em amplitude	10 V
Descargas eletrostáticas	<i>IEC 60255-22-2 Classe IV</i> <i>(UNE 21-136-92/22-2) (IEC 61000-4-2)</i>
Por contato	±8 kV ±10 %
No ar	±15 kV ±10 %

2.2 Normas e Ensaios Tipo

Imunidade a ondas de choque	<i>IEC-61000-4-5 (UNE 61000-4-5)</i> (1,2/50µs - 8/20µs)
Entre condutores:	4 kV
Entre condutores e terra:	4 kV

Imunidade a campos eletromagnéticos a frequência industrial (50/60Hz)	<i>IEC61000-4-8</i>

Emissões eletromagnéticas irradiadas e conduzidas	<i>EN55022 (Radiadas)</i> <i>EN55011 (Conduzidas)</i>

2.2.3 Climático

Temperatura	<i>IEC 60068-2</i>
Trabalho a frio	<i>IEC 60068-2-1</i> -5° C, 2 horas
Trabalho a frio em condições limite	<i>IEC 60068-2-1</i> -10° C, 2 horas
Calor seco	<i>IEC 60068-2-2</i> +45° C, 2 horas
Calor seco condições limite	<i>IEC 60068-2-2</i> +55° C, 2 horas
Calor úmido	<i>IEC 60068-2-78</i> +40° C, 93% umidade relativa, 4 dias
Variações rápidas de temperatura	<i>IEC 60068-2-14 / IEC 61131-2</i> Equipamento aberto -25° C durante 3h e +70° C durante 3h (5 ciclos)
Variações de umidade	<i>IEC 60068-2-30 / IEC 61131-2</i> +55° C durante 12h e +25° C durante 12h (6 ciclos)
Ensaio estendido	+55° C durante 1000 horas

Capítulo 2. Dados Técnicos e Descrição Física

Faixa de funcionamento	De -40°C a +85°C (modelo padrão) De -40°C a +70°C (modelo com comunicações IEC61850)
Faixa de armazenagem	De -40°C a +85°C (modelo padrão) De -40°C a +70°C (modelo com comunicações IEC61850)
Umidade	95 % (sem condensação)

Ensaio climático (55°, 99% de umidade, 72 horas)

Característica Tempo / Corrente	<i>ANSI C37.60 Classe II</i>

2.2.4 Alimentação

Interferências e ripple na alimentação < 20 % e 100 ms	<i>IEC 60255-11 / UNE 21-136-83 (11)</i>
Inversão de polaridade da fonte de alimentação	<i>IEC 61131-2</i>
Continuidade no tap de terra	<i>IEC 61131-2</i> < 0,1 Ω
Ensaio de parada / partida gradual	<i>IEC 61131-2 (Ensaio A)</i>
Resistência a sobrecargas	<i>IEC 60044-1</i>

2.2.5 Mecânico

Vibrações (senoidal)	<i>IEC-60255-21-1 Classe I</i>
Choques e trepidações	<i>IEC-60255-21-2 Classe I</i>
Níveis de proteção externa	<i>IEC-60529 / IEC 60068-2-75</i>
Frontal	<i>IP31 (sem tampa protetora)</i> <i>IP51 (com tampa protetora)</i>
Parte traseira de conexão	<i>IP10</i>
Proteção mecânica	<i>IK07</i>

Os modelos cumprem a norma de compatibilidade eletromagnética 89/336/CEE

2.3 Arquitetura Física

2.3.1	Informações gerais.....	2.3-2
2.3.2	Dimensões	2.3-3
2.3.3	Elementos de conexão.....	2.3-3
2.3.3.a	Réguas de bornes.....	2.3-3
2.3.3.b	Extração do sistema (não curto-circuitável).....	2.3-3
2.3.3.c	Cabeamento.....	2.3-3

Capítulo 2. Dados Técnicos e Descrição Física

2.3.1 Informações gerais

Os terminais são formados basicamente pelas seguintes placas:

- Fonte de alimentação.
- Módulo processador e entradas analógicas.
- Entradas, saídas digitais e transdutores de entrada.
- Módulo de comunicações.

As placas são montadas horizontalmente, constituindo-se módulos extraíveis, que podem ser vistas com a retirada do frontal do sistema. A conexão com o exterior é realizada através das régua de interconexão (encaixadas na placa traseira da caixa), dos bornes e dos parafusos tipo olhal.

Em função da configuração do equipamento, as entradas/saídas das placas podem ser utilizadas totalmente ou permanecer como sinais de reserva.

O aspecto externo do equipamento está representado nas figuras 2.3.1 e 2.3.2.

Sobre o frontal encontram-se o teclado e o display alfanumérico, as portas de comunicações locais (RS232C e USB), os botões de comando local e as sinalizações ópticas.

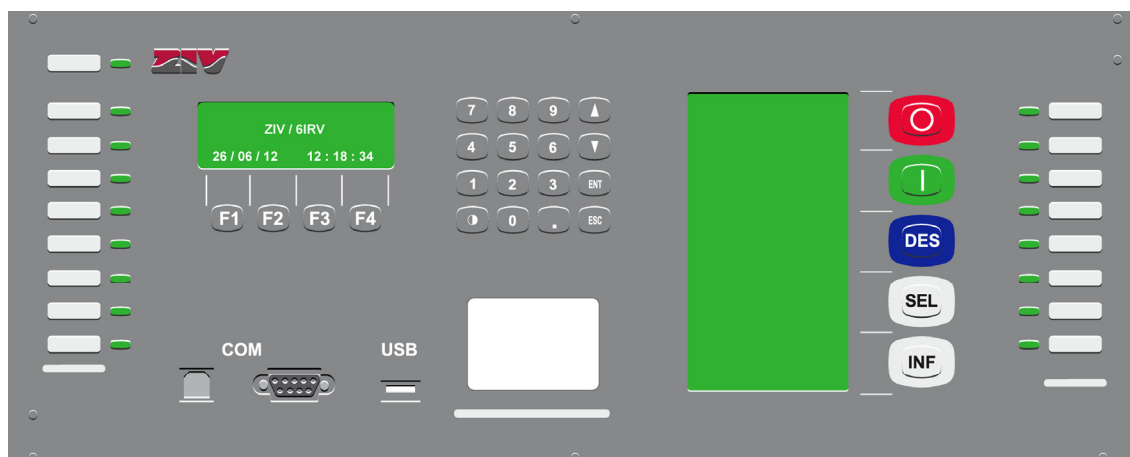


Figura 2.3.1: Frontal de um equipamento 6IRV.

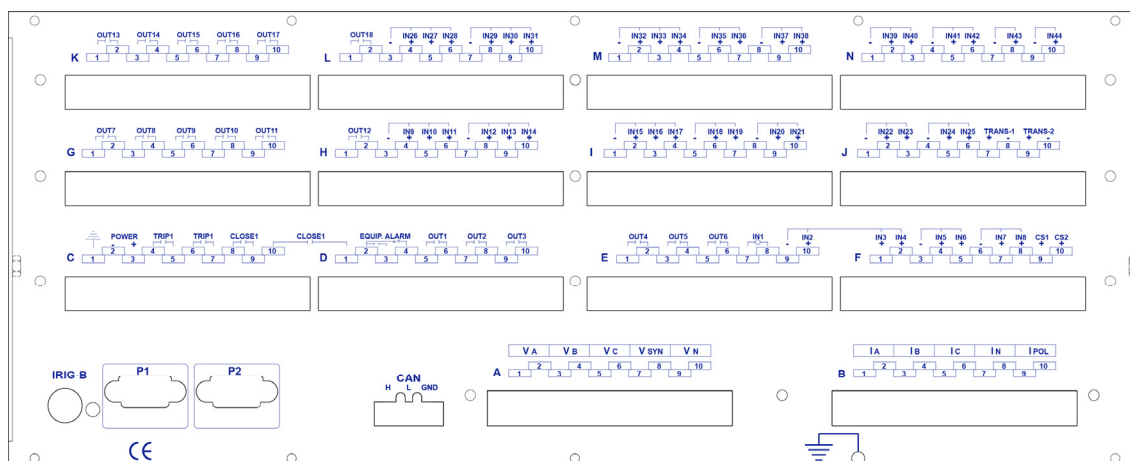


Figura 2.3.2: Traseira de um equipamento 6IRV.

2.3.2 Dimensões

Os equipamentos são montados em função do modelo da seguinte forma:

- Modelos em caixas de 1 rack de 19" e 4 alturas normalizadas.
- Modelos em caixas de 1 rack de 19" e 6 alturas normalizadas.

Os equipamentos estão previstos para sua montagem embutida em painel ou em armários tipo racks. A cor da caixa é cinza grafite.

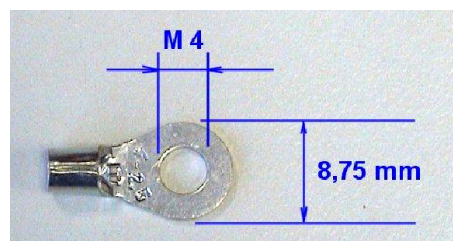
2.3.3 Elementos de conexão

2.3.3.a Réguas de bornes

O número de conectores dos equipamentos depende do número de entradas/saídas digitais. As réguas, além disto, estão dispostas de forma diferente conforme o modelo (4U ou 6U de altura).

Os bornes anulares admitem cabos de até 6 mm² de seção. Recomenda-se a utilização de terminais olhais ou garfos para realizar a conexão aos bornes.

Os conectores são conectáveis e não curto-circuitáveis, sendo os associados aos circuitos de corrente capazes de suportar uma corrente de 20 A continuamente.



2.3.3.b Extração do sistema (não curto-circuitável)



ATENÇÃO

É possível extrair uma placa eletrônica do equipamento, mas para isto deve-se levar em conta que **o conector de corrente não é curto-circuitável, e por isto, os secundários dos T.C. devem ser curto-circuitados externamente antes de proceder com retirada da mesma.**

A placa eletrônica possui parafusos que deverão de ser retirados antes de se proceder a retirada da mesma citada. Sempre que esta operação for realizada, a proteção deverá estar "fora de serviço".

2.3.3.c Cabeamento

O sistema dispõe de conectores e buses internos a fim de evitar o cabeamento em seu interior.

Capítulo 2. Dados Técnicos e Descrição Física



Capítulo 3.

Funções e Princípios de Operação

3.1 Unidades de Sobrecorrente

3.1.1	Unidades instantâneas de fases, neutro e seqüência negativa	3.1-2
3.1.2	Unidades temporizadas de fases, neutro e seqüência negativa	3.1-2
3.1.2.a	Característica corrente / tempo: funções inversas.....	3.1-5
3.1.3	Controle de par (habilitação e tipo).....	3.1-19
3.1.4	Bloqueio de disparo e anulação da temporização	3.1-20
3.1.5	Operação das unidades de sobrecorrente.....	3.1-20
3.1.5.a	Unidades instantâneas.....	3.1-20
3.1.5.b	Unidades temporizadas	3.1-22
3.1.6	Faixas de ajuste das unidades de sobrecorrente	3.1-24
3.1.7	Entradas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente	3.1-28
3.1.8	Saídas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente	3.1-30
3.1.9	Ensaio das unidades de sobrecorrente	3.1-36

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Unidades de proteção de sobrecorrente

Três unidades de sobrecorrente instantânea de fases (50F1, 50F2 e 50F3)
Três unidades de sobrecorrente instantânea de neutro (50N1, 50N2 e 50N3)
Três unidades de sobrecorrente instantânea de sequência negativa (50Q1, 50Q2 e 50Q3)
Três unidades de sobrecorrente temporizada de fases (51F1, 51F2 e 51F3)
Três unidades de sobrecorrente temporizada de neutro (51N1, 51N2 e 51N3)
Três unidades de sobrecorrente temporizada de sequência negativa (51Q1, 51Q2 e 51Q3)

3.1.1 Unidades instantâneas de fases, neutro e sequência negativa

As unidades instantâneas de fases, neutro, de corrente de polarização (modelos **6IRV-***-****1*** ou superior) e sequência negativa atuam de acordo com o valor eficaz da corrente correspondente. A atuação é produzida quando o valor eficaz supera o valor de 1,05 vezes a partida ajustada, realizando-se a reposição em 1 vez o valor ajustado.

Cada um destes elementos dispõe de um temporizador ajustável à saída que permite a temporização opcional das unidades instantâneas.

3.1.2 Unidades temporizadas de fases, neutro e sequência negativa

Nas unidades temporizadas de fases, neutro e sequência negativa, o elemento de sobrecorrente de tempo realiza sua operação sobre o valor eficaz da corrente correspondente. A partida ocorre quando o valor medido supera 1,05 vezes o valor ajustado, repondo-se em 1 vez seu valor.

A ativação da partida habilita a função de temporização que realizará uma integração dos valores medidos. Esta é realizada aplicando incrementos em função da corrente de entrada sobre um contador cuja finalidade da contagem determina a atuação do elemento de tempo.

Quando o valor eficaz medido decresce para um valor abaixo da partida ajustada, produz-se uma reposição rápida do integrador. A ativação da saída requer que a partida permaneça atuando durante todo o tempo de integração; qualquer reposição conduz o integrador à suas condições iniciais de forma que uma nova atuação inicia a contagem do tempo a partir de zero.

3.1 Unidades de Sobrecorrente

A característica de tempo pode ser selecionada dentre vários tipos de curvas segundo as normas **IEC**, **IEEE** (Norma IEEE C37.112-1996) e **US**:

CURVAS IEC

Curva inversa

Curva muito inversa

Curva extremamente inversa

Curva inversa de tempo longo

Curva inversa de tempo curto

Curva inversa + limite de tempo

Curva muito inversa + limite de tempo

Curva extremamente inversa + limite de tempo

Curva inversa de tempo longo + limite de tempo

Curva inversa de tempo curto + limite de tempo

CURVAS IEEE

Curva moderadamente inversa

Curva muito inversa

Curva extremamente inversa

Curva moderadamente inversa + limite de tempo

Curva muito inversa + limite de tempo

Curva extremamente inversa + limite de tempo

CURVAS US

Curva moderadamente inversa

Curva inversa

Curva muito inversa

Curva extremamente inversa

Curva inversa de tempo curto

Curva moderadamente inversa + limite de tempo

Curva inversa + limite de tempo

Curva muito inversa + limite de tempo

Curva extremamente inversa + limite de tempo

Curva inversa de tempo curto + limite de tempo

Às estas curvas soma-se, a característica **Curva RI inversa**, utilizada principalmente para coordenação com relés eletromecânicos.

O ajuste do índice das curvas é o mesmo para as curvas **IEC**, as curvas **IEEE**, as curvas **US** e a curva **RI inversa**: sua faixa é de 0,05 a 10 vezes.

Entretanto, a faixa efetiva para as curvas **IEC** é de 0,05 a 1, e para ajustes superiores a 1 se seguirá empregando o valor máximo que é 1. No caso das outras curvas (**IEEE**, **US** e **RI**) a faixa efetiva começa em 0,1 vezes, e ajustadas abaixo deste valor atuam como se estivessem ajustadas no mínimo (0,1 vezes). Além destas, ainda que o intervalo do ajuste seja 0,01, ou intervalo efetivo para estes três tipos de curva é 0,1; qualquer ajuste que não seja múltiplo de 0,1 se arredonda simetricamente, ou seja, um ajuste de 2,37 que se aplica como se fora 2,40 e um ajuste de 2,33 se aplica como 2,30 (o ajuste 2,35 se aplicaria como 2,40).

A estas pode ser somada uma característica de tempo definida pelo **usuário**, carregada sobre o relé através do sistema de comunicações. O ajuste de tempo, nas características inversas, se compõe de dois valores: **tipo de curva** e **índice dentro da família**.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Os tipos de curvas com **Limite de tempo** consistem na função temporizada clássica com um limite de tempo, de maneira que nenhum disparo será produzido em um tempo menor ao especificado. Isto equivale a que a partir de um determinado momento a curva de disparo se converte em uma reta horizontal. Este limite na atuação da unidade coincide com o ajuste de tempo que se utiliza na opção de Tempo fixo.

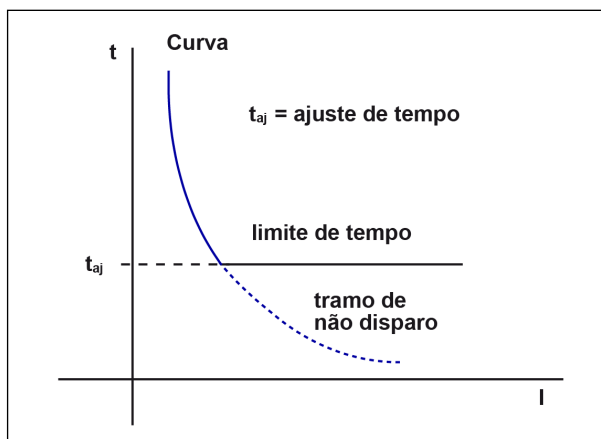


Figura 3.1.1 Diagrama de uma curva com limite de tempo para uma unidade de sobrecorrente temporizada.

Pode passar que as faixas do ajuste de tempo fixo sejam excessivas frente aos tempos da curva. O que se faz em tal caso é que se o tempo correspondente à curva (para o índice ajustado e para uma corrente 1,5 vezes maior que a ajustada) é menor que o ajuste de tempo fixo, se utiliza o tempo de 1,5 vezes como reta limite na atuação da unidade.

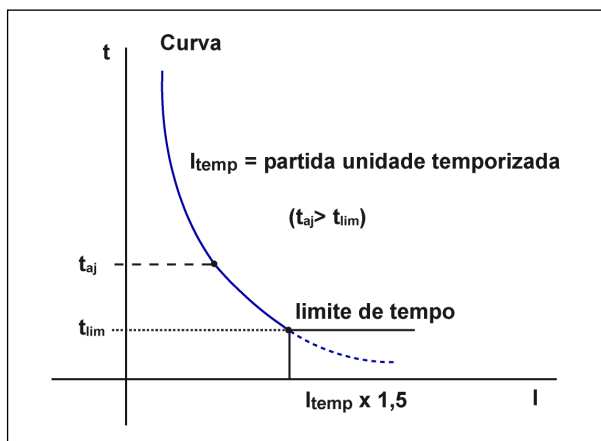


Figura 3.1.2 Limite de tempo da unidade para o caso de tempo fixo maior que o tempo de curva (em partida x 1,5).

Nota: é importante destacar que ainda que as curvas estejam definidas para um valor de entrada de até 20 vezes o tap, que é o valor de partida ajustado em cada uma das unidades temporizadas, nem sempre é possível garantir esta faixa.

Deve-se considerar que o limite de saturação dos canais de corrente é de 160A. Com base nestes limites, o “número de vezes o tap” para o qual são efetivas as curvas é função do ajuste:

- Se $\frac{\text{LimiteDeSaturação}}{\text{AjusteUnidade}} > 20$, garante-se que a curva funcionará para a unidade com este ajuste em toda sua faixa de taps (até 20 vezes o ajuste).
- Se $\frac{\text{LimiteDeSaturação}}{\text{AjusteUnidade}} < 20$, garante-se que a curva funcionará para a unidade com este ajuste até um número de vezes o tap igual ao valor da divisão deste limite entre o ajuste correspondente.

Quando se injeta uma corrente superior a 20 vezes o ajuste, o tempo de disparo será o mesmo que o correspondente a estas 20 vezes.

3.1 Unidades de Sobrecorrente

3.1.2.a Característica corrente / tempo: funções inversas

As figuras 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6 e 3.1.7 apresentam as curvas inversas conforme as normas IEC.

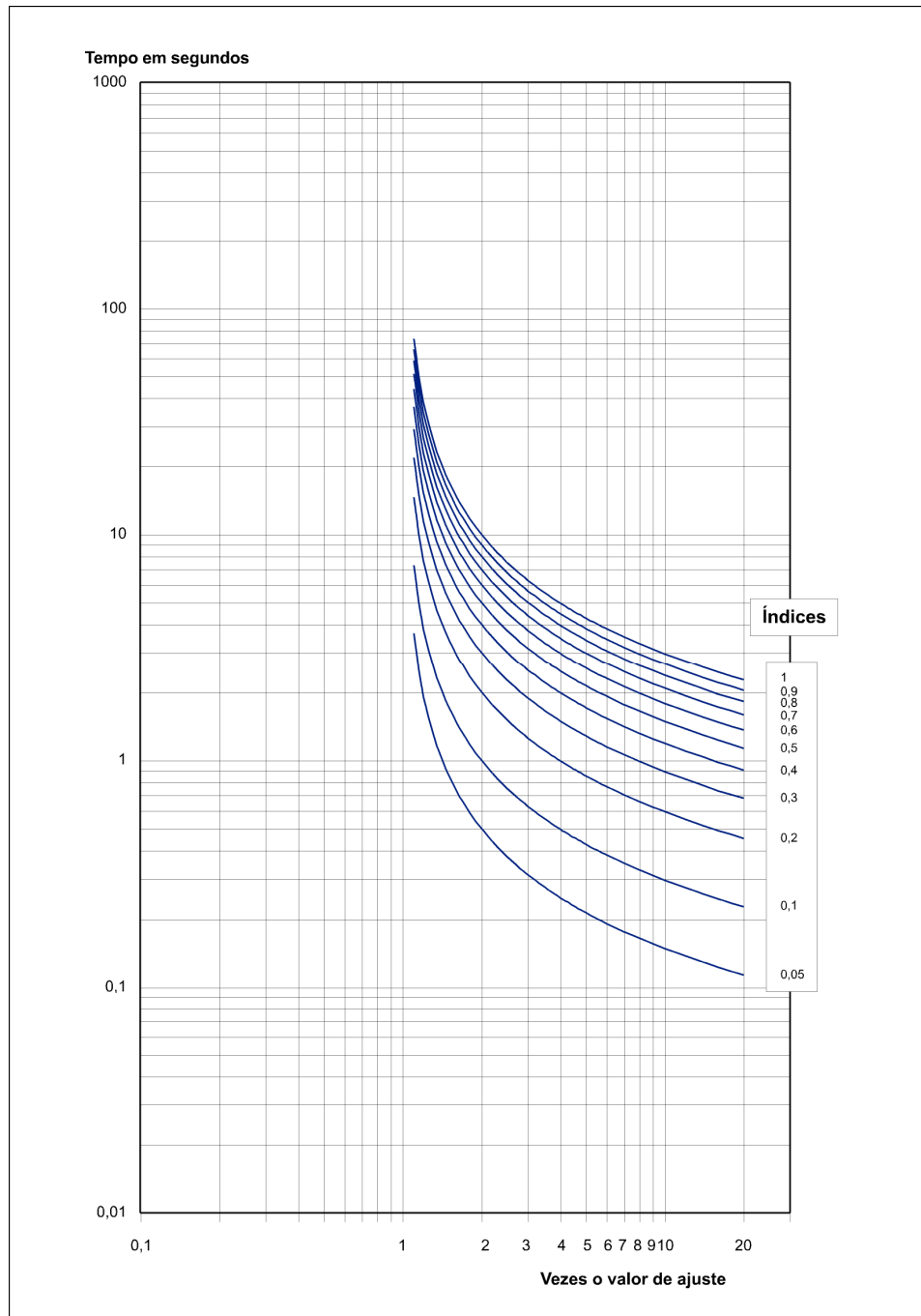


Figura 3.1.3 Característica INVERSA (IEC).

$$t = \frac{0,14}{I_S^{0,02} - 1} \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{partida}}$$

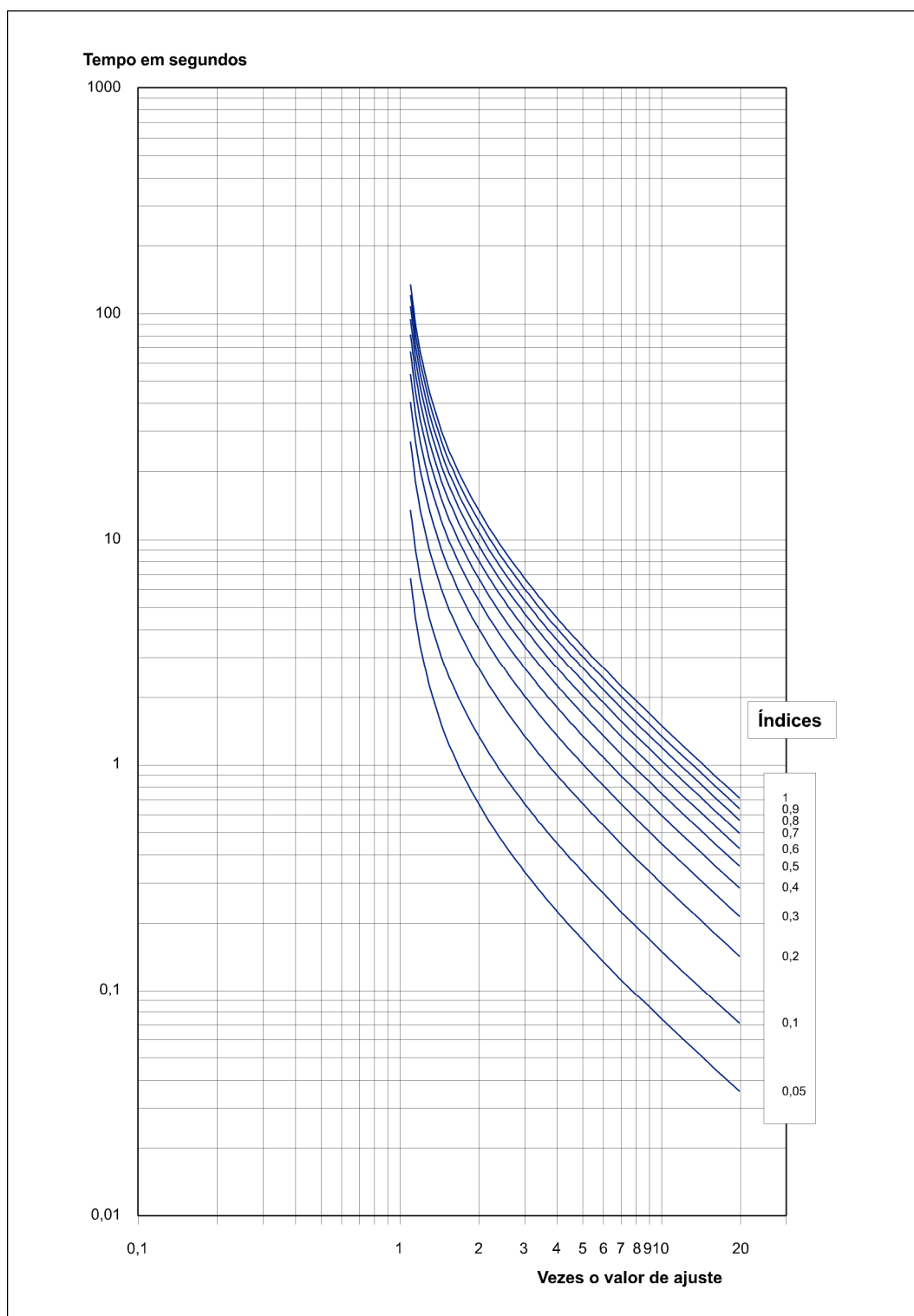


Figura 3.1.4 Característica MUITO INVERSA (IEC).

$$t = \frac{13,5}{I_S - 1} \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{partida}}$$

3.1 Unidades de Sobrecorrente

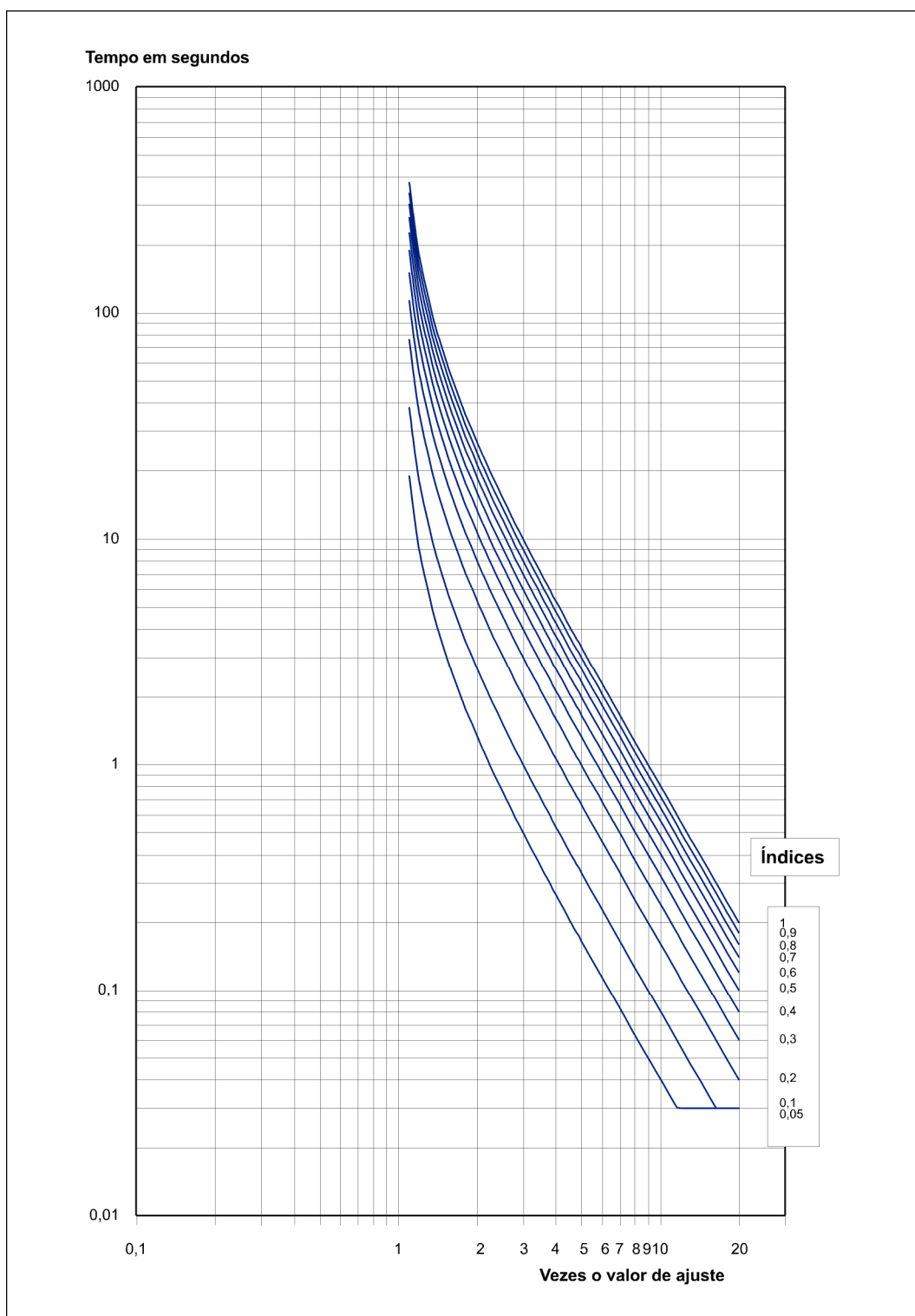


Figura 3.1.5 Característica EXTREMAMENTE INVERSA (IEC).

$$t = \frac{80}{I_S^2 - 1} \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{partida}}$$

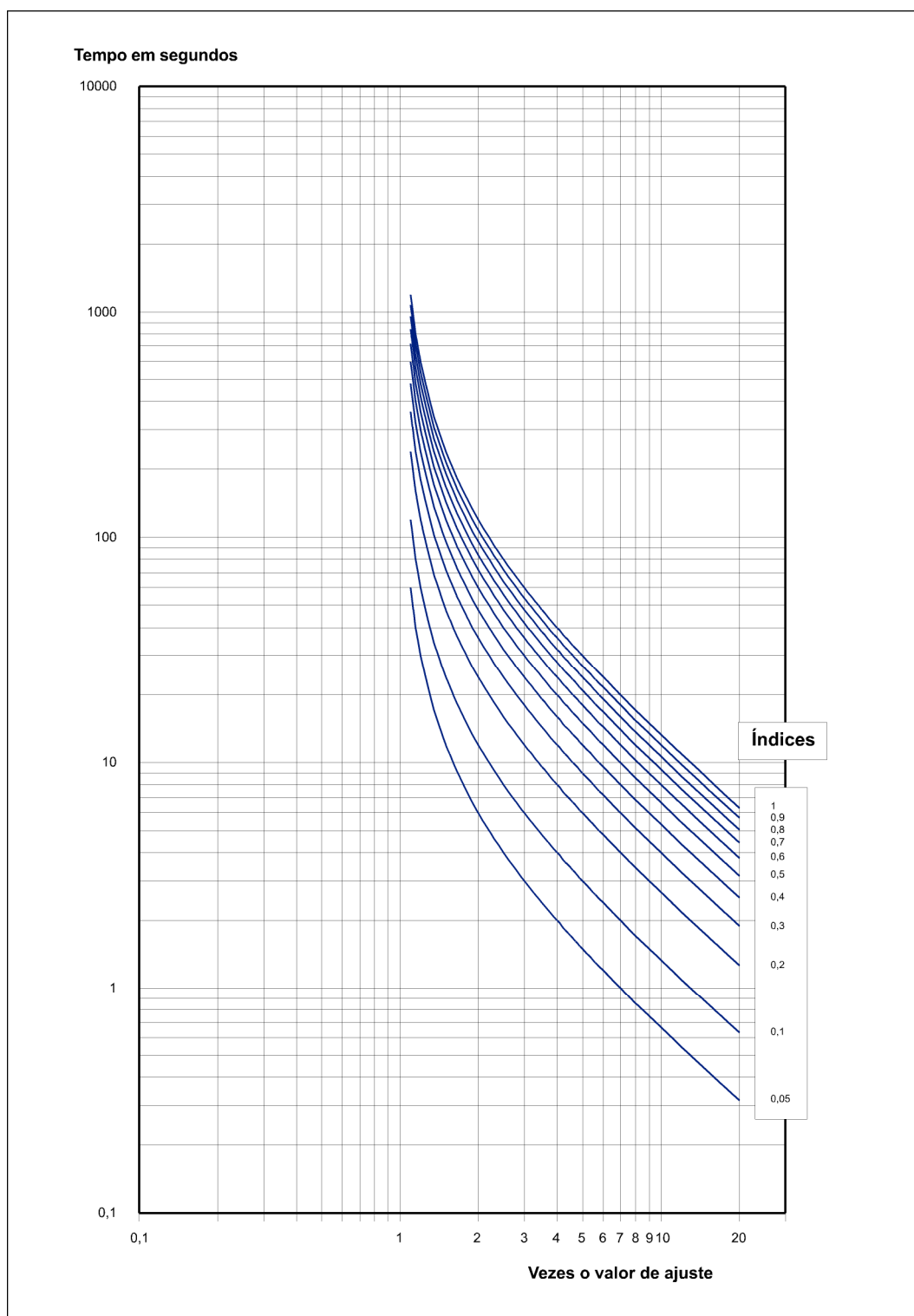


Figura 3.1.6 Característica TEMPO-LONGO INVERSA (IEC).

$$t = \frac{120}{I_S - 1} \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{partida}}$$

3.1 Unidades de Sobrecorrente

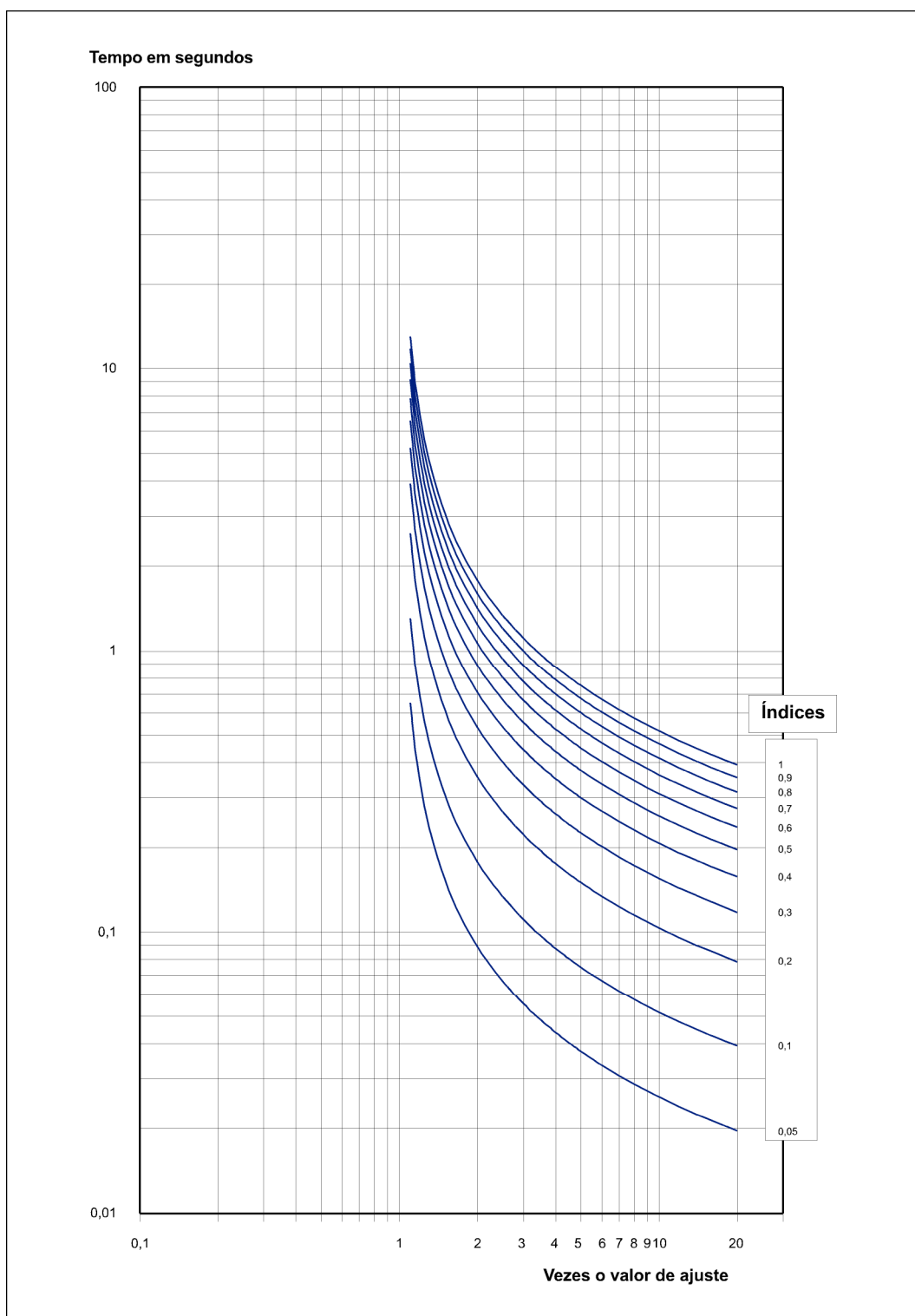


Figura 3.1.7 Característica TEMPO CURTO INVERSA (IEC).

$$t = \frac{0,05}{I_S^{0,04} - 1} \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{partida}}$$

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

As figuras 3.1.8, 3.1.9, 3.1.10, 3.1.11, 3.1.12, 3.1.13, 3.1.14 e 3.1.15 apresentam as curvas inversas conforme as normas **IEEE** e **US** disponíveis nos modelos **6IRV**.

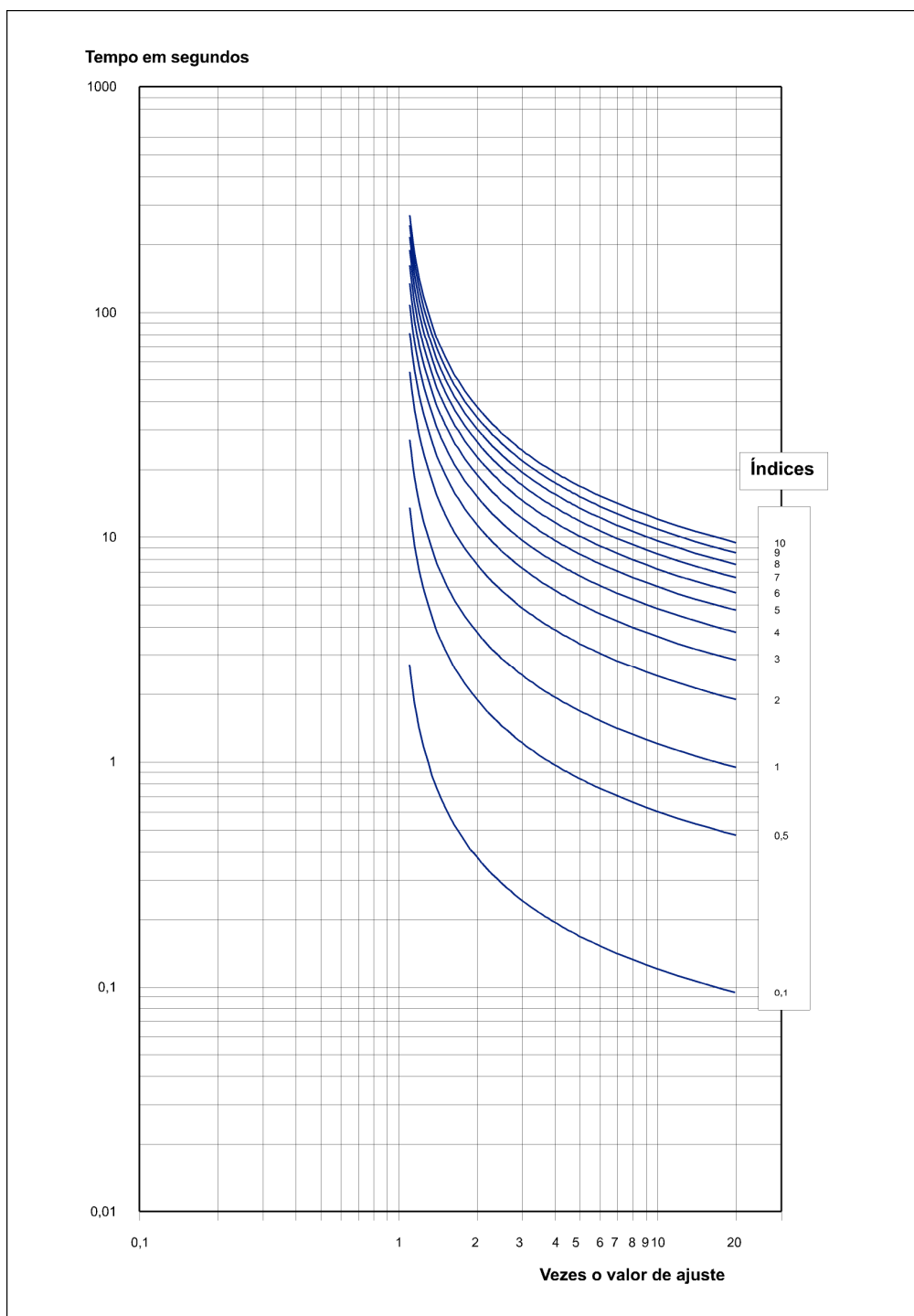


Figura 3.1.8 Característica MODERADAMENTE INVERSA (IEEE).

$$t = 0,114 + \frac{0,0515}{I_S^{0,02} - 1} \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{partida}}$$

3.1 Unidades de Sobrecorrente

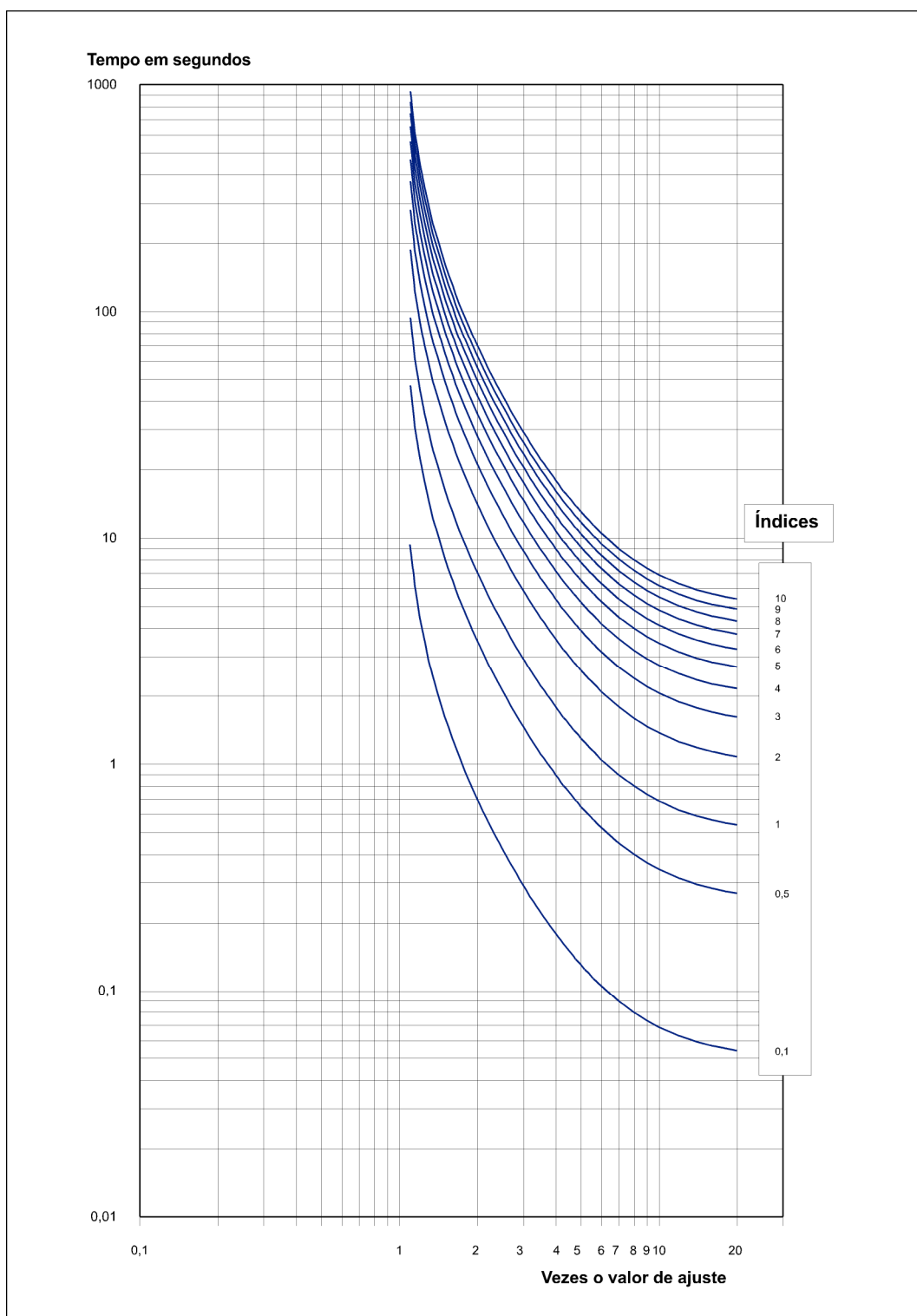


Figura 3.1.9 Característica MUITO INVERSA (IEEE).

$$t = 0,491 + \frac{19,61}{I_S^2 - 1} \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{partida}}$$

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

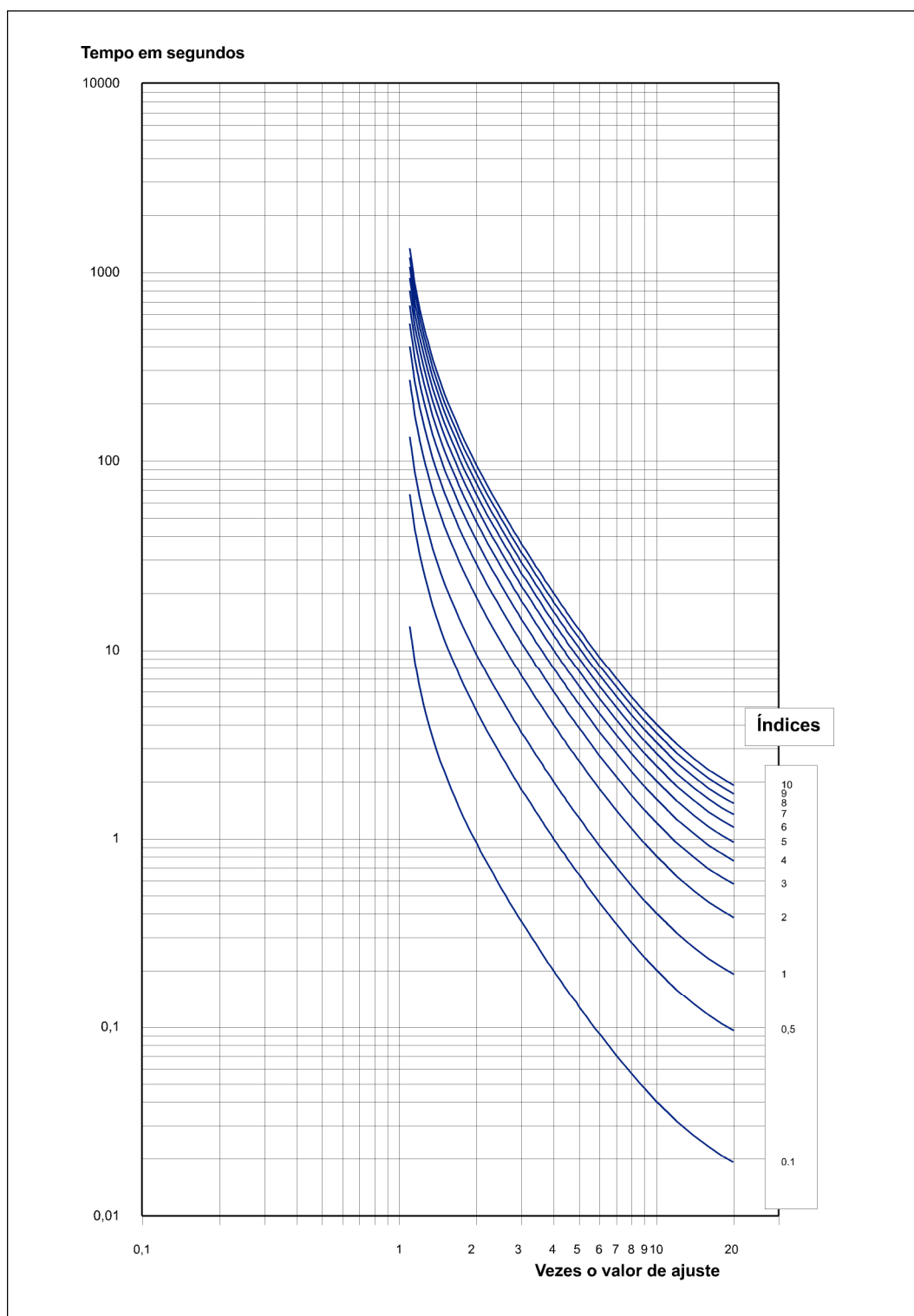


Figura 3.1.10 Característica EXTREMAMENTE INVERSA (IEEE).

$$t = 0,1217 + \frac{28,2}{I_S^2 - 1} \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{partida}}$$

3.1 Unidades de Sobrecorrente

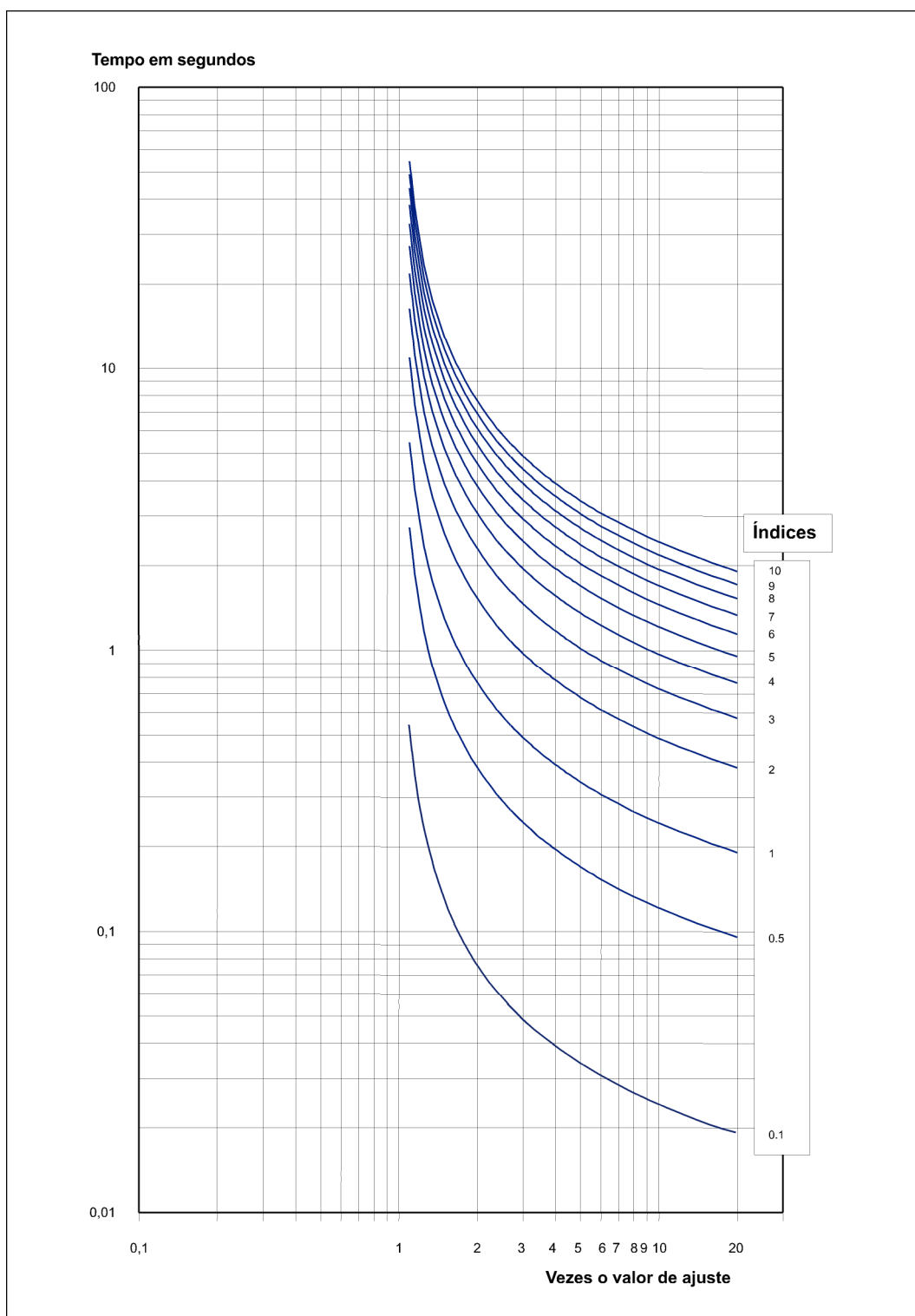


Figura 3.1.11 Característica MODERADAMENTE INVERSA (U.S.).

$$t = \left(0,0226 + \frac{0,0104}{I_S^{0,02} - 1} \right) \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{partida}}$$

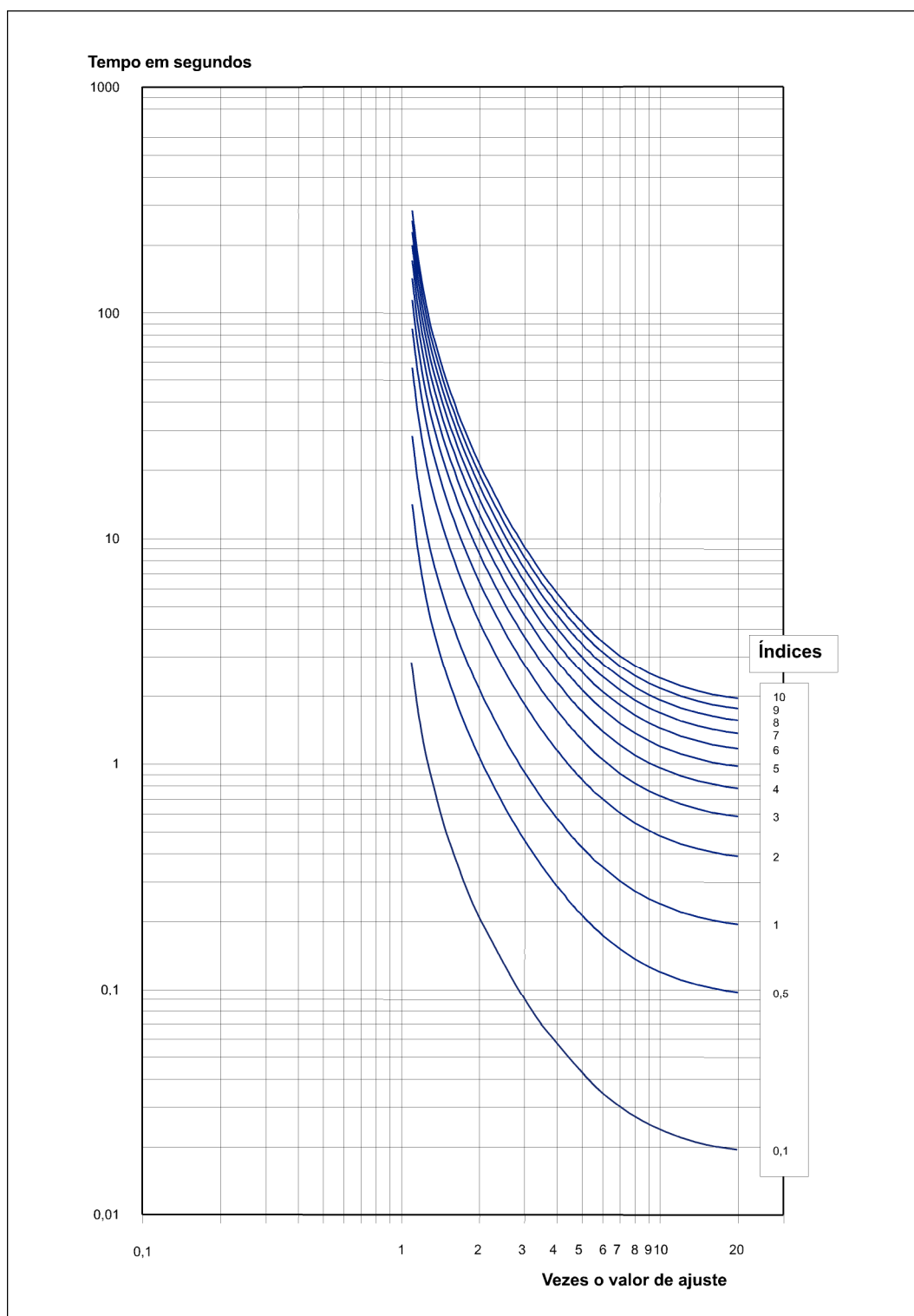


Figura 3.1.12 Característica INVERSA (U.S.).

$$t = \left(0,180 + \frac{5,95}{I_S^2 - 1}\right) \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{partida}}$$

3.1 Unidades de Sobrecorrente

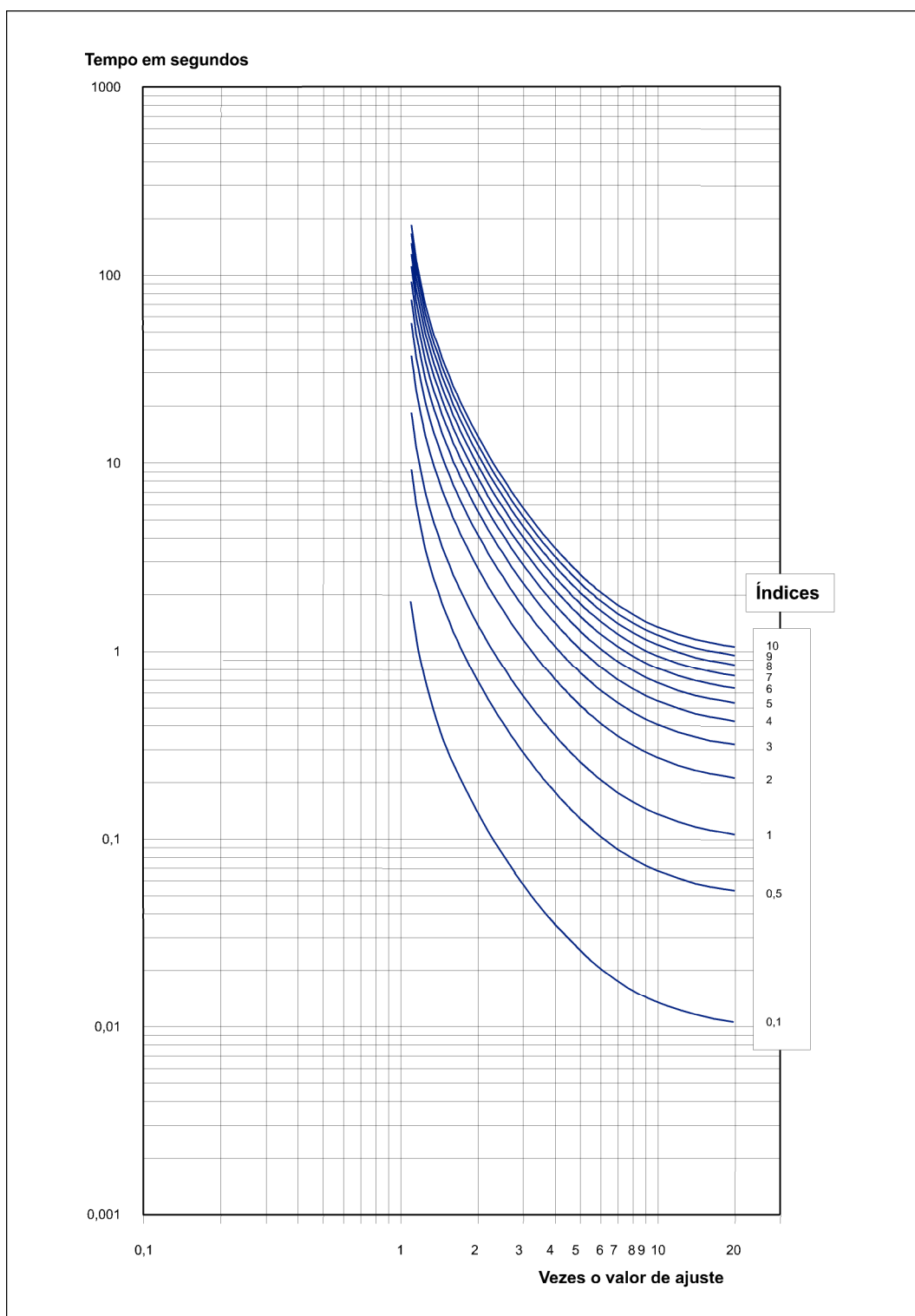


Figura 3.1.13 Característica MUITO INVERSA (U.S.).

$$t = \left(0,0963 + \frac{3,88}{I_S^2 - 1} \right) \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{partida}}$$

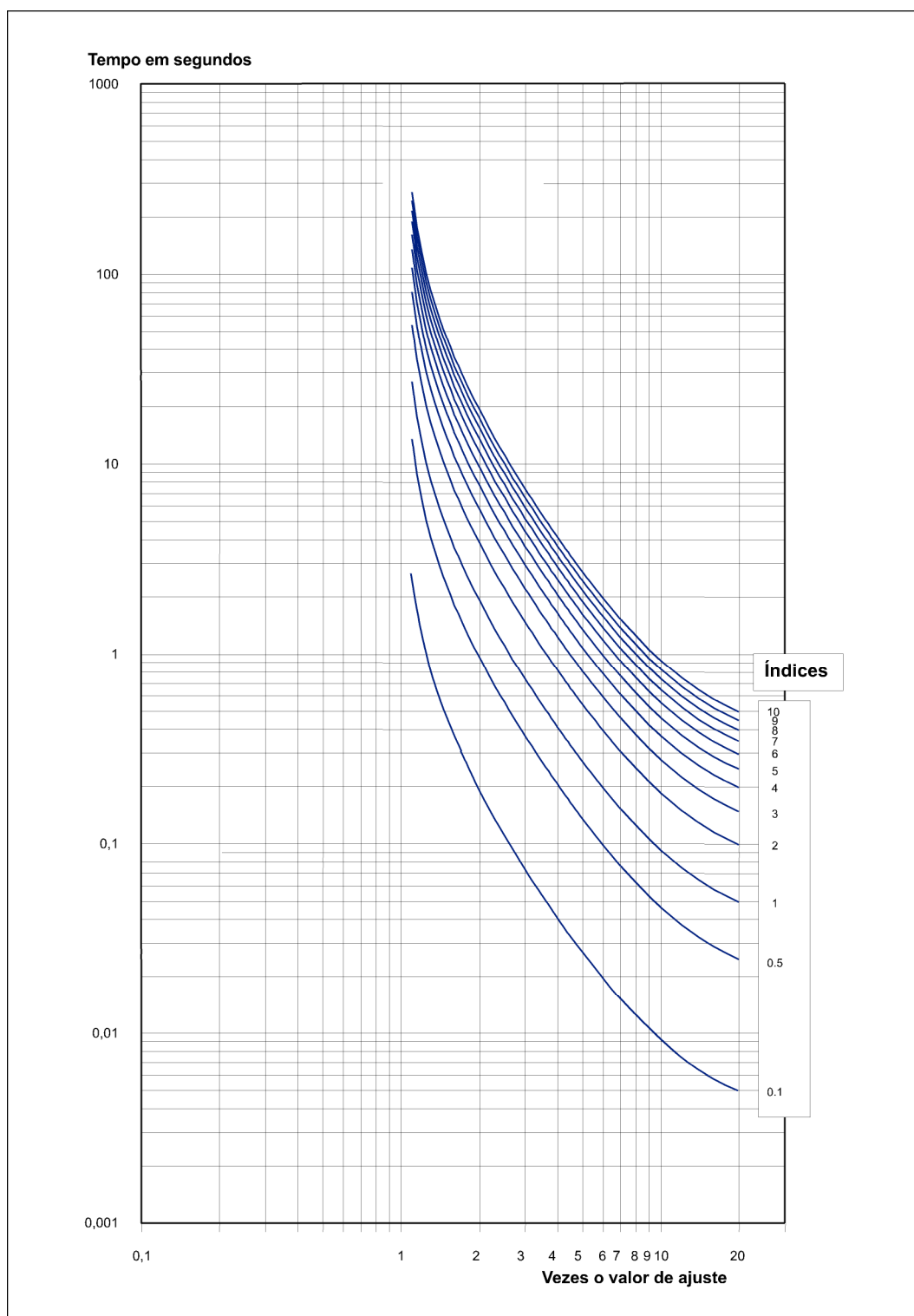


Figura 3.1.14 Característica EXTREMAMENTE INVERSA (U.S.).

$$t = \left(0,0352 + \frac{5,67}{I_S^2 - 1} \right) \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{partida}}$$

3.1 Unidades de Sobrecorrente

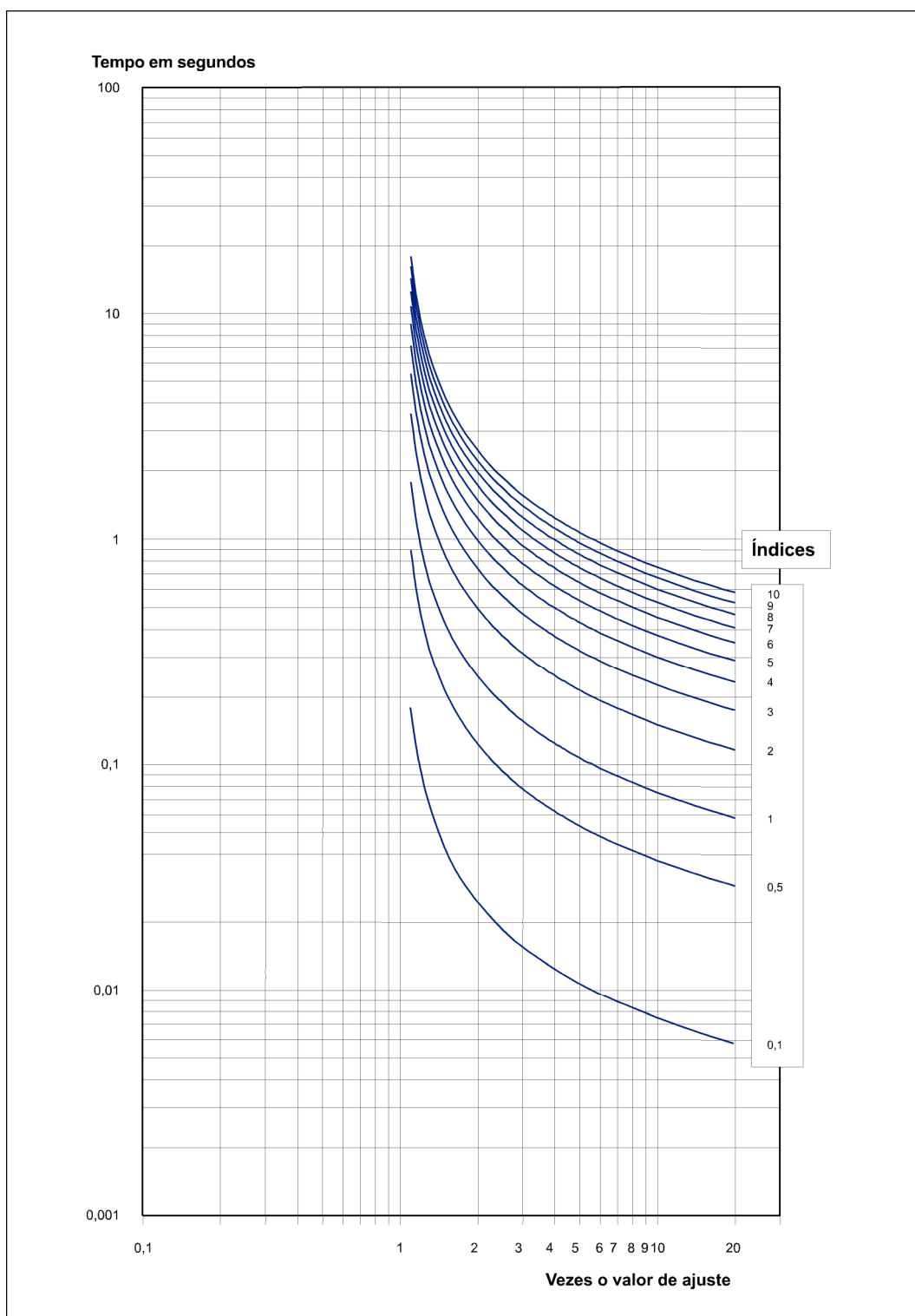


Figura 3.1.15 Característica INVERSA DE TEMPO CURTO (U.S.).

$$t = \left(0,00262 + \frac{0,00342}{I_S^{0,02} - 1} \right) \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{partida}}$$

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

E a figura 3.12.16 apresenta a curva **RI inversa** disponível nos modelos **6IRV**.

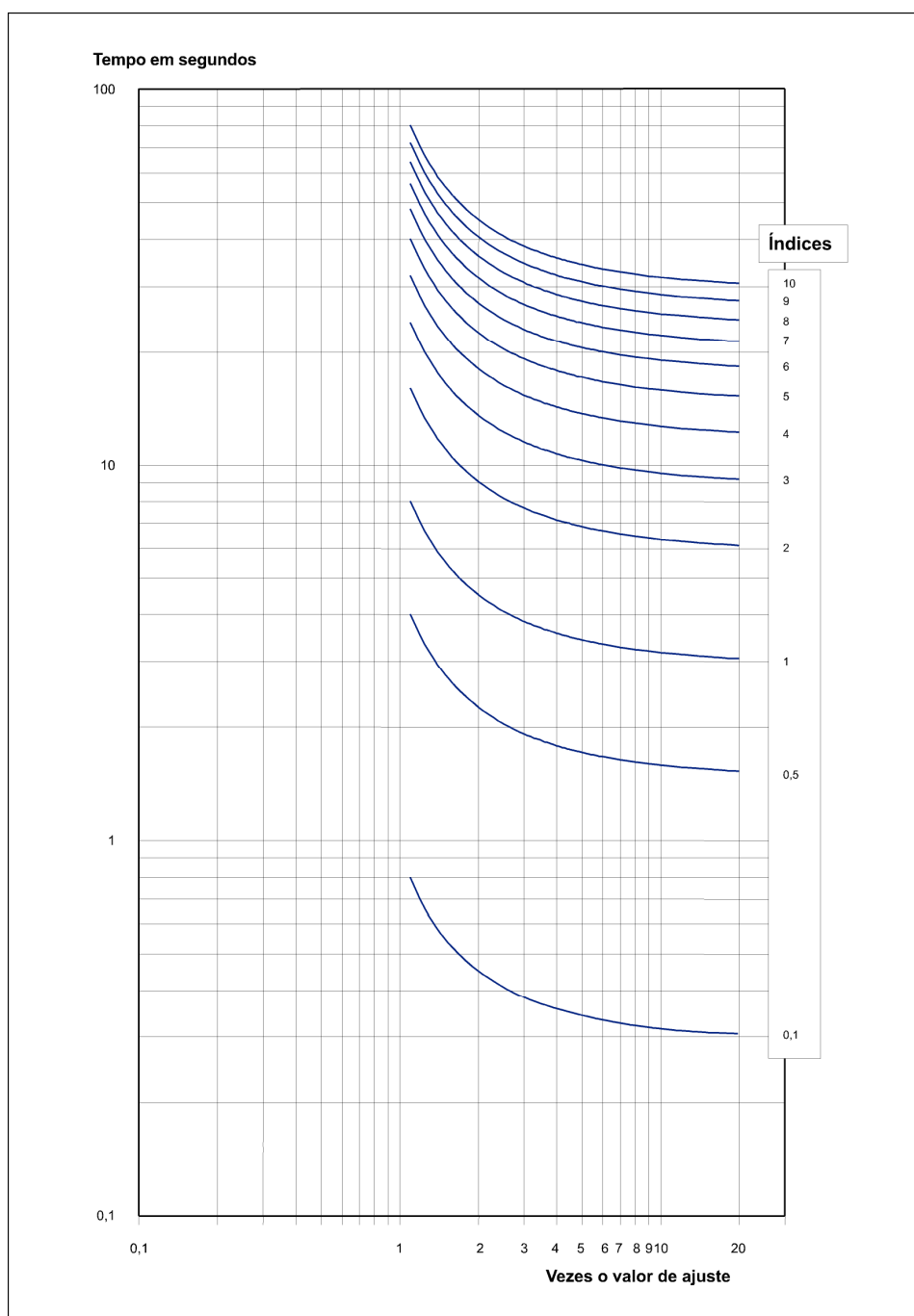


Figura 3.1.16 Característica RI INVERSA.

$$t = \frac{1}{0,339 - 0,236 \cdot \left(\frac{1}{I_S} \right)} \times \text{Índice}$$

$$I_S = \frac{I_{medida}}{I_{partida}}$$

3.1.3 Controle de par (habilitação e tipo)

O ajuste de **Controle de par** associado a uma unidade de sobrecorrente permite selecionar a direcionalidade desta unidade. Os possíveis valores do ajuste são:

1. Não há permissão para usar a direcionalidade.
2. Permissão para usar as indicações na direção.
3. Permissão para usar as indicações na contra-direção.

Uma unidade com ajuste de controle de par em zero, é convertida em não direcional.

Por outra parte, o ajuste **Tipo controle de par** correspondente a uma unidade de sobrecorrente permite selecionar o tipo de unidade direcional encarregada de condicioná-la. Os possíveis valores que este ajuste pode adotar para os distintos tipos de unidade de sobrecorrente encontram-se indicados a seguir.

Sobrecorrente de fase (unidades instantâneas ou temporizadas):

67F (unidade direcional de fases).

67P (unidade direcional de sequência positiva). A polarização da unidade direcional de sequência positiva (tensão de sequência positiva com memória) permite gerar decisões direcionais corretas mediante inversões de tensão.

Sobrecorrente de neutro (unidades instantâneas ou temporizadas):

67N (unidade direcional de neutro)

67Q (unidade direcional de sequência negativa)

A opção de 67Q pode ser interessante mediante a opção 67N quando sejam previstos níveis de tensão V_0 muito baixos, inferiores ao limite mínimo para polarizar a unidade direcional de neutro. Esta condição pode ser dada em sistemas de fonte de sequência zero muito forte (baixa impedância de sequência zero de fonte local). Por outra parte, a opção 67Q pode ser interessante quando existam grandes acoplamentos mútuos (de sequência zero) com uma linha paralela, os quais poderiam dar indicação de falsa tensão V_0 .

Sobrecorrente de sequência negativa (unidades instantâneas ou temporizadas):

67Q (unidade direcional de sequência negativa).

3.1.4 Bloqueio de disparo e anulação da temporização

As unidades de tempo e instantâneas têm a possibilidade de programar umas entradas de **Bloqueio de disparo**, o que impede a atuação da unidade se esta entrada for ativada antes que o disparo seja gerado. Se for ativada depois do disparo, este se repõe. Para poder usar esta lógica de bloqueios devem ser programadas as entradas definidas como bloqueio de disparo.

Existe outra entrada programável que pode converter uma temporização ajustada de um elemento determinado em instantânea. Esta entrada chama-se **Anulação da temporização** e está disponível para todas as unidades temporizadas.

3.1.5 Operação das unidades de sobrecorrente

3.1.5.a Unidades instantâneas

As figuras 3.1.17, 3.1.18 e 3.1.19 mostram os diagramas em blocos correspondentes à operação das unidades de sobrecorrente instantânea de fases, neutro e sequência negativa, respectivamente.

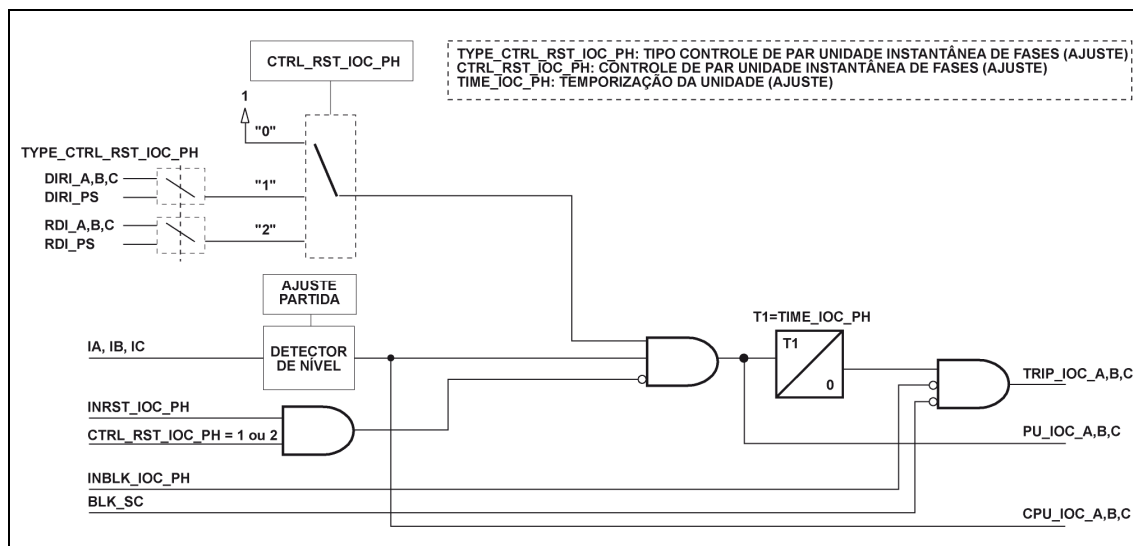


Figura 3.1.17 Diagrama em blocos de uma unidade de sobrecorrente instantânea de fases.

3.1 Unidades de Sobrecorrente

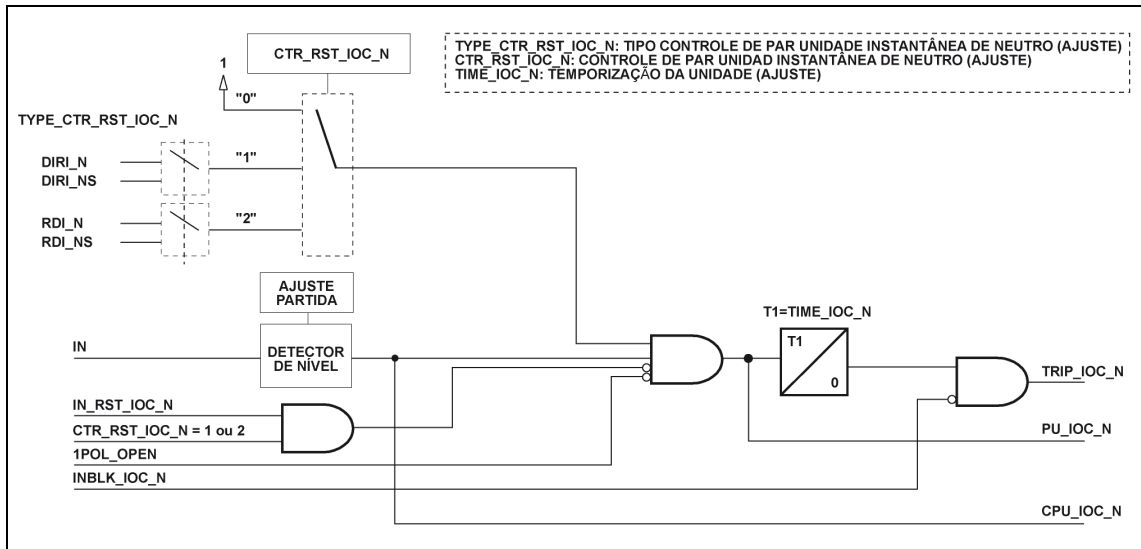


Figura 3.1.18 Diagrama em blocos de uma unidade de sobrecorrente instantânea de fases de neutro.

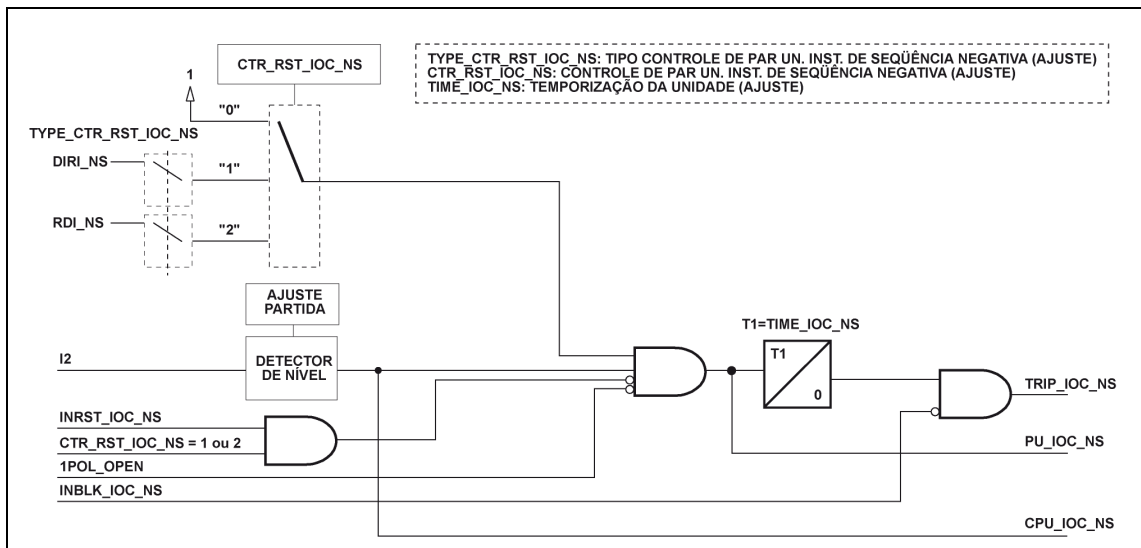


Figura 3.1.19 Diagrama em blocos de uma unidade de sobrecorrente instantânea de seqüência negativa.

Nas figuras 3.12.18 e 3.12.19 observa-se o bloqueio que o sinal **Um pólo aberto (1POL_OPEN)** efetua sobre as unidades de sobrecorrente de neutro e seqüência negativa, com a finalidade de evitar sua partida mediante a nova situação que origina a abertura de um pólo.

A entrada de **Anulação de par** associada a cada unidade de sobrecorrente instantânea (**IN_RST_IOC**) bloqueia a partida da unidade sempre que esta inclua direcionalidade (controle par = 1 ou 2). Os sinais de **Direção (DIRI)** e **Contra-direção (RDI)** incluídos nos diagramas anteriores provêm das unidades direcionais, descritas na secção 3.2.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.1.5.b Unidades temporizadas

As figuras 3.1.20, 3.1.21 e 3.1.22 apresentam os diagramas em blocos correspondentes à operação de as unidades de sobrecorrente temporizada de fases, neutro e sequência negativa, respectivamente.

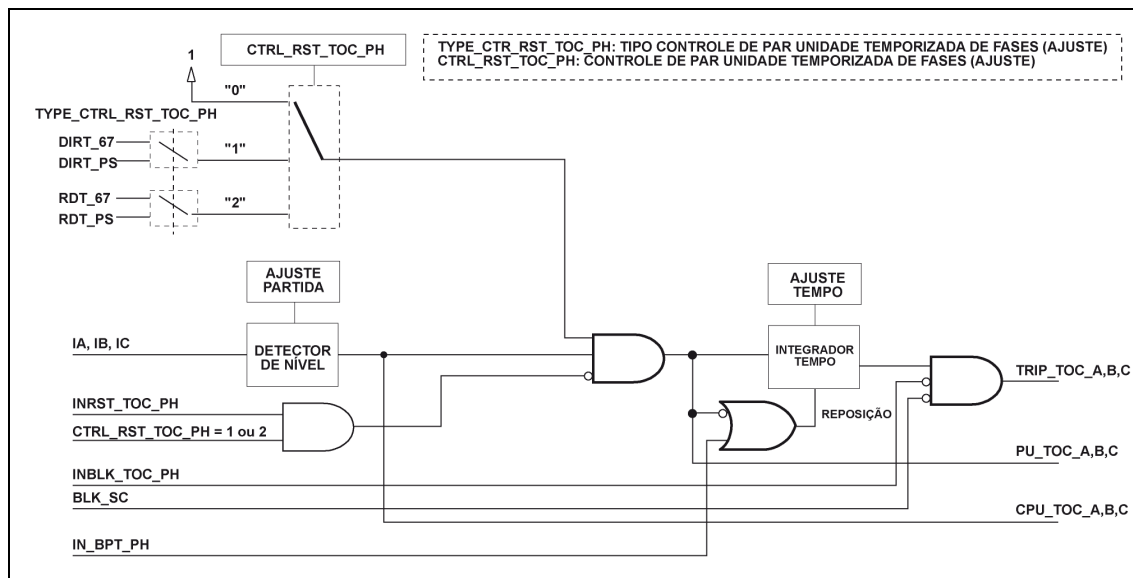


Figura 3.1.20 Diagrama em blocos de uma unidade de sobrecorrente temporizada de fases.

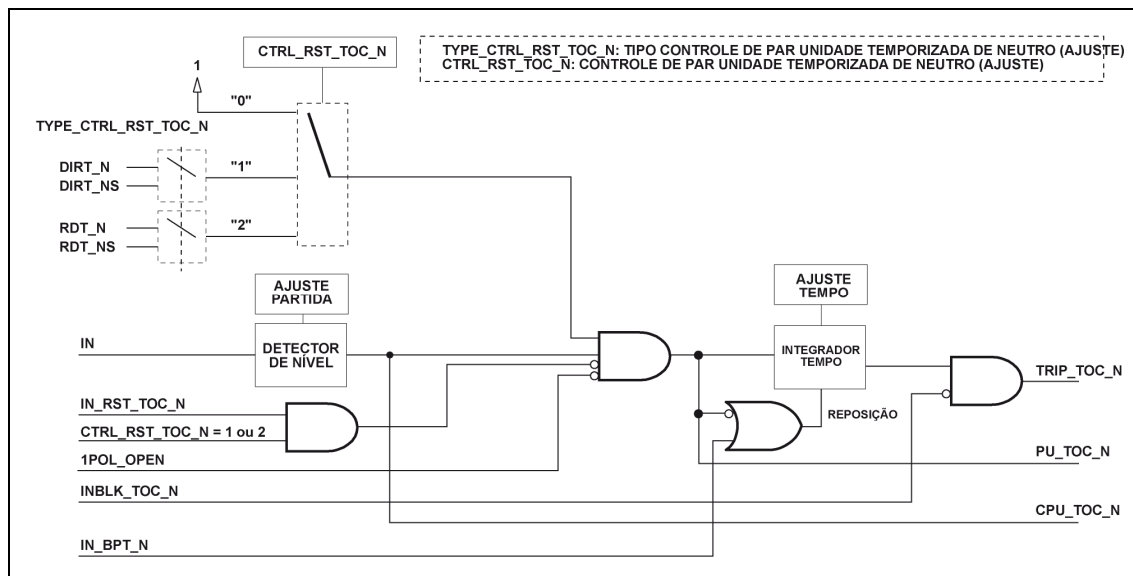


Figura 3.1.21 Diagrama em blocos de uma unidade de sobrecorrente temporizada de neutro.

3.1 Unidades de Sobrecorrente

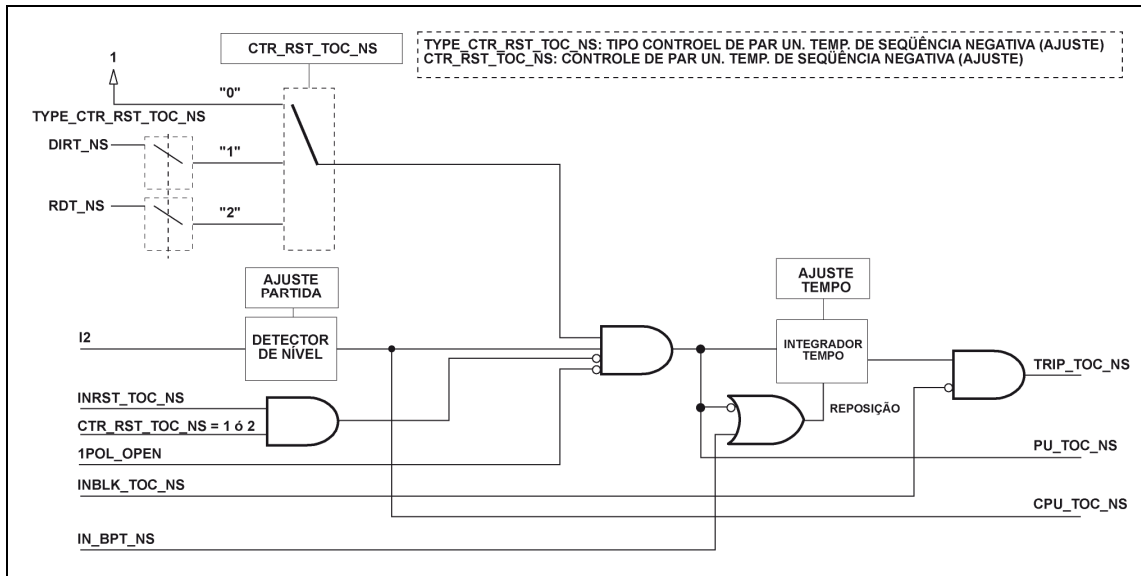


Figura 3.1.22 Diagrama em blocos de uma unidade de sobrecorrente temporizada de seqüência negativa.

Nas figuras 3.1.21 e 3.1.22, observa-se o bloqueio que o sinal **Um pólo aberto (1POL_OPEN)** efetua sobre as unidades de sobrecorrente de neutro e seqüência negativa, com a finalidade de evitar sua partida mediante a nova situação que origina a abertura de um pólo.

A entrada de **Anulação de par** associada a cada unidade de sobrecorrente temporizada (**INRST_TOC**) bloqueia a partida da unidade sempre que esta inclua direcionalidade (controle par=1 ou 2).

Os sinais de **Direção (DIRT)** e **Contra-direção (RDT)** incluídas nos diagramas anteriores provêm das unidades direcionais, descritas na secção 3.2.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.1.6 Faixas de ajuste das unidades de sobrecorrente

Sobrecorrente instantânea de fases (unidades 1, 2 e 3)			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação da unidade (Permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Partida da unidade	(0,01 - 30) In	0,01 A	In
Temporização da unidade	0 - 300 s	0,01 s	0 s
Controle de par (Habilitação do bloqueio de partida)	0: Não direcional 1: Em direção 2: Em contra-direção		0: Não direcional
Tipo controle de par	0: un. direcional de fase (67F) 1: un. dir. de sequência positiva (67P)		0: un. dir. de fase

Sobrecorrente instantânea de neutro (unidades 1, 2 e 3)			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação da unidade (Permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Partida da unidade	(0,01 - 30) In	0,01 A	In
Temporização da unidade	0 - 300 s	0,01 s	0 s
Controle de par (Habilitação do bloqueio de partida)	0: Não direcional 1: Em direção 2: Em contra-direção		0: Não direcional
Tipo controle de par	0: un. dir. de neutro (67N) 1: un. dir. de sequência negativa (67Q)		0: un. dir. de neutro

Sobrecorrente instantânea de sequência negativa (unidades 1, 2 e 3)			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação da unidade (Permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Partida da unidade	(0,05 - 30) In	0,01 A	2 In
Temporização da unidade	0 - 300 s	0,01 s	0 s
Controle de par (Habilitação do bloqueio de partida)	0: Não direcional 1: Em direção 2: Em contra-direção		0: Não direcional

Sobrecorrente instantânea de canal de polarização			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação da unidade (Permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Partida da unidade	(0,01 - 30) In	0,01 A	0,2 In
Temporização da unidade	0 - 600 s	0,01 s	0 s

3.1 Unidades de Sobrecorrente

Sobrecorrente temporizada de fases (unidades 1, 2 e 3)			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação da unidade (Permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Partida da unidade	(0,02 - 25) In	0,01 A	0,4 In
Curva de tempo	Ver lista de curvas		Tempo Fixo
Índice de tempo de curva negativa	0,05 - 10	0,01	1
Faixa efetiva para as curvas IEC	0,05 - 1	0,01	1
Faixa efetiva para as curvas IEEE / US	0,1 - 10	0,01	1
Tempo fixo	0,05 - 300 s	0,01 s	0,05 s
Controle de par (Habilitação do bloqueio do partida)	0: Não direcional 1: Em direção 2: Em contra-direção		0: Não direcional
Tipo controle de par	0: un. direcional de fase (67F) 1: un. dir. de sequência positiva (67P)		0: un. dir. de fase

Sobrecorrente temporizada de neutro (unidades 1, 2 e 3)			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação da unidade (Permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Partida da unidade	(0,02 - 25) In	0,01 A	0,4 In
Curva de tempo	Ver lista de curvas		Tempo Fixo
Índice de tempo de curva negativa	0,05 - 10	0,01	1
Faixa efetiva para as curvas IEC	0,05 - 1	0,01	1
Faixa efetiva para as curvas IEEE/US/RI	0,1 - 10	0,01	1
Tempo fixo	0,05 - 300 s	0,01 s	0,05 s
	0: Não direcional 1: Em direção 2: Em contra-direção		0: Não direcional
Tipo controle de par	0: un. dir. de neutro (67N) 1: un. dir. de sequência negativa (67Q)		0: un. dir. de neutro

Sobrecorrente temporizada de sequência negativa (unidades 1, 2 e 3)			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação da unidade (Permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Partida da unidade	(0,1 - 5,0) In	0,01 A	0,4 In
Curva de tempo	Ver lista de curvas		Tempo Fixo
Índice de tempo de curva negativa	0,05 - 10	0,01	1
Faixa efetiva para as curvas IEC	0,05 - 1	0,01	1
Faixa efetiva para as curvas IEEE/US/RI	0,1 - 10	0,01	1
Tempo fixo	0,05 - 300 s	0,01 s	0,05 s
Controle de par (Habilitação do bloqueio do partida)	0: Não direcional 1: Em direção 2: Em contra-direção		0: Não direcional

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Lista de curvas disponíveis

CURVAS IEC

Curva inversa	Curva inversa + limite de tempo
Curva muito inversa	Curva muito inversa + limite de tempo
Curva extremamente inversa	Curva extremamente inversa + limite de tempo
Curva inversa de tempo longo	Curva inversa de tempo longo + limite de tempo
Curva inversa de tempo curto	Curva inversa de tempo curto + limite de tempo

CURVAS IEEE

Curva moderadamente inversa	Curva moderadamente inversa + limite de tempo
Curva muito inversa	Curva muito inversa + limite de tempo
Curva extremadamente inversa	Curva extremadamente inversa + limite de tempo

CURVAS US

Curva moderadamente inversa	Curva moderadamente inversa + limite de tempo
Curva inversa	Curva inversa + limite de tempo
Curva muito inversa	Curva muito inversa + limite de tempo
Curva extremamente inversa	Curva extremamente inversa + limite de tempo
Curva inversa de tempo curto	Curva inversa de tempo curto + limite de tempo

Curva RI inversa
Curva de usuário
Tempo fixo

• Unidades de sobrecorrente temporizada: desenvolvimento em HMI

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	3 - SOBRECORRENTE
3 - INFORMAÇÃO	...	...

Unidades de sobrecorrente temporizada

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - DIRECIONAL	0 - TEMPOR. FASES
...	1 - TEMPORIZADO	1 - TEMPO. SEQ. NEG.
3 - SOBRECORRENTE	2 - INSTANTÂNEO	2 - TEMPOR. NEUTRO
...		

0 - TEMPOR. FASES	0 - UNIDADE 1	0 - PERM. TEMP FASE
1 - TEMPO. SEQ. NEG.	1 - UNIDADE 2	1 - PART TEMP FASE
2 - TEMPOR. NEUTRO	2 - UNIDADE 3	2 - CURVA TEMP FASE
		3 - INDICE TEMP FASE
		4 - TEMPO FIXO FASE
		5 - CNTL PAR TEM FASE
		6 - TIPO C PAR TEMP F

3.1 Unidades de Sobrecorrente

0 - TEMPO. FASES	0 - UNIDADE 1	0 - PERM. TEMP S.N.
1 - TEMPO. SEQ. NEG.	1 - UNIDADE 2	1 - PART TEMP S.N.
2 - TEMPO. NEUTRO	2 - UNIDADE 3	2 - CURVA TEMP S.N.
		3 - INDICE TEMP S.N.
		4 - TEMPO FIXO S.N.
		5 - CTNL PAR TEMP S.N.

0 - TEMPO. FASES	0 - UNIDADE 1	0 - PERM. TEMP NEUTR
1 - TEMPO. SEQ. NEG.	1 - UNIDADE 2	1 - PART TEMP NEUTRO
2 - TEMPO. NEUTRO	2 - UNIDADE 3	2 - CURVA TEMP NEUTRO
		3 - INDICE TEMP NEUTR
		4 - TEMPO FIXO NEUTR
		5 - CNTL PAR TEM N.
		6 - TIPO C PAR TEMP N

Unidades de sobrecorrente instantânea

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - DIRECIONAL	0 - INST. FASES
...	1 - TEMPORIZADO	1 - INST. SEQ. NEG.
3 - SOBRECORRENTE	2 - INSTANTÂNEO	2 - INST. NEUTRO
...		3 - INST. IPOL (*)

0 - INST. FASES	0 - UNIDADE 1	0 - PERM. INST FASE
1 - INST. SEQ. NEG.	1 - UNIDADE 2	1 - PART INST FASE
2 - INST. NEUTRO	2 - UNIDADE 3	2 - TEMPO INST FASE
		3 - CNTL PAR INS FASE
		4 - TIPO C PAR INST F

0 - INST. FASES	0 - UNIDADE 1	0 - PERM. INST S.N.
1 - INST. SEQ. NEG.	1 - UNIDADE 2	1 - PART INST S.N.
2 - INST. NEUTRO	2 - UNIDADE 3	2 - TEMPO INST SEQ.NEG.
		3 - CNTL PAR INST S.N.

0 - INST. FASES	0 - UNIDADE 1	0 - PERM. INST NEUT
1 - INST. SEQ. NEG.	1 - UNIDADE 2	1 - PART INST NEUTRO
2 - INST. NEUTRO	2 - UNIDADE 3	2 - TEMPO INST NEUT
		3 - CNTL PAR INS N.
		4 - TIPO C PAR INST N

0 - INST. FASES	0 - PERM. INST IPOL
1 - INST. SEQ. NEG.	1 - PART INST IPOL
2 - INST. NEUTRO	2 - TEMPO INST IPOL
3 - INST. IPOL (*)	

(*) Modelos 6IRV-***-*****1* ou superior.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.1.7 Entradas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente

Tabela 3.1-1: Entradas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente		
Nome	Descrição	Função
INBLK_IOC_PH1	Entrada bloqueio instantâneo fases 1	A ativação da entrada antes que o disparo seja gerado, impede a atuação da unidade. Caso seja ativada depois do disparo, este se repõe.
INBLK_IOC_N1	Entrada bloqueio instantâneo neutro 1	
INBLK_IOC_NS1	Entrada bloqueio instantâneo seqüência negativa 1	
INBLK_IOC_PH2	Entrada bloqueio instantâneo fases 2	
INBLK_IOC_N2	Entrada bloqueio instantâneo neutro 2	
INBLK_IOC_NS2	Entrada bloqueio instantâneo seqüência negativa 2	
INBLK_IOC_PH3	Entrada bloqueio instantâneo fases 3	
INBLK_IOC_N3	Entrada bloqueio instantâneo neutro 3	
INBLK_IOC_NS3	Entrada bloqueio instantâneo seqüência negativa 3	
IPOL_BLK_IOC	Entrada bloqueio instantâneo canal IPol	
INBLK_TOC_PH1	Entrada bloqueio temporizado fases 1	
INBLK_TOC_N1	Entrada bloqueio temporizado neutro 1	
INBLK_TOC_NS1	Entrada bloqueio temporizado seqüência negativa 1	
INBLK_TOC_PH2	Entrada bloqueio temporizado fases 2	
INBLK_TOC_N2	Entrada bloqueio temporizado neutro 2	
INBLK_TOC_NS2	Entrada bloqueio temporizado seqüência negativa 2	
INBLK_TOC_PH3	Entrada bloqueio temporizado fases 3	
INBLK_TOC_N3	Entrada bloqueio temporizado neutro 3	
INBLK_TOC_NS3	Entrada bloqueio temporizado seqüência negativa 3	
INRST_IOC_PH1	Entrada de anulação controle do par instantâneo 1 fases	Repõe as funções de temporização inclusas nas unidades e as mantém a 0 enquanto esteja ativada. Estando a unidade configurada em modo direcional, se o ajuste de supervisão correspondente e a entrada estão ativa, o disparo se bloqueia por não determinar direção.
IN_RST_IOC_N1	Entrada de anulação controle do par instantâneo 1 neutro	
INRST_IOC_NS1	Entrada de anulação controle do par instantâneo 1 seqüência negativa	
INRST_IOC_PH2	Entrada de anulação controle do par instantâneo 2 fases	
IN_RST_IOC_N2	Entrada de anulação controle do par instantâneo 2 neutro	
INRST_IOC_NS2	Entrada de anulação controle do par instantâneo 2 seqüência negativa	
INRST_IOC_PH3	Entrada de anulação controle do par instantâneo 3 fases	
IN_RST_IOC_N3	Entrada de anulação controle do par instantâneo 3 neutro	
INRST_IOC_NS3	Entrada de anulação controle do par instantâneo 3 seqüência negativa	
INRST_TOC_PH1	Entrada de anulação controle do par temporizado 1 fases	
IN_RST_TOC_N1	Entrada de anulação controle do par temporizado 1 neutro	
INRST_TOC_NS1	Entrada de anulação controle do par temporizado 1 seqüência negativa	

3.1 Unidades de Sobrecorrente

Tabela 3.1-1: Entradas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente

Nome	Descrição	Função
INRST_TOC_PH2	Entrada de anulação controle do par temporizado 2 fases	Repõe as funções de temporização inclusas nas unidades e as mantém a 0 enquanto esteja ativada. Estando a unidade configurada em modo direcional, se o ajuste de supervisão correspondente e a entrada estão ativa, o disparo se bloqueia por não determinar direção.
IN_RST_TOC_N2	Entrada de anulação controle do par temporizado 2 neutro	
INRST_TOC_NS2	Entrada de anulação controle do par temporizado 2 seqüência negativa	
INRST_TOC_PH3	Entrada de anulação controle do par temporizado 3 fases	
IN_RST_TOC_N3	Entrada de anulação controle do par temporizado 3 neutro	
INRST_TOC_NS3	Entrada de anulação controle do par temporizado 3 seqüência negativa	
IN_BPT_PH1	Entrada de anulação do temporizador un. temp. 1 fase	Converte uma temporização ajustada de um determinado elemento em instantânea.
IN_BPT_N1	Entrada de anulação do temporizador un. temp. 1 neutro	
IN_BPT_NS1	Entrada de anulação do temporizador un. temp. 1 seqüência negativa	
IN_BPT_PH2	Entrada de anulação do temporizador un. temp. 2 fase	
IN_BPT_N2	Entrada de anulação do temporizador un. temp. 2 neutro	
IN_BPT_NS2	Entrada de anulação do temporizador un. temp. 2 seqüência negativa	
IN_BPT_PH3	Entrada de anulação do temporizador un. temp. 3 fase	
IN_BPT_N3	Entrada de anulação do temporizador un. temp. 3 neutro	
IN_BPT_NS3	Entrada de anulação do temporizador un. temp. 3 seqüência negativa	
ENBL_IOC_PH1	Entrada de habilitação unidade instantânea 1 fase	A ativação destas entradas põe em serviço a unidade. As entradas digitais podem ser associadas por nível ou a comandos desde o protocolo de comunicações ou desde o HMI. O valor por default destas entradas lógicas é um "1".
ENBL_IOC_N1	Entrada de habilitação unidade instantânea 1 neutro	
ENBL_IOC_NS1	Entrada de habilitação un. instantânea 1 seqüência negativa	
ENBL_IOC_PH2	Entrada de habilitação unidade instantânea 2 fase	
ENBL_IOC_N2	Entrada de habilitação unidade instantânea 2 neutro	
ENBL_IOC_NS2	Entrada de habilitação unidade instantânea 2 seqüência negativa	
ENBL_IOC_PH3	Entrada de habilitação unidade instantânea 3 fase	
ENBL_IOC_N3	Entrada de habilitação unidade instantânea 3 neutro	
ENBL_IOC_NS3	Entrada de habilitação unidade instantânea 3 seqüência negativa	
ENBL_IOC_IPOL	Entrada de habilitação unidade instantânea canal lpol	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.1-1: Entradas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente

Nome	Descrição	Função
ENBL_TOC_PH1	Entrada de habilitação unidade temporizada 1 fase	A ativação destas entradas põe em serviço a unidade. As entradas digitais podem ser associadas por nível ou a comandos desde o protocolo de comunicações ou desde o HMI. O valor por default destas entradas lógicas é um "1".
ENBL_TOC_N1	Entrada de habilitação unidade temporizada 1 neutro	
ENBL_TOC_NS1	Entrada de habilitação unidade temporizada 1 sequência negativa	
ENBL_TOC_PH2	Entrada de habilitação unidade temporizada 2 fase	
ENBL_TOC_N2	Entrada de habilitação unidade temporizada 2 neutro	
ENBL_TOC_NS2	Entrada de habilitação unidade temporizada 2 sequência negativa	
ENBL_TOC_PH3	Entrada de habilitação unidade temporizada 3 fase	
ENBL_TOC_N3	Entrada de habilitação unidade temporizada 3 neutro	
ENBL_TOC_NS3	Entrada de habilitação unidade temporizada 3 sequência negativa	

3.1.8 Saídas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente

Tabela 3.1-2: Saídas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente

Nome	Descrição	Função
PU_IOC_A1	Partida unidade instantânea 1 fase A	Lógica AND da partida das unidades de corrente com a entrada de controle de par correspondente.
PU_IOC_B1	Partida unidade instantânea 1 fase B	
PU_IOC_C1	Partida unidade instantânea 1 fase C	
PU_IOC_N1	Partida unidade instantânea 1 neutro	
PU_IOC_NS1	Partida unidade instantânea 1 sequência negativa	
PU_IOC_A2	Partida unidade instantânea 2 fase A	
PU_IOC_B2	Partida unidade instantânea 2 fase B	
PU_IOC_C2	Partida unidade instantânea 2 fase C	
PU_IOC_N2	Partida unidade instantânea 2 neutro	
PU_IOC_NS2	Partida unidade instantânea 2 sequência negativa	
PU_IOC_A3	Partida unidade instantânea 3 fase A	
PU_IOC_B3	Partida unidade instantânea 3 fase B	
PU_IOC_C3	Partida unidade instantânea 3 fase C	
PU_IOC_N3	Partida unidade instantânea 3 neutro	
PU_IOC_NS3	Partida unidade instantânea 3 sequência negativa	
PU_IOC_IPOL	Partida unidade instantânea canal IPOL	
PU_TOC_A1	Partida unidade temporizada 1 fase A	
PU_TOC_B1	Partida unidade temporizada 1 fase B	
PU_TOC_C1	Partida unidade temporizada 1 fase C	
PU_TOC_N1	Partida unidade temporizada 1 neutro	
PU_TOC_NS1	Partida unidade temporizada 1 sequência negativa	
PU_TOC_A2	Partida unidade temporizada 2 fase A	
PU_TOC_B2	Partida unidade temporizada 2 fase B	
PU_TOC_C2	Partida unidade temporizada 2 fase C	
PU_TOC_N2	Partida unidade temporizada 2 neutro	
PU_TOC_NS2	Partida unidade temporizada 2 sequência negativa	

3.1 Unidades de Sobrecorrente

Tabela 3.1-2: Saídas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente

Nome	Descrição	Função
PU_TOC_A3	Partida unidade temporizada 3 fase A	Lógica AND da partida das unidades de corrente com a entrada de controle de par correspondente.
PU_TOC_B3	Partida unidade temporizada 3 fase B	
PU_TOC_C3	Partida unidade temporizada 3 fase C	
PU_TOC_N3	Partida unidade temporizada 3 neutro	
PU_TOC_NS3	Partida unidade temporizada 3 sequência negativa	
PU_IOC	Partida de instantâneos (não gera evento)	Partida das unidades de corrente agrupados.
PU_TOC	Partida de temporizados (não gera evento)	
CPU_IOC_A1	Condições de partida unidade instantânea 1 fase A	Partida das unidades de corrente não afetadas pelo controle de par.
CPU_IOC_B1	Condições de partida unidade instantânea 1 fase B	
CPU_IOC_C1	Condições de partida unidade instantânea 1 fase C	
CPU_IOC_N1	Condições de partida unidade instantânea 1 neutro	
CPU_IOC_NS1	Condições de partida unidade instantânea 1 sequência negativa	
CPU_IOC_A2	Condições de partida unidade instantânea 2 fase A	
CPU_IOC_B2	Condições de partida unidade instantânea 2 fase B	
CPU_IOC_C2	Condições de partida unidade instantânea 2 fase C	
CPU_IOC_N2	Condições de partida unidade instantânea 2 neutro	
CPU_IOC_NS2	Condições de partida unidade instantânea 2 sequência negativa	
CPU_IOC_A3	Condições de partida unidade instantânea 3 fase A	
CPU_IOC_B3	Condições de partida unidade instantânea 3 fase B	
CPU_IOC_C3	Condições de partida unidade instantânea 3 fase C	
CPU_IOC_N3	Condições de partida unidade instantânea 3 neutro	
CPU_IOC_NS3	Condições de partida unidade instantânea 3 sequência negativa	
CPU_TOC_A1	Condições de partida unidade temporizada 1 fase A	
CPU_TOC_B1	Condições de partida unidade temporizada 1 fase B	
CPU_TOC_C1	Condições de partida unidade temporizada 1 fase C	
CPU_TOC_N1	Condições de partida unidade temporizada 1 neutro	
CPU_TOC_NS1	Condições de partida unidade temporizada 1 sequência negativa	
CPU_TOC_A2	Condições de partida unidade temporizada 2 fase A	
CPU_TOC_B2	Condições de partida unidade temporizada 2 fase B	
CPU_TOC_C2	Condições de partida unidade temporizada 2 fase C	
CPU_TOC_N2	Condições de partida unidade temporizada 2 neutro	
CPU_TOC_NS2	Condições de partida unidade temporizada 2 sequência negativa	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.1-2: Saídas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente

Nome	Descrição	Função
CPU_TOC_A3	Condições de partida unidade temporizada 3 fase A	Partida das unidades de corrente não afetadas pelo controle de par.
CPU_TOC_B3	Condições de partida unidade temporizada 3 fase B	
CPU_TOC_C3	Condições de partida unidade temporizada 3 fase C	
CPU_TOC_N3	Condições de partida unidade temporizada 3 neutro	
CPU_TOC_NS3	Condições de partida unidade temporizada 3 sequência negativa	
TRIP_IOC_A1	Disparo unidade instantânea 1 fase A	Disparo das unidades de corrente.
TRIP_IOC_B1	Disparo unidade instantânea 1 fase B	
TRIP_IOC_C1	Disparo unidade instantânea 1 fase C	
TRIP_IOC_N1	Disparo unidade instantânea 1 neutro	
TRIP_IOC_NS1	Disparo unidade instantânea 1 sequência negativa	
TRIP_IOC_A2	Disparo unidade instantânea 2 fase A	
TRIP_IOC_B2	Disparo unidade instantânea 2 fase B	
TRIP_IOC_C2	Disparo unidade instantânea 2 fase C	
TRIP_IOC_N2	Disparo unidade instantânea 2 neutro	
TRIP_IOC_NS2	Disparo unidade instantânea 2 sequência negativa	
TRIP_IOC_A3	Disparo unidade instantânea 3 fase A	
TRIP_IOC_B3	Disparo unidade instantânea 3 fase B	
TRIP_IOC_C3	Disparo unidade instantânea 3 fase C	
TRIP_IOC_N3	Disparo unidade instantânea 3 neutro	
TRIP_IOC_NS3	Disparo unidade instantânea 3 sequência negativa	
TRIP_TOC_A1	Disparo unidade temporizada 1 fase A	
TRIP_TOC_B1	Disparo unidade temporizada 1 fase B	
TRIP_TOC_C1	Disparo unidade temporizada 1 fase C	
TRIP_TOC_N1	Disparo unidade temporizada 1 neutro	
TRIP_TOC_NS1	Disparo unidade temporizada 1 sequência negativa	
TRIP_TOC_A2	Disparo unidade temporizada 2 fase A	
TRIP_TOC_B2	Disparo unidade temporizada 2 fase B	
TRIP_TOC_C2	Disparo unidade temporizada 2 fase C	
TRIP_TOC_N2	Disparo unidade temporizada 2 neutro	
TRIP_TOC_NS2	Disparo unidade temporizada 2 sequência negativa	
TRIP_TOC_A3	Disparo unidade temporizada 3 fase A	
TRIP_TOC_B3	Disparo unidade temporizada 3 fase B	
TRIP_TOC_C3	Disparo unidade temporizada 3 fase C	
TRIP_TOC_N3	Disparo unidade temporizada 3 neutro	
TRIP_TOC_NS3	Disparo unidade temporizada 3 sequência negativa	
TRIP_IOC	Disparos de instantâneos (não gera evento)	Disparo das unidades de corrente agrupados.
TRIP_TOC	Disparos de temporizados (não gera evento)	

3.1 Unidades de Sobrecorrente

Tabela 3.1-2: Saídas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente

Nome	Descrição	Função
IOC_PH1_ENBLD	Unidade instantânea 1 fases habilitada	Indicação de estado de habilitação ou desabilitação das unidades de corrente.
IOC_N1_ENBLD	Unidade instantânea 1 neutro habilitada	
IOC_NS1_ENBLD	Unidade instantânea 1 seqüência negativa habilitada	
IOC_PH2_ENBLD	Unidade instantânea 2 fases habilitada	
IOC_N2_ENBLD	Unidade instantânea 2 neutro habilitada	
IOC_NS2_ENBLD	Unidade instantânea 2 seqüência negativa habilitada	
IOC_PH3_ENBLD	Unidade instantânea 3 fases habilitada	
IOC_N3_ENBLD	Unidade instantânea 3 neutro habilitada	
IOC_NS3_ENBLD	Unidade instantânea 3 seqüência negativa habilitada	
IOC_IPOL_ENBLD	Unidade instantânea canal Ipol	
TOC_PH1_ENBLD	Unidade temporizada 1 fases habilitada	
TOC_N1_ENBLD	Unidade temporizada 1 neutro habilitada	
TOC_NS1_ENBLD	Unidade temporizada 1 seqüência negativa habilitada	
TOC_PH2_ENBLD	Unidade temporizada 2 fases habilitada	
TOC_N2_ENBLD	Unidade temporizada 2 neutro habilitada	
TOC_NS2_ENBLD	Unidade temporizada 2 seqüência negativa habilitada	
TOC_PH3_ENBLD	Unidade temporizada 3 fases habilitada	
TOC_N3_ENBLD	Unidade temporizada 3 neutro habilitada	
TOC_NS3_ENBLD	Unidade temporizada 3 seqüência negativa habilitada	
INBLK_IOC_PH1	Entrada bloqueio instantâneo fases 1	O mesmo que as Entradas Digitais.
INBLK_IOC_N1	Entrada bloqueio instantâneo neutro 1	
INBLK_IOC_NS1	Entrada bloqueio instantâneo seqüência negativa 1	
INBLK_IOC_PH2	Entrada bloqueio instantâneo fases 2	
INBLK_IOC_N2	Entrada bloqueio instantâneo neutro 2	
INBLK_IOC_NS2	Entrada bloqueio instantâneo seqüência negativa 2	
INBLK_IOC_PH3	Entrada bloqueio instantâneo fases 3	
INBLK_IOC_N3	Entrada bloqueio instantâneo neutro 3	
INBLK_IOC_NS3	Entrada bloqueio instantâneo seqüência negativa 3	
IPOL_BLK_IOC	Entrada bloqueio instantâneo canal Ipol	
INBLK_TOC_PH1	Entrada bloqueio temporizado fases 1	
INBLK_TOC_N1	Entrada bloqueio temporizado neutro 1	
INBLK_TOC_NS1	Entrada bloqueio temporizado seqüência negativa 1	
INBLK_TOC_PH2	Entrada bloqueio temporizado fases 2	
INBLK_TOC_N2	Entrada bloqueio temporizado neutro 2	
INBLK_TOC_NS2	Entrada bloqueio temporizado seqüência negativa 2	
INBLK_TOC_PH3	Entrada bloqueio temporizado fases 3	
INBLK_TOC_N3	Entrada bloqueio temporizado neutro 3	
INBLK_TOC_NS3	Entrada bloqueio temporizado seqüência negativa 3	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.1-2: Saídas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente

Nome	Descrição	Função
INRST_IOC_PH1	Entrada de anulação controle do par instantâneo 1 fases	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_RST_IOC_N1	Entrada de anulação controle do par instantâneo 1 neutro	
INRST_IOC_NS1	Entrada de anulação controle do par instantâneo 1 sequência negativa	
INRST_IOC_PH2	Entrada de anulação controle do par instantâneo 2 fases	
IN_RST_IOC_N2	Entrada de anulação controle do par instantâneo 2 neutro	
INRST_IOC_NS2	Entrada de anulação controle do par instantâneo 2 sequência negativa	
INRST_IOC_PH3	Entrada de anulação controle do par instantâneo 3 fases	
IN_RST_IOC_N3	Entrada de anulação controle do par instantâneo 3 neutro	
INRST_IOC_NS3	Entrada de anulação controle do par instantâneo 3 sequência negativa	
INRST_TOC_PH1	Entrada de anulação controle do par temporizado 1 fases	
IN_RST_TOC_N1	Entrada de anulação controle do par temporizado 1 neutro	
INRST_TOC_NS1	Entrada de anulação controle do par temporizado 1 sequência negativa	
INRST_TOC_PH2	Entrada de anulação controle do par temporizado 2 fases	
IN_RST_TOC_N2	Entrada de anulação controle do par temporizado 2 neutro	
INRST_TOC_NS2	Entrada de anulação controle do par temporizado 2 sequência negativa	
INRST_TOC_PH3	Entrada de anulação controle do par temporizado 3 fases	
IN_RST_TOC_N3	Entrada de anulação controle do par temporizado 3 neutro	
INRST_TOC_NS3	Entrada de anulação controle do par temporizado 3 sequência negativa	
IN_BPT_PH1	Entrada de anulação do temporizador unidade temporizada 1 fase	Converte uma temporização ajustada de um determinado elemento em instantânea.
IN_BPT_N1	Entrada de anulação do temporizador unidade temporizada 1 neutro	
IN_BPT_NS1	Entrada de anulação do temporizador unidade temporizada 1 sequência negativa	
IN_BPT_PH2	Entrada de anulação do temporizador unidade temporizada 2 fase	
IN_BPT_N2	Entrada de anulação do temporizador unidade temporizada 2 neutro	
IN_BPT_NS2	Entrada de anulação do temporizador unidade temporizada 2 sequência negativa	
IN_BPT_PH3	Entrada de anulação do temporizador unidade temporizada 3 fase	

3.1 Unidades de Sobrecorrente

Tabela 3.1-2: Saídas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente

Nome	Descrição	Função
IN_BPT_N3	Entrada de anulação do temporizador unidade temporizada 3 neutro	Converte uma temporização ajustada de um determinado elemento em instantânea.
IN_BPT_NS3	Entrada de anulação do temporizador unidade temporizada 3 sequência negativa	
ENBL_IOC_PH1	Entrada de habilitação unidade instantânea 1 fase	O mesmo que as Entradas Digitais.
ENBL_IOC_N1	Entrada de habilitação unidade instantânea 1 neutro	
ENBL_IOC_NS1	Entrada de habilitação unidade instantânea 1 sequência negativa	
ENBL_IOC_PH2	Entrada de habilitação unidade instantânea 2 fase	
ENBL_IOC_N2	Entrada de habilitação unidade instantânea 2 neutro	
ENBL_IOC_NS2	Entrada de habilitação unidade instantânea 2 sequência negativa	
ENBL_IOC_PH3	Entrada de habilitação unidade instantânea 3 fase	
ENBL_IOC_N3	Entrada de habilitação unidade instantânea 3 neutro	
ENBL_IOC_NS3	Entrada de habilitação unidade instantânea 3 sequência negativa	
ENBL_IOC_IPOL	Entrada de habilitação unidade instantânea canal IPOL	
ENBL_TOC_PH1	Entrada de habilitação unidade temporizada 1 fase	
ENBL_TOC_N1	Entrada de habilitação unidade temporizada 1 neutro	
ENBL_TOC_NS1	Entrada de habilitação unidade temporizada 1 sequência negativa	
ENBL_TOC_PH2	Entrada de habilitação unidade temporizada 2 fase	
ENBL_TOC_N2	Entrada de habilitação unidade temporizada 2 neutro	
ENBL_TOC_NS2	Entrada de habilitação unidade temporizada 2 sequência negativa	
ENBL_TOC_PH3	Entrada de habilitação unidade temporizada 3 fase	
ENBL_TOC_N3	Entrada de habilitação unidade temporizada 3 neutro	
ENBL_TOC_NS3	Entrada de habilitação unidade temporizada 3 sequência negativa	

3.1.9 Ensaio das unidades de sobrecorrente

Para o ensaio das unidades é recomendável dar início a unidade por unidade, desabilitando as que não estejam em teste nesse momento. Para realizar este teste é recomendável anular a direcionalidade do equipamento, para não depender das tensões (**Habilitação do bloqueio de partida** ou **Controle de par** em **NÃO**). Caso contrário deverá ser injetadas, para que as unidades se encontrem na zona de permissão de disparo.

• Partida e reposição

Ajustar os valores de partida desejados para a unidade correspondente e comprovar sua ativação mediante a atuação de alguma saída configurada para tal efeito. Também pode ser verificada comprovando os flags de partida do menu **Informação - Estado - Unidades de medida - Sobrecorrente**. Também pode ser comprovado que se a unidade chega a disparar é ativado o flag de disparo do menu mencionado.

Tabela 3.1-3:Partida e reposição das unidades de sobrecorrente				
Ajuste da unidade	Partida		Reposição	
	máximo	mínimo	máximo	mínimo
X	1,08 x X	1,02 x X	1,03 x X	0,97 x X

Nas faixas sobre o intervalo de partida e reposição pode ser estendida até $X \pm (5\% \times I_n)$ mA.

• Tempos de atuação

Para sua comprovação utilizar os bornes de disparo C4-C5 (Disparo).

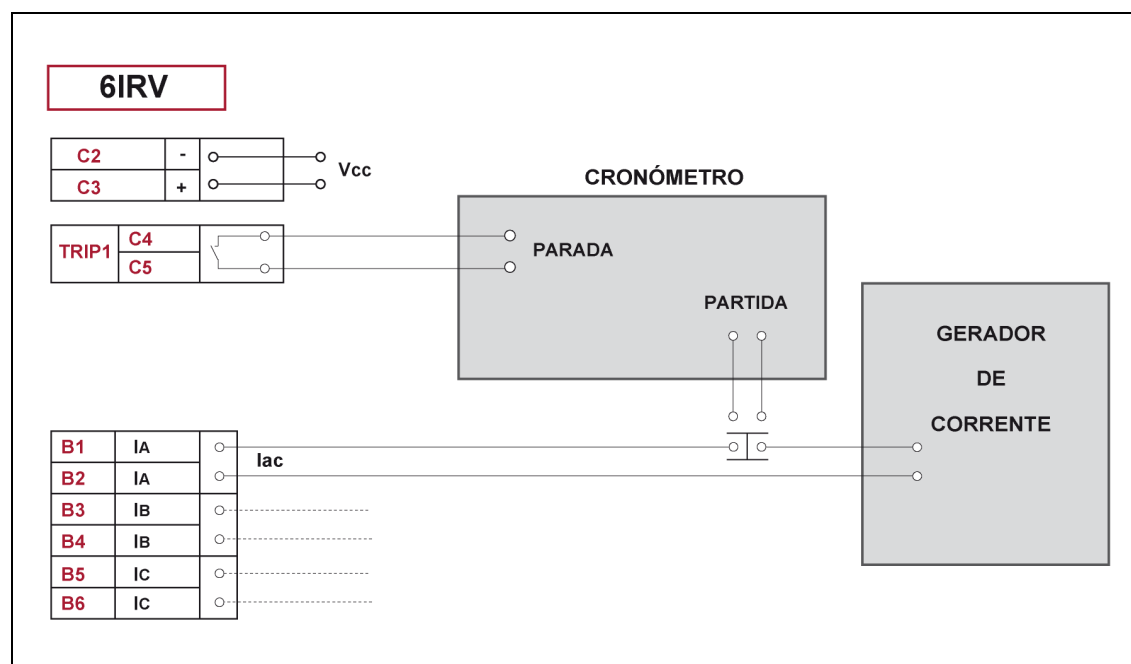


Figura 3.1.23 Esquema de conexão para o ensaio de medida de tempos.

Tempo fixo ou instantâneo

Aplicar 20% a mais que o valor de ajuste selecionado para a partida. O tempo de atuação deverá corresponder com $\pm 1\%$ ou $\pm 20\text{ms}$ (ou que seja maior) do valor de ajuste de tempo selecionado. Há que se levar em conta que o ajuste a 0 ms terá um tempo de atuação entre 20 e 25 ms.

Tempo inverso

Para uma curva determinada, o tempo de atuação será dado pelo dial selecionado e a corrente aplicada (número de vezes do valor de partida ajustado). A tolerância virá dada pelo resultado de aplicar uma margem de erro de $\pm 1\%$ na medida de corrente. Isto é traduzido em um erro de $\pm 2\%$ ou $\pm 20\text{ms}$ (ou que seja maior) na medida de tempos.

No modelo **6IRV** poderão ser comprovados os tempos de atuação para as curvas assinaladas no item 3.1.2 conforme as normas IEC e IEEE/ANSI. A estas curvas soma-se a característica Curva RI inversa, utilizada principalmente para coordenação com relés eletromecânicos.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação



3.2 Unidades Direcionais

3.2.1	Introdução	3.2-2
3.2.2	Unidade direcional de fases	3.2-3
3.2.2.a	Exemplo de aplicação	3.2-5
3.2.3	Unidade direcional de neutro	3.2-6
3.2.3.a	Polarização por tensão	3.2-6
3.2.4	Unidade direcional de seqüência negativa	3.2-11
3.2.5	Unidade direcional de seqüência positiva	3.2-13
3.2.6	Faixas de ajuste das unidades direcionais	3.2-14
3.2.7	Entradas digitais e eventos dos módulos direcionais	3.2-15
3.2.8	Saídas digitais e eventos dos módulos direcionais	3.2-16
3.2.9	Ensaio das unidades direcionais	3.2-17

3.2.1 Introdução

Os equipamentos **6IRV** dispõem das seguintes unidades direcionais para o controle das unidades de sobrecorrente:

- Uma unidade direcional de fases (67).
- Uma unidade direcional de neutro (67N).
- Uma unidade direcional de seqüência positiva (67P).
- Uma unidade direcional de seqüência negativa (67Q).

A unidade direcional tem como missão determinar a direção do fluxo da corrente de operação para realizar o controle da unidade de sobrecorrente associada a ela. A direção é determinada por comparação de sua fase com a de uma grandeza de referência, cuja fase se mantém com independência da direção do fluxo da corrente de operação.

Cada unidade direcional tem o controle sobre as unidades de sobrecorrente correspondentes sempre que o ajuste de **Controle de par** seja distinto de **zero**. O controle sobre a unidade de sobrecorrente faz-se impedindo a operação das unidades de partida no caso em que a corrente flua em sentido contrário ao escolhido. Se a unidade direcional inibir a operação da unidade de sobrecorrente, a função de temporização não será iniciada. Se a inibição for produzida, uma vez iniciada a temporização, esta será reposta de forma que, se a inibição desaparecer, a temporização será realizada de novo a partir de zero. Um disparo requer em qualquer caso a realização ininterrupta da função de temporização.

Se o **Controle de par** for igual a **zero**, o controle direcional está inibido, permitindo-se a partida das unidades de sobrecorrente para fluxos de corrente nas duas direções: direção e contra-direção.

Em todos os casos, a unidade direcional é capaz de dar permissões e bloqueios para as duas direções (direção e contra-direção) em função do ajuste de **Controle de par** (**1** para disparos em direção e **2** para disparos em contra-direção). Ativada a entrada de **Anulação do par**, não se permite a partida da unidade direcional correspondente.

A entrada de **Inversão da direção de disparo (IN_INV_TRIP)** inverte, caso esteja ativa, a direção de operação de todas as unidades direcionais.

Todas as unidades direcionais geram saídas de direção e contra-direção, tanto instantâneas como temporizadas, as quais exercem o controle direcional sobre as unidades de sobrecorrente instantâneas e temporizadas respectivamente. A temporização das saídas temporizadas das unidades direcionais é dada pelo ajuste **Tempo de coordenação**.

O ajuste **Tempo de coordenação** tem aplicação quando são empregados os esquemas de teleproteção em sobrealcance permissivo para as unidades de sobrecorrente temporizadas, criados por meio da entrada de **Anulação de temporização** associada a estas unidades. Para isto, deve ser efetuado o seguinte cabeamento: saída de partida das unidades temporizadas à entrada de ativação de canal do equipamento de teleproteção e saída de recepção de canal do equipamento de teleproteção à entrada de anulação do temporizador da unidade de tempo.

3.2 Unidades Direcionais

O tempo de coordenação evita disparos errôneos mediante inversões de corrente que sejam produzidas em duplos circuitos. Consideremos o caso de duas linhas paralelas. A detecção de uma falta e seu posterior disparo seqüencial em uma delas podem ocasionar a inversão de corrente em um dos terminais da linha em paralelo, tendo dado partida por efeito da mesma falta. Neste caso, a unidade direcional inverterá seu estado e passará de não permitir para permitir o disparo. Se, por causa do esquema de Sobrealcance permissivo, o temporizador estivesse anulado, se produziria um disparo instantâneo já que o sinal de recepção de canal tem um tempo de reposição distinto de zero. Para evitar esta possibilidade, pode-se fazer uso do **Tempo de coordenação**, que retarda a aplicação da permissão direcional até que tenha desaparecido o sinal de recepção de canal. Este retardo somente afeta às unidades temporizadas, sempre e quando estejam configuradas como direcionais.

3.2.2 Unidade direcional de fases

Existe uma unidade direcional para cada uma das fases. Em qualquer uma delas, a grandeza de operação é a corrente de fase, e a de polarização é a tensão composta correspondente às outras duas fases memorizadas 2 ciclos antes da partida.

A figura 3.2.1 apresenta o diagrama vetorial que mostra o princípio de operação da unidade direcional de fases.

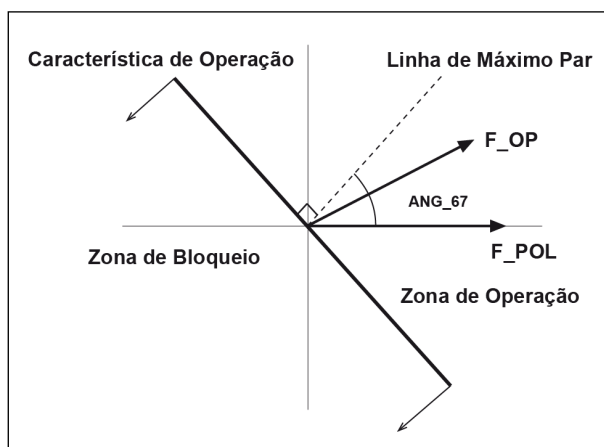


Figura 3.2.1: Diagrama vetorial da unidade direcional de fase.

As unidades direcionais de fases comprovam que a corrente e as tensões das fases superem uns determinados valores. Este valor é ajustável para a tensão (ajuste **Mínima tensão fase**) e de $0,02 I_n$ (sendo I_n a corrente nominal do equipamento) para a corrente. Se a corrente ou a tensão não superar seus valores limites, o sinal **Falta polarização fases (LP_DIR_PH)** será ativado, e se deve ser verificado o ajuste de **Bloqueio por falta de polarização**. Se este ajuste indicar que **NÃO** há bloqueio, será atuado como no caso da inibição do direcional, mas se indicar bloqueio por falta de polarização os disparos em ambas as direções serão bloqueados.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

A tabela a seguir, detalha os fasores de operação e polarização que intervêm na unidade direcional de fases, assim como o critério de operação aplicado.

Tabela 3.2-1: Unidade direcional de fases			
Seqüência de fases ABC			
Fase	Fop	Fpol	Critério
A	I _A	U _{BCM} = (V _B - V _C) _M	$-(90^{\circ}-ANG\_67) \leq \left[arg(Fop)-arg(Fpol) \right] \leq (90^{\circ}+ANG\_67)$
B	I _B	U _{CAM} = (V _C - V _A) _M	
C	I _C	U _{ABM} = (V _A - V _B) _M	
Seqüência de fases ACB			
Fase	Fop	Fpol	Critério
A	I _A	U _{CBM} = (V _C - V _B) _M	$-(90^{\circ}-ANG\_67) \leq \left[arg(Fop)-arg(Fpol) \right] \leq (90^{\circ}+ANG\_67)$
B	I _B	U _{ACM} = (V _A - V _C) _M	
C	I _C	U _{BAM} = (V _B - V _A) _M	

A característica de operação, desenhada sobre um diagrama polar, é uma reta, cuja linha perpendicular (linha de máximo par) encontra-se girada certo ângulo em sentido anti-horário, chamado ângulo característico, em respeito à grandeza de polarização. Esta reta, assim formada, divide o plano em dois semiplanos. Cabe destacar que este ângulo característico resulta ser o complemento do valor do argumento da impedância de seqüência positiva da linha (ver o exemplo de aplicação a continuação).

A unidade direcional, se está configurada em direção, habilita a unidade de sobrecorrente quando se cumpre o critério anterior (zona de operação indicada no diagrama), enquanto que se está configurada em contra-direção, habilita a unidade de sobrecorrente quando não se cumpre este critério (zona de bloqueio indicada no diagrama). Conforme mencionado anteriormente, o controle direcional é realizado fase a fase.

O diagrama lógico de operação da unidade direcional de fases está mostrado na figura 3.2.2.

A ativação da entrada de **Inibição da unidade direcional de fases (INH_DIR_PH)** converte a unidade em **Não direcional**.

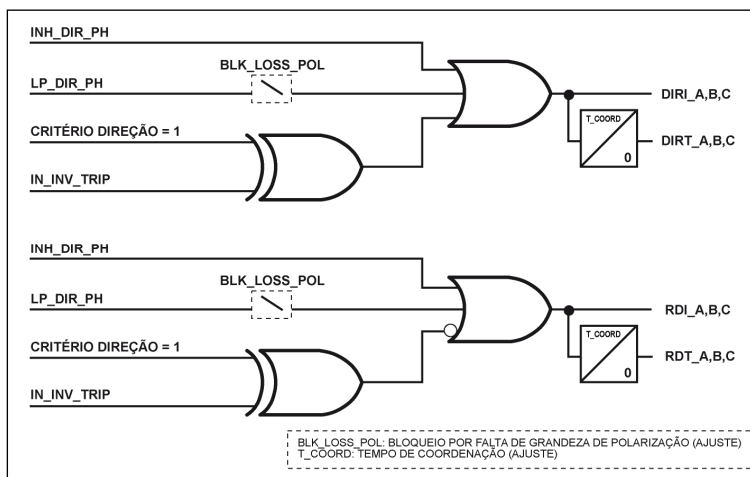


Figura 3.2.2: Diagrama de operação da unidade direcional de fases.

A entrada de **Inversão da direção de disparo (IN_INV_TRIP)** inverte, caso se ative, a direção de operação da unidade direcional.

3.2.2.a Exemplo de aplicação

Neste item será realizada uma análise relativa ao valor de ajuste do ângulo característico para as fases, em respeito à grandeza de polarização que o equipamento emprega para estabelecer a linha de máximo par que dá lugar às zonas de operação e bloqueio das unidades diferenciais de fase em modo em direção.

Partindo do caso mais simples, que pode ser uma linha trifásica aberta em um de seus extremos, supomos uma falta monofásica da fase A à terra, e sem impedância de default. Se a impedância da linha é ZI_{α} , a corrente I_A que circulará pela falta virá dada pela presença de tensão V_A e atrasada em relação a esta, a um ângulo α .

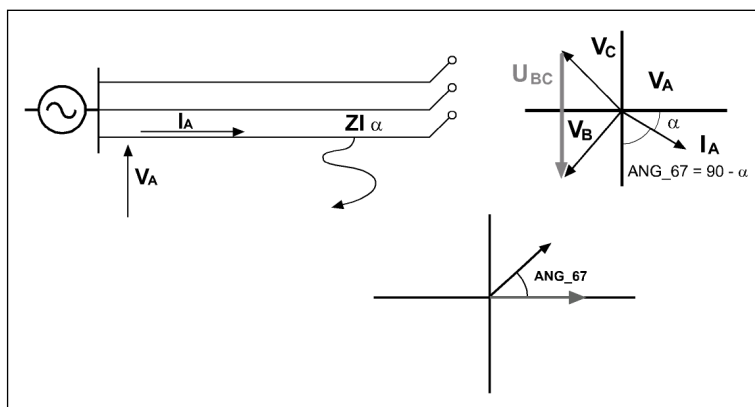


Figura 3.2.3: Gráficas para o exemplo de aplicação.

Os equipamentos **6IRV** com unidades direcionais para as fases não utilizam as tensões simples de fase como grandeza de polarização para cada uma de suas correspondentes grandezas de operação (as correntes de cada fase). As grandezas de polarização empregadas são as tensões compostas entre as outras duas fases não implicadas na possível falta monofásica.

Conforme apreciado nos gráficos anteriores, para um defeito na fase A conforme descrito inicialmente, a grandeza de polarização que o equipamento utiliza para decidir se há ou não disparo, é a tensão $U_{BC} = V_B - V_C$, que se encontra atrasada em quadratura em relação à tensão simples da fase em falta V_A .

Visto que o ângulo característico (**ANG_67**) ajustado no equipamento é o existente entre a grandeza de operação e a grandeza de polarização (ver figura 3.12.1), o valor que há de ser associado deve ser o ângulo complementar ao argumento da “impedância da linha”. Tudo o que foi comentado até este ponto para a fase A, é diretamente aplicável para as fases B e C.

Como conclusão, se a impedância da linha é ZI_{α} , o ângulo característico (**ANG_67**) que deve ser ajustado para as fases é: **ANG_67 = 90 - α** .

3.2.3 Unidade direcional de neutro

A operação da unidade direcional de neutro está baseada na utilização de grandezas de sequência zero e terra. Toma-se como grandeza de operação a corrente zero utilizando duas fontes para obter a grandeza de polarização:

- Tensão zero: a tensão zero (V_0) é calculada partindo-se das tensões de fase do seguinte modo:

$$\overline{V_0} = \frac{\overline{V_A} + \overline{V_B} + \overline{V_C}}{3}$$

- Corrente de circulação por colocação a terra

Neste caso existirão duas características de operação, correspondentes a cada um dos dois modos, que desenhadas sobre um diagrama polar são retas, cada uma das quais divide o plano em dois semiplanos. A localização da grandeza de operação determina a saída da unidade direcional e sua ação sobre a unidade de sobrecorrente.

3.2.3.a Polarização por tensão

Neste caso o princípio de operação da unidade direcional de neutro descansa sobre a determinação da defasagem relativa entre a corrente zero e uma tensão zero “compensada” com base no ajuste **Fator compensação tensão zero** (K_{COMP_67N}). A figura 3.2.4 apresenta o diagrama vetorial associado à unidade direcional de neutro quando se emprega a polarização por tensão.

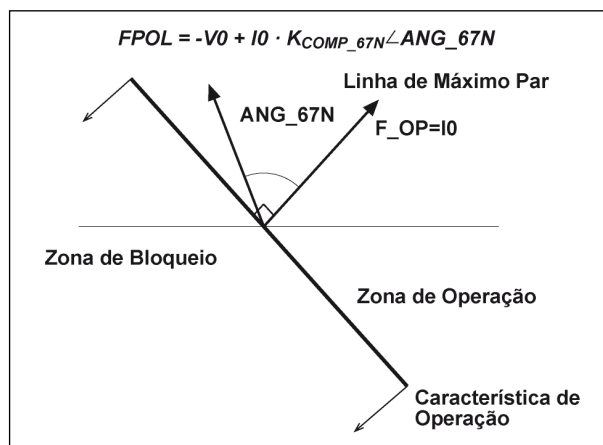


Figura 3.2.4: Diagrama vetorial da unidade direcional de neutro (polarização por tensão).

A unidade direcional de neutro comprova que os fasores de operação e polarização superem uns determinados valores. Este valor é ajustável para o fasor de polarização (ajuste **Mínima tensão zero**) e de **0,02 In** (sendo **In** a corrente nominal do equipamento) para o fasor de operação. Se os fasores de operação ou polarização não superam seus valores limites se ativará o sinal **Falta polarização neutro** (**LP_DIR_N**) e se verifica o ajuste de **Bloqueio por falta de polarização**. Se este ajuste indica que **NÃO** há bloqueio se atuam como no caso da inibição do direcional, mas se indica bloqueio por falta de polarização se bloqueiam os disparos em ambas as direções.

Em função do ajuste **Origem da tensão de neutro** (**Traformador / Calculado**) a origem da tensão de sequência zero utilizada para a polarização cambia. No primeiro será a tensão do canal de medida VN e no segundo caso é calculada como soma vetorial das três tensões de fase.

3.2 Unidades Direcionais

A tabela a seguir, detalha os fasores de operação e polarização que intervêm na unidade direcional de neutro, assim como o critério de operação aplicado:

Tabela 3.2-2: Unidade direcional de neutro (polarização por tensão)		
Fop	Fpol	Critério
$I0$	$-V0 + I0 \cdot K_{COMP\_67N} \angle ANG\_67N$	$-(90^\circ + ANG\_67N) \leq [\arg(Fop) - \arg(Fpol)] \leq (90^\circ - ANG\_67N)$

A unidade direcional, se está configurada em direção, habilita à unidade de sobrecorrente quando se cumpre o critério anterior (zona de operação indicada no diagrama), enquanto que se está configurada em contra-direção, habilita a unidade de sobrecorrente quando não se cumpre este critério (zona de bloqueio indicada no diagrama).

As figuras 3.2.5 e 3.2.6 apresentam a rede de seqüência zero para uma falta a terra (monofásica ou bifásica) direta e reversa, respectivamente.

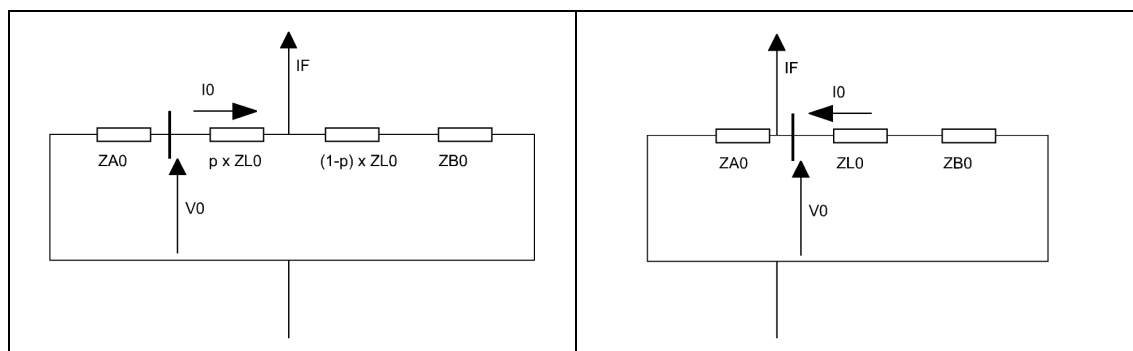


Figura 3.2.5: Rede de seqüência zero para falta direta.

Figura 3.2.6: Rede de seqüência zero para falta reversa.

Se a falta é direta, pode-se produzir que $V0 = ZA0 \cdot (-I0)$, onde $ZA0$ é a impedância de seqüência zero da fonte local. Vê-se, portanto, que o ângulo entre $-V0$ e $I0$ será o correspondente a esta impedância. Por isto, esse deve ser o ângulo característico da unidade direcional de neutro (ajuste **ANG_67N**).

Se a falta é em contra-direção, será obtida a seguinte expressão: $V0 = (ZL0 + ZB0) \cdot I0$, onde $ZL0$ e $ZB0$ são as impedâncias de seqüência zero da linha e a fonte remota respectivamente. Por tanto, o ângulo entre $-V0$ e $I0$ será o suplementar do ângulo da impedância $ZL0 + ZB0$ (que será parecido ao ângulo de $ZA0$).

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Mediante a defasagem relativa entre $-V0$ e $I0$ pode-se deduzir a direcionalidade da falta. Entretanto, faz-se uso do fator K_{COMP_67N} com os dois seguintes propósitos:

Aumentar o módulo do fasor de polarização, com a finalidade de que este supere o ajuste **Mínima tensão zero**:

Quando a impedância de seqüência zero da fonte local é pequena, mediante uma falta direta, a tensão $V0$ medida pelo relé poderá apresentar valores abaixo do valor de ajuste **Mínima tensão zero** [deduzido antes que $V0 = ZA0 \cdot (-I0)$]. Com o fim de dispor de tensão suficiente para polarizar a unidade direcional de neutro, ao fasor $-V0$, soma-se a este, uma nova tensão com mesma fase, que corresponderá com a queda de tensão em uma impedância com ângulo **ANG_67N** (supõe-se que este ajuste será igual ao ângulo de $ZA0$) e com módulo igual K_{COMP_67N} . O efeito do novo fasor de polarização é o de ampliar o módulo da impedância de seqüência zero da fonte local um valor igual a K_{COMP_67N} .

O valor de K_{COMP_67N} deve ser restringido a fim de que a unidade direcional de neutro não tome decisões direcionais errôneas mediante faltas em contra-direção. Quando a falta é reversa $V0 = (ZL0 + ZB0) \cdot I0$, conforme deduzido anteriormente. Se considerarmos que o ângulo de $ZL0 + ZB0$ é similar ao ajuste **ANG_67N** (supondo o mesmo ângulo de $ZA0$), $-V0$ e $I0 \cdot K_{COMP\_67N}$ estarem em contra fase, razão pela qual a soma de $I0 \cdot K_{COMP\_67N}$ reduz o valor do fator de polarização, podendo inclusive inverter sua direção. Este último ocorrerá sem $K_{COMP\_67N} > (ZL0 + ZB0)$; nesse caso a unidade direcional considerará que a falta é direta. Por isto o valor de K_{COMP_67N} vem restringido pelo valor de $ZL0 + ZB0$.

Compensar a inversão que a tensão $V0$ possa experimentar em linhas com compensação série:

Mediante faltas diretas em uma linha com compensação série, $V0$ será invertida (aproximadamente 180° considerando que o ângulo da impedância de fonte é próximo a 90°) sempre que a impedância de seqüência zero existente entre o transformador de tensão e a fonte local seja capacitiva. Nesse caso, a unidade direcional atuará erroneamente, pois considerará que a falta está em contra-direção. Com a finalidade de girar 180° a tensão $-V0$ invertida, de forma que a unidade direcional possa ver a falta direta, deverá aplicar um fator K_{COMP_67N} cujo valor supere o valor da reatância capacitiva introduzida. Não obstante, e a fim de evitar decisões direcionais errôneas mediante faltas em contra-direção, conforme comentado anteriormente, K_{COMP_67N} deverá ser menor que $ZL0 + ZB0$ (impedância existente entre o transformador de tensão e a fonte remota).

• Polarização por corrente

Trata-se de determinar a defasagem existente entre a corrente residual e a que circula pela terra. A análise é simples já que as defasagens entre ambas as grandezas não podem ser outros que 0° e 180° ou, que é o mesmo, o ângulo característico deve ser sempre de 0° .

Quando está configurada em direção, a zona de operação corresponde à zona onde a corrente de falta ou de operação **In** está adiantada 180° em relação à que circula pela terra, como na figura **F_POL** é igual a **IPT** adiantada 180° , portanto, **F_POL** e **In** devem estar em fase para estar na zona de operação. Quando está configurada em contra-direção, habilita a unidade de sobrecorrente no semiplano contrário. A figura 3.13.7 mostra o diagrama vetorial associado à unidade direcional de neutro quando se utiliza uma polarização por corrente.

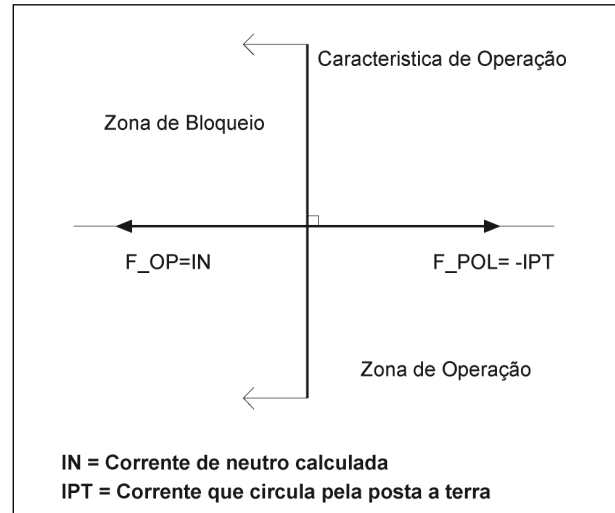


Figura 3.2.7: Diagrama vetorial da unidade direcional de neutro (polarização por corrente).

Na tabela mostrada a seguir estão detalhados os fasores de operação e polarização que intervêm na unidade direcional de neutro, assim como o critério de operação aplicado.

Tabela 3.2-3: Unidade direcional de neutro (polarização por corrente)		
Fop	Fpol	Critério
I0	-IPT	$-90^\circ \leq \arg(F\_OP) - \arg(F\_POL) \leq 90^\circ$

A unidade direcional se estiver configurada em direção, habilitará a unidade de sobrecorrente quando for cumprido o critério anterior (zona de operação indicada no diagrama), enquanto que se estiver configurada em contra-direção, habilitará a unidade de sobrecorrente quando não seja cumprido este critério (zona de bloqueio indicada no diagrama).

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

• Polarização por tensão e corrente

O critério utilizado para o caso de que co-existam as duas polarizações é o seguinte: se a unidade direcional de neutro não estiver inibida, deve-se comprovar que a corrente supera um valor mínimo. Se não superar este valor, o sinal **Falta polarização neutro (LP_DIR_N)** será ativado, deve-se verificar o ajuste de **Bloqueio por falta de tensão de polarização**. Se este ajuste indicar que **NÃO** há bloqueio, atuará conforme a inibição do direcional, mas indicará bloqueio de disparo, caso sejam bloqueados os disparos em ambas as direções.

Se o valor for superado pela corrente, deve-se comprovar que a corrente de polarização supera um determinado valor. Se a corrente superar este valor, determina se a direção do disparo existe. Se a entrada de **Inversão da direcionalidade (IN_INV_TRIP)** estiver ativa, troca-se o sentido da direção calculada.

Se a polarização por corrente resolver a direcionalidade (da permissão de disparo), não se verifica a polarização por tensão. Se a polarização por corrente não resolver a direcionalidade, comprova-se que a tensão de polarização supera um determinado valor ajustável (**Mínima tensão neutro**). Se não for assim, ativa-se o sinal **Falta polarização neutro (LP_DIR_N)** e deve-se verificar o ajuste de **Bloqueio por falta de tensão de polarização**. Se este ajuste indica que **NÃO** há bloqueio, atua-se conforme a inibição do direcional, mas indica bloqueio de disparo, caso sejam bloqueados os disparos em ambas as direções.

Se o nível de tensão for correto, determina-se se há direção de disparo conforme o critério anteriormente comentado. Se a entrada de **Inversão de a direcionalidade (IN_INV_TRIP)** estiver ativa, o sentido da direção calculada será trocada.

A ativação da entrada de **Inibição da unidade direcional de neutro (INH_DIR_N)** converte a unidade em não direcional.

A figura 3.2.8 mostra o diagrama vetorial associado à unidade direcional de neutro.

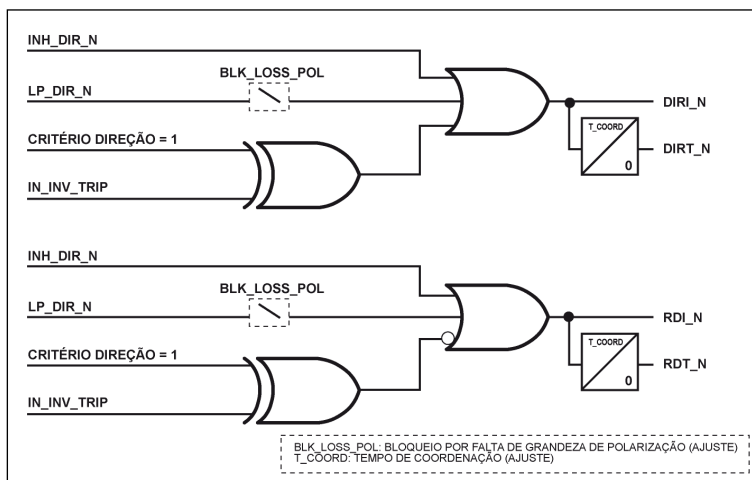


Figura 3.2.8: Diagrama de operação da unidade direcional de neutro.

3.2.4 Unidade direcional de seqüência negativa

O princípio de operação de uma unidade direcional de seqüência negativa descansa sobre a determinação da defasagem relativa entre a corrente de seqüência negativa e uma tensão de seqüência negativa “compensada” baseada no ajuste **Fator compensação tensão seqüência negativa** (K_{COMP_67Q}). A figura 3.2.9 mostra o diagrama vetorial associado à unidade direcional de seqüência negativa.

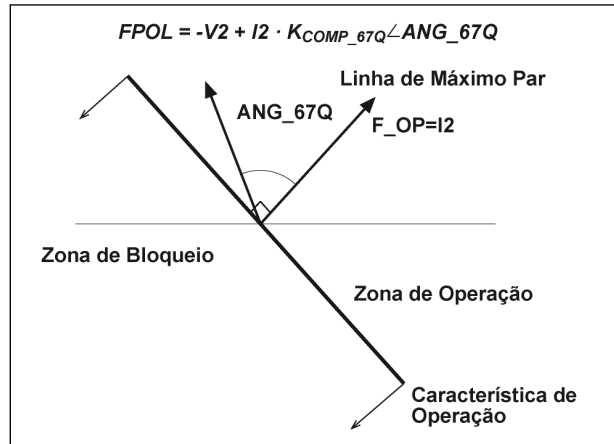


Figura 3.2.9: Diagrama vetorial da unidade direcional de seqüência negativa.

A unidade direcional de seqüência negativa comprova que os fasores de operação e polarização superam uns determinados valores. Este valor é ajustável para o fasor de polarização (ajuste **Mínima tensão seqüência negativa**) e de **0,02 In** (sendo **In** a corrente nominal do equipamento) para o fasor de operação. Se os fasores de operação ou polarização não superem seus valores limites, o sinal **Falta polarização seqüência negativa** (**LP_DIR_NS**) será ativado, e deve-se verificar o ajuste de **Bloqueio por falta de polarização**. Se este ajuste indicar que **NÃO** há bloqueio, atua-se conforme a inibição do direcional, mas se indicar bloqueio por falta de polarização, os disparos em ambas as direções serão bloqueados.

Na tabela a seguir, estão detalhados os fasores de operação e polarização que intervêm na unidade direcional de seqüência negativa, assim como o critério de operação aplicado.

Tabela 3.2-4: Unidade direcional de seqüência negativa		
Fop	Fpol	Critério
I2	$-V2 + I2 \cdot K_{COMP\_67Q} \angle ANG\_67Q$	$-(90^\circ + ANG\_67Q) \leq [arg(Fop) - arg(Fpol)] \leq (90^\circ - ANG\_67Q)$

A unidade direcional, se estiver configurada em direção, habilitará a unidade de sobrecorrente ao ser cumprido o critério anterior (zona de operação indicada no diagrama), enquanto que se estiver configurada em contra-direção, habilitará a unidade de sobrecorrente quando não for cumprido este critério (zona de bloqueio indicada no diagrama).

Tudo o foi comentado para o **Fator de compensação de tensão zero** aplica-se para o **Fator de compensação de tensão de seqüência**, se for levado em consideração a rede de seqüência negativa em lugar da rede de seqüência zero.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

As figuras 3.2.10 e 3.2.11 mostram a rede de seqüência negativa para uma falta desequilibrada (monofásica ou bifásica) direta e reversa respectivamente:

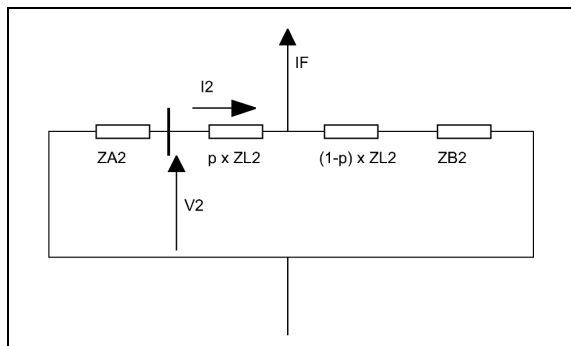


Figura 3.2.10: Rede de seqüência negativa para falta direta.

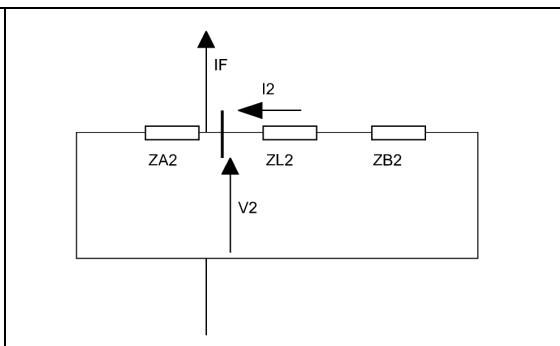


Figura 3.2.11: Rede de seqüência negativa para falta reversa.

Se a falta for direta, pode-se deduzir que $V2 = ZA2 \cdot (-I2)$, onde $ZA2$ é a impedância de seqüência negativa da fonte local. Vê-se, portanto, que o ângulo entre $-V2$ e $I2$ será o correspondente a esta impedância. Por isto, esse deve ser o ângulo característico da unidade direcional de seqüência negativa (ajuste **ANG_67Q**).

A finalidade do fator K_{COMP_67Q} é similar a finalidade anteriormente comentada para o fator K_{COMP_67N} na unidade direcional de neutro:

- Aumentar o módulo do fasor de polarização, a fim de que este supere o ajuste Mínima tensão seqüência negativa.
- Compensar a inversão que a tensão $V2$ possa experimentar em linhas com compensação série:

O diagrama lógico de operação da unidade direcional de seqüência negativa é mostrado na figura 3.2.12.

Se a entrada de **Inversão da direcionalidade (IN_INV_TRIP)** estiver ativa, o sentido da direção calculada será trocada.

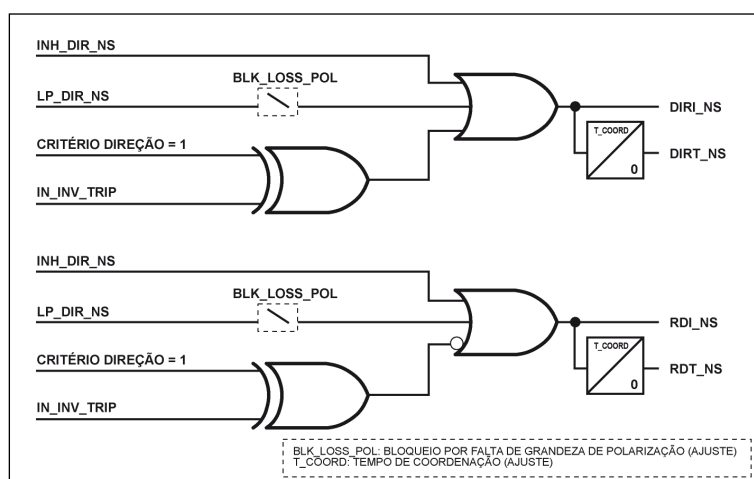


Figura 3.2.12: Diagrama operação da unidade direcional de seqüência negativa.

A ativação da entrada de **Inibição de a unidade direcional de neutro (INH_DIR_NS)** converte a unidade em não direcional.

3.2.5 Unidade direcional de seqüência positiva

O princípio de operação descansa sobre a determinação da defasagem relativa entre a corrente de seqüência positiva e uma tensão de seqüência positiva memorizada dois ciclos antes da ativação do detector de falta (ver item 3.2). A figura 3.2.13 mostra o diagrama vetorial associado à unidade direcional de seqüência positiva.

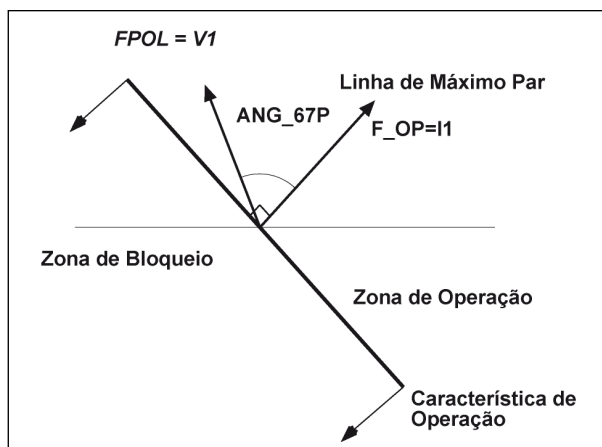


Figura 3.2.13: Diagrama vetorial da unidade direcional de seqüência positiva.

A unidade direcional de seqüência positiva comprova que os fasores de operação e polarização superam uns determinados valores. Este valor é ajustável para o fasor de polarização (ajuste **Mínima tensão seqüência positiva**) e de **0,02 In** (sendo **In** a corrente nominal do equipamento) para o fasor de operação. Se os fasores de operação ou polarização não superem seus valores limites o sinal **Falta polarização seqüência positiva (LP_DIR_PS)** será ativado, e deve-se verificar o ajuste de **Bloqueio por falta de polarização**. Se este ajuste indicar que **NÃO** há bloqueio, atua-se conforme a inibição do direcional, mas se indicar bloqueio por falta de polarização, os disparos em ambas as direções serão bloqueados.

Na tabela a seguir, estão detalhados os fasores de operação e polarização que intervêm na unidade direcional de seqüência negativa, assim como o critério de operação aplicado.

Tabela 3.2-5: Unidade direcional de seqüência positiva		
Fop	Fpol	Critério
I1	V1	$-(90^\circ + ANG\_67P) \leq [\arg(Fop) - \arg(Fpol)] \leq (90^\circ - ANG\_67P)$

A unidade direcional, se estiver configurada em direção, habilitará a unidade de sobrecorrente ao ser cumprido o critério anterior (zona de operação indicada no diagrama), enquanto que se estiver configurada em contra-direção, habilitará a unidade de sobrecorrente quando não for cumprido este critério (zona de bloqueio indicada no diagrama).

A unidade direcional de seqüência positiva pode supervisionar a atuação das unidades de sobrecorrente de fases, se o ajuste **Tipo controle de par** que incluem estas últimas receber o valor **67P**. Graças ao tipo de polarização empregada (tensão de seqüência positiva com memória), a unidade direcional de seqüência positiva opera corretamente diante de inversões de tensão que sejam produzidas em linhas com compensação em série.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

O diagrama lógico de operação da unidade direcional de seqüência direta é mostrado na figura 3.2.14.

Se a entrada de **Inversão da direcionalidade** (**IN_INV_TRIP**) estiver ativa, o sentido da direção calculada será trocada.

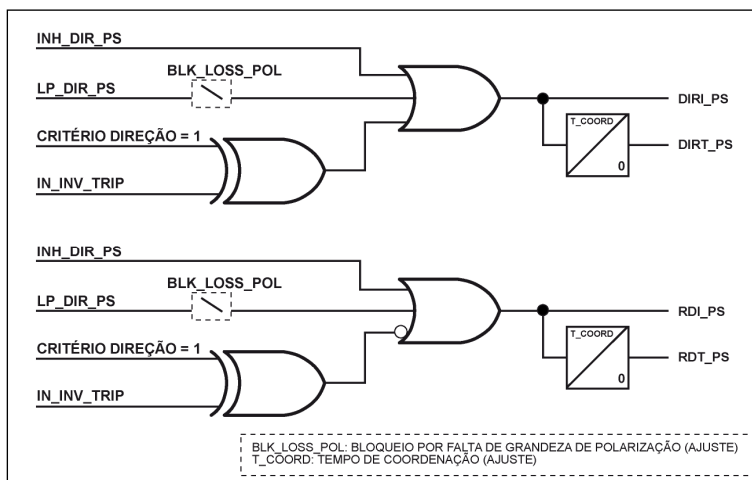


Figura 3.2.14: Diagrama operação da unidade direcional de seqüência positiva.

A ativação de a entrada de **Inibição de a unidade direcional de seqüência negativa** (**INH_DIR_NS**) converte a unidade em não direcional.

3.2.6 Faixas de ajuste das unidades direcionais

Unidades direcionais			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Ângulo característico de fases	0° - 90°	1°	45°
Ângulo característico de seqüência zero	0° - 90°	1°	45°
Ângulo característico de seqüência negativa	0° - 90°	1°	45°
Ângulo característico de seqüência positiva	0° - 90°	1°	45°
Bloqueio por falta de polarização	SIM / NÃO		NÃO
Tensão mínima de fases	0,05 - 10 V	0,01 V	0,2 V
Tensão mínima de seqüência zero	0,05 - 10 V	0,01 V	0,2 V
Tensão mínima de seqüência negativa	0,05 - 10 V	0,01 V	0,2 V
Tensão mínima de seqüência positiva	0,05 - 10 V	0,01 V	0,2 V
Tempo de coordenação	0 - 30 ms	1 ms	0 ms
Fator de compensação de tensão de seqüência zero	0,00 - 50	0,01	0
Fator de compensação de tensão de seqüência negativa	0,00 - 50	0,01	0

3.2 Unidades Direcionais

- Unidades de sobrecorrente direcional: desenvolvimento em HMI**

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	3 - SOBRECORRENTE
3 - INFORMAÇÃO	...	...

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - DIRECIONAL	0-ÂNGULO CARACT FASE
...	1 - TEMPORIZADO	1-ÂNGULO CARACT NEUTRO
3 - SOBRECORRENTE	2 - INSTANTÂNEO	2-ÂNGULO CARACT SEQ NEG
...		3-ÂNGULO CARACT SEQ POS
		4 - BLOQ. FALTA POL
		5 - TEMPO COORDINAÇÃO
		6 - TENSÃO MIN FASES
		7 - TENSÃO MIN NEUTRO
		8 - TENSÃO MIN SEQ NEG
		9 - TENSÃO MIN SEQ POS
		10 - K COMP TENS NEUTRO
		11 - K COMP TENS SEQ NEG

3.2.7 Entradas digitais e eventos dos módulos direcionais

Tabela 3.2-6: Entradas digitais e eventos dos módulos direcionais		
Nome	Descrição	Função
INH_DIR_PH	Inibição unidade direcional de fases	A ativação destas entradas converte as unidades direcionais em não direcionais.
INH_DIR_N	Inibição unidade direcional de neutro	
INH_DIR_NS	Inibição unidade direcional de sequência negativa	
INH_DIR_PS	Inibição unidade direcional de sequência positiva	
INV_TRIP	Inversão de polarização	Quando a entrada está em repouso, as zonas de operação são aquelas indicadas neste item. Se estiver ativa, a zona de operação de todas as unidades direcionais será invertida.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.2.8 Saídas digitais e eventos dos módulos direcionais

Tabela 3.2-7: Saídas digitais e eventos dos módulos direcionais		
Nome	Descrição	Função
RDI_A	Contra-direção Instantâneo fase A	Indicação de que a corrente flui na direção oposta ao do disparo. As saídas temporizadas se ativam após contar o “Tempo de coordenação”.
RDI_B	Contra-direção Instantâneo fase B	
RDI_C	Contra-direção Instantâneo fase C	
RDI_N	Contra-direção Instantâneo neutro	
RDI_NS	Contra-direção Instantâneo sequência negativa	
RDI_PS	Contra-direção Instantâneo sequência positiva	
RDT_A	Contra-direção temporizado fase A	
RDT_B	Contra-direção temporizado fase B	
RDT_C	Contra-direção temporizado fase C	
RDT_N	Contra-direção temporizado neutro	
RDT_NS	Contra-direção temporizado sequência negativa	
RDT_PS	Contra-direção temporizado sequência positiva	
DIRI_A	Direção Instantâneo fase A	Indicação de que a corrente flui na direção de disparo. As saídas temporizadas são ativadas após contar o “Tempo de coordenação”.
DIRI_B	Direção Instantâneo fase B	
DIRI_C	Direção Instantâneo fase C	
DIRI_N	Direção Instantâneo neutro	
DIRI_NS	Direção Instantâneo sequência negativa	
DIRI_PS	Direção Instantâneo sequência positiva	
DIRT_A	Direção temporizado fase A	Indicação de que a corrente flui na direção de disparo. As saídas temporizadas são ativadas após contar o “Tempo de coordenação”.
DIRT_B	Direção temporizado fase B	
DIRT_C	Direção temporizado fase C	
DIRT_N	Direção temporizado neutro	
DIRT_NS	Direção temporizado sequência negativa	
LP_DIR_PH_A	Falta polarização fase A	Indicação de perda da magnitude de polarização da unidade direcional correspondente.
LP_DIR_PH_B	Falta polarização fase B	
LP_DIR_PH_C	Falta polarização fase C	
LP_DIR_N	Falta polarização neutro	
LP_DIR_NS	Falta polarização sequência negativa	
LP_DIR_PS	Falta polarização sequência positiva	
INH_DIR_PH	Inibição unidade direcional de fases	O mesmo que as Entradas Digitais.
INH_DIR_N	Inibição unidade direcional de neutro	
INH_DIR_NS	Inibição unidade direcional de sequência negativa	
INH_DIR_PS	Inibição unidade direcional de sequência positiva	
INV_TRIP	Inversão da direção de disparo	O mesmo que as Entradas Digitais.

3.2 Unidades Direcionais

3.2.9 Ensaio das unidades direcionais

Comprovar que o ajuste de **Habilitação do bloqueio de partida** ou o ajuste de **Controle de par** está em **Direção** antes de realizar o teste, assim como a entrada de inversão de direcionalidade não está operativa.

O ensaio pode ser realizado fase a fase: Ia com Vb, Ib com Vc e Ic com Va. Nas tabelas 3.2-8, 3.2-9, 3.2-10, 3.2-11 e 3.2-12 são apresentados os ângulos entre os quais o equipamento deve dar permissão de direção. Para comprovar se o equipamento está vendo direção ou não, deve-se ir ao menu de **Informação - Estado - Unidades de medida - Sobrecorrente - Int. direcional** ou no **ZivercomPlus®** a **Estado - Unidades - Sobrecorrente - Direcional** e contrastar os estados dos flags correspondentes à fase ensaiada.

Tabela 3.2-8: Direcionalidade fases	
V APLICADA	I APLICADA
Vb = 64V $\angle 0^\circ$	Ia = 1A $\angle (\alpha \text{ caract fase} - 90^\circ \text{ a } \alpha \text{ caract fase} + 90^\circ) \pm 2^\circ$
Vc = 64V $\angle 0^\circ$	Ib = 1A $\angle (\alpha \text{ caract fase} - 90^\circ \text{ a } \alpha \text{ caract fase} + 90^\circ) \pm 2^\circ$
Va = 64V $\angle 0^\circ$	Ic = 1A $\angle (\alpha \text{ caract fase} - 90^\circ \text{ a } \alpha \text{ caract fase} + 90^\circ) \pm 2^\circ$

Tabela 3.2-9: Direcionalidade neutro por Vpol	
V APLICADA	I APLICADA
Va = 64V $\angle 180^\circ$	In = 1A $\angle (-(90^\circ + \alpha \text{ caract neutro}) \text{ a } 90^\circ - \alpha \text{ caract neutro}) \pm 2^\circ$

Tabela 3.2-10: Direcionalidade neutro por Ipol	
I APLICADA	I APLICADA
Ip = 1A $\angle 180^\circ$	In = 1A $\angle (-90^\circ \text{ a } 90^\circ)$

Tabela 3.2-11: Direcionalidade seqüência negativa	
V APLICADA	I APLICADA
Va = 64V $\angle 180^\circ$	In = 1A $\angle (-(90^\circ + \alpha \text{ caract negativa}) \text{ a } 90^\circ - \alpha \text{ caract negativa}) \pm 2^\circ$

Tabela 3.2-12: Direcionalidade seqüência positiva	
V APLICADA	I APLICADA
Va = 64V $\angle 0^\circ$	Ia = 1A $\angle (-(90^\circ + \alpha \text{ caract positiva}) \text{ a } 90^\circ - \alpha \text{ caract positiva}) \pm 2^\circ$

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação



3.3 Unidades de Tensão

3.3.1	Unidades de subtensão	3.3-2
3.3.2	Unidades de sobretensão	3.3-4
3.3.2.a	Unidades de sobretensão de fase	3.3-4
3.3.2.b	Unidades de sobretensão de neutro	3.3-5
3.3.3	Faixas de ajuste das unidades de tensão	3.3-6
3.3.4	Entradas digitais e eventos dos módulos de tensão	3.3-8
3.3.5	Saídas digitais e eventos dos módulos de tensão	3.3-8
3.3.6	Ensaio das unidades de tensão	3.3-10
3.3.6.a	Ensaio das unidades de sobretensão	3.3-10
3.3.6.b	Ensaio das unidades de subtensão	3.3-11

3.3.1 Unidades de subtensão

Os equipamentos **6IRV** dispõem de três unidades de subtensão de fases (27F1, 27F2 e 27F3). A atuação é produzida quando os valores eficazes das tensões medidas (tensões fase-terra) alcancem um determinado valor. Este valor é ajustado simultaneamente para as três tensões em cada unidade.

As unidades de subtensão possuem uma lógica associada controlável por meio de um ajuste no qual se seleciona o tipo de atuação entre as seguintes possibilidades (ver figura 3.3.2):

- **AND**: a unidade (27F) dispara quando as três unidades de subtensão associadas (**V1**, **V2** y **V3**) cumprem a condição de disparo.
- **OR**: a unidade (27F) dispara quando alguma das três unidades de subtensão associadas (**V1**, **V2** ou **V3**) cumpre a condição de disparo.

Para uma determinada unidade de subtensão, a partida ocorre quando o valor medido é igual ou menor que uma vez o valor ajustado e a reposição é realizada com um valor percentual selecionável (superior) sobre o ajuste.

A partida da unidade de subtensão habilita a função de temporização. Esta é realizada aplicando incrementos sobre um contador cuja finalidade de contagem determina a atuação do elemento de tempo. O ajuste de tempo incluso permite selecionar uma temporização a **Tempo fixo**.

Quando o valor eficaz medido sobrepassa a partida ajustada produz-se uma reposição rápida do integrador. A ativação da saída requer que a partida permaneça atuando durante todo o tempo de integração. Qualquer reposição conduz ao integrador as suas condições iniciais, de forma que uma nova atuação inicia a contagem de tempo a partir de zero.

Existe a possibilidade de associar uma entrada física ao sinal lógico de **Bloqueio da saída de disparo das unidades de subtensão de fases**, conseguindo a desativação da saída no caso de que este sinal se ative.

As unidades de subtensão serão bloqueadas sempre que os sinais **Algum pólo aberto (OR_P_OP)** ou **Bloqueio por falha fusível (BLK_FF)**, provenientes da lógica de pólo aberto e do detector de falha fusível respectivamente, estejam ativadas.

3.3 Unidades de Tensão

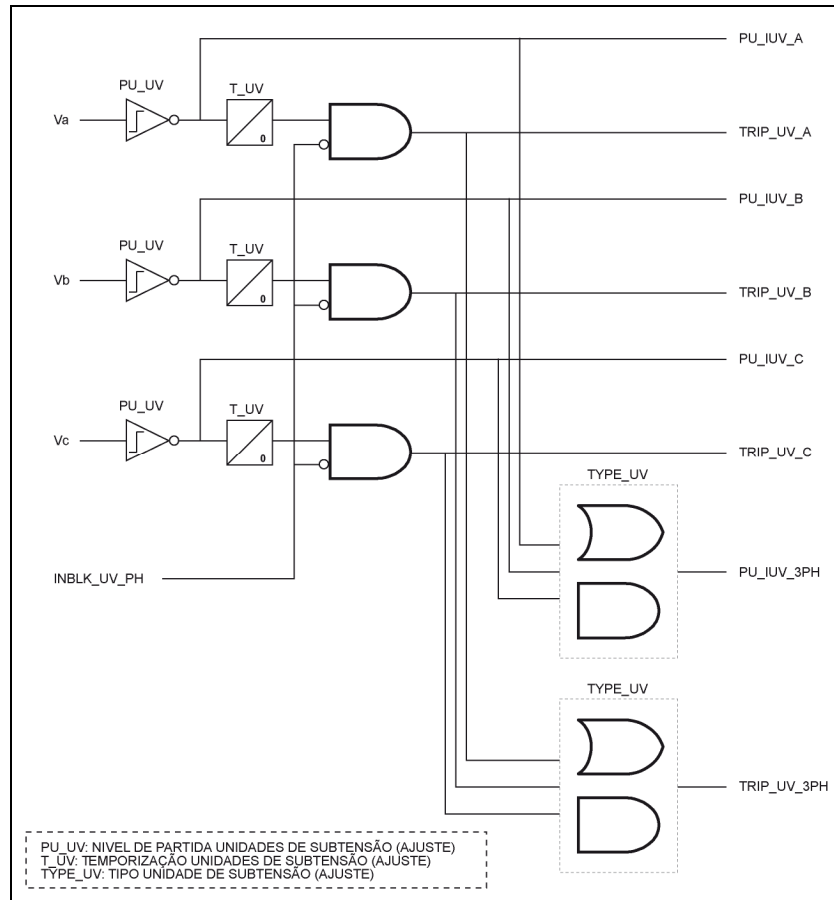


Figura 3.3.1: Diagrama em blocos das unidades de subtensão.

3.3.2 Unidades de sobretensão

Os equipamentos do tipo **6IRV** dispõem das seguintes unidades de sobretensão:

- Unidades de sobretensão de fase (59F1, 59F2 e 59F3).
- Duas unidades de sobretensão de neutro (59N1 e 59N2).

3.3.2.a Unidades de sobretensão de fase

A atuação é produzida quando os valores eficazes das tensões medidas (tensões fase-terra) alcancem um determinado valor. Este valor se ajusta simultaneamente para as três tensões em cada unidade.

A unidade de sobretensão possui uma **lógica associada** controlável por meio de um ajuste no qual se seleciona o tipo de atuação entre as seguintes possibilidades (ver figura 3.3.2):

- **AND:** a unidade (59F) dispara quando as três unidades de sobretensão associadas (**V1**, **V2** e **V3**) cumprem a condição de disparo.
- **OR:** a unidade (59F) dispara quando alguma das três unidades de sobretensão associadas (**V1**, **V2** ou **V3**) cumpre a condição de disparo.

Para uma determinada unidade de sobretensão, a partida ocorre quando o valor medido é igual ou maior que uma vez o valor ajustado, e a reposição é realizada com um valor percentual selecionável (inferior) sobre o ajuste.

A partida da unidade de sobretensão habilita a função de temporização. Esta é realizada aplicando incrementos sobre um contador cuja finalidade de contagem determina a atuação do elemento de tempo. O ajuste de tempo ajustado permite selecionar uma temporização a **Tempo fixo**.

Quando o valor eficaz medido cai abaixo do valor de partida ajustado se for produzida uma reposição rápida do integrador. A ativação da saída requer que a partida permaneça atuando durante todo o tempo de integração. Qualquer reposição conduz o integrador a suas condições iniciais, de forma que uma nova atuação inicia a contagem de tempo a partir de zero.

Existe a possibilidade de associar uma entrada física ao sinal lógico de **Bloqueio da saída de disparo das unidades de sobretensão de fases**, conseguindo a desativação da saída no caso em que este sinal se ative.

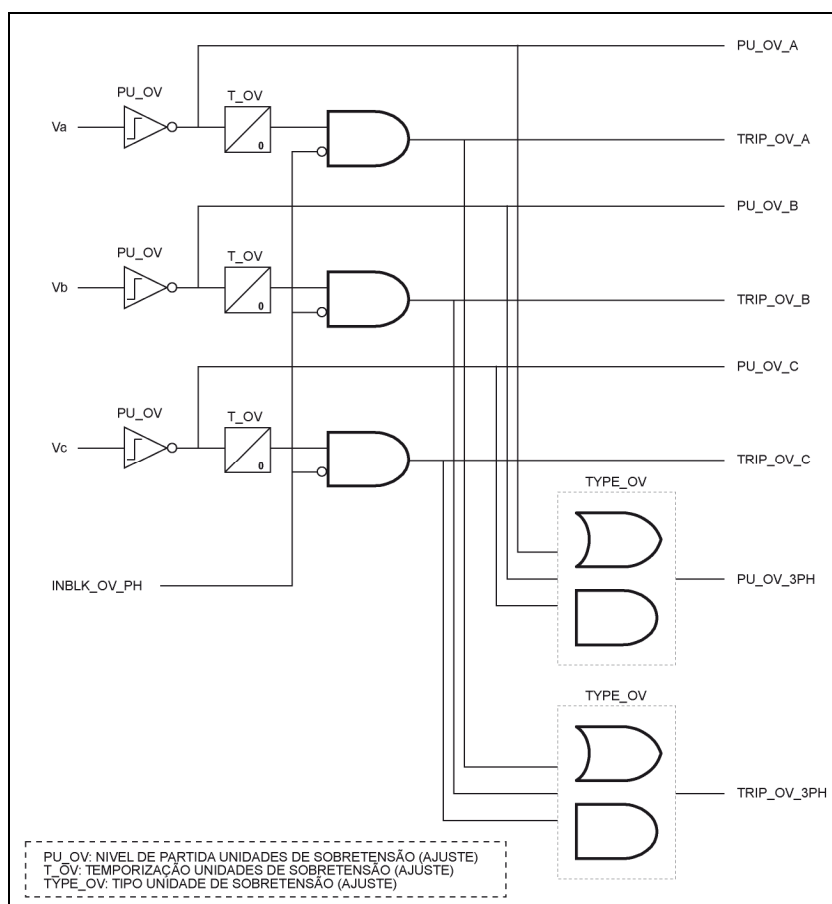


Figura 3.3.2: Diagrama de blocos de as unidades de sobretensão.

3.3.2.b Unidades de sobretensão de neutro

As unidades de sobretensão de neutro estão compostas por um elemento de sobretensão instantâneo, com temporização adicional ajustável de forma independente.

A tensão de neutro é calculada a partir das três tensões de fases. O valor eficaz desta tensão de neutro, que constitui a grandeza de operação do detector de nível, é calculado partindo das tensões de fase do seguinte modo:

$$\overline{V_N} = \overline{V_A} + \overline{V_B} + \overline{V_C}$$

A saída ajustável deste detector é o sinal de partida das unidades (59N1 e 59N2), que inicializa um temporizador ajustável, cuja saída combinada com o sinal lógico de bloqueio da unidade na porta AND se toma como saída da unidade. Ver figura 3.3.3.

As unidades de sobretensão de neutro serão bloqueadas sempre que os sinais **Algum pólo aberto (OR_P_OP)** ou **Bloqueio por falha fusível (BLK_FF)**, provenientes da **Lógica de pólo aberto** e do **Detector de falha fusível**, respectivamente, estejam ativadas.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

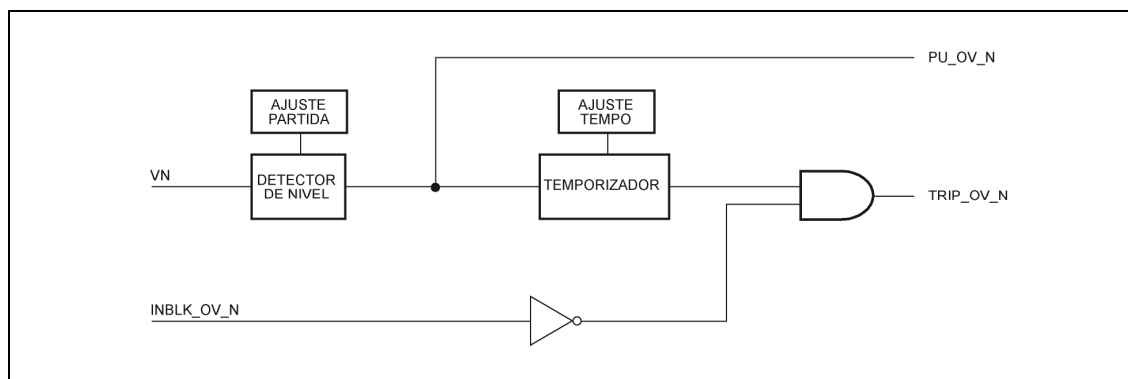


Figura 3.3.3: Diagrama de blocos de uma unidade de sobretensão de neutro.

A partida de cada unidade é produzida quando o valor eficaz da tensão zero supera 1 vez o valor de partida ajustado e a reposição se realiza com um valor percentual seleccionável (inferior) sobre o ajuste.

As unidades 59N1 e 59N2 possuem a possibilidade de programar umas entradas de **Bloqueio de disparo**, o que impede a atuação da unidade se esta entrada for ativada antes que o disparo seja gerado. Caso seja ativada depois do disparo, este se repõe. Para poder usar esta lógica de bloqueios as entradas definidas como **Bloqueio de disparo** devem ser programadas.

3.3.3 Faixas de ajuste das unidades de tensão

Faixas de reposição das unidades de tensão			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Reposição unidades de sobretensão de fases	50 - 99% do ajuste	1%	95%
Reposição unidades de sobretensão de neutro	50 - 99% do ajuste	1%	95%
Reposição unidades de subtensão de fases	101 - 150% do ajuste	1%	105%

Sobretensão de fases (unidades 1, 2 e 3)			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação un. sobretensão de fases (Permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Partida unidade de sobretensão de fases	20 – 300 V	0,01 V	70 V
Temporização unidade de sobretensão de fases	0 - 300 s	0,01 s	0 s
Lógica de disparo de sobretensão de fases	OR / AND		OR

Subtensão de fases (unidades 1, 2 e 3)			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação un. subtensão de fases (Permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Partida unidade de subtensão de fases	10 - 300 V	0,01 V	40 V
Temporização unidade de subtensão de fases	0 - 300 s	0,01 s	0 s
Lógica de disparo de subtensão de fases	OR / AND		OR

Sobretensão de neutro (unidades 1 e 2)			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação unidade (Permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Partida da unidade	2 - 150 V	0,01 V	10 V
Temporização da unidade	0 - 300 s	0,01 s	0 s

3.3 Unidades de Tensão

- Proteção de tensão: desenvolvimento em HMI**

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	4 - TENSÃO
3 - INFORMAÇÃO	...	...

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - REPOSIÇÃO TENSÃO
...	1 - SOBRETEN. FASES
4 - TENSÃO	2 - SOBRETEN. NEUTRO
...	3 - SUBTEN. FASES

Reposição de tensão

0 - REPOSIÇÃO TENSÃO	0 - REPOS SUBTEN. F.
1 - SOBRETEN. FASES	1 - REPOS SOBRET. F.
2 - SOBRETEN. NEUTRO	2 - REPOS SOBRET. N.
3 - SUBTEN. FASES	

Sobretensão de fases

0 - REPOSIÇÃO TENSÃO	0 - UNIDADE 1	0 - PERM. SOBRET. F.
1 - SOBRETEN. FASES	1 - UNIDADE 2	1 - PART SOBRET. F.
2 - SOBRETEN. NEUTRO	2 - UNIDADE 3	2 - TEMPO SOBRET. FASE
3 - SUBTEN. FASES		3 - LÓGICA SOBRET. F.

Sobretensão de neutro

0 - REPOSIÇÃO TENSÃO	0 - UNIDADE 1	0 - PERM. SOBRET. N.
1 - SOBRETEN. FASES	1 - UNIDADE 2	1 - PART SOBRET. N.
2 - SOBRETEN. NEUTRO		2 - TEMPO SOBRET. NEUTRO
3 - SUBTEN. FASES		

Subtensão de fases

0 - REPOSIÇÃO TENSÃO	0 - UNIDADE 1	0 - PERM. SUBTEN. F.
1 - SOBRETEN. FASES	1 - UNIDADE 2	1 - PART SUBTEN. F.
2 - SOBRETEN. NEUTRO	2 - UNIDADE 3	2 - TEMPO SUBTEN. FASE
3 - SUBTEN. FASES		3 - LÓGICA SUBTEN. F.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.3.4 Entradas digitais e eventos dos módulos de tensão

Tabela 3.3-1: Entradas digitais e eventos dos módulos de tensão		
Nome	Descrição	Função
INBLK_UV1_PH	Entrada bloqueio subtenção fases 1	A ativação da entrada antes que o disparo seja gerado, impede a atuação da unidade. Caso seja ativada depois do disparo, este se repõe.
INBLK_UV2_PH	Entrada bloqueio subtenção fases 2	
INBLK_UV3_PH	Entrada bloqueio subtenção fases 3	
INBLK_OV_PH1	Entrada bloqueio sobretensão fases 1	
INBLK_OV_PH2	Entrada bloqueio sobretensão fases 2	
INBLK_OV_PH3	Entrada bloqueio sobretensão fases 3	
INBLK_OV_N1	Entrada bloqueio sobretensão neutro 1	
INBLK_OV_N2	Entrada bloqueio sobretensão neutro 2	
ENBL_UV_PH1	Entrada de habilitação unidade subtenção fases 1	A ativação destas entradas põe em serviço a unidade. As entradas digitais podem ser associadas por nível ou por comandos pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. O valor por default destas entradas lógicas é "1".
ENBL_UV_PH2	Entrada de habilitação unidade subtenção fases 2	
ENBL_UV_PH3	Entrada de habilitação unidade subtenção fases 3	
ENBL_OV_PH1	Entrada de habilitação unidade sobretensão fases 1	
ENBL_OV_PH2	Entrada de habilitação unidade sobretensão fases 2	
ENBL_OV_PH3	Entrada de habilitação unidade sobretensão fases 3	
ENBL_OV_N1	Entrada de habilitação unidade sobretensão neutro 1	
ENBL_OV_N2	Entrada de habilitação unidade sobretensão neutro 2	

3.3.5 Saídas digitais e eventos dos módulos de tensão

Tabela 3.3-2: Saídas digitais e eventos dos módulos de tensão		
Nome	Descrição	Função
PU_IUV1_A	Partida unidade subtenção fase A 1	Partida das unidades de subtenção e sobretensão e início da contagem de tempo. As partidas trifásicas são aquelas geradas após a lógica AND ou OR escolhida.
PU_IUV2_A	Partida unidade subtenção fase A 2	
PU_IUV3_A	Partida unidade subtenção fase A 3	
PU_IUV1_B	Partida unidade subtenção fase B 1	
PU_IUV2_B	Partida unidade subtenção fase B 2	
PU_IUV3_B	Partida unidade subtenção fase B 3	
PU_IUV1_C	Partida unidade subtenção fase C 1	
PU_IUV2_C	Partida unidade subtenção fase C 2	
PU_IUV3_C	Partida unidade subtenção fase C 3	
PU_IUV1_3PH	Partida unidade subtenção trifásica 1	
PU_IUV2_3PH	Partida unidade subtenção trifásica 2	
PU_IUV3_3PH	Partida unidade subtenção trifásica 3	
PU_OV1_A	Partida unidade sobretensão fase A 1	
PU_OV2_A	Partida unidade sobretensão fase A 2	
PU_OV3_A	Partida unidade sobretensão fase A 3	
PU_OV1_B	Partida unidade sobretensão fase B 1	
PU_OV2_B	Partida unidade sobretensão fase B 2	
PU_OV3_B	Partida unidade sobretensão fase B 3	

3.3 Unidades de Tensão

Tabela 3.3-2: Saídas digitais e Eventos dos módulos de tensão

Nome	Descrição	Função
PU_OV1_C	Partida unidade sobretensão fase C 1	Partida das unidades de subtenção e sobretensão e início da contagem de tempo. As partidas trifásicas são aquelas geradas após a lógica AND ou OR escolhida.
PU_OV2_C	Partida unidade sobretensão fase C 2	
PU_OV3_C	Partida unidade sobretensão fase C 3	
PU_OV1_N	Partida unidade sobretensão neutro 1	
PU_OV2_N	Partida unidade sobretensão neutro 2	
PU_OV1_3PH	Partida unidade sobretensão trifásica 1	
PU_OV2_3PH	Partida unidade sobretensão trifásica 2	
PU_OV3_3PH	Partida unidade sobretensão trifásica 3	
TRIP_UV1_A	Disparo unidade subtenção fase A 1	Disparo das unidades de subtenção e sobretensão.
TRIP_UV2_A	Disparo unidade subtenção fase A 2	
TRIP_UV3_A	Disparo unidade subtenção fase A 3	
TRIP_UV1_B	Disparo unidade subtenção fase B 1	
TRIP_UV2_B	Disparo unidade subtenção fase B 2	
TRIP_UV3_B	Disparo unidade subtenção fase B 3	
TRIP_UV1_C	Disparo unidade subtenção fase C 1	
TRIP_UV2_C	Disparo unidade subtenção fase C 2	
TRIP_UV3_C	Disparo unidade subtenção fase C 3	
TRIP_UV1_3PH	Disparo unidade subtenção trifásica 1	
TRIP_UV2_3PH	Disparo unidade subtenção trifásica 2	
TRIP_UV3_3PH	Disparo unidade subtenção trifásica 3	
TRIP_OV1_A	Disparo unidade sobretensão fase A 1	
TRIP_OV2_A	Disparo unidade sobretensão fase A 2	
TRIP_OV3_A	Disparo unidade sobretensão fase A 3	
TRIP_OV1_B	Disparo unidade sobretensão fase B 1	
TRIP_OV2_B	Disparo unidade sobretensão fase B 2	
TRIP_OV3_B	Disparo unidade sobretensão fase B 3	
TRIP_OV1_C	Disparo unidade sobretensão fase C 1	
TRIP_OV2_C	Disparo unidade sobretensão fase C 2	
TRIP_OV3_C	Disparo unidade sobretensão fase C 3	
TRIP_OV1_N	Disparo unidade sobretensão neutro 1	
TRIP_OV2_N	Disparo unidade sobretensão neutro 2	
TRIP_OV1_3PH	Disparo unidade sobretensão trifásica 1	
TRIP_OV2_3PH	Disparo unidade sobretensão trifásica 2	
TRIP_OV3_3PH	Disparo unidade sobretensão trifásica 3	
UV_PH1_ENBLD	Unidade subtenção fases 1 habilitada	Indicação do estado de habilitação ou desabilitação das unidades de tensão.
UV_PH2_ENBLD	Unidade subtenção fases 2 habilitada	
UV_PH3_ENBLD	Unidade subtenção fases 3 habilitada	
OV_PH1_ENBLD	Unidade sobretensão fases 1 habilitada	
OV_PH2_ENBLD	Unidade sobretensão fases 2 habilitada	
OV_PH3_ENBLD	Unidade sobretensão fases 3 habilitada	
OV_N1_ENBLD	Unidade sobretensão neutro 1 habilitada	
OV_N2_ENBLD	Unidade sobretensão neutro 2 habilitada	O mesmo que as Entradas Digitais.
INBLK_UV1_PH	Entrada bloqueio subtenção fases 1	
INBLK_UV2_PH	Entrada bloqueio subtenção fases 2	
INBLK_UV3_PH	Entrada bloqueio subtenção fases 3	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.3-2: Saídas digitais e Eventos dos módulos de tensão

Nome	Descrição	Função
INBLK_OV_PH1	Entrada bloqueio sobretensão fases 1	O mesmo que as Entradas Digitais.
INBLK_OV_PH2	Entrada bloqueio sobretensão fases 2	
INBLK_OV_PH3	Entrada bloqueio sobretensão fases 3	
INBLK_OV_N1	Entrada bloqueio sobretensão neutro 1	
INBLK_OV_N2	Entrada bloqueio sobretensão neutro 2	
ENBL_UV_PH1	Entrada de habilitação unidade subtenção fases 1	O mesmo que as Entradas Digitais.
ENBL_UV_PH2	Entrada de habilitação unidade subtenção fases 2	
ENBL_UV_PH3	Entrada de habilitação unidade subtenção fases 3	
ENBL_OV_PH1	Entrada de habilitação unidade sobretensão fases 1	
ENBL_OV_PH2	Entrada de habilitação unidade sobretensão fases 2	
ENBL_OV_PH3	Entrada de habilitação unidade sobretensão fases 3	
ENBL_OV_N1	Entrada de habilitação unidade sobretensão neutro 1	O mesmo que as Entradas Digitais.
ENBL_OV_N2	Entrada de habilitação unidade sobretensão neutro 2	

3.3.6 Ensaio das unidades de tensão

3.3.6.a Ensaio das unidades de sobretensão

Antes de passar ao ensaio da unidade é recomendável desabilitar as demais unidades de tensão que não estejam em teste neste momento.

- Partida e reposição**

Ajustar os valores de partida desejados para a unidade correspondente e comprovar sua ativação mediante a atuação de alguma saída configurada a tal efeito. Também pode ser verificado comprovando os flags de partida do menu **Informação - Estado - Unidades**. Pode ser comprovado, da mesma forma, que se a unidade chega a disparar é ativado o flag de disparo do menu mencionado.

Tabela 3.3-3:Partida e reposição das unidades de sobretensão

Ajuste da unidade	Partida		Reposição	
X	máximo	mínimo	máximo	mínimo
	$1,03 \times X$	$0,97 \times X$	$(\text{Ajuste rep} + 0,03) \times X$	$(\text{Ajuste rep} - 0,03) \times X$

Onde o valor “Ajuste rep” corresponde ao valor do ajuste em tanto por um da **Reposição da unidade** correspondente às unidades de sobretensão.

- Tempos de atuação**

Para sua comprovação utilizar os bornes de disparo C4-C5. Ver figura 3.3.4.

Tempo fixo ou instantâneo

Aplicar 20% a mais que o valor de ajuste selecionado para a partida. O tempo de atuação deverá corresponder com $\pm 1\%$ ou ± 20 ms (ou que seja maior) do valor de ajuste de tempo selecionado. Há que se levar em conta que o ajuste a 0ms terá um tempo de atuação de aproximadamente 20 e 25 ms.

3.3.6.b Ensaio das unidades de subtensão

Antes de passar ao ensaio da unidade de subtensão é recomendável desabilitar as demais unidades de tensão que não estejam em teste neste momento.

• Partida e reposição

Ajustar os valores de partida desejados para a unidade correspondente e comprovar sua ativação mediante a atuação de alguma saída configurada a tal efeito. Também pode ser verificado comprovando os flags de partida do menu **Informação - Estado - Unidades**. Pode ser comprovado, da mesma forma, que se a unidade chega a disparar é ativado o flag de disparo do menu mencionado.

Tabela 3.3-4:Partida e reposição das unidades de subtensão				
Ajuste da unidade	Partida		Reposição	
X	máximo	mínimo	máximo	mínimo
	$1,03 \times X$	$0,97 \times X$	$(\text{Ajuste rep} + 0,03) \times X$	$(\text{Ajuste rep} - 0,03) \times X$

Onde o valor “Ajuste rep” corresponde ao valor do ajuste em tanto por um da **Reposição da unidade** correspondente às unidades de subtensão.

• Tempos de atuação

Para sua comprovação utilizar os bornes de disparo C4-C5. Ver figura 3.3.4.

Tempo fixo ou instantâneo

Aplicar 20% menos do valor de ajuste selecionado para a partida. O tempo de atuação deverá corresponder com $\pm 1\%$ ou ± 20 ms (ou que seja maior) do valor de ajuste de tempo selecionado. Há que se levar em conta que o ajuste a 0ms terá um tempo de atuação de aproximadamente 20 e 25ms.

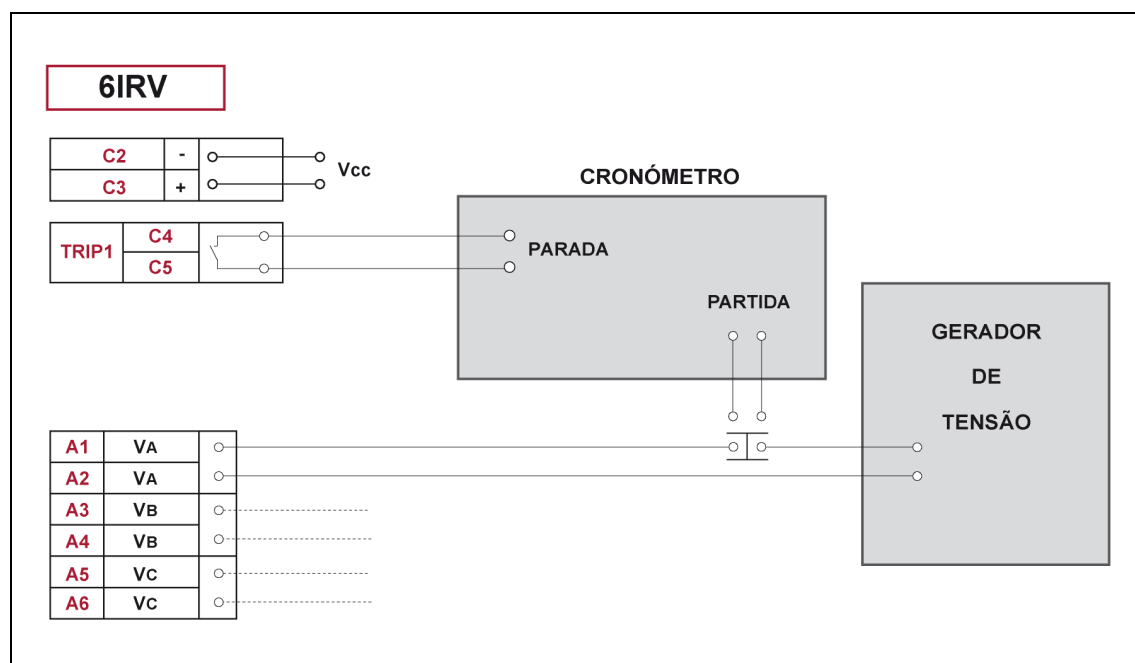


Figura 3.3.4: Esquema de conexão para o ensaio de medida de tempos.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação



3.4 Unidades de Frequência

3.4.1	Introdução	3.4-2
3.4.2	Unidades de sobrefrequência	3.4-3
3.4.3	Unidades de subfrequência	3.4-3
3.4.4	Unidades de derivada de frequência	3.4-3
3.4.5	Bloqueio das unidades.....	3.4-4
3.4.6	Unidade de mínima tensão para bloqueio	3.4-5
3.4.7	Faixas de ajuste das unidades de frequência.....	3.4-5
3.4.8	Entradas digitais e eventos dos módulos de frequência	3.4-7
3.4.9	Saídas digitais e eventos dos módulos de frequência.....	3.4-7
3.4.10	Ensaio das unidades de frequência.....	3.4-9

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.4.1 Introdução

Os equipamentos **6IRV** dispõem das seguintes unidades de frequência:

- Três unidades de sobrefrequência (81M1, 81M2 e 81M3).
- Três unidades de subfrequência (81m1, 81m2 e 81m3).
- Três unidades de derivada de frequência (81D1, 81D2 e 81D3).

As unidades de subfrequência, sobrefrequência e derivada de frequência possuem ajustes próprios para cada função e uma série de ajustes comuns para todas elas. Os ajustes comuns são:

- **Tensão de inibição.** Este ajuste comprova que a tensão está acima de um valor ajustado. Se for assim, permite a medida e a atuação das unidades de frequência. Caso contrário apresenta um valor de frequência igual a zero e as unidades de frequência são inibidas.
- **Semiciclos de ativação.** É o número de semiciclos nos quais devem ocorrer as condições de falta para que as unidades de frequência dêem partida.
- **Ciclos de reposição.** É o número de ciclos durante os quais não deve haver condições de falta para que as unidades de frequência, já partidas, sejam repostas. Quando as unidades de frequência já tenham dado partida e todavia não tenham atuado, pode-se ocorrer o caso em que as condições de falta desapareçam durante um breve instante. Este ajuste indica durante quanto tempo é permitido que estas condições desapareçam, sem que a unidade seja repostada. Por exemplo, se a derivada da frequência devia estar caindo abaixo de $-0,5 \text{ Hz/s}$ e durante um instante decresce unicamente a $-0,45 \text{ Hz/s}$; neste caso pode ser desejável que a função de proteção não seja repostada se o tempo de desaparecimento da condição de falta for muito pequeno.

Todas as unidades possuem um contador de desabilitação. Este contador, de aproximadamente 50 milissegundos, atua quando, estando a unidade disparada, se desabilita a função já seja pela tensão de inibição, por ajuste ou por abertura do disjuntor.

Todas as unidades estão compostas por um módulo temporizado ajustável a instantâneo, que dispõe dos ajustes de **Partida** e **Tempo**.

A figura 3.4.1 apresenta o diagrama em blocos representativo de uma das unidades de frequência.

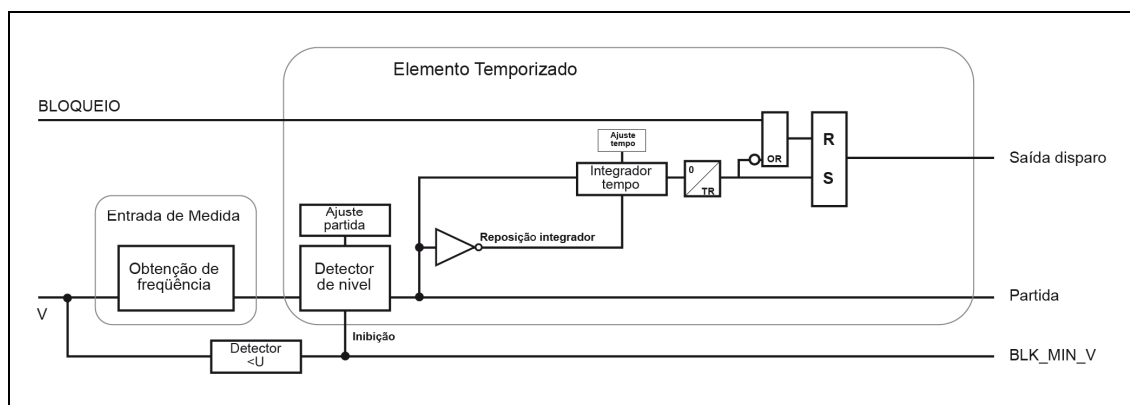


Figura 3.4.1: Diagrama em blocos de uma unidade de frequência.

3.4 Unidades de Freqüência

Associado ao bloco de detecção de nível existe um ajuste que corresponde ao valor de partida: se a unidade é a de sobrefreqüência, e o valor medido superar em uma determinada quantidade o valor de ajuste, a unidade dará partida; se a unidade é a de subfreqüência, esta partirá se o valor medido for menor que o valor de ajuste em uma determinada quantidade.

A ativação da partida habilita a função de temporização. Esta é realizada aplicando-se incrementos sobre um contador cuja finalidade de contagem determina a atuação do elemento de tempo.

3.4.2 Unidades de sobrefreqüência

A operação das unidades de sobrefreqüência é realizada sobre o valor de freqüência medido das tensões de entrada **Va**, **Vb** ou **Vc**.

A partida ocorre quando o valor medido coincide ou supera o valor de partida (100% do ajuste) durante um número de semiciclos igual ou superior ao do ajuste de **Semiciclos de ativação**, e se repõe quando a freqüência cai abaixo de 99,9 % deste ajuste durante um tempo igual ou superior ao do ajuste **Tempo de reposição**. Este ajuste de **Tempo de reposição** indica durante quanto tempo devem desaparecer as condições de falta, depois de uma falta, para que o disparo seja repostado.

3.4.3 Unidades de subfreqüência

A operação das unidades de subfreqüência é realizada sobre o valor de freqüência medido das tensões de entrada **Va**, **Vb** ou **Vc**.

A partida ocorre quando o valor medido coincide ou é inferior ao valor de partida (100% do ajuste) durante um número de semiciclos igual ou superior ao do ajuste de **Semiciclos de ativação**, e se repõe quando a freqüência sobe acima de 100,1 % deste ajuste durante um tempo igual ou superior ao do ajuste **Tempo de reposição**. Conforme acontece com a unidade de máxima freqüência (sobrefreqüência), este ajuste de **Tempo de reposição** indica durante quanto tempo as condições de falta devem desaparecer, depois de uma falta, para que o disparo seja repostado.

3.4.4 Unidades de derivada de freqüência

A operação das unidades de derivada de freqüência é realizada sobre o valor de freqüência medido da tensão de entrada **Va**.

A lógica destas unidades utiliza os seguintes ajustes específicos para a função de derivada (além da permissão de habilitação de cada uma delas):

- **Partida de freqüência.** Valor de freqüência abaixo do qual deve estar esta grandeza para que a velocidade de sua variação seja considerada.
- **Partida de derivada.** Valor instantâneo da derivada de freqüência em relação ao tempo para o qual deseja-se que a unidade dê partida.
- **Temporização.** Tempo durante o qual deve permanecer a condição de falta para que a ativação da unidade seja produzida.
- **Tempo de reposição.** Tempo durante o qual as condições de falta devem desaparecer, após uma falta, para que a unidade seja repostada.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Pelo algoritmo da derivada de frequência, esta deve estar abaixo de um determinado valor ajustável durante um tempo igual ou superior ao do ajuste **Semiciclos de ativação**, antes que seja levada em consideração a velocidade de troca de frequência; se ativa quando a frequência é igual ou inferior ao ajuste de partida e se repõe quando a frequência sobe para um valor acima de 100,1 % deste ajuste. Neste algoritmo são comprovadas separadamente, a frequência e a derivada da frequência. Para que a unidade atue é necessário que as condições de falta sejam dadas para ambas as unidades. Ver figura 3.4.2.

Para que a unidade dê partida, o valor de dF/dT deve ser superior (ajuste + 0,05Hz/s em valor absoluto) ao valor do ajuste **Partida de derivada** durante cinco ciclos menos o número de **Semiciclos de ativação** ajustado. A origem dos cinco ciclos restantes está em que, assim como para calcular a frequência é necessário um ciclo completo, para calcular a derivada necessita-se ao menos 5 ciclos.

Caso o ajuste de **Semiciclos de ativação** esteja ajustado em um valor inferior a dez semiciclos, serão utilizados cinco de ciclos para gerar a partida da unidade de derivada de frequência.

A figura a seguir mostra o modo de funcionamento para a função em derivada de frequência:

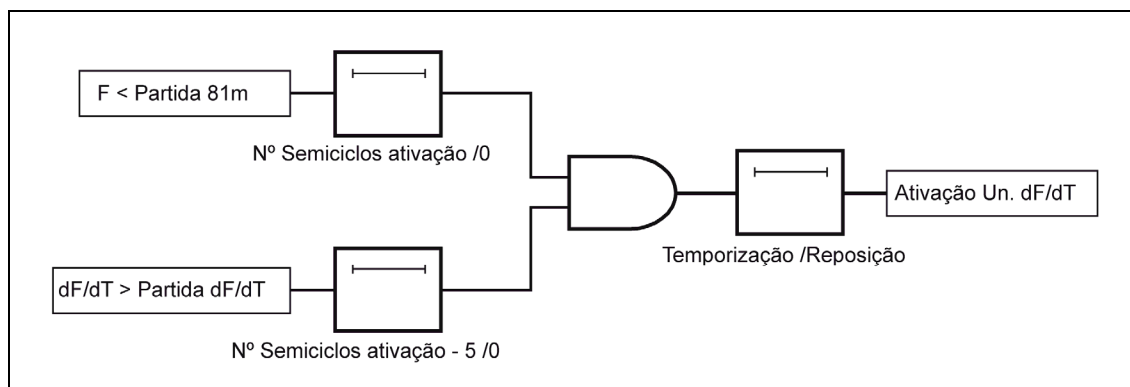


Figura 3.4.2: Lógica de uma unidade de derivada de frequência.

3.4.5 Bloqueio das unidades

Cada uma das unidades de frequência dispõe de uma entrada lógica de **Bloqueio**. A ativação desta entrada impede a ativação da saída da unidade de frequência correspondente, conforme mostrado na figura 3.4.1.

Estas entradas lógicas podem ser associadas a entradas físicas do relé mediante o ajuste de **Configuração de entradas**.

3.4 Unidades de Frequência

3.4.6 Unidade de mínima tensão para bloqueio

Esta unidade tem a função de supervisionar o funcionamento das unidades de frequência, impedindo sua atuação para valores de tensão medidos inferiores ao ajustado.

A partida da unidade ocorre quando o valor de tensão medido coincide ou é menor que o valor de partida (100% do ajuste), repondo-se com um valor maior ou igual a 105% do ajuste sempre e quando esta condição se mantenha durante pelo menos 10 ciclos consecutivos. Mediante estes 10 ciclos de comprovação obtém-se a garantia de que a tensão é estável.

Em qualquer caso, o relé não pode medir frequência para uma tensão inferior a 2 volts, pois nestas condições as unidades de frequência não funcionam.

3.4.7 Faixas de ajuste das unidades de frequência

Ajustes comuns			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Inibição por mínima tensão	2 - 150 V	1 V	40 V
Tempo de ativação	3 - 30 semiciclos	1 semiciclo	6 semiciclos
Tempo de reposição	0 - 10 ciclos	1 ciclo	0 ciclos

Unidades de sobrefrequência 1, 2 e 3			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação da unidade	SIM / NÃO		NÃO
Partida da unidade	40 - 70 Hz	0,01 Hz	70 Hz
Temporização da unidade	0,00 - 300 s	0,001 s	0 s
Tempo de reposição	0,00 - 300 s	0,001 s	2 s

Unidades de subfrequência 1, 2 e 3			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação da unidade	SIM / NÃO		NÃO
Partida da unidade	40 - 70 Hz	0,01 Hz	40 Hz
Temporização da unidade	0,00 - 300 s	0,001 s	0 s
Tempo de reposição	0,00 - 300 s	0,001 s	2 s

Unidades de derivada de frequência 1, 2 e 3			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação da unidade	SIM / NÃO		NÃO
Partida frequência	40 - 70 Hz	0,01 Hz	40 Hz
Partida derivada	(-10,00) - (-0,5) Hz/s	0,01 Hz/s	-1 Hz
Temporização da unidade	0,00 - 300 s	0,01 s	0 s
Tempo de reposição	0,00 - 300 s	0,001 s	2 s

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

- Proteção de frequência: desenvolvimento em HMI

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	5 - FREQUÊNCIA
3 - INFORMAÇÃO	...	...

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - TENSÃO INIBIÇÃO
...	1 - TEMPO ATIVAÇÃO
5 - FREQUÊNCIA	2 - TEMPO REPOSIÇÃO
...	3 - SOBREFREQUÊNCIA
	4 - SUBFREQUÊNCIA
	5 - DERIV. FREQUÊNCIA

Proteção de sobrefrequência

0 - TENSÃO INIBIÇÃO	0 - UNIDADE 1	0 - PERM. SOBREFREQ.
1 - TEMPO ATIVAÇÃO	1 - UNIDADE 2	1 - PART. SOBREFREQ.
2 - TEMPO REPOSIÇÃO	2 - UNIDADE 3	2 - TEMPO SOBREFREQ.
3 - SOBREFREQUÊNCIA		3 - TEMPO REPOSIÇÃO
4 - SUBFREQUÊNCIA		
5 - DERIV. FREQUÊNCIA		

Proteção de subfrequência

0 - TENSÃO INIBIÇÃO	0 - UNIDADE 1	0 - PERM. SUBFREQ.
1 - TEMPO ATIVAÇÃO	1 - UNIDADE 2	1 - PART. SUBFREQ.
2 - TEMPO REPOSIÇÃO	2 - UNIDADE 3	2 - TEMPO SUBFREQ.
3 - SOBREFREQUÊNCIA		3 - TEMPO REPOSIÇÃO
4 - SUBFREQUÊNCIA		
5 - DERIV. FREQUÊNCIA		

Proteção de derivada de frequência

0 - TENSÃO INIBIÇÃO	0 - UNIDADE 1	0 - PERM. DERIV. FREQ.
1 - TEMPO ATIVAÇÃO	1 - UNIDADE 2	1 - PART. FREQUÊNCIA
2 - TEMPO REPOSIÇÃO	2 - UNIDADE 3	2 - PART. DERIVADA
3 - SOBREFREQUÊNCIA		3 - TEMPO DERIV. FREQ.
4 - SUBFREQUÊNCIA		4 - TEMPO REPOSIÇÃO
5 - DERIV. FREQUÊNCIA		

3.4 Unidades de Frequência

3.4.8 Entradas digitais e eventos dos módulos de frequência

Tabela 3.4-1: Entradas digitais e eventos dos módulos de frequência		
Nome	Descrição	Função
INBLK_OF1	Entrada bloqueio unidade sobrefrequência 1	A ativação da entrada antes que o disparo seja gerado impede a atuação da unidade. Se for ativada depois do disparo, este se repõe.
INBLK_OF2	Entrada bloqueio unidade sobrefrequência 2	
INBLK_OF3	Entrada bloqueio unidade sobrefrequência 3	
INBLK_UF1	Entrada bloqueio unidade subfrequência 1	
INBLK_UF2	Entrada bloqueio unidade subfrequência 2	
INBLK_UF3	Entrada bloqueio unidade subfrequência 3	
INBLK_ROC1	Entrada bloqueio unidade derivada frequência 1	
INBLK_ROC2	Entrada bloqueio unidade derivada frequência 2	
INBLK_ROC3	Entrada bloqueio unidade derivada frequência 3	
ENBL_OF1	Entrada de habilitação un. sobrefrequência 1	A ativação destas entradas põe a unidade em serviço. As entradas digitais podem ser associadas por nível ou por comandos pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. O valor por default destas entradas lógicas é "1".
ENBL_OF2	Entrada de habilitação un. sobrefrequência 2	
ENBL_OF3	Entrada de habilitação un. sobrefrequência 3	
ENBL_UF1	Entrada de habilitação un. subfrequência 1	
ENBL_UF2	Entrada de habilitação un. subfrequência 2	
ENBL_UF3	Entrada de habilitação un. subfrequência 3	
ENBL_ROC1	Entrada de habilitação un. derivada frequência 1	
ENBL_ROC2	Entrada de habilitação un. derivada frequência 2	
ENBL_ROC3	Entrada de habilitação un. derivada frequência 3	

3.4.9 Saídas digitais e eventos dos módulos de frequência

Tabela 3.4-2: Saídas digitais e eventos dos módulos de frequência		
Nome	Descrição	Função
PU_OF1	Partida unidade sobrefrequência 1	Partida das unidades de frequência e início da contagem de tempo.
PU_OF2	Partida unidade sobrefrequência 2	
PU_OF3	Partida unidade sobrefrequência 3	
PU_UF1	Partida unidade subfrequência 1	
PU_UF2	Partida unidade subfrequência 2	
PU_UF3	Partida unidade subfrequência 3	
PU_ROC1	Partida unidade derivada frequência 1	
PU_ROC2	Partida unidade derivada frequência 2	
PU_ROC3	Partida unidade derivada frequência 3	
TRIP_OF1	Disparo unidade sobrefrequência 1	Disparo das unidades de frequência.
TRIP_OF2	Disparo unidade sobrefrequência 2	
TRIP_OF3	Disparo unidade sobrefrequência 3	
TRIP_UF1	Disparo unidade subfrequência 1	
TRIP_UF2	Disparo unidade subfrequência 2	
TRIP_UF3	Disparo unidade subfrequência 3	
TRIP_ROC1	Disparo unidade derivada frequência 1	
TRIP_ROC2	Disparo unidade derivada frequência 2	
TRIP_ROC3	Disparo unidade derivada frequência 3	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.4-2: Saídas digitais e eventos dos módulos de frequência

Nome	Descrição	Função
OF1_ENBLD	Unidade sobrefrequência 1 habilitada	Indicação de estado de habilitação ou desabilitação das unidades de frequência.
OF2_ENBLD	Unidade sobrefrequência 2 habilitada	
OF3_ENBLD	Unidade sobrefrequência 3 habilitada	
UF1_ENBLD	Unidade subfrequência 1 habilitada	
UF2_ENBLD	Unidade subfrequência 2 habilitada	
UF3_ENBLD	Unidade subfrequência 3 habilitada	
ROC1_ENBLD	Unidade derivada frequência 1 habilitada	
ROC2_ENBLD	Unidade derivada frequência 2 habilitada	
ROC3_ENBLD	Unidade derivada frequência 3 habilitada	
BLK_MIN_V	Bloqueio por mínima tensão	Bloqueio das unidades de frequência e salto de vetor.
INBLK_OF1	Entrada bloqueio unidade sobrefrequência 1	O mesmo que as Entradas Digitais.
INBLK_OF2	Entrada bloqueio unidade sobrefrequência 2	
INBLK_OF3	Entrada bloqueio unidade sobrefrequência 3	
INBLK_UF1	Entrada bloqueio unidade subfrequência 1	
INBLK_UF2	Entrada bloqueio unidade subfrequência 2	
INBLK_UF3	Entrada bloqueio unidade subfrequência 3	
INBLK_ROC1	Entrada bloqueio unidade derivada frequência 1	
INBLK_ROC2	Entrada bloqueio unidade derivada frequência 2	
INBLK_ROC3	Entrada bloqueio unidade derivada frequência 3	
ENBL_OF1	Entrada de habilitação un. sobrefrequência 1	O mesmo que as Entradas Digitais.
ENBL_OF2	Entrada de habilitação un. sobrefrequência 2	
ENBL_OF3	Entrada de habilitação un. sobrefrequência 3	
ENBL_UF1	Entrada de habilitação un. subfrequência 1	
ENBL_UF2	Entrada de habilitação un. subfrequência 2	
ENBL_UF3	Entrada de habilitação un. subfrequência 3	
ENBL_ROC1	Entrada de habilitação un. derivada frequência 1	
ENBL_ROC2	Entrada de habilitação un. derivada frequência 2	
ENBL_ROC3	Entrada de habilitação un. derivada frequência 3	

3.4 Unidades de Frequência

3.4.10 Ensaio das unidades de frequência

Para o ensaio destas unidades é recomendável desabilitar previamente as unidades de tensão que não estão em teste neste momento.

- **Partida e reposição das unidades de sobre e subfrequência**

Em função de como estejam ajustadas as unidades de frequência (máxima ou mínima), comprovar que as partidas e reposições encontram-se dentro das margens assinaladas na Tabela 3.4-3 para sua tensão nominal.

Tabela 3.4-3:Partida e reposição das unidades de sobre e subfrequência				
Ajuste	Partida		Reposição	
XHz	ΦA_MIN	ΦA_MAX	ΦR_MIN	ΦR_MAX
	$X \pm 0,005\text{Hz}$	$(X \times 0,999) \pm 0,005\text{Hz}$	$X \pm 0,005\text{Hz}$	$(X \times 1,001) \pm 0,005\text{Hz}$

- **Reposição da tensão**

Comprovar que as unidades de frequência são repostas dentro da margem assinalada na Tabela 3.4-4 para o valor de tensão ajustado X.

Tabela 3.4-4:Reposição da tensão		
Ajuste Min. Tensão	Reposição	
X	VR_MIN	VR_MAX
	$0,95 \cdot X$	$1,05 \cdot X$

- **Tempos de atuação**

Para sua comprovação utilizar os bornes de disparo C4-C5.

Para realizar a medida de tempos há que se levar em conta que o gerador de tensão deve poder gerar uma rampa de frequência de subida ou descida, dependendo da unidade a ser comprovada, e ao mesmo tempo dar uma saída para iniciar a contagem de um cronômetro quando chegar à frequência de partida.

Os tempos de atuação para um ajuste de Xs, deverão estar entre $(1,01 \times X - 0,99 \times X)$ ou entre $(X+20\text{ms} - X-20\text{ms})$. Se o ajuste é 0, o tempo de atuação estará próximo a 60ms.

Nos tempos de atuação deve-se levar em consideração a forma de gerar a rampa de frequência e de quando ocorre o início da contagem do cronômetro. É recomendável pôr o valor de frequência do sinal gerado muito próximo ao limite que se deseja ensaiar e gerar um salto o mais amplo possível.

Se não se dispõe de um gerador de frequência em rampa somente os testes das unidades de máxima frequência podem ser realizados. Partindo de não haver tensão aplicada a aplicar-la sobre a inabilitação de tensão e do ajuste de máxima frequência, o tempo assim medido será algo superior ao realizado com rampa de frequência.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

- **Partida e reposição das unidades de derivada de frequência**

Configurar as unidades de derivada de frequência com os seguintes valores de atuação:

Unidade 81D1	0,5 Hz/s
Unidade 81D2	0,7 Hz/s
Unidade 81D3	0,9 Hz/s

Ajustar todas as unidades com o mesmo valor de frequência.

Realizar rampas de frequência abaixo do valor de frequência ajustado e verificar que cada rampa atua com uma margem de erro não superior a 0,05 Hz/s.

3.5 Unidade de Fase Aberta

3.5.1	Princípios de operação	3.5-2
3.5.2	Faixas de ajuste da unidade de fase aberta	3.5-4
3.5.3	Entradas digitais e eventos do módulo de fase aberta	3.5-5
3.5.4	Saídas digitais e eventos do módulo de fase aberta	3.5-5
3.5.5	Ensaio da unidade de fase aberta	3.5-5

3.5.1 Princípios de operação

A unidade de Fase aberta tem por objetivo a detecção de faltas em série, que podem ser produzidas pela ruptura de um condutor em uma linha aérea. Uma falta em série gera uma situação de desequilíbrio que pode ser detectada mediante a medida da corrente de seqüência negativa (**I2**). As unidades de sobrecorrente incorporadas no **6IRV** que empregam esta grandeza devem apresentar níveis de partida acima do máximo desequilíbrio que pode ser dada na linha em condições normais (sem falta). Esse desequilíbrio será tanto maior quanto mais carregada esteja a linha, de forma que, em situação de carga máxima, a corrente de seqüência negativa pode chegar a ser do comando da correspondente, a uma falta em série. Isto impediria as unidades de sobrecorrente de seqüência negativa detectar este tipo de falta. A unidade de fase aberta emprega tanto a corrente de seqüência negativa (**I2**) como a de seqüência positiva (**I1**) e opera com base em seu quociente (**I2/I1**), e dessa forma independente de sua operação da carga da linha.

A partida da unidade seja produzida quando este quociente supera o valor ajustado como partida. As figuras 3.5.1, 3.5.2 e 3.5.3 representam o diagrama em blocos desta unidade.

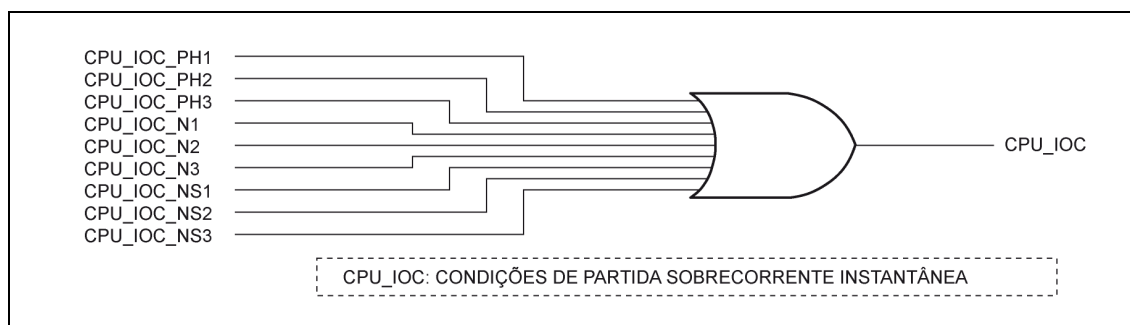


Figura 3.5.1: Lógica de ativação do sinal de condição de partida de elementos de sobrecorrente instantâneos empregada pela fase aberta.

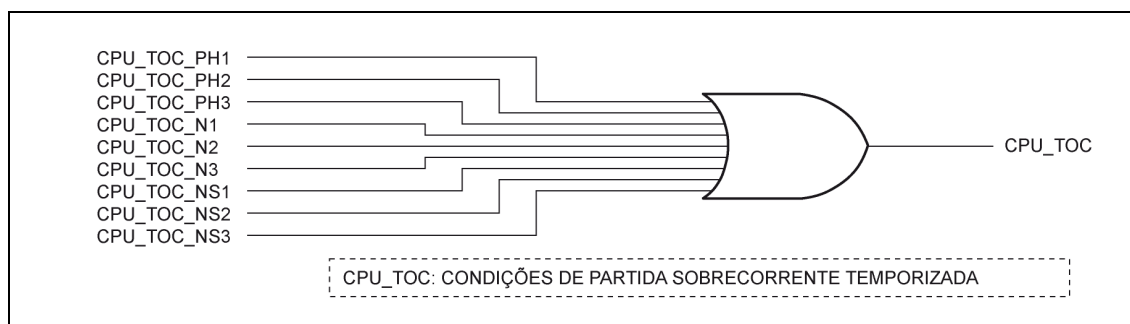


Figura 3.5.2: Lógica de ativação do sinal de condição de partida de elementos de sobrecorrente temporizados empregada pela fase aberta.

3.5 Unidade de Fase Aberta

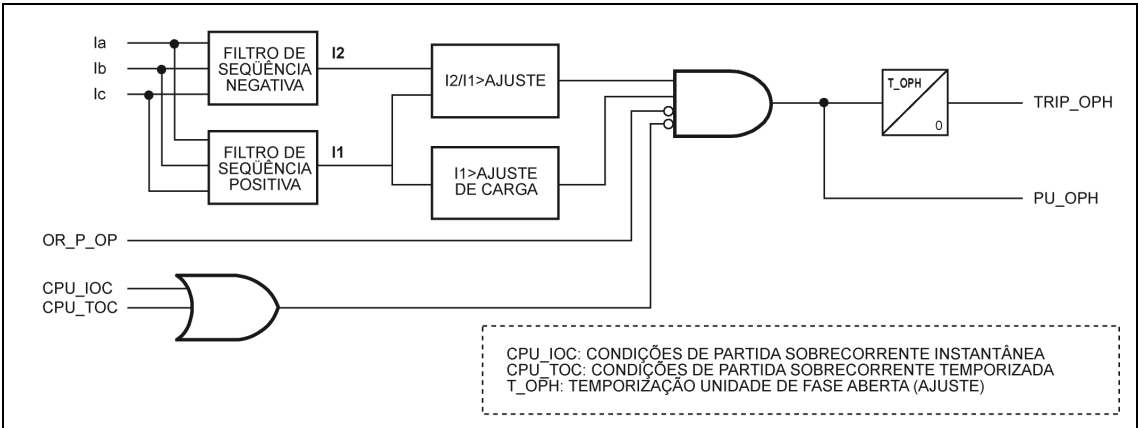


Figura 3.5.3: Diagrama em blocos da unidade de fase aberta.

Uma vez dada partida, a unidade atua se a partida for mantida durante um tempo igual ou superior ao ajustado.

A operação desta função está condicionada à posição do disjuntor e ao nível da corrente de sequência positiva: se algum pólo do disjuntor (**OR_P_OP**) estiver aberto ou a corrente de sequência positiva for inferior ao ajuste de **Sensibilidade de sequência positiva**, a unidade se encontrará inabilitada. Mesmo assim, a função permanece anulada ao ser produzida uma partida de qualquer uma das unidades de distância ou uma condição de partida (sem levar em consideração a direcionalidade) de qualquer uma das unidades de sobrecorrente: temporizados ou instantâneos de fase, neutro ou sequência. Dessa forma assegura-se a atuação da unidade de fase aberta somente mediante faltas em série.

Ao ser produzida a abertura de um só pólo do disjuntor (ciclo de religamento monofásico ou transitório em um disparo trifásico no qual os três pólos não abrem ao mesmo tempo), origina-se uma situação de desequilíbrio similar a de uma falta em série. O sinal de **Algum pólo aberto (OR_P_OP)** permite detectar a condição anterior e bloquear a unidade de fase aberta. Não obstante, o relé sempre medirá uma corrente de seqüência inversa antes que o sinal **OR_P_OP** chegue a ser ativado. Esta corrente medida pode fazer com que a unidade de fase aberta dê partida antes que esta receba o sinal de bloqueio, sendo necessário estabelecer uma temporização mínima.

A partida ocorre quando o valor medido supera 1,02 vezes o valor do ajuste, repondo-se a 0,97 vezes seu valor.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.5.2 Faixas de ajuste da unidade de fase aberta

Unidade de fase aberta			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação da unidade (permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Partida da unidade I2 = corrente de seqüência negativa I1 = corrente de seqüência positiva	0,05 0,4 I2/I1	0,01	0,05
Sensibilidade de seqüência positiva	(0,02 - 1) In	0,01 A	0,1 In
Temporização da unidade	0,05 - 300 s	0,01 s	0,05 s

- Unidade de fase aberta: desenvolvimento em HMI

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	6 - DETEC. FASE ABERTA
3 - INFORMAÇÃO	...	...

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - PERM. F. ABERTA
...	1 - PART F. ABERTA
6 - DETEC. FASE ABERTA	2 - TEMPO F.ABERTA
...	3 - SENSIBILIDADE S.P.

3.5 Unidade de Fase Aberta

3.5.3 Entradas digitais e eventos do módulo de fase aberta

Tabla 3.5-1: Entradas digitais e eventos do módulo de fase aberta		
Nome	Descrição	Função
ENBL_OPH	Entrada de habilitação detector fase aberta	A ativação desta entrada põe em serviço a unidade. Podem ser associadas a entradas digitais pelo nível ou a comandos pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. O valor por default destas entradas lógicas é um "1".

3.5.4 Saídas digitais e eventos do módulo de fase aberta

Tabla 3.5-2: Saídas digitais e eventos do módulo de fase aberta		
Nome	Descrição	Função
PU_OPH	Partida detector fase aberta	Partida da unidade e início da contagem de tempo.
TRIP_OPH	Disparo detector fase aberta	Disparo da unidade.
OPH_ENBLD	Unidade detector fase aberta habilitada	Indicação do estado de habilitação ou desabilitação da unidade.
ENBL_OPH	Entrada de habilitação detector fase aberta	O mesmo que a Entrada Digital.

3.5.5 Ensaio da unidade de fase aberta

Colocar fora de serviço todas as unidades de fase e neutro e aplicar um sistema de duas correntes como segue:

$I_a = 1/0^\circ$ e $I_b = 1/60^\circ$ (entende-se que os ângulos expressados são indutivos).

Ajustar a unidade em 0.2 I₂/I₁ e comprovar que não está tendo início. Aumentar a corrente da fase B e comprovar que a unidade começa (o flag de partida a "1") com um valor de corrente, na fase B, compreendido entre 1,493 Aac e 1,348 Aac.

Ajustar o tempo de disparo em 10 s. Aplicar uma corrente na fase B de 2 A / 60° e comprovar que é produzido um disparo em um tempo compreendido entre 10,1 s e 9,9 s. Comprovar, por último, que os contatos de disparo se fecham.

No modelo **6IRV** também será comprovado que ajustando a unidade em 0.2 I₂/I₁ e ajustando a **Carga mínima na linha** em 1,2 A, se for aplicado $I_a = 1/0^\circ$ e $I_b = 2/60^\circ$ a unidade não atua; se nas mesmas condições for ajustada a **Carga mínima na linha** em 0,8 A, a unidade se inicia.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação



3.6 Unidade de Imagem Térmica

3.6.1	Princípios de operação	3.6-2
3.6.2	Faixas de ajuste da unidade de imagem térmica	3.6-6
3.6.3	Entradas digitais e eventos do módulo de imagem térmica	3.6-7
3.6.4	Saídas digitais e eventos do módulo de imagem térmica	3.6-7
3.6.5	Ensaio da unidade de imagem térmica.....	3.6-8

3.6.1 Princípios de operação

Os relés térmicos, baseados na medição positiva da temperatura do equipamento que se deseja proteger, apresentam a dificuldade da medida nos elementos mais sensíveis dos equipamentos principais (enrolamentos), devendo receber o sinal das zonas contíguas (óleos, isolantes, etc.), com a perda de efetividade que isto provoca devido à grande inércia térmica.

Por isto, se utilizam relés de imagem térmica, baseados na simulação, por meio de algoritmos procedentes de modelos físicos, da temperatura da máquina ou instalação que se deseja proteger, a partir de algumas grandezas elétricas (tipicamente a corrente).

Supõe, então, que para o caso de sobrecargas normais, o fenômeno principal de deteriorização dos equipamentos é o fenômeno térmico, deixando de lado os defeitos dinâmicos.

Os terminais de proteção do tipo **6IRV** dispõem de uma unidade de proteção por imagem térmica que, por meio da medida da corrente circulante e da resolução da equação diferencial térmica, estima o estado térmico para produzir um disparo quando tenham sido alcançados níveis de temperatura elevados.

Os algoritmos se baseiam em moldar o aquecimento de um elemento resistivo mediante o passo de uma corrente elétrica. Não se considera o efeito da radiação, já que, para as temperaturas que alcançam os elementos a serem protegidos (inferiores a 400° C), sua repercussão se considera depreciável, nem outras fontes de dissipação de calor diferentes da derivada do efeito Joule.

Se, após um período de sobrecarga relativamente curto, o valor da corrente retorna a valores nominais, simula-se também o esfriamento do equipamento.

A unidade de imagem térmica não tem um limite a partir da qual ela parte; sempre está “partida”. O tempo de disparo depende da corrente que circule desde um dado instante até que seja alcançada a temperatura limite e do valor da temperatura em um instante concreto. A temperatura prévia depende do ocorrido anteriormente, da corrente que tenha sido medido e do tempo que tenha sido aplicada.

A equação diferencial que controla qualquer fenômeno térmico é a seguinte:

$$I^2 = \theta + \tau \cdot \frac{d\theta}{dt}$$

Onde:

I: É o valor eficaz da corrente medida

τ : É a constante de tempo. Parâmetro

I_{max}: Valor da corrente máxima admissível em regime permanente. Parâmetro ajustável

3.6 Unidade de Imagem Térmica

Denomina-se constante de tempo e representa-se por τ ao tempo necessário para que um corpo que passe de uma temperatura inicial θ_0 a uma temperatura final θ_∞ adquira o 63% do incremento de temperatura necessário para θ ; quer dizer, o tempo que tardará em alcançar, partindo de θ_0 , a temperatura intermediária θ_i onde:

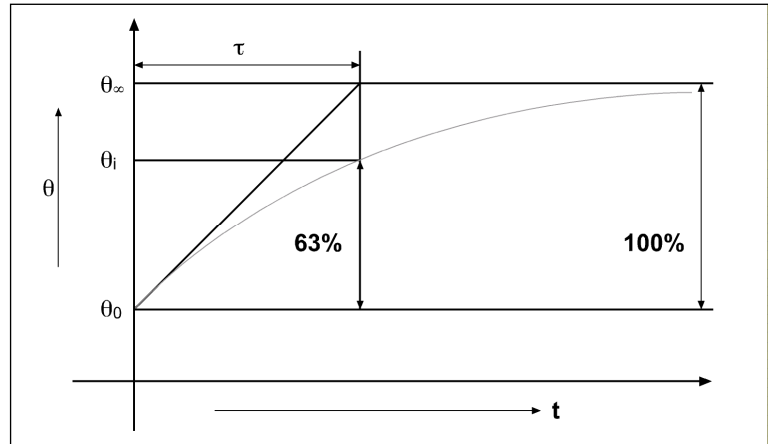


Figura 3.6.1: Constante de tempo.

$$\theta_i = \theta_0 + (\theta_\infty - \theta_0) * 0,63$$

Os valores de temperatura (θ) são armazenados sempre que há uma falha na alimentação do equipamento. Existe um ajuste de **Memória térmica** que pode ser ajustado em **SIM**, de forma que mediante uma reinicialização do equipamento, o valor inicial de temperatura será o armazenado.

Esta unidade está preparada para proteger as linhas de sobreaquecimentos. Para este tipo de elemento recebe como corrente de medida a soma do quadrado da fase A. Tem duas constantes de tempo, uma de aquecimento (enquanto há corrente) e outra de esfriamento (quando a corrente da sequência positiva está abaixo de 0,1 A).

A unidade térmica estima o estado térmico em cada caso (linha / motor / transformador) e, quando este alcança o nível equivalente ao obtido pela circulação permanente de I_{max} , proporciona uma saída de disparo.

Além do nível de disparo, a unidade dispõe de um nível de alarme ajustável.

A estimativa do estado térmico é realizada da seguinte maneira:

- Parte de um valor inicial de $\theta = 0$ ou $\theta \neq 0$ em função do estado térmico inicial.
- Ativa a unidade de imagem térmica cada 500 milissegundos. Em cada uma destas ativações eleva-se o valor ao quadrado da corrente e resta-se o valor de θ da amostra anterior:
$$A = I^2 - \theta$$
- Divide-se o valor obtido pela constante de tempo e multiplica-se por 500 milissegundos.
$$B = A * (0,5 \text{ seg.} / \tau \text{ (em seg.)})$$
- Soma-se este valor à θ anterior e obtém-se a atual.
$$\theta = \theta + B$$

O valor de θ é calculado em % do valor máximo.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

A saída **Disparo imagem térmica** é ativada quando o valor de θ correspondente alcança o valor:

$$\theta_{\text{DISP}} = I_{\text{max}}^2$$

A reposição do sinal **Disparo imagem térmica** é produzido quando θ decresce a um valor abaixo de:

$$\theta_{\text{REP\_DISP}} = \theta_{\text{DISP}} * \text{AjustEPermiso\_Conexão (\%)} / 100$$

A saída **Alarme imagem térmica** é ativada quando o valor de θ alcança o valor:

$$\theta_{\text{ALARMA}} = \theta_{\text{DISP}} * \text{AjustEAlarme(\%)} / 100$$

A reposição do sinal **Alarme imagem térmica** é produzido quando θ decresce a um valor abaixo de:

$$\theta_{\text{REP\_ALARME}} = 0,95 * \theta_{\text{ALARME}}$$

O tempo de disparo, após a aplicação de uma corrente I , partindo de um valor zero de corrente é:

$$t = \tau \cdot \text{Ln} \frac{I^2}{I^2 - I_{\text{max}}^2}$$

Se partirmos de um nível I_p de corrente, prévio, o tempo de operação é:

$$t = \tau \cdot \text{Ln} \frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - I_{\text{max}}^2}$$

3.6 Unidade de Imagem Térmica

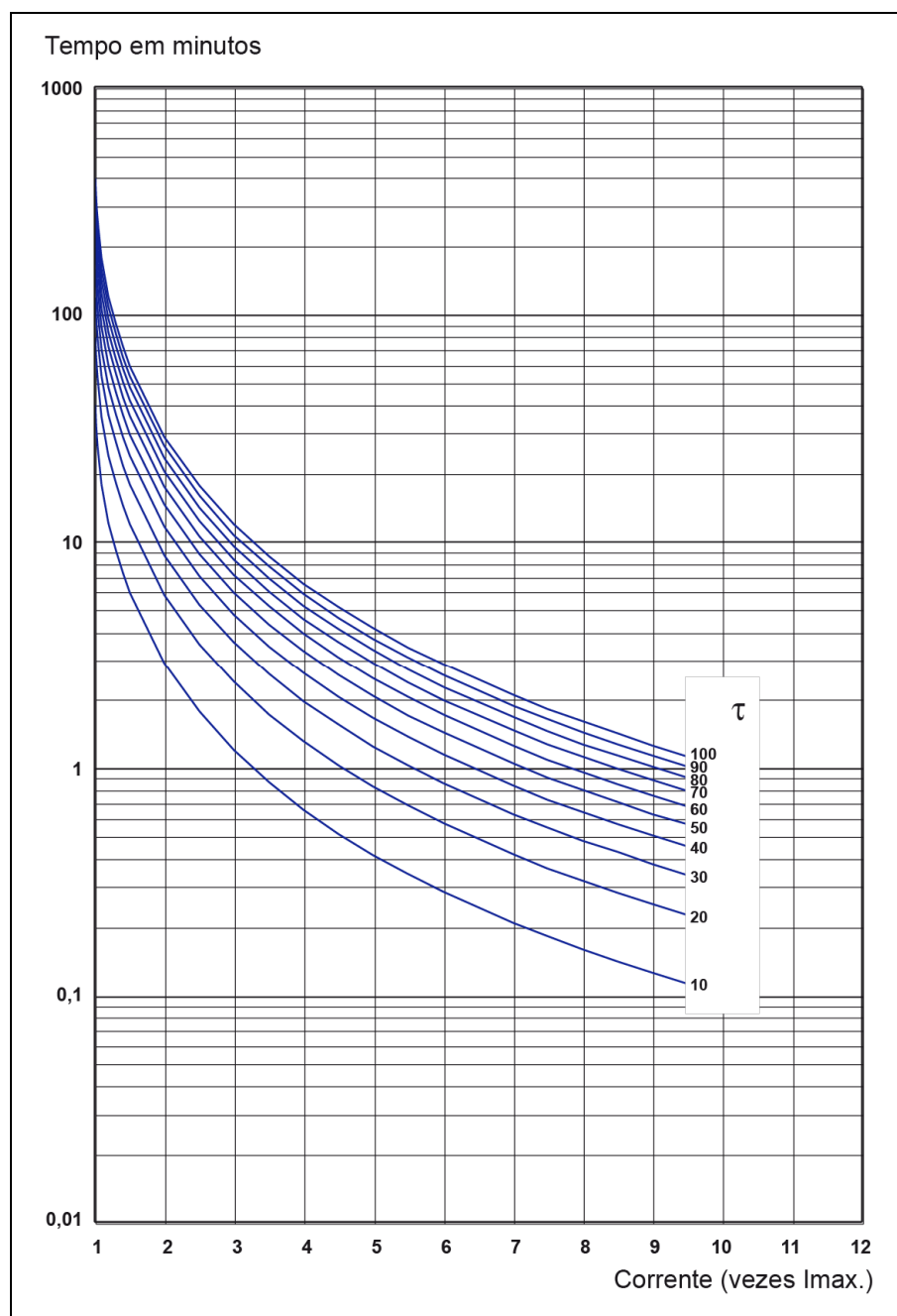


Figura 3.6.2: Curvas características do tempo de operação da unidade térmica.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.6.2 Faixas de ajuste da unidade de imagem térmica

Unidade de imagem térmica			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação da unidade (Permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Constante ζ 1	0,5 - 300 min	0,01 min	0,5 min
Constante ζ 2	0,5 - 300 min	0,01 min	0,5 min
Máxima corrente em regime permanente	(0,2 - 2,5) In	0,01A	In
Nível de ativação de alarme	50 - 100%	1%	50%
Reposição disparo	5 - 100%	1%	80%
Permissão memória térmica	SIM / NÃO		NÃO

- Unidade de imagem térmica: desenvolvimento em HMI

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	9 - IMAGEM TÉRMICA
3 - INFORMAÇÃO	...	...

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - PERM. IMG. TÉRMICA
...	1 - CONSTANTE T1
9 - IMAGEM TÉRMICA	2 - CONSTANTE T2
...	3 - MAX. COR. REG. PERM.
	4 - NÍVEL ALARME
	5 - REPOSIÇÃO DISPARO
	6 - MEMÓRIA TÉRMICA

3.6 Unidade de Imagem Térmica

3.6.3 Entradas digitais e eventos do módulo de imagem térmica

Tabela 3.6-1:Entradas digitais e eventos do módulo de imagem térmica		
Nome	Descrição	Função
RST_MEM_T	Reposição de imagem térmica	Sua ativação repõe o valor memorizado.
INBLK_THERM	Entrada bloqueio imagem térmica	A ativação da entrada antes que o disparo seja gerado impede a atuação da unidade. Ativada após o disparo, este se repõe.
ENBL_THERM	Entrada de habilitação imagem térmica	A ativação destas entradas põe a unidade em serviço. As entradas digitais podem ser associadas por nível ou por comandos pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. O valor por default destas entradas lógicas é um "1".

3.6.4 Saídas digitais e eventos do módulo de imagem térmica

Tabela 3.6-2:Saídas digitais e eventos do módulo de imagem térmica		
Nome	Descrição	Função
AL_THERM	Alarme imagem térmica	Alarme da unidade térmica.
TRIP_THERM	Disparo imagem térmica	Disparo da unidade térmica.
THERM_ENBLD	Unidade de imagem térmica habilitada	Indicação de estado de habilitação ou desabilitação da unidade.
RST_MEM_T	Reposição de imagem térmica	O mesmo que as Entradas Digitais.
INBLK_THERM	Entrada bloqueio imagem térmica	O mesmo que as Entradas Digitais.
ENBL_THERM	Entrada de habilitação imagem térmica	O mesmo que as Entradas Digitais.

3.6.5 Ensaio da unidade de imagem térmica

Antes de realizar este teste convém desligar e ligar a proteção para repor o nível térmico. Aplicar pela fase A uma corrente maior que o ajuste de máxima corrente em regime permanente (I_{max}) e comprovar que o tempo de disparo é:

$$t = \tau \cdot \ln \frac{(I \pm 1\%)^2}{(I \pm 1\%)^2 - I_{max}^2}$$

sendo τ a constante de tempo ajustada $\zeta 1$.

Por exemplo, se consideramos uma constante de tempo de 0.5 minutos e uma corrente máxima de 5 A, e injetamos na fase A do primeiro enrolamento uma corrente de 6 A, o tempo transcorrido até ser produzido o disparo da unidade tem que estar compreendido entre 33,05s e 38,18s.

3.7 Unidade de Falha de Disjuntor

3.7.1	Introdução	3.7-2
3.7.2	Lógica de operação da unidade de falha de disjuntor. Modelo 6IRV-A	3.7-3
3.7.2.a	Disparo monofásico	3.7-3
3.7.2.b	Disparo trifásico com sobrecorrente de fase	3.7-4
3.7.2.c	Disparo trifásico sem sobrecorrente de fase	3.7-5
3.7.3	Lógica de operação da unidade de falha de disjuntor. Modelo 6IRV-B	3.7-6
3.7.4	Detector de arco interno.....	3.7-7
3.7.5	Faixas de ajuste da unidade de falha de disjuntor	3.7-7
3.7.6	Entradas digitais e eventos da unidade de falha de disjuntor	3.7-9
3.7.7	Saídas digitais e eventos da unidade de falha de disjuntor.....	3.7-11
3.7.8	Ensaio da unidade de falha disjuntor.....	3.7-14
3.7.8.a	Falha de disjuntor monofásico	3.7-14
3.7.8.b	Falha de disjuntor trifásico	3.7-14
3.7.8.c	Falha de disjuntor trifásico sem carga	3.7-15
3.7.8.d	Detector de arco interno.....	3.7-15

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.7.1 Introdução

Os equipamentos **6IRV** incorporam uma ou duas unidades de falha de disjuntor (conformem modelo) cuja finalidade é a de detectar a falha dos comandos de disparo e dar um sinal que permita disparar outros disjuntores que possam estar alimentando a falta (os das linhas adjacentes à linha protegida e o do extremo remoto).

A unidade de Falha de disjuntor incorpora uma função de redisparo cujo propósito é o de enviar um novo comando de disparo ao disjuntor que tenha falhado antes que o comando de abertura dirigida ao resto de disjuntores seja gerado, e que possam seguir alimentando a falta. Para que o disjuntor, que tenha falhado, abra com o comando de redisparo antes que chegue a atuar sobre os disjuntores das linhas adjacentes, a temporização da unidade de falha de disjuntor deve ser maior que a ajustada na função de redisparo.

A proteção de Falha de disjuntor dispõe de seis unidades de medida de corrente de fase, duas para cada uma das fases, e uma unidade de medida de corrente de neutro. Os dois grupos de unidades de medida de fases e a unidade de medida de neutro dispõem de níveis de partida independentes, existindo os seguintes ajustes: **Partida monofásico fases** (partida 1 fases), **Partida trifásico fases** (partida 2 fases) e **Partida neutro**.

A principal característica dos detectores de partida é seu rápido tempo de reposição (5 ms).

Os diagramas correspondentes às unidades de medida são os representados nas figuras 3.7.1 e 3.7.2 e apresentam como saída os sinais de partida de falha de disjuntor.

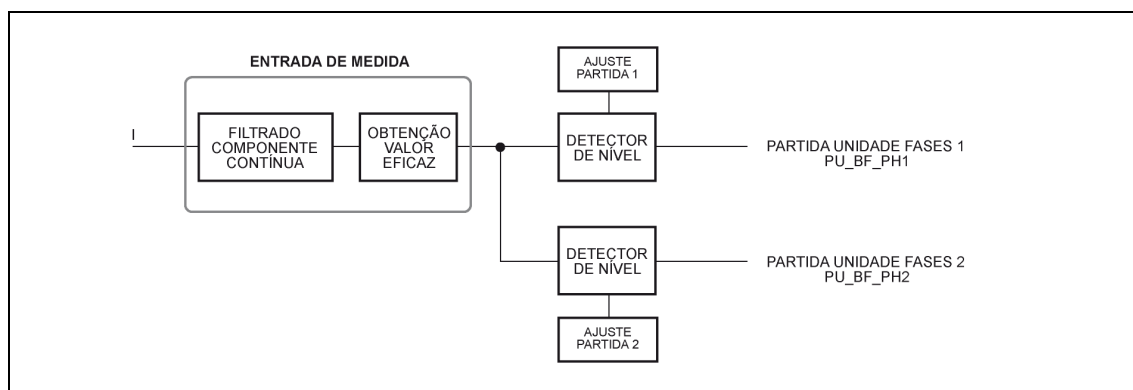


Figura 3.7.1: Diagrama em blocos das unidades de medida de corrente de fases de falha de disjuntor.

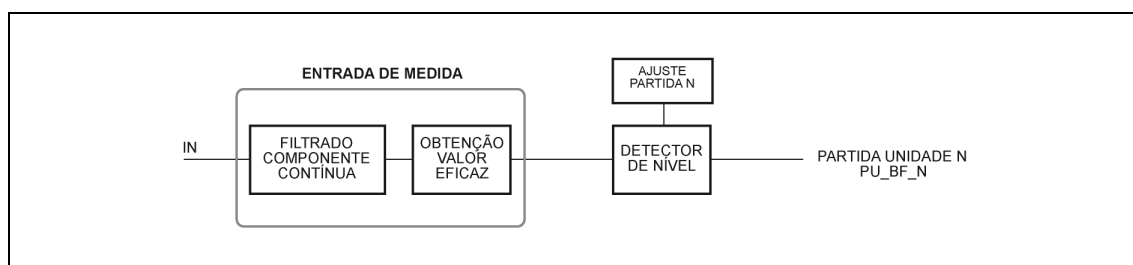


Figura 3.7.2: Diagrama em blocos da unidade de medida de corrente de neutro de falha de disjuntor.

3.7 Unidade de Falha de Disjuntor

3.7.2 Lógica de operação da unidade de falha de disjuntor. Modelo 6IRV-A

A seguir está descrita a lógica de operação da unidade de falha de disjuntor para os modelos **6IRV-A**. Esta lógica está controlada pela partida das unidades de sobrecorrente de fase e neutro anteriormente citadas em combinação com uma série de sinais lógicos procedentes de outros módulos de proteção.

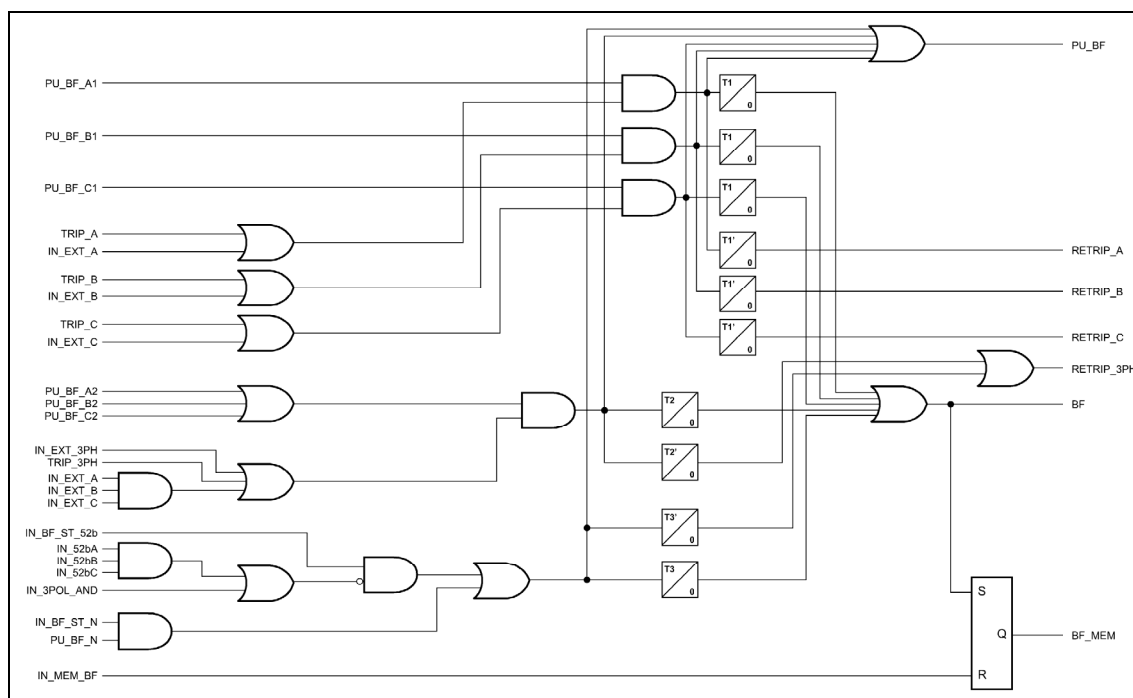


Figura 3.7.3: Diagrama lógico da unidade de falha de disjuntor (modelo 6IRV-A).

A atuação da unidade de falha de disjuntor (ativação da saída **BF**) é memorizada em um elemento biestável, ativando a saída **BF_MEM**. Este sinal permanecerá ativo até que **BF** se reponha e somente desaparecerá por meio de um comando de reposição que será dada pela ativação da entrada lógica **IN_MEM_BF**.

O processo de atuação da unidade de falha de disjuntor pode-se dividir em três grupos: **disparo monofásico**, **disparo trifásico com sobrecorrente de fase** e **disparo trifásico sem sobrecorrente de fase**.

3.7.2.a Disparo monofásico

O início da falha de disjuntor monofásico é produzido pela ativação de um sinal de disparo monofásico junto com a partida do detector de corrente monofásico associado à fase disparada (fase em falta). Os sinais de disparo monofásico podem prover de um equipamento externo - entradas lógicas **Disparo Externo Pólo A (IN_EXT_A)**, **Disparo Externo Pólo B (IN_EXT_B)** e **Disparo Externo Pólo C (IN_EXT_C)**.

O início da falha monofásica de disjuntor parte os temporizadores **T1 (Tempo falha monofásica disjuntor)** e **T1' (Tempo redisparo monofásico)**. A saída do temporizador **T1'** gera o sinal de redisparo associado à fase em falta (**Redisparo Pólo A (RETRIP_A)**, **Redisparo Pólo B (RETRIP_B)**, **Redisparo Pólo C (RETRIP_C)**), com a finalidade de enviar um novo comando de disparo ao pólo do disjuntor que falhou, antes de gerar o comando de **Falha de Disjuntor (BF)**. Se o comando de redisparo não produzir a abertura do pólo já previamente disparado, o temporizador **T1** chegará a seu fim, ativando-se os sinais **BF (Falha de disjuntor)** e **BF_MEM (Falha de disjuntor memorizado)**. O uso de temporizadores segregados por fase assegura o transcurso do tempo **T1** antes da ativação da saída de falha de disjuntor quando a falta é evolutiva.

Conforme comentado anteriormente, os detectores de corrente têm como característica mais importante seu rápido tempo de reposição, com o objetivo de deter a contagem do temporizador logo assim que o disjuntor tenha aberto e feito desaparecer a corrente, não permitindo a ativação errônea de **BF**. Se o tempo de reposição for longo, se correria o risco de não deter o temporizador a tempo, apesar do desaparecimento da corrente, e provocar o disparo indevido de outros disjuntores não correspondentes à linha protegida.

3.7.2.b Disparo trifásico com sobrecorrente de fase

A partida da falha de disjuntor trifásica com sobrecorrente é produzida pela ativação de um sinal de disparo trifásico junto com a partida de qualquer um dos detectores de corrente trifásicos. O sinal de disparo trifásico pode ser gerado pelo próprio equipamento (**Disparo Trifásico (TRIP_3PH)**), proveniente da lógica de disparo mono/trifásico, ver 3.17) ou por um equipamento externo (saída da porta AND de **IN_EXT_A**, **IN_EXT_B** e **IN_EXT_C** ou ativação de **IN_EXT_3PH**).

O início da falha de disjuntor trifásico com sobrecorrente parte os temporizadores **T2 (Tempo falha disjuntor trifásico)** e **T2' (Tempo redisparo trifásico)**. A saída do temporizador **T2'** gera o sinal de **Redisparo trifásico (RETRIP_3PH)** com a finalidade de enviar um novo comando de disparo ao disjuntor que tenha falhado, antes de gerar o comando de **Falha de disjuntor (BF)**. Se o comando de redisparo não produzir a abertura do disjuntor, o temporizador **T2** chegará a seu fim, ativando-se os sinais **BF (Falha de disjuntor)** e **BF_MEM (Falha de disjuntor memorizado)**.

Considerando que as faltas polifásicas requerem ser eliminadas de forma mais rápida que as faltas monofásicas, com a finalidade de assegurar a estabilidade do sistema, o tempo **T2** será ajustado inferior ao tempo **T1**. Dessa forma, quando o disparo for trifásico, o sinal de falha de disjuntor será ativado sempre ao transcorrer **T2** em lugar de **T1**.

De novo cabe destacar o rápido tempo de reposição dos detectores de corrente.

3.7.2.c Disparo trifásico sem sobrecorrente de fase

Os sinais de disparo, do próprio equipamento ou de um equipamento externo, que produziram um início de falha de disjuntor, podem ser ativados sem que as unidades de detecção de corrente de fase dêem partida. Esta situação pode dar-se, em geral, mediante qualquer tipo de perturbação disparada por unidades que não dependem da medida de corrente, tais como unidades de tensão, frequência, etc. ou mediante faltas nas quais a contribuição local é muito fraca, por ser a resistência de falta muito elevada ou por ser fraca a fonte local.

Existem dois caminhos alternativos para detectar uma falha de disjuntor sem sobrecorrente:

- **Deteção baseada na posição dos contatos do disjuntor**

O início da falha de disjuntor é produzido com a ativação da entrada de **Início falha disjuntor posição contatos (IN_BF_ST_52b)** sempre e quando algum pólo do disjuntor permaneça fechado (verifica-se que a AND das três entradas de posição de disjuntor aberto (**IN_52bA**, **IN_52bB** e **IN_52bC**) esteja desativada ou que a entrada de três pólos abertos (**IN_3POL_AND**) esteja em zero). A entrada pode ser configurada com as saídas de disparo das unidades de frequência, sobretensão, etc.

- **Deteção baseada em uma unidade de medida de corrente de neutro**

O início da falha de disjuntor é produzido com a ativação da entrada **IN_BF_ST_N** (Entrada **Início falha disjuntor unidade neutro**) junto com a partida do detector de corrente de neutro. A entrada **IN_BF_ST_N** pode ser configurada com a saída de disparo geral do equipamento (**TRIP**) ou com uma saída de disparo geral externa (**IN_EXT** u OR de **IN_EXT_A**, **IN_EXT_B** e **IN_EXT_C**).

O início da falha de disjuntor trifásico sem sobrecorrente de fase parte os temporizadores **T3** (**Tempo falha disjuntor trifásico sem sobrecorrente**) e **T3'** (**Tempo redisparo trifásico sem sobrecorrente**). A saída do temporizador **T3'** gera o sinal de **Redisparo trifásico (RETRIP_3PH)** com a finalidade de enviar um novo comando de disparo ao disjuntor falhado, antes de gerar o comando de **Falha de disjuntor (BF)**. Se o comando de redisparo não produzir a abertura do disjuntor, o temporizador **T3** chegará a seu fim, ativando-se os sinais **BF** (**Falha de disjuntor**) e **BF_MEM** (**Falha de disjuntor memorizado**).

3.7.3 Lógica de operação da unidade de falha de disjuntor. Modelo 6IRV-B

Em configurações de disjuntor e meio ou de anel é necessário distinguir qual dos dois disjuntores, associados a uma determinada posição, há falhado, visto que as ações a serem tomadas são diferentes em função do disjuntor que falhou. Para isso é necessário dispor de duas unidades de falha de disjuntor, que operem com base na corrente que circula por cada um dos disjuntores e não na corrente que circula pela linha (soma de ambas as correntes).

Os modelos **6IRV-B** incorporam duas unidades de falha de disjuntor, designadas como unidade 1 e unidade 2, destinadas a supervisionar os disjuntores 1 e 2, respectivamente. As unidades de medida (fases e neutro) associadas à unidade 1 operarão com as correntes medidas pelos canais IA-1, IB-1, IC-1 e com a corrente calculada IN-1, respectivamente, enquanto que as unidades associadas à unidade 2 farão com as correntes medidas pelos canais IA-2, IB-2, IC-2 e com a corrente calculada IN-2. A lógica de operação associada a unidade n (n=1,2) do modelo **6IRV-B** é mostrada a seguir.

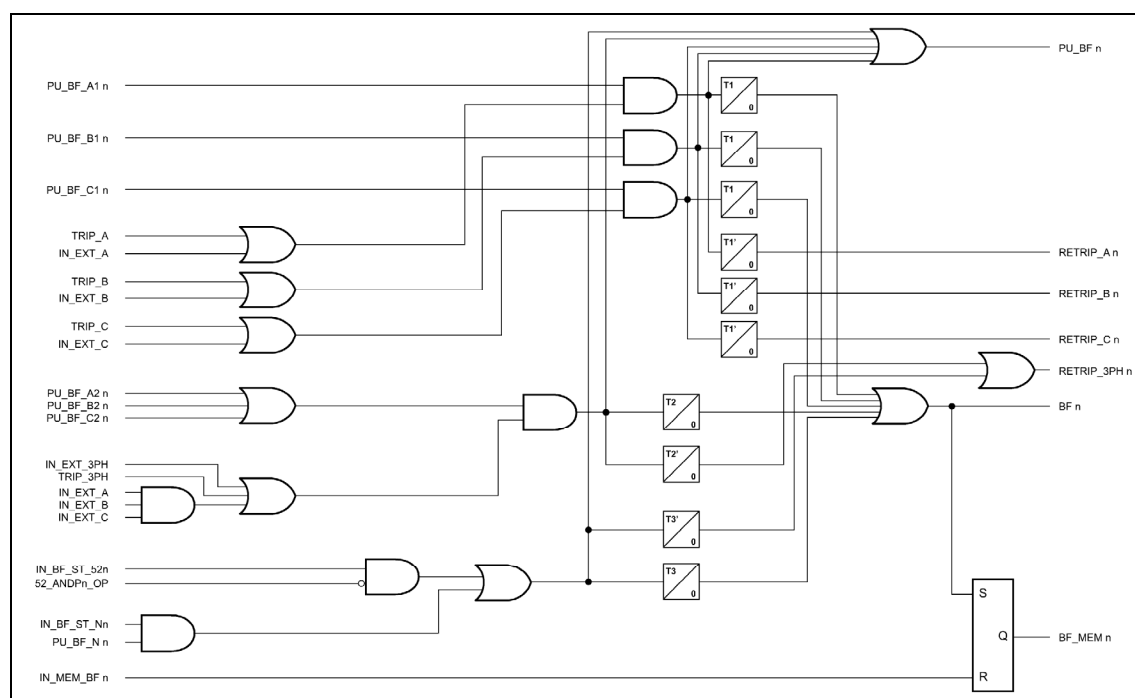


Figura 3.7.4: Diagrama lógico da unidade de falha de disjuntor (6IRV-B).

3.7 Unidade de Falha de Disjuntor

3.7.4 Detector de arco interno

Como complemento da unidade de falha de disjuntor antes descrita, os equipamentos **6IRV** incorporam uma lógica que permite detectar a existência de um arco interno não apagado. Os modelos **6IRV-B** incorporam dois detectores de arco interno, um por cada disjuntor, que utilizarão as entradas de posição de cada um dos pólos do disjuntor supervisionado.

Se um disjuntor começar a abrir, mas ficar obstruído, o arco elétrico entre seus contatos poderia não extinguir. A resistência de arco pode reduzir muito a corrente de falta até o ponto de repor as unidades de proteção e o sinal de disparo. Nesse caso seria reposta também a unidade de falha de disjuntor.

A presença de um arco elétrico não apagado em uma fase pode ser detectada se os contatos de posição do pólo associado a essa fase indicam que este está aberto e sem embargo a corrente nesta fase supera um determinado limite (ajuste de **Partida detector arco interno**).

A partida do detector de arco interno costuma ser ajustada abaixo dos valores de partida das unidades de medida de corrente empregadas pela função de falha de disjuntor. O diagrama de operação do detector de arco interno está representado ao lado.

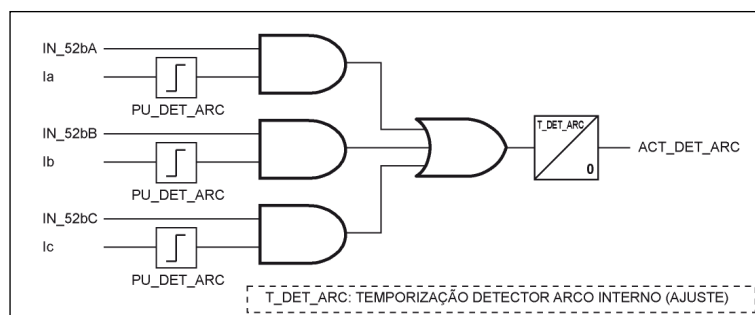


Figura 3.7.5: Diagrama lógico do detector de arco interno.

3.7.5 Faixas de ajuste da unidade de falha de disjuntor

Unidade de falha de disjuntor			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação da unidade (Permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Partida monofásico fases	(0,02 - 2,4) In A	0,01 A	0,2 In
Partida trifásico fases	(0,02 - 2,4) In A	0,01 A	0,2 In
Partida neutro	(0,02 - 1,2) In A	0,01 A	0,1 In
Temporização falha disjuntor monofásico	0,05 - 2 s	0,01 s	0,5 s
Temporização falha disjuntor trifásico com sobrecorrente	0,05 - 2 s	0,01 s	0,5 s
Temporização falha disjuntor trifásico sem sobrecorrente	0,05 - 2 s	0,01 s	0,5 s
Temporização redisparo falha disjuntor monofásico	0,05 - 2 s	0,01 s	0,5 s
Temporização redisparo falha disjuntor trifásico com sobrecorrente	0,05 - 2 s	0,01 s	0,5 s
Temporização redisparo falha disjuntor trifásico sem sobrecorrente	0,05 - 2 s	0,01 s	0,5 s
Habilitação detector arco interno (Permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Arranque detector arco interno	(0,01 - 0,2) In A	0,01 A	0,01 In
Temporização detector arco interno	0,1 - 2 s	0,01 s	0,1 s

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

- Proteção de falha de disjuntor: desenvolvimento em HMI

MOD. 6IRV-A

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	11 - FALHA DISJUNTOR
3 - INFORMAÇÃO		...

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - PERM. FALHA DISJ
...	1 - PARTIDA MONOFÁSICO
11 - FALHA DISJUNTOR	2 - PARTIDA TRIFÁSICO
...	3 - PART NEUTRO
	4 - TEMP FD MONO
	5 - TEMP FD TRIF
	6 - TP FD TRI SEM SOB
	7 - TEMP REDISP MONO
	8 - TEMP REDISP TRIF
	9 - TP REDI TRI SEM SOB
	10 - PERMISSÃO DET ARCO
	11 - PART DET ARCO
	12 - TEMP DET ARCO

MOD. 6IRV-B

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	12 - FALHA DISJUNTOR
3 - INFORMAÇÃO		...

0 - FALHA FUSÍVEL		0 - PERM. FALHA DISJ
...	0 - DISJUNTOR 1	1 - PARTIDA MONOFÁSICO
12 - FALHA DISJUNTOR	1 - DISJUNTOR 2	2 - PARTIDA TRIFÁSICO
...		3 - PART NEUTRO
		4 - TEMP FD MONO
		5 - TEMP FD TRIF
		6 - TP FD TRI SEM SOB
		7 - TEMP REDISP MONO
		8 - TEMP REDISP TRIF
		9 - TP REDI TRI SEM SOB
		10 - PERMISSÃO DET ARCO
		11 - PART DET ARCO
		12 - TEMP DET ARCO

3.7 Unidade de Falha de Disjuntor

3.7.6 Entradas digitais e eventos da unidade de falha de disjuntor

Tabela 3.7-1: Entradas digitais e eventos da unidade de falha de disjuntor		
Nome	Descrição	Função
ENBL_BF	Entrada habilitação falha disjuntor (6IRV-A)	A ativação desta entrada põe a unidade em serviço. Pode ser associada a uma entrada digital por nível ou a um comando pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. O valor por default desta entrada lógica é "1".
ENBL_BF1	Entrada habilitação falha disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada põe a unidade em serviço. Pode ser associada a uma entrada digital por nível ou a um comando pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. O valor por default desta entrada lógica é "1".
ENBL_BF2	Entrada habilitação falha disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada põe a unidade em serviço. Pode ser associada a uma entrada digital por nível ou a um comando pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. O valor por default desta entrada lógica é "1".
IN_EXT_A	Entrada disparo externo pólo A	A ativação desta entrada indica a existência de um disparo do pólo A do disjuntor gerado por uma proteção externa.
IN_EXT_B	Entrada disparo externo pólo B	A ativação desta entrada indica a existência de um disparo do pólo B do disjuntor gerado por uma proteção externa.
IN_EXT_C	Entrada disparo externo pólo C	A ativação desta entrada indica a existência de um disparo do pólo C do disjuntor gerado por uma proteção externa.
IN_EXT_3PH	Entrada disparo externo trifásico	A ativação desta entrada indica a existência de um disparo trifásico do disjuntor gerado por uma proteção externa.
IN_EXT	Entrada disparo externo	A ativação desta entrada indica a existência de um disparo do disjuntor gerado por uma proteção externa.
IN_MEM_BF	Entrada reposição falha disjuntor memorizado (6IRV-A)	A ativação desta entrada repõe a saída memorizada da falha de disjuntor.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.7-1: Entradas digitais e eventos da unidade de falha de disjuntor

Nome	Descrição	Função
IN_MEM_BF1	Entrada reposição falha disjuntor 1 memorizado (6IRV-B)	A ativação desta entrada repõe a saída memorizada da falha de disjuntor 1.
IN_MEM_BF2	Entrada reposição falha disjuntor 2 memorizado (6IRV-B)	A ativação desta entrada repõe a saída memorizada da falha de disjuntor 2.
IN_BF_ST_52b	Entrada início falha disjuntor posição contatos (6IRV-A)	A ativação desta entrada produz o início da falha de disjuntor sem sobrecorrente, sempre que exista algum pólo do disjuntor fechado.
IN_BF1_ST_52b	Entrada início falha disjuntor 1 posição contatos (6IRV-B)	A ativação desta entrada produz o início da falha de disjuntor 1 sem sobrecorrente, sempre que exista algum pólo do disjuntor fechado.
IN_BF2_ST_52b	Entrada início falha disjuntor 2 posição contatos (6IRV-B)	A ativação desta entrada produz o início da falha de disjuntor 2 sem sobrecorrente, sempre que exista algum pólo do disjuntor fechado.
IN_BF_ST_N	Entrada início falha disjuntor unidade neutro (6IRV-A)	A ativação desta entrada produz o início da falha de disjuntor sem sobrecorrente, sempre que a unidade de detecção de corrente de neutro tenha dado partida.
IN_BF1_ST_N	Entrada início falha disjuntor 1 unidade neutro (6IRV-B)	A ativação desta entrada produz o início da falha de disjuntor 1 sem sobrecorrente, sempre que a unidade de detecção de corrente de neutro tenha dado partida.
IN_BF2_ST_N	Entrada início falha disjuntor 2 unidade neutro (6IRV-B)	A ativação desta entrada produz o início da falha de disjuntor 2 sem sobrecorrente, sempre que a unidade de detecção de corrente de neutro tenha dado partida.
ENBL_ARC	Entrada de habilitação detector de arco interno (6IRV-A)	A ativação desta entrada põe a unidade em serviço. Pode ser associada a uma entrada digital por nível ou a um comando pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. O valor por default desta entrada lógica é "1".
ENBL_ARC1	Entrada de habilitação detector de arco interno 1 (6IRV-B)	
ENBL_ARC2	Entrada de habilitação detector de arco interno 2 (6IRV-B)	

3.7 Unidade de Falha de Disjuntor

3.7.7 Saídas digitais e eventos da unidade de falha de disjuntor

Tabela 3.7-2: Saídas digitais e eventos da unidade de falha de disjuntor		
Nome	Descrição	Função
PU_BF_A1	Partida unidade falha disjuntor monofásico fase A (6IRV-A)	Partida da unidade de medida de corrente para a detecção da falha de disjuntor monofásico na fase correspondente.
PU_BF_B1	Partida unidade falha disjuntor monofásico fase B (6IRV-A)	
PU_BF_C1	Partida unidade falha disjuntor monofásico fase C (6IRV-A)	
PU_BF1_A1	Partida unidade 1 FD monofásico fase A (6IRV-B)	Partida da unidade de medida de corrente para a detecção da falha de disjuntor 1 monofásico na fase correspondente.
PU_BF1_B1	Partida unidade 1 FD monofásico fase B (6IRV-B)	
PU_BF1_C1	Partida unidade 1 FD monofásico fase C (6IRV-B)	
PU_BF1_A2	Partida unidade 2 FD monofásico fase A (6IRV-B)	Partida da unidade de medida de corrente para a detecção da falha de disjuntor 2 monofásico na fase correspondente.
PU_BF1_B2	Partida unidade 2 FD monofásico fase B (6IRV-B)	
PU_BF1_C2	Partida unidade 2 FD monofásico fase C (6IRV-B)	
PU_BF_A2	Partida unidade FD trifásico fase A (6IRV-A)	Partida da unidade de medida de corrente para a detecção da falha de disjuntor trifásico na fase correspondente.
PU_BF_B2	Partida unidade FD trifásico fase B (6IRV-A)	
PU_BF_C2	Partida unidade FD trifásico fase C (6IRV-A)	
PU_BF1_A2	Partida unidade 1 FD trifásico fase A (6IRV-B)	Partida da unidade de medida de corrente para a detecção da falha de disjuntor 1 trifásico na fase correspondente.
PU_BF1_B2	Partida unidade 1 FD trifásico fase B (6IRV-B)	
PU_BF1_C2	Partida unidade 1 FD trifásico fase C (6IRV-B)	
PU_BF2_A2	Partida unidade 2 FD trifásico fase A (6IRV-B)	Partida da unidade de medida de corrente para a detecção da falha de disjuntor 2 trifásico na fase correspondente.
PU_BF2_B2	Partida unidade 2 FD trifásico fase B (6IRV-B)	
PU_BF2_C2	Partida unidade 2 FD trifásico fase C (6IRV-B)	
PU_BF_N	Partida unidade FD neutro (6IRV-A)	Partida da unidade de medida de corrente de neutro para a detecção da falha de disjuntor sem sobrecorrente de fases.
PU_BF1_N	Partida unidade 1 FD neutro (6IRV-B)	Partida da unidade de medida de corrente de neutro para a detecção da falha de disjuntor 1 sem sobrecorrente de fases.
PU_BF2_N	Partida unidade 2 FD neutro (6IRV-B)	Partida da unidade de medida de corrente de neutro para a detecção da falha de disjuntor 2 sem sobrecorrente de fases.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.7-2: Saídas digitais e eventos da unidade de falha de disjuntor

Nome	Descrição	Função
PU_BF	Partida falha de disjuntor (6IRV-A)	Partida da falha de disjuntor.
PU_BF1	Partida falha de disjuntor 1 (6IRV-B)	Partida da falha de disjuntor 1.
PU_BF2	Partida falha de disjuntor 2 (6IRV-B)	Partida da falha de disjuntor 2.
RETRIP_A	Redisparo pólo A (6IRV-A)	Saída de redisparo do pólo A do disjuntor.
RETRIP_B	Redisparo pólo B (6IRV-A)	Saída de redisparo do pólo B do disjuntor.
RETRIP_C	Redisparo pólo C (6IRV-A)	Saída de redisparo do pólo C do disjuntor.
RETRIP_3PH	Redisparo trifásico (6IRV-A)	Saída de redisparo trifásico do disjuntor.
RETRIP_A1	Redisparo pólo A disjuntor 1 (6IRV-B)	Saída de redisparo do pólo A do disjuntor 1.
RETRIP_B1	Redisparo pólo B disjuntor 1 (6IRV-B)	Saída de redisparo do pólo B do disjuntor 1.
RETRIP_C1	Redisparo pólo C disjuntor 1 (6IRV-B)	Saída de redisparo do pólo C do disjuntor 1.
RETRIP_3PH1	Redisparo trifásico disjuntor 1 (6IRV-B)	Saída de redisparo trifásico do disjuntor 1.
RETRIP_A2	Redisparo pólo A disjuntor 2 (6IRV-B)	Saída de redisparo do pólo A do disjuntor 2.
RETRIP_B2	Redisparo pólo B disjuntor 2 (6IRV-B)	Saída de redisparo do pólo B do disjuntor 2.
RETRIP_C2	Redisparo pólo C disjuntor 2 (6IRV-B)	Saída de redisparo do pólo C do disjuntor 2.
RETRIP_3PH2	Redisparo trifásico disjuntor 2 (6IRV-B)	Saída de redisparo trifásico do disjuntor 2.
BF	Falha de disjuntor (6IRV-A)	Ativação de falha do disjuntor.
BF1	Falha de disjuntor 1 (6IRV-B)	Ativação de falha do disjuntor 1.
BF2	Falha de disjuntor 2 (6IRV-B)	Ativação de falha do disjuntor 2.
BF_MEM	Falha de disjuntor memorizado (6IRV-A)	Ativação memorizada de falha do disjuntor.
BF_MEM1	Falha de disjuntor 1 memorizado (6IRV-B)	Ativação memorizada de falha do disjuntor 1.
BF_MEM2	Falha de disjuntor 2 memorizado (6IRV-B)	Ativação memorizada de falha do disjuntor 2.
BF_ENBLD	Unidade falha disjuntor habilitada (6IRV-A)	Indicação de estado de habilitação ou inabilitação da unidade.
BF_ENBLD1	Unidade falha disjuntor 1 habilitada (6IRV-B)	Indicação de estado de habilitação ou inabilitação da unidade.
BF_ENBLD2	Unidade falha disjuntor 2 habilitada (6IRV-B)	Indicação de estado de habilitação ou inabilitação da unidade.

3.7 Unidade de Falha de Disjuntor

Tabela 3.7-2: Saídas digitais e Eventos da unidade de falha de disjuntor

Nome	Descrição	Função
ACT_DET_ARC	Ativação detector de arco (6IRV-A)	Ativação da unidade.
ACT_DET_ARC1	Ativação detector de arco 1 (6IRV-B)	Ativação da unidade.
ACT_DET_ARC2	Ativação detector de arco 2 (6IRV-B)	Ativação da unidade.
ARC_ENBLD	Unidade detector arco interno habilitada (6IRV-A)	Indicação de estado de habilitação ou inabilitação da unidade.
ARC_ENBLD1	Unidade detector arco interno 1 habilitada (6IRV-B)	Indicação de estado de habilitação ou inabilitação da unidade.
ARC_ENBLD2	Unidade detector arco interno 2 habilitada (6IRV-B)	Indicação de estado de habilitação ou inabilitação da unidade.
ENBL_BF	Entrada habilitação falha disjuntor (6IRV-A)	O mesmo que as Entradas Digitais.
ENBL_BF1	Entrada habilitação falha disjuntor 1 (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
ENBL_BF2	Entrada habilitação falha disjuntor 2 (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_EXT_A	Entrada disparo externo pólo A	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_EXT_B	Entrada disparo externo pólo B	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_EXT_C	Entrada disparo externo pólo C	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_EXT_3PH	Entrada disparo externo trifásico	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_EXT	Entrada disparo externo	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_MEM_BF	Entrada reposição falha disjuntor memorizado (6IRV-A)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_MEM_BF1	Entrada reposição falha disjuntor 1 memorizado (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_MEM_BF2	Entrada reposição falha disjuntor 2 memorizado (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_BF_ST_52b	Entrada início falha disjuntor posição contatos (6IRV-A)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_BF_ST_52b1	Entrada início falha disjuntor 1 posição contatos (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_BF_ST_52b2	Entrada início falha disjuntor 2 posição contatos (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_BF_ST_N	Entrada início falha disjuntor unidade neutro (6IRV-A)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_BF_ST_N1	Entrada início falha disjuntor 1 unidade neutro (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_BF_ST_N2	Entrada início falha disjuntor 2 unidade neutro (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
ENBL_ARC	Entrada habilitação detector de arco interno (6IRV-A)	O mesmo que as Entradas Digitais.
ENBL_ARC1	Entrada habilitação detector de arco interno 1 (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
ENBL_ARC2	Entrada habilitação detector de arco interno 2 (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.

3.7.8 Ensaio da unidade de falha disjuntor

Para comprovar a ativação da unidade de falha de disjuntor deve-se ir ao menu de **Informação - Estado - Unidades de medida - Falha de disjuntor** ou no **ZivercomPlus®** a **Estado - Unidades - Falha de disjuntor** e contrastar os estados dos flags **Falha de disjuntor** e **Falha de disjuntor memorizado**.

Para realizar os testes habilitar também da própria unidade de falha de disjuntor, uma unidade de sobrecorrente (o restante das unidades desabilitadas).

Ajustar os níveis de partida das unidades de falha de disjuntor (partida monofásica, trifásica e neutra) em 0,5 A. Da mesma forma serão ajustados os tempos de falha de disjuntor monofásico, trifásico e trifásico sem carga em 0,5 s.

3.7.8.a Falha de disjuntor monofásico

Aplicar uma corrente de 1 A a fase A. Ativar a entrada **IN_EXT_A (Atuação proteção externa fase A)** e comprovar que os flags de **Falha de disjuntor** e **Falha de disjuntor memorizado** são ativados após 0,5s.

Cortar a corrente e comprovar que, ainda que o sinal de falha de disjuntor seja repostado, a saída de falha de disjuntor memorizado não é repostado até que seja ativado o sinal **Reposição falha de disjuntor memorizado**.

3.7.8.b Falha de disjuntor trifásico

Aplicar uma falta de tal modo que o disparo não corte as correntes (sendo estas maiores que 0,5 A). Comprovar que são ativados os flags de **Falha de disjuntor** e **Falha de disjuntor memorizado** após 0,5 s.

Cortar as correntes e comprovar que ainda que o sinal de falha de disjuntor seja repostado, a saída de falha de disjuntor memorizado não é repostada até que seja ativado o sinal **Reposição falha de disjuntor memorizado**.

Aplicar uma corrente de 1 A a fases A e B. Ativar a entrada **IN_EXT_3PH (Disparo trifásico externo)** ou as entradas **IN_EXT_A**, **IN_EXT_B** e **IN_EXT_C** simultaneamente (**Atuação proteção externa fase A, fase B e fase C**) e comprovar que são ativados os flags de **Falha de disjuntor** e **Falha de disjuntor memorizado** após 0,5s.

Cortar a corrente e comprovar que, ainda que o sinal de falha de disjuntor seja repostado, a saída de falha de disjuntor memorizado não será repostada até que seja ativado o sinal **Reposição falha de disjuntor memorizado**.

3.7 Unidade de Falha de Disjuntor

3.7.8.c Falha de disjuntor trifásico sem carga

Ativar a entrada **IN_BF_ST_52b** (**Entrada início falha disjuntor posição contatos**) sem que esteja ativa a entrada **IN_3POL_AND** (**Entrada de três pólos abertos**) nem as entradas **IN_52bA**, **IN_52bB**, **IN_52bC** (simultaneamente). Comprovar que são ativados os flags de **Falha de disjuntor** e **Falha de disjuntor memorizado** após 0,5 s.

Desativar a entrada **IN_BF_ST_52b** e comprovar que, ainda que o sinal de falha de disjuntor seja repostado, a saída de falha de disjuntor memorizado não será repostada até que seja ativado o sinal **Reposição falha de disjuntor memorizado**.

Aplicar uma corrente de 3A a fase C e ativar a entrada **IN_BF_ST_N** (**Entrada início falha disjuntor unidade neutro**). Comprovar que são ativados os flags de **Falha de disjuntor** e **Falha de disjuntor memorizado** ao de 0.5 s.

Cortar a corrente e comprovar que, ainda que o sinal de falha de disjuntor seja repostado, a saída de falha de disjuntor memorizado não será repostado até que seja ativado o sinal **Reposição falha de disjuntor memorizado**.

3.7.8.d Detector de arco interno

Por ser considerado um complemento à unidade de falha de disjuntor, os testes desta unidade são incluídos no mesmo item.

Para comprovar a ativação da unidade de detector de arco interno deve-se ir ao menu de **Informação - Estado - Unidades de medida - Falha de disjuntor - Arco interno** ou no **ZivercomPlus®** a **Estado - Unidades - Falha de disjuntor - Arco interno** e contrastar o estado do flag detector de arco interno.

Desabilitar a unidade de Falha de disjuntor e habilitar a detecção de arco interno. Ajustar a partida em 0,1 A e a temporização em 0,5 s. Aplicar uma corrente de 0,5A na fase B e ativar a entrada **IN_52bB**. Comprovar que é ativado o flag de **Detector de arco interno** após 0,5 s.

Nota: nos modelos 6IRV-B as correntes de fase a aplicar serão IA-1, IB-1 e IC-1 para provar a unidade 1 de falha de disjuntor e IA-2, IB-2, IC-2 para a unidade 2.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação



3.8 Detector de Pólo Aberto

3.8.1	Princípios de operação	3.8-2
3.8.2	Detector de Pólo Aberto. Modelos 6IRV-B	3.8-4
3.8.3	Faixas de ajuste do detector de pólo aberto.....	3.8-5
3.8.4	Entradas digitais e eventos do detector de pólo aberto.....	3.8-6
3.8.5	Saídas digitais e eventos do detector de pólo aberto	3.8-8

3.8.1 Princípios de operação

Esta unidade detecta a abertura de qualquer pólo do disjuntor, gerando as saídas correspondentes (**Pólo A aberto**, **Pólo B aberto** e **Pólo C aberto**), em base não somente ao estado dos contatos de posição do disjuntor, mas também à saída de três detectores de subcorrente, um para cada pólo, cujos níveis são dados pelos ajustes: **Nível corrente pólo A aberto**, **Nível corrente pólo B aberto** e **Nível corrente pólo C aberto**. Com as saídas de indicação de abertura de cada pólo, o detector de pólo aberto gera também as seguintes saídas: **Um pólo aberto**, **Três pólos abertos** ou **Algun pólo aberto**.

A saídas desta unidade são empregadas por outras unidades que efetuam modificações em sua lógica de funcionamento para adaptar-se a nova situação que origina a abertura de algum pólo do disjuntor.

O detector de pólo aberto pode operar com base em duas lógicas de operação, excludentes entre se, cada uma das quais pode ser selecionada mediante o ajuste **Nº de entradas para posição de disjuntor**. Se este ajuste assume o valor **3 entradas**, a lógica de operação será a seguinte:

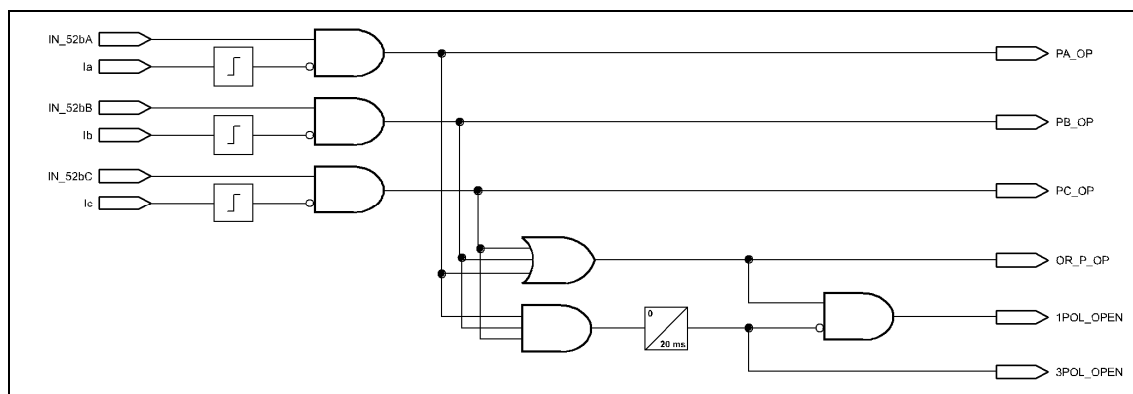


Figura 3.8.1: Diagrama lógico do detector de pólo aberto para modelos 6IRV-A (I).

As entradas **IN_52bA**, **IN_52bB** e **IN_52bC** foram projetadas para receber o estado dos contatos de posição dos pólos do disjuntor normalmente fechados (**52b**). Não obstante, utilizando a lógica programável, destas entradas lógicas poderão receber o estado dos contatos **52a** (usar o operador NOT) ou de ambos os contatos **52b** e **52a** (usar os operadores NOT e AND).

O tempo de reposição de 20 ms associado ao sinal **Três pólos abertos** (**3POL_OPEN**) utiliza-se para evitar ativações transitórias do sinal **Um pólo aberto** (**1POL_OPEN**) mediante desequilíbrios que ocorram em um religamento trifásico.

3.8 Detector de Pólo Aberto

Se o ajuste **Nº de entradas para posição de disjuntor** leva o valor **2 Entradas**, a lógica de operação empregada passa a ser a seguinte:

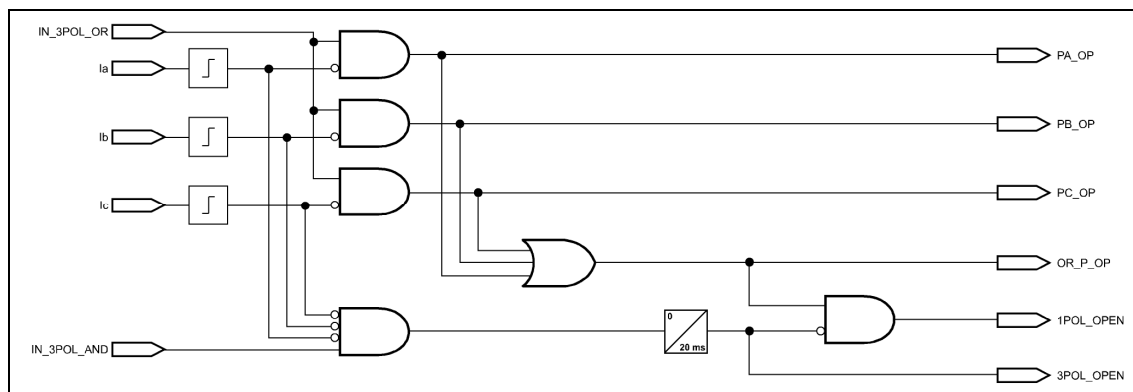


Figura 3.8.2: Diagrama lógico do detector de pólo aberto para modelos 6IRV-A (II).

Esta lógica permite o emprego de uma entrada menos que a lógica anterior. As entradas **IN_3POL_OR** e **IN_3POL_AND** foram projetadas para receber uma **OR** e uma **AND**, respectivamente, dos contatos normalmente fechados do disjuntor (**52b**). Não obstante, utilizando a lógica programável, também poderão designar uma OR e uma AND dos contatos normalmente abertos (**52a**) ou de ambos os contatos **52b** e **52a**.

O tempo de reposição de 20 ms associado ao sinal **Três pólos abertos (3POL_OPEN)** se utiliza, igual que a lógica anterior, para evitar ativações transitórias do sinal **Um pólo aberto (1POL_OPEN)** diante desequilíbrios que se dê em um religamento trifásico.

As saídas do detector de pólo aberto são empregadas pelas seguintes unidades ou lógicas: seletor de fases, unidades de sobrecorrente de neutro e seqüência negativa, detector de falha fusível e religador.

3.8.2 Detector de Pólo Aberto. Modelos 6IRV-B

O detector de pólo aberto nos modelos **6IRV-B** permite supervisionar dois disjuntores (aplicável em configurações de disjuntor e meio, anel ou dupla barra e duplo disjuntor) quando o ajuste **Disjuntores a Supervisionar** tome o valor **Disjuntor 1 + Disjuntor 2**. A opção **Disjuntor 1** deverá eleger em posições de um só disjuntor ou quando em uma posição de duplo disjuntor, o disjuntor escolhido como **Disjuntor 2** esteja fora de serviço. De igual forma, a opção **Disjuntor 2** será escolhida em posições de duplo disjuntor quando o disjuntor escolhido como **Disjuntor 1** esteja fora de serviço. Quando o ajuste **Disjuntores a Supervisionar** tome o valor **Seleção por ED**, o equipamento determinará ou/os disjuntor/es a serem supervisionados mediante as entradas lógicas **IN_SUP1 (Entrada Supervisão Pólo Aberto Disjuntor 1)** e **IN_SUP2 (Entrada Supervisão Pólo Aberto Disjuntor 2)** com base na seguinte tabela:

IN_SUP1	IN_SUP2	Resultado
0	0	Disjuntor 1 (valor padrão): ativação de saída Supervisão Pólo Aberto Disjuntor 1
0	1	Disjuntor 2: ativação de saída Supervisão Pólo Aberto Disjuntor 2
1	0	Disjuntor 1: ativação de saída Supervisão Pólo Aberto Disjuntor 1
1	1	Disjuntor 1+Disjuntor 2: ativação da saída Supervisão Pólo Aberto Disjuntor 1 e Disjuntor 2

Se o ajuste **Nº de Entradas para posição de disjuntor** recebe o valor **3 Entradas**, a lógica de operação será a seguinte:

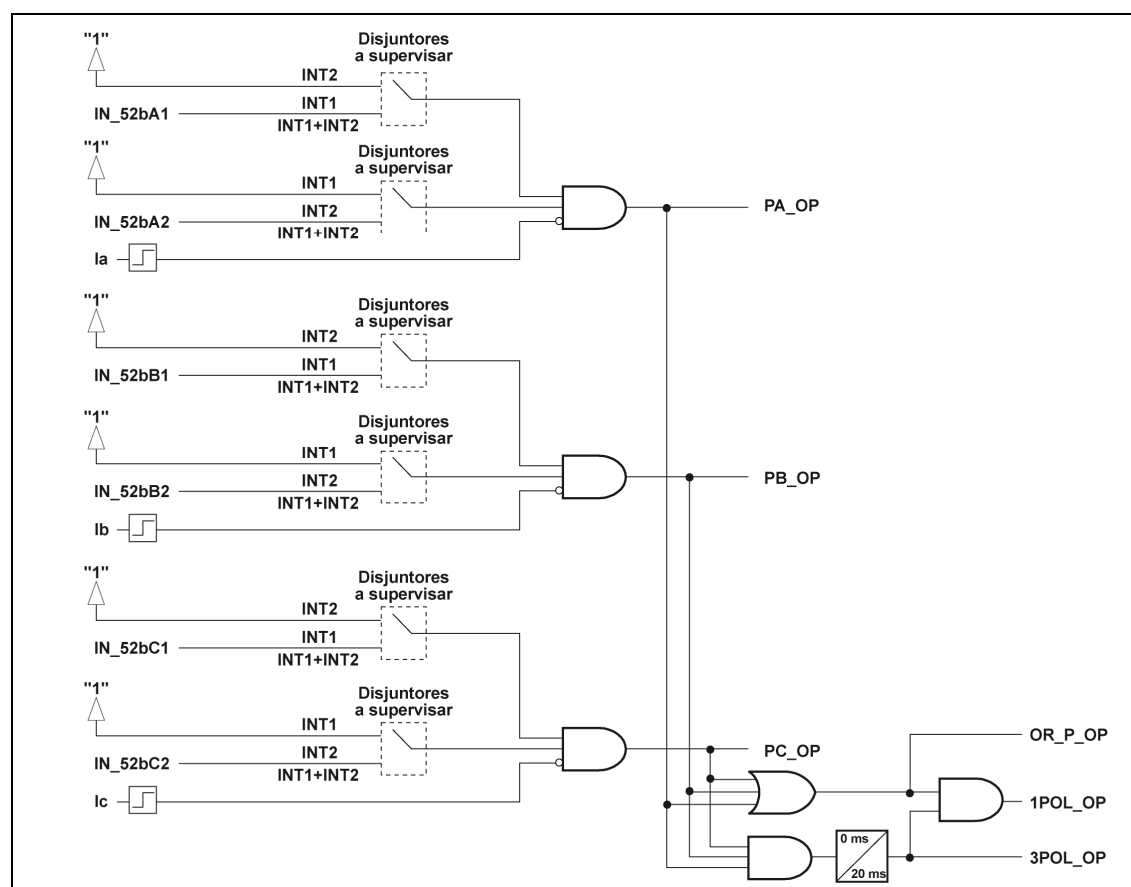


Figura 3.8.3: Diagrama lógico do detector de pólo aberto para um 6IRV-B (I).

3.8 Detector de Pólo Aberto

Se o ajuste **Nº de Entradas para posição de disjuntor** recebe o valor **2 Entradas**, a lógica de operação será a seguinte:

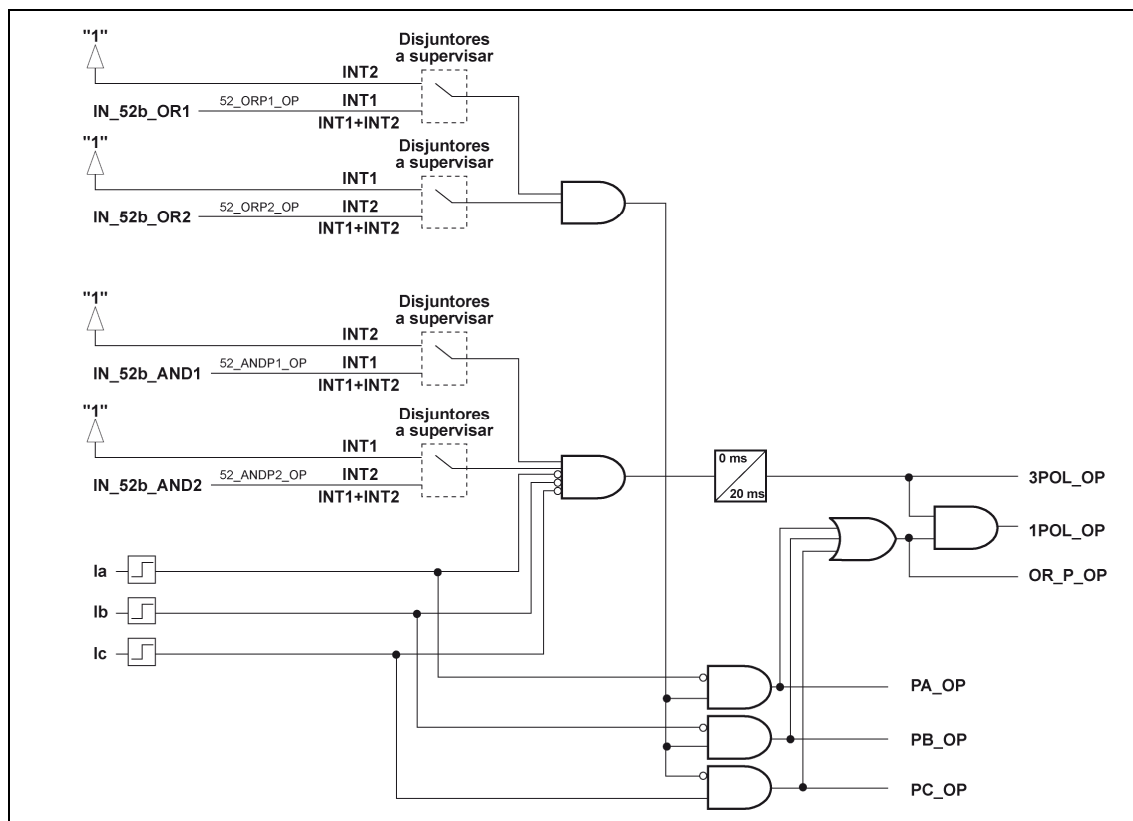


Figura 3.8.4: Diagrama lógico do detector de pólo aberto para um 6IRV-B (II).

3.8.3 Faixas de ajuste do detector de pólo aberto

Detector de pólo aberto			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Nº de entradas para posição de disjuntor	3 / 2		3
Disjuntor a supervisionar (6IRV-B)	Disjuntor 1 Disjuntor 2 Disjuntor 1+ Disjuntor 2 Seleção por ED		Disjuntor 1
Nível de corrente pólo A aberto	(0,04 - 0,8) In A	0,01 A	0,04 In
Nível de corrente pólo B aberto	(0,04 - 0,8) In A	0,01 A	0,04 In
Nível de corrente pólo C aberto	(0,04 - 0,8) In A	0,01 A	0,04 In

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

- **Detector de pólo aberto: desenvolvimento em HMI**

MOD. 6IRV-A

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	2 - PÓLO ABERTO
3 - INFORMAÇÃO		...

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - SELEC POLO ABERTO
...	1 - INTENS PA ABERTO
2 - PÓLO ABERTO	2 - INTENS PB ABERTO
...	3 - INTENS PC ABERTO

MOD. 6IRV-B

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	2 - PÓLO ABERTO
3 - INFORMAÇÃO		...

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - SELEC PÓLO ABERTO
...	1 - DISJUNTOR SUPERV.
2 - PÓLO ABERTO	2 - CORR PA ABERTO
...	3 - CORR PB ABERTO
	4 - CORR PC ABERTO

3.8.4 Entradas digitais e eventos do detector de pólo aberto

Tabela 3.8-1: Entradas digitais e eventos do detector de pólo aberto		
Nome	Descrição	Função
IN_52bA	Entrada posição pólo A aberto (6IRV-A)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo A do disjuntor está fechado.
IN_52bB	Entrada posição pólo B aberto (6IRV-A)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo B do disjuntor está fechado.
IN_52bC	Entrada posição pólo C aberto (6IRV-A)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo C do disjuntor está fechado.
IN_3POL_AND	Entrada três pólos abertos (6IRV-A)	A ativação desta entrada indica que os três contatos 52b de posição dos pólos do disjuntor estão fechados.
IN_3POL_OR	Entrada algum pólo aberto (6IRV-A)	A ativação desta entrada indica que algum contato 52b de posição dos pólos do disjuntor estão fechados.

3.8 Detector de Pólo Aberto

Tabela 3.8-1: Entradas digitais e eventos do detector de pólo aberto

Nome	Descrição	Função
IN_52bA1	Entrada posição pólo A aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo A do disjuntor 1 está fechado.
IN_52bB1	Entrada posição pólo B aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo B do disjuntor 1 está fechado.
IN_52bC1	Entrada posição pólo C aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo C do disjuntor 1 está fechado.
IN_52bA2	Entrada posição pólo A aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo A do disjuntor 2 está fechado.
IN_52bB2	Entrada posição pólo B aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo B do disjuntor 2 está fechado.
IN_52bC2	Entrada posição pólo C aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo C do disjuntor 2 está fechado.
IN_52b_AND1	Entrada três pólos abertos disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada indica que os três contatos 52b de posição dos pólos do disjuntor 1 estão fechados.
IN_52b_OR1	Entrada algum pólo aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada indica que algum contato 52b de posição dos pólos do disjuntor 1 estão fechados.
IN_52b_AND2	Entrada três pólos abertos disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada indica que os três contatos 52b de posição dos pólos do disjuntor 2 estão fechados.
IN_52b_OR2	Entrada algum pólo aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada indica que algum contato 52b de posição dos pólos do disjuntor 2 estão fechados.
IN_SUP1	Entrada supervisão pólo aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	Sua ativação indica que se deseja supervisionar o disjuntor 1 (somente será levado em conta quando o ajuste Disjuntores a serem Supervisionados estejam em Seleção por ED).
IN_SUP2	Entrada supervisão pólo aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	Sua ativação indica que se deseja supervisionar o disjuntor 2 (somente será levado em conta quando o ajuste Disjuntores a serem Supervisionados estejam em Seleção por ED).

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.8.5 Saídas digitais e eventos do detector de pólo aberto

Tabela 3.8-2: Saídas digitais e eventos do detector de pólo aberto		
Nome	Descrição	Função
PA_OP	Pólo A aberto	Indicação pólo (A / B / C) aberto.
PB_OP	Pólo B aberto	
PC_OP	Pólo C aberto	
OR_P_OP	Algum pólo aberto	Indicação algum pólo aberto.
1POL_OPEN	Um pólo aberto	Indicação um pólo aberto. Também se ativa quando há 2 pólos abertos.
3POL_OPEN	Três pólos abertos	Indicação três pólos abertos.
IN_52bA	Entrada posição pólo A aberto (6IRV-A)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_52bB	Entrada posição pólo B aberto (6IRV-A)	
IN_52bC	Entrada posição pólo C aberto (6IRV-A)	
IN_3POL_AND	Entrada três pólos abertos (6IRV-A)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_3POL_OR	Entrada algum pólo aberto (6IRV-A)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_52bA1	Entrada posição pólo A aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_52bB1	Entrada posição pólo B aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_52bC1	Entrada posição pólo C aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_52bA2	Entrada posição pólo A aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_52bB2	Entrada posição pólo B aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_52bC2	Entrada posição pólo C aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_52b_AND1	Entrada três pólos abertos disjuntor 1 (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_52b_OR1	Entrada algum pólo aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_52b_AND2	Entrada três pólos abertos disjuntor 2 (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_52b_OR2	Entrada algum pólo aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_SUP1	Entrada supervisão pólo aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_SUP2	Entrada supervisão pólo aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.

3.8 Detector de Pólo Aberto

Tabela 3.8-2: Saídas digitais e eventos do detector de pólo aberto

Nome	Descrição	Função
52_ORP1_OP	Algum pólo aberto disjuntor 1 por indicação contatos (6IRV-B)	Indicação de algum pólo aberto no disjuntor 1 em base, exclusivamente, aos contatos de posição dos pólos deste disjuntor.
52_ORP2_OP	Algum pólo aberto disjuntor 2 por indicação contatos (6IRV-B)	Indicação de algum pólo aberto no disjuntor 2 em base, exclusivamente, aos contatos de posição dos pólos deste disjuntor.
52_ANDP1_OP	Três pólos abertos disjuntor 1 por indicação contatos (6IRV-B)	Indicação de três pólos abertos no disjuntor 1 em base, exclusivamente, aos contatos de posição dos pólos deste disjuntor.
52_ANDP2_OP	Três pólos abertos disjuntor 2 por indicação contatos (6IRV-B)	Indicação de três pólos abertos no disjuntor 2 em base, exclusivamente, aos contatos de posição dos pólos deste disjuntor.
SUP1	Supervisão pólo aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	Sua ativação indica que está supervisionando somente o disjuntor 1.
SUP2	Supervisão pólo aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	Sua ativação indica que está supervisionando somente o disjuntor 2.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação



3.9 Detector de Discordância de Pólos

3.9.1	Introdução	3.9-2
3.9.2	Discordância de pólos em modelos 6IRV-B	3.9-3
3.9.3	Faixas de ajuste do detector de discordância de pólos.....	3.9-4
3.9.4	Entradas digitais e eventos do detector de discordância de pólos.....	3.9-5
3.9.5	Saídas digitais e eventos do detector de discordância de pólos	3.9-7
3.9.6	Ensaio da unidade de discordância de pólos	3.9-8

3.9.1 Introdução

Esta unidade tem como finalidade à detecção de uma discordância na posição dos três pólos do disjuntor. Se esta condição se mantém durante o ajuste de tempo **T_PD** (**Tempo discordância**) gera-se o sinal de disparo **TRIP_PD** (**Disparo detector discordância de pólos**). Visto que os ciclos de religamento monofásicos produzirão uma condição de discordância de pólos, o ajuste de tempo **T_PD** deve ser superior ao tempo de religamento monofásico.

A figura 3.9.1 mostra o diagrama de operação do detector de discordância de pólos.

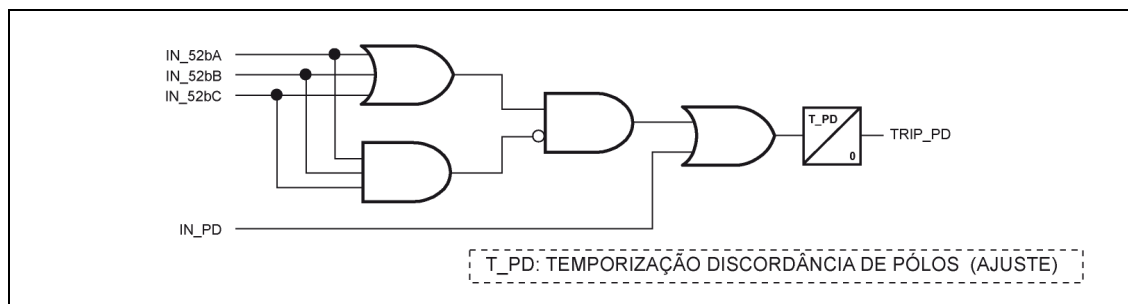


Figura 3.9.1: Diagrama do detector de discordância de pólos.

A partir do estado das três entradas digitais associadas ao estado dos três pólos do disjuntor (ativadas se o pólo correspondente encontra-se aberto) poderá detectar a existência de discordância de pólos. Não obstante, muitos disjuntores incorporam em suas cabinas de controle uma lógica de cabeamento que detecta a discordância de pólos (com base no estado dos contatos **52aA/B/C** e **52bA/B/C**), gerando um sinal neste caso. Por isto os equipamentos **6IRV** incorporam uma entrada digital, **IN_PD**, para receber este sinal, que ativará diretamente à saída **TRIP_PD**.

3.9 Detector de Discordância de Pólos

3.9.2 Discordância de pólos em modelos 6IRV-B

Para aplicações em subestações de disjuntor e meio ou anel, os modelos **6IRV-B** incorporam duas unidades de discordância de pólos, designadas como unidade 1 e unidade 2, respectivamente, destinadas a supervisionar os disjuntores 1 e 2, respectivamente.

Cada uma destas unidades distingue a situação de discordância por um pólo aberto, por dois pólos abertos ou por algum pólo aberto, incluindo temporizadores independentes para cada uma das situações. A lógica associada à unidade de discordância de pólos n ($n=1,2$) é mostrada a seguir.

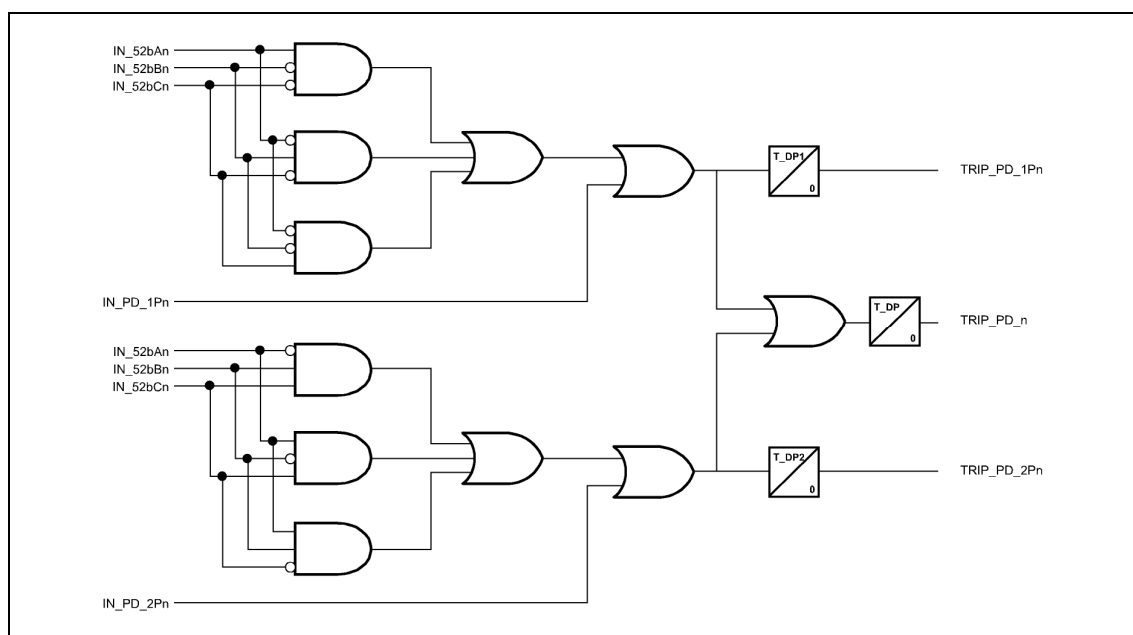


Figura 3.9.2: Diagrama do detector de discordância de pólos no modelo 6IRV-B.

O sinal que se emprega na lógica de disparo mono/trifásico (ver item 3.17) é o sinal **TRIP_PDn** (**disparo discordância por algum pólo aberto disjuntor n**); não obstante, os modelos **6IRV-B** dispõem de uma entrada de disparo programável nesta lógica a qual, mediante a lógica programável, se pode designar qualquer um dos sinais **TRIP_PD_1Pn** (**disparo discordância por um pólo aberto disjuntor n**) o **TRIP_PD_2Pn** (**disparo discordância por dois pólos abertos disjuntor n**) com a finalidade de poder gerar, a partir delas, um disparo trifásico.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.9.3 Faixas de ajuste do detector de discordância de pólos

Detector de discordância de pólos			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Permissão discordância de pólos	SIM / NÃO		NÃO
Temporização discordância de pólos (6IRV-A)	0 - 50 s	0,01 s	2 s
Temporização discordância por um pólo aberto (6IRV-B)	0 - 50 s	0,01 s	2 s
Temporização discordância por dois pólos abertos (6IRV-B)	0 - 50 s	0,01 s	2 s
Temporização discordância por algum pólo aberto (6IRV-B)	0 - 50 s	0,01 s	2 s

• Detector de discordância de pólos: desenvolvimento em HMI

MOD. 6IRV-A

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	12 - DISCORDÂNCIA POLOS
3 - INFORMAÇÃO		...

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - PERMISSÃO DISC POLOS
...	1 - TEMP DISC POLOS
12 - DISCORDÂNCIA POLOS	
...	

MOD. 6IRV-B

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	12 - DISCORDÂNCIA POLOS
3 - INFORMAÇÃO	...	...

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - DISJUNTOR 1	0 - PERMISSÃO DISC PÓLOS
...	1 - DISJUNTOR 2	1 - TEMP 1 POLO ABERTO
12 - DISCORDÂNCIA POLOS		2 - TEMP 2 POLOS ABERT
...		3 - T ALGUM POLO ABERT

3.9 Detector de Discordância de Pólos

3.9.4 Entradas digitais e eventos do detector de discordância de pólos

Tabela 3.9-1: Entradas digitais e eventos do detector de discordância de pólos		
Nome	Descrição	Função
ENBL_PD	Entrada habilitação discordância de pólos (6IRV-A)	A ativação desta entrada põe em serviço a unidade. Pode-se associar a uma entrada digital por nível ou a um comando pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. O valor por default desta entrada lógica é "1".
ENBL_PD1	Entrada habilitação discordância de pólos disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada põe em serviço a unidade. Pode-se associar a uma entrada digital por nível ou a um comando pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. O valor por default desta entrada lógica é "1".
ENBL_PD2	Entrada habilitação discordância de pólos disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada põe em serviço a unidade. Pode-se associar a uma entrada digital por nível ou a um comando pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. O valor por default desta entrada lógica é "1".
IN_52bA	Entrada posição pólo A aberto (6IRV-A)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo A do disjuntor está fechado.
IN_52bB	Entrada posição pólo B aberto (6IRV-A)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo B do disjuntor está fechado.
IN_52bC	Entrada posição pólo C aberto (6IRV-A)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo C do disjuntor está fechado.
IN_52bA1	Entrada posição pólo A aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo A do disjuntor 1 está fechado.
IN_52bB1	Entrada posição pólo B aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo B do disjuntor 1 está fechado.
IN_52bC1	Entrada posição pólo C aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo C do disjuntor 1 está fechado.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.9-1: Entradas digitais e eventos do detector de discordância de pólos

Nome	Descrição	Função
IN_52bA2	Entrada posição pólo A aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo A do disjuntor 2 está fechado.
IN_52bB2	Entrada posição pólo B aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo B do disjuntor 2 está fechado.
IN_52bC2	Entrada posição pólo C aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada indica que o contato 52b de posição do pólo C do disjuntor 2 está fechado.
IN_PD	Entrada discordância de pólos (6IRV-A)	A ativação desta entrada gera diretamente a partida do temporizador associado ao detector de discordância de pólos.
IN_PD_1P1	Entrada discordância por um pólo aberto do disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada gera diretamente a partida dos temporizadores de discordância por um e por algum pólo aberto do disjuntor 1.
IN_PD_1P2	Entrada discordância por um pólo aberto do disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada gera diretamente a partida dos temporizadores de discordância por um e por algum pólo aberto do disjuntor 2.
IN_PD_2P1	Entrada discordância por dois pólos abertos do disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada gera diretamente a partida dos temporizadores de discordância por dois e por algum pólo aberto do disjuntor 1.
IN_PD_2P2	Entrada discordância por dois pólos abertos do disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada gera diretamente a partida dos temporizadores de discordância por dois e por algum pólo aberto do disjuntor 2.

3.9 Detector de Discordância de Pólos

3.9.5 Saídas digitais e eventos do detector de discordância de pólos

Tabela 3.9-2: Saídas digitais e Eventos do detector de discordância de pólos		
Nome	Descrição	Função
TRIP_PD	Disparo discordância de pólos (6IRV-A)	Disparo da unidade.
TRIP_PD1	Disparo discordância de pólos disjuntor 1 (6IRV-B)	Disparo da unidade.
TRIP_PD2	Disparo discordância de pólos disjuntor 2 (6IRV-B)	Disparo da unidade.
TRIP_PD_1P1	Disparo discordância por um pólo aberto do disjuntor 1 (6IRV-B)	Disparo da unidade por um pólo aberto.
TRIP_PD_1P2	Disparo discordância por um pólo aberto do disjuntor 2 (6IRV-B)	Disparo da unidade por um pólo aberto.
TRIP_PD_2P1	Disparo discordância por dois pólos abertos do disjuntor 1 (6IRV-B)	Disparo da unidade por dos pólos abertos.
TRIP_PD_2P2	Disparo discordância por dois pólos abertos do disjuntor 2 (6IRV-B)	Disparo da unidade por dos pólos abertos.
PD_ENBLD	Detector de discordância de pólos habilitado (6IRV-A)	Indicação de estado de habilitação ou inabilitação da unidade.
PD1_ENBLD	Detector de discordância de pólos disjuntor 1 habilitado (6IRV-B)	Indicação de estado de habilitação ou inabilitação da unidade.
PD2_ENBLD	Detector de discordância de pólos disjuntor 2 habilitado (6IRV-B)	Indicação de estado de habilitação ou inabilitação da unidade.
ENBL_PD	Entrada habilitação discordância de pólos (6IRV-A)	O mesmo que a Entrada Digital.
ENBL_PD1	Entrada habilitação discordância de pólos interruptor 1 (6IRV-B)	O mesmo que a Entrada Digital.
ENBL_PD2	Entrada habilitação discordância de pólos interruptor 2 (6IRV-B)	O mesmo que a Entrada Digital.
IN_52bA	Entrada posição pólo A aberto (6IRV-A)	O mesmo que a Entrada Digital.
IN_52bB	Entrada posição pólo B aberto (6IRV-A)	O mesmo que a Entrada Digital.
IN_52bC	Entrada posição pólo C aberto (6IRV-A)	O mesmo que a Entrada Digital.
IN_52bA1	Entrada posição pólo A aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	O mesmo que a Entrada Digital.
IN_52bB1	Entrada posição pólo B aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	O mesmo que a Entrada Digital.
IN_52bC1	Entrada posição pólo C aberto disjuntor 1 (6IRV-B)	O mesmo que a Entrada Digital.
IN_52bA2	Entrada posição pólo A aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	O mesmo que a Entrada Digital.
IN_52bB2	Entrada posição pólo B aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	O mesmo que a Entrada Digital.
IN_52bC2	Entrada posição pólo C aberto disjuntor 2 (6IRV-B)	O mesmo que a Entrada Digital.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.9-2: Saídas digitais e Eventos do detector de discordância de pólos

Nome	Descrição	Função
IN_PD	Entrada discordância de pólos (6IRV-A)	O mesmo que a Entrada Digital.
IN_PD_1P1	Entrada discordância por um pólo aberto do disjuntor 1 (6IRV-A)	O mesmo que a Entrada Digital.
IN_PD_1P2	Entrada discordância por um pólo aberto do disjuntor 2 (6IRV-B)	O mesmo que a Entrada Digital.
IN_PD_2P1	Entrada discordância por dois pólos abertos do disjuntor 1 (6IRV-B)	O mesmo que a Entrada Digital.
IN_PD_2P2	Entrada discordância por dois pólos abertos do disjuntor 2 (6IRV-B)	O mesmo que a Entrada Digital.

3.9.6 Ensaio da unidade de discordância de pólos

Durante o teste serão consultados os indicadores:

No display na janela de **Informação - Estado - Unidades de Medida - Discordância de pólos**, ou na janela de **estado** do **ZivercomPlus®** (**Estado - Unidades - Discordância de pólos**).

- **Modelos 6IRV-A**

Habilitar a unidade de discordância de pólos e desabilitar o restante das unidades.

Ajustar a temporização em 10s.

Ativar a entrada **Posição de pólo A aberto**, sem que estejam ativas as entradas **Posição de pólo B aberto** e **Posição de pólo C aberto**. Comprovar que um disparo trifásico é produzido por discordância de pólos após 10s.

Repetir o teste com as entradas **Posição de pólo A aberto**, **Posição de pólo B aberto** ativas sem que esteja ativada a entrada **Posição de pólo C aberto**. Comprovar que um disparo trifásico é produzido por discordância de pólos após 10 s.

Ativar a entrada **Discordância de pólos** e comprovar que um disparo trifásico é produzido por discordância de pólos após 10s.

3.9 Detector de Discordância de Pólos

- **Modelos 6IRV-B**

Os equipamentos **6IRV-B** incorporam duas unidades de discordância de pólos. A seguir são incluídos os ensaios a serem realizados na unidade 1:

Ensaio de discordância por um pólo aberto

Ativar a entrada **Posição pólo A aberto disjuntor 1**. Comprovar que são ativados os sinais de **Disparo discordância por um pólo aberto do disjuntor 1** e de **Disparo discordância de pólos do disjuntor 1** após os correspondentes tempos.

Comprovar a ativação dos sinais anteriores em seus correspondentes tempos ao ativar de forma independente as entradas **Posição pólo B aberto disjuntor 1** e **Posição pólo C aberto disjuntor 1**.

Ativar a entrada de **Discordância por um pólo aberto disjuntor 1**. Comprovar a ativação dos sinais anteriores em seus tempos correspondentes.

Ensaio de discordância por dois pólos abertos

Ativar as entradas **Posição pólo A aberto disjuntor 1** e **Posição pólo B aberto disjuntor 1**. Comprovar que os sinais de **Disparo discordância pelos dois pólos abertos do disjuntor 1** e de **Disparo discordância de pólos do disjuntor 1** são ativados, após os correspondentes tempos.

Ativar as entradas **Posição pólo B aberto disjuntor 1** e **Posição pólo C aberto disjuntor 1**. Comprovar a ativação dos sinais anteriores em seus correspondentes tempos.

Ativar as entradas **Posição pólo C aberto disjuntor 1** e **Posição pólo A aberto disjuntor 1**. Comprovar a ativação dos sinais anteriores em seus correspondentes tempos.

Ativar a entrada de **Discordância pelos dois pólos abertos disjuntor 1**. Comprovar a ativação dos sinais anteriores em seus correspondentes tempos.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação



3.10 Unidade de Sincronismo

3.10.1	Descrição	3.10-2
3.10.2	Unidade de diferença de tensão	3.10-4
3.10.3	Unidade de diferença de fase	3.10-5
3.10.4	Unidade de diferença de frequência	3.10-5
3.10.5	Unidade de tensão de lados A e B	3.10-5
3.10.6	Seleção do tipo de sincronismo	3.10-6
3.10.7	Unidades de Sincronismo (6IRV-A**-*****2* ou superior)	3.10-6
3.10.7.a	Configuração da tensão dos dois lados da tensão (A e B).....	3.10-6
3.10.7.b	Unidades de tensão de lados A e B.....	3.10-8
3.10.8	Aplicação da função de sincronismo	3.10-9
3.10.9	Faixas de ajuste da unidade de sincronismo	3.10-10
3.10.10	Faixas de ajuste da unidade de sincronismo (6IRV-A**-*****2 ou superior).....	3.10-13
3.10.11	Entradas digitais e eventos do módulo de sincronismo.....	3.10-15
3.10.12	Saídas digitais e eventos do módulo de sincronismo	3.10-17
3.10.13	Ensaio da unidade de sincronismo	3.10-20
3.10.13.a	Ensaio das unidades de tensão	3.10-20
3.10.13.b	Ensaio da unidade de diferença de tensão.....	3.10-21
3.10.13.c	Ensaio da unidade de diferença de fase.....	3.10-22
3.10.13.d	Ensaio da unidade de diferença de frequência.....	3.10-23
3.10.13.e	Ensaio de tempos	3.10-23

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.10.1 Descrição

Os equipamentos **6IRV** dispõem de uma unidade de comprovação de sincronismo (segundo o modelo) cuja função é comprovar se as condições a ambos os lados do disjuntor são favoráveis ao fechamento do mesmo (por religamento ou por manobra manual) e não serão produzidas oscilações.

O funcionamento da unidade de sincronismo baseia-se, por um lado, na comparação de módulo, fase e/ou frequência das tensões de **Lado A (linha)** e **Lado B (barra)**, com objetivo de comprovar se ambas as tensões são iguais. Por outra parte, a unidade apresenta a possibilidade de detectar sincronismo em função da energização a ambos os lados do disjuntor, ou seja, em função das possíveis combinações de presença / não presença de tensão nos lados A e B.

Os modelos **6IRV-A** incluem uma única unidade de sincronismo que empregará como tensão do **Lado B** a tensão medida pelo canal VSYNC. Porém, com a finalidade de poder supervisionar o sincronismo dos dois disjuntores associados a uma posição de disjuntor e meio ou de anel, os modelos **6IRV-B** incorporam duas unidades de sincronismo designadas como unidade 1 e unidade 2, destinadas a supervisionar os disjuntores 1 e 2 respectivamente e que empregarão como tensão do **Lado B** as tensões medidas pelos canais VSYNC1 e VSYNC2 respectivamente.

Contudo, se o ajuste **Supervisão ED para seleção VSINC** estiver em **SIM**, as tensões empregadas pelas unidades de sincronismo dependerão do estado das entradas **IN_89B1_OP (Seccionador de barras 1 aberto)** e **IN_89B2_OP (Seccionador de barras 2 aberto)**, conforme as Tabelas 3.10-1 (Posições de barra dupla) e 3.10-2 (Posições de disjuntor e meio).

- **Barra Dupla (corrente de linha I1 ou I2)**

Tabela 3.10-1: Canal de tensão empregado pelas unidades de sincronismo 1 em uma configuração de barra dupla (corrente de linha I1 ou I2)		
E_89B1_A	E_89B2_A	Resultado
0	0	VSINC1
0	1	VSINC1
1	0	VSINC2
1	1	VSINC1

Deve-se empregar a unidade de sincronismo 1, isto é, religador 1.

- **Disjuntor e meio (corrente de linha I1+I2)**

A unidade de sincronismo 1 utiliza VSINC1.

Tabela 3.10-2: Canal de tensão empregado pela unidade de sincronismo 2 em uma configuração de disjuntor e meio	
E_89B2_A	Resultado
0	VSINC1
1	VSINC1

A tensão do **Lado B** poderá se corresponder com a fase A, B ou C, ou ainda com as tensões compostas AB, BC ou CA em função da situação do transformador do lado das barras. Com o objetivo de comparar a referida tensão com a do **Lado A**, deve-se fixar, adequadamente, o ajuste da configuração **Tensão lado B**. Este ajuste será considerado para realizar uma compensação angular de tal modo que a tensão do **Lado B** possa ser compensada, de acordo com seu ângulo, com a tensão do **Lado A**.

3.10 Unidade de Sincronismo

Caso no **Lado B** seja utilizada uma tensão composta para a comprovação do sincronismo além da compensação angular, é necessário realizar uma compensação de módulos para que as tensões de ambos os lados sejam comparáveis. Para isso, deve-se ajustar, adequadamente, o ajuste **Fator de compensação tensão lado B (K_{LB})**. O critério, em relação ao módulo, é normalizar os valores medidos, considerando que em ambos os lados, as tensões são simples. O critério, em relação ao argumento, é realizar uma compensação angular de acordo com os valores indicados na tabela 3.10-1. Esta normalização dos módulos e a compensação dos ângulos são realizadas de acordo com os seguintes ajustes:

- **Tensão lado B:** neste ajuste é selecionada a tensão medida no **lado B** do disjuntor e, a partir dele, é determinada a compensação angular que será utilizada. Não é considerada em relação à normalização dos módulos.
- **Fator de compensação tensão lado B (K_{LB}):** tomando como base a tensão nominal do **lado A**, a tensão nominal do **lado B** deve ser compensada através da multiplicação pelo parâmetro K_{LB} para normalizá-la e poder empregar o critério da diferença de tensões no sincronismo. O valor do parâmetro K_{LB} será calculado como:

$$K_{LB} = \frac{V_{nominalLADO\_A}}{V_{nominalLADO\_B}}$$

Na operação da unidade de sincronismo também é considerado o tipo de rotação do sistema (ABC ou ACB). Em função do ajuste da **Seqüência de fases** (ABC / ACB) são realizadas as compensações adequadas ao ângulo.

Por exemplo, caso a tensão no lado A seja a da **fase A** e a do lado B seja a da **fase B** para um sistema ABC, será realizada uma compensação angular de 120°; caso a rotação do sistema seja ACB, a compensação será de 240°. Na Tabela 3.10-3, são relacionadas todas as possibilidades da compensação angular:

Tabela 3.10-3: Compensação angular (seqüência de fases)			
Lado A	Ajuste Tensão Lado B	Seqüência ABC	Seqüência ACB
V_A	V_A	0°	0°
V_A	V_B	120°	240°
V_A	V_C	240°	120°
V_A	V_{AB}	330°	30°
V_A	V_{BC}	90°	270°
V_A	V_{CA}	210°	150°

Todos os ângulos indicados estão referenciados para V_A .

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

O diagrama em blocos da unidade de sincronismo aparece na figura 3.10.1.

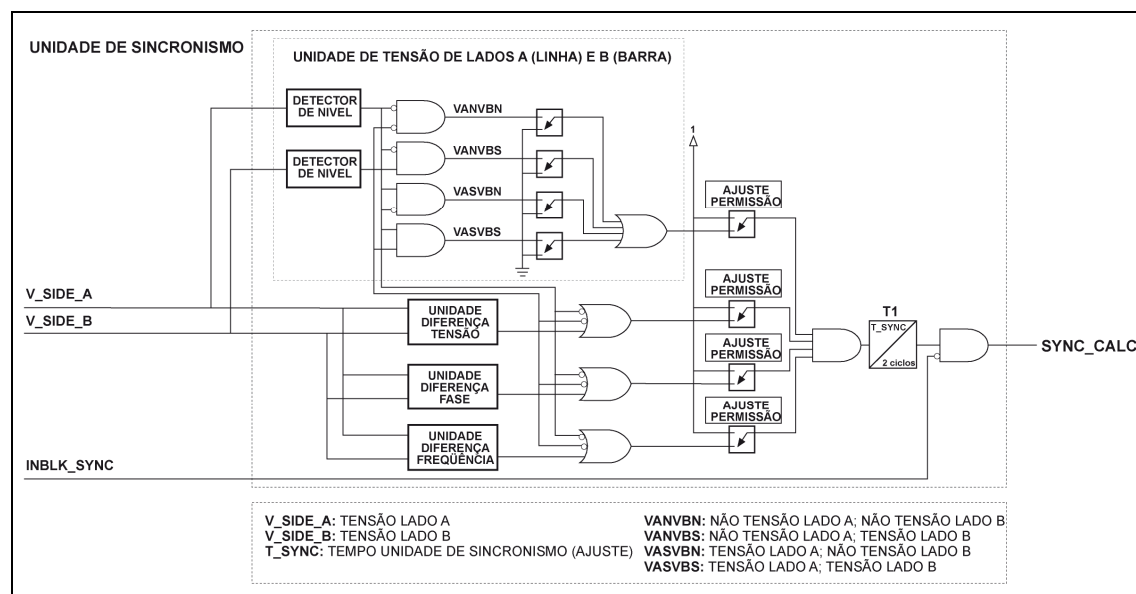


Figura 3.10.1: Diagrama em blocos da unidade de sincronismo.

Nota: conforme visto no esquema, se alguma permissão vale 0 (unidade desabilitada), a entrada da porta AND correspondente a esta unidade estará em 1 como se esta unidade tivesse dado partida. Assim, se todas as unidades se encontrem desabilitadas, a unidade de sincronismo estará ativa (a menos que seja bloqueada externamente).

Nota: conforme pode ser visto no esquema, se a unidade de sobretensão de linha e/ou a unidade de sobretensão de barra estão desativadas, as entradas à porta AND correspondentes às unidades de diferença de tensão, diferença de ângulos e diferença de frequência, se encontram sempre em 1.

A saída da unidade de sincronismo (**SYNC_CALC**) poderá ser bloqueada mediante a entrada digital de **Bloqueio de comprovação de sincronismo** (**INBLK_SYNC**).

A unidade de sincronismo é formada por quatro unidades (unidades de tensão de lados A e B, unidades de diferença de tensão, fase e frequência), cada uma das quais apresenta um ajuste de **Permissão** ou habilitação. Seu funcionamento encontra-se detalhado a seguir.

3.10.2 Unidade de diferença de tensão

A partida desta unidade ocorre quando a diferença de tensões entre os sinais dos lados A e B é menor ou igual ao valor ajustado (em tanto por cento), e se repõe quando a relação entre as tensões dos lados A e B for igual ou maior que 105% do valor ajustado.

$$(\text{valor de partida}) \left| \frac{V_{\text{ladoA}}}{V_{\text{ladoB}}} - 1 \right| \leq \text{ajuste}$$

$$(\text{valor de reposição}) \left| \frac{V_{\text{línea}}}{V_{\text{barra}}} - 1 \right| \geq \text{ajuste} \times 1,05$$

3.10.3 Unidade de diferença de fase

A partida desta unidade ocorre no momento em que a defasagem entre os sinais dos lados A e B é menor ou igual ao ajuste e se repõe quando o ângulo de defasagem é maior que 105% do valor ajustado ou maior que o valor ajustado +2°.

Se o ajuste **Compensação tempo fechamento disjuntor** está em **SIM**, a unidade de diferença de fase considerará a diferença angular entre as tensões dos lados A e B no momento do fechamento do disjuntor, levando em consideração seu tempo de operação mediante o ajuste **Tempo fechamento disjuntor** e o deslizamento existente entre as tensões dos lados A e B. Para isso, a diferença angular entre as tensões dos lados A e B será somada a seguinte defasagem

$$\frac{T_{\text{fechamento}}(ms)}{1000} \cdot 360 \cdot (f_A - f_B)$$

onde $T_{\text{fechamento}}$ é o tempo de fechamento do disjuntor, f_A é a frequência da tensão do lado A e f_B é a frequência da tensão do lado B.

Desta forma, se a tensão do lado A gira mais rápido que a tensão do lado B ($f_A > f_B$), a defasagem anterior será positivo, enquanto que se a tensão do lado A gira mais devagar que a tensão do lado B ($f_A < f_B$) a correção angular a levar em consideração será negativa.

3.10.4 Unidade de diferença de frequência

A partida desta unidade ocorre quando a diferença de frequência entre os sinais dos lados A e B é menor que a partida (100% do ajuste), e se repõe quando esta diferença é maior que o ajuste + 0.01 Hz.

Os ângulos dos sinais empregados dos **lados A e B** são valores já compensados conforme a Tabela 3.10.1.

3.10.5 Unidade de tensão de lados A e B

Esta unidade é formada por duas unidades de sobretensão (para os lados A e B respectivamente). Cada unidade de sobretensão parte quando o valor eficaz da tensão de entrada supera 100% do valor de partida (valor ajustado) e se repõe quando é inferior a 95% deste valor. As tensões empregadas são valores normalizados como tensões simples.

A unidade de tensão dos lados A e B apresenta duas saídas que indicam a presença de tensão em cada um dos lados.

Estas saídas são geradas tendo ou não sido selecionadas mediante o ajuste de **Energização**, cuja função única é fixar aquelas combinações que devem ser utilizar para a detecção de sincronismo.

3.10.6 Seleção do tipo de sincronismo

Tanto o religamento como a lógica de comando (para manobras de fechamento do disjuntor) faz uso do sinal **SYNC_R**, que indica a presença ou não de sincronismo prévio ao fechamento do disjuntor.

Esta informação pode ser proporcionada ao **6IRV** pela saída da própria unidade de sincronismo do equipamento (sinal **SYNC_CALC**) ou pela entrada digital de **Sincronismo externo** (sinal **IN_SYNC_EXT**). O ajuste que determina a origem do sinal de sincronismo é o **Tipo de sincronismo** (**SEL_SYNC**).

A ativação do sinal **Bloqueio por falha fusível** (**BLK_FF**) pode anular o sinal **SYNC_R** se o ajuste de **Bloqueio de sincronismo por falha fusível** (**BLK_SYNC_FF**) estiver em **SIM**. Dessa forma fechamentos que poderiam ser dados sem existir condições de sincronismo, são evitados, pois a falha de fusível geraria uma condição de linha morta a qual poderia ativar automaticamente o sinal **SYNC_R** (tanto se o sincronismo é externo conforme é calculado) em função do ajuste de **Energização**.

O diagrama lógico que define o sinal de sincronismo (**SYNC_R**) é mostrado na figura 3.10.2.

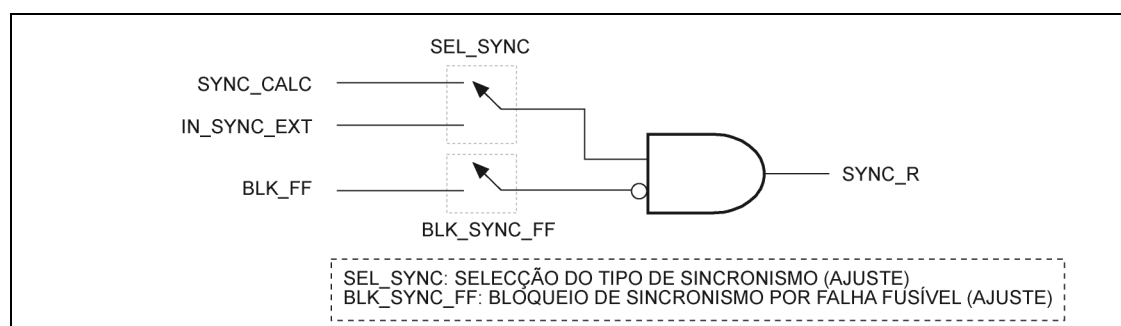


Figura 3.10.2: Diagrama em blocos para obtenção do sinal de sincronismo.

3.10.7 Unidades de Sincronismo (6IRV-A**-*****2* ou superior)

Os equipamentos **6IRV-A** com dígito **X9=2** ou superior dispõem de duas unidades de comprovação de sincronismo, cuja função é comprovar se as condições a ambos os lados do disjuntor são favoráveis ao fechamento do mesmo (por religamento ou por manobra manual) e não serão produzidas oscilações.

Os equipamentos **6IRV-A**-*****2*** ou superior, com a finalidade de poder supervisionar o sincronismo do disjuntor possuem duas unidades de sincronismo designadas como unidade 1 e unidade 2, destinadas a supervisionar os fechamentos através do religador e os fechamentos manuais do disjuntor respectivamente.

3.10.7.a Configuração da tensão dos dois lados da tensão (A e B)

A tensão do **Lado A** poderá se corresponder com a fase A, B ou C em função da situação do transformador de lado de linha. Por outro lado, também, a tensão do **lado B** poderá se corresponder com a fase A, B ou C ou com as tensões compostas AB, BC ou CA em função da situação do transformador de lado de barras. Com o objetivo de comparar esta tensão com a do **lado A**, deve ser fixada adequadamente aos ajustes de configuração, tanto o de **Tensão lado A** como o de **Tensão lado B**. Este ajuste, **Tensão lado B**, será considerado para fazer uma compensação angular de tal modo que a tensão do **lado B** possa ser compensada, no qual seu ângulo se refira, com a tensão do **Lado A**.

3.10 Unidade de Sincronismo

A compensação angular da tensão do lado B será aplicada da mesma forma que a mencionada acima, mas a normalização dos módulos e compensação de ângulo será feita de acordo com a tabela a seguir.

Por exemplo, caso a tensão no lado A seja a da **fase A** e a do lado B seja a da **fase B** para um sistema ABC, será realizada uma compensação angular de 120°; caso a rotação do sistema seja ACB, a compensação será de 240°. Na tabela 3.10-4, são relacionadas todas as possibilidades da compensação angular:

Tabela 3.10-4: Compensação angular (seqüência de fases)			
Lado A	Ajuste Tensão Lado B	Seqüência ABC	Seqüência ACB
V _A	V _A	0°	0°
V _A	V _B	120°	240°
V _A	V _C	240°	120°
V _A	V _{AB}	330°	30°
V _A	V _{BC}	90°	270°
V _A	V _{CA}	210°	150°
V _B	V _A	240°	120°
V _B	V _B	0°	0°
V _B	V _C	120°	240°
V _B	V _{AB}	210°	150°
V _B	V _{BC}	330°	30°
V _B	V _{CA}	90°	270°
V _C	V _A	120°	240°
V _C	V _B	240°	120°
V _C	V _C	0°	0°
V _C	V _{AB}	90°	270°
V _C	V _{BC}	210°	150°
V _C	V _{CA}	330°	30°

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.10.7.b Unidades de tensão de lados A e B

Estas unidades são formadas por duas unidades de sobretensão para cada disjuntor (uma unidade por cada lado do disjuntor) e duas de subtensão para cada disjuntor (uma unidade por cada lado do disjuntor). De acordo com estes quatro ajustes, serão determinadas três bandas de tensão diferentes, três para o Lado A (Linha) e três para o lado B (Barra).

Cada unidade de sobretensão, para detectar linha e/ou barra viva, arranca quando o valor eficaz da tensão de entrada supera 100% do valor de partida (valor ajustado) e repõe quando é inferior a 95% deste valor. As tensões empregadas são valores normalizados como tensões simples.

Cada unidade de subtensão, para detectar linha e/ou barra morta, arranca quando o valor eficaz da tensão de entrada for inferior a 100% do valor de partida (valor ajustado) e repõe quando for superior a 95% deste valor. As tensões empregadas são valores normalizados como tensões simples.

As unidades de tensão para determinar se os **Lados A e B** encontram-se em situação de viva ou morta, apresentam 4 saídas, as quais indicam as seguintes sinalizações para cada um dos lados de cada disjuntor.

- **Linha viva:** Este sinal será ativado quando a tensão da linha (LADO A) $\geq$ Ajuste de linha viva.
- **Linha morta:** Este sinal será ativado quando a tensão de linha (LADO A) $<$ Ajuste de Linha morta.
- **Barra viva:** Este sinal será ativado quando a tensão de barras (LADO B) $\geq$ Ajuste de Barra viva.
- **Barra morta:** Este sinal será ativado quando a tensão de barras (Lado B) $<$ Ajuste de Barra morta.

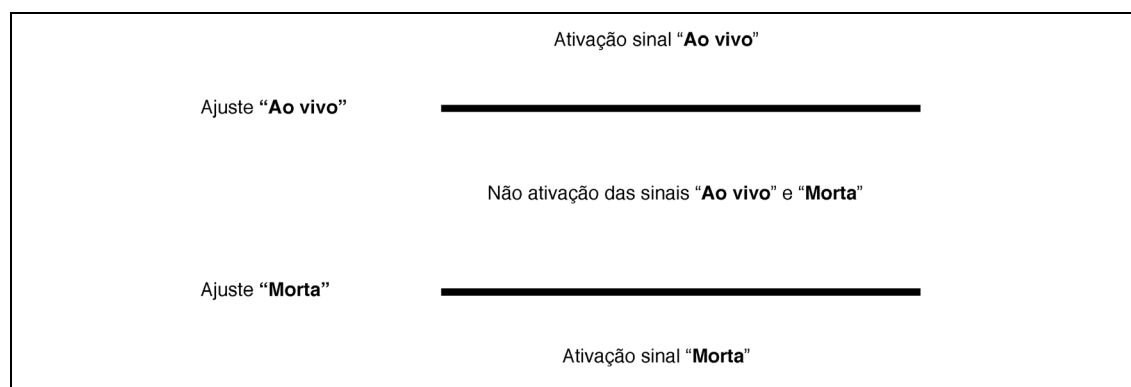


Figura 3.10.3: Níveis de ativação para determinar Linha Viva / Linha Morta e Barra Viva / Barra Morta.

Estas saídas são geradas, independentemente de terem sido selecionadas ou não através do ajuste de **Energização**, cuja função única é fixar aquelas combinações que serão utilizadas para a detecção de sincronismo. Isto ocorrerá, sempre e quando nos encontrarmos nas zonas de viva ou morta, já que, se a tensão de qualquer um dos lados estiver na zona de **Não ativação de sinais "Viva" e "Morta"**, conforme mostrada na figura 3.10.3, as saídas do lado envolvido não serão calculadas independentes do restante de ajustes da unidade de sincronismo.

3.10.8 Aplicação da função de sincronismo

A função de sincronismo é utilizada para supervisionar a conexão de duas partes do circuito pelo fechamento de um disjuntor. Verifica-se que as tensões a ambos os lados do disjuntor (VLADO A e VLADO B) estão dentro dos limites de grandeza, ângulo e frequência estabelecidos nos ajustes.

A verificação de sincronismo se define como a comparação da diferença de tensões de dois circuitos com fontes distintas a serem unidos através de uma impedância (linha de transmissão, alimentador, etc.), ou conectados mediante circuitos paralelos de impedâncias definidas. A comparação das tensões de ambos os lados de um disjuntor realiza-se antes da execução do fechamento do mesmo, de tal maneira que se minimizem possíveis danos internos devido à diferença de tensões, tanto em fase como em grandeza e ângulo. Isto é muito importante em centrais geradoras de vapor, onde os religamentos das linhas de saída com diferenças angulares consideráveis podem ocasionar danos muito graves no eixo da turbina.

A diferença de nível de tensão e de ângulo de fase em um momento determinado é o resultado da carga existente entre fontes remotas conectadas através de circuitos paralelos (fluxo de carga), também como consequência da impedância dos elementos que as unem (ainda quando não exista fluxo de carga nos circuitos paralelos, ou porque as fontes a serem conectadas entre si são totalmente independentes e isoladas uma da outra).

Em sistemas malhados a diferença angular entre dois extremos de um disjuntor aberto normalmente não é significativa já que suas fontes estão unidas remotamente por outros elementos (circuitos equivalentes ou paralelos). Entretanto, em circuitos isolados como no caso de um gerador independente, a diferença angular, os níveis de tensão e o deslizamento relativo dos fasores de tensão podem ser muito consideráveis. Inclusive pode ocorrer o caso em que o deslizamento relativo de suas tensões seja muito baixo ou nulo, de tal maneira que raramente estarão em fase. Devido às condições modificadoras de um sistema elétrico (conexão-desconexão de cargas, fontes e novos elementos indutivo-capacitivos) o deslizamento relativo de um fasor em relação ao outro não é nulo, sendo necessária a sincronização.

No primeiro caso, deve-se considerar o comprimento da linha cujos extremos (fontes) serão conectados para a determinação da diferença angular entre elas, isto não é suficiente para fixar as condições de sincronismo antes de fechar o disjuntor. A experiência indica que a janela de diferença angular entre fasores de tensão deve ser fixada em um valor de 15°-20°.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.10.9 Faixas de ajuste da unidade de sincronismo

Unidade de sincronismo			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Supervisão ED para seleção VSINC (6IRV-B)	SIM / NÃO		NÃO
Permissão de sincronismo	SIM / NÃO		NÃO
Tipo de sincronismo	0: Externo 1: Interno (calculado)		0: Externo
Tensão lado B	$V_A / V_B / V_C / V_{AB} / V_{BC} / V_{CA}$		V_A
Fator compensação tensão lado B (K_{LB})	0,1 - 4	0,01	1
Bloqueio sincronismo por falha de fusível	SIM / NÃO		NÃO
Compensação do tempo de fechamento do disjuntor	SIM / NÃO		NÃO
Tempo de fechamento do disjuntor	5 - 1000 ms	5 ms	100 ms
Temporização da saída de sincronismo	0,00 - 300 s	0,01 s	0 s
Permissão supervisão tensão a ambos os lados do disjuntor	SIM / NÃO		NÃO
Partida detecção lado A	20 - 200 V	1 V	20 V
Partida detecção lado B	20 - 200 V	1 V	20 V
Máscara de energização			
Não tensão lado A, Não tensão lado B	SIM / NÃO		NÃO
Não tensão lado A, Sim tensão lado B	SIM / NÃO		SIM
Sim tensão lado A, Não tensão lado B	SIM / NÃO		NÃO
Sim tensão lado A, Sim tensão lado B	SIM / NÃO		SIM
Permissão diferença de tensão	SIM / NÃO		NÃO
Máxima diferença de tensão	2% - 30%	1%	2%
Permissão diferença de fase	SIM / NÃO		NÃO
Máxima diferença de fase	2 - 80°	1°	2°
Permissão diferença de frequência	SIM / NÃO		NÃO
Máxima diferença de frequência	0,005 - 2,00Hz	0,01 Hz	0,01 Hz

3.10 Unidade de Sincronismo

- Unidade de sincronismo: desenvolvimento em HMI

MOD. 6IRV-A

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	8 - VERIFIC. SINCRON.
3 - INFORMAÇÃO	...	...

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - PERM.SINCRONISMO
...	1 - TIPO SINCRONISMO
8 - VERIFIC. SINCRON.	2 - TENSÃO LADO B
...	3 - FATOR COMP V B
	4 - PERM.TEN.DISJ
	5 - PART. DET. LADO A
	6 - PART. DET. LADO B
	7 - MASC.ENERGIZAÇÃO
	8 - PERM.DIF.TENSÃO
	9 - MAX. DIF.TENSÃO
	10 - PERM.DIF.FASE
	11 - MAX. DIF.FASE
	12 - PERM.DIF.FREQÜÊN.
	13 - MAX. DIF.FREQÜÊN.
	14 - TEMP.SINCRONISMO
	15 - BLQ. SINC. POR FF
	16 - COMP T FECHAM DISJ
	17 - T FECHAM DISJ

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

MOD. 6IRV-B

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	8 - VERIFIC. SINCRON.
3 - INFORMAÇÃO		...

0 - FALHA FUSÍVEL	
...	0 - SUPERV ED SEL VSIN
8 - VERIFIC. SINCRON.	1 - DISJ 1
...	2 - DISJ 2

0 - DOBLE BARRA	0 - PERM.SINCRONISMO
1 - DISJ 1	1 - TIPO SINCRONISMO
2 - DISJ 2	2 - TENSÃO LADO B
	3 - FATOR COMP V B
	4 - PERM.TEN.DISJ
	5 - PART. DET. LADO A
	6 - PART. DET. LADO B
	7 - MASC.ENERGIZAÇÃO
	8 - PERM.DIF.TENSÃO
	9 - MAX. DIF.TENSÃO
	10 - PERM.DIF.FASE
	11 - MAX. DIF.FASE
	12 - PERM.DIF.FREQÜÊN.
	13 - MAX. DIF.FREQÜÊN.
	14 - TEMP.SINCRONISMO
	15 - BLQ. SINC. POR FF
	16 - COMP T FECHAM DISJ
	17 - T FECHAM DISJ

3.10 Unidade de Sincronismo

3.10.10 Faixas de ajuste da unidade de sincronismo (6IRV-A**-*****2 ou superior)

Unidade de sincronismo			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Tipo de sincronismo	0: Externo 1: Interno (calculado)		0: Interno
Tensão Lado A	$V_A / V_B / V_C$		V_A
Tensão Lado B	$V_A / V_B / V_C / V_{AB} / V_{BC} / V_{CA}$		V_A
Falta de compensação Tensão Lado (K_{LB})	0,1 - 4	0,01	1
Permissão supervisão tensão a ambos os lados do disjuntor	SIM / NÃO		NÃO
Linha ao vivo	0 - 200 V	1 V	51 V
Linha morta	0 - 200 V	1 V	19 V
Barra ao vivo	0 - 200 V	1 V	51 V
Barra morta	0 - 200 V	1 V	19 V
Compensação do tempo de fechamento do disjuntor	SIM / NÃO		NÃO
Tempo de fechamento do disjuntor	5 - 1000 ms	5 ms	100 ms
Unidade 1			
Permissão de sincronismo	SIM / NÃO		NÃO
Máscara de energização			
A sem V/B sem V	SIM / NÃO		NÃO
A sem V/B com V	SIM / NÃO		SIM
A com V/B sem V	SIM / NÃO		NÃO
A com V/B com V	SIM / NÃO		SIM
Permissão diferença de tensão	SIM / NÃO		NÃO
Máxima diferença de tensão	2% - 30%	1%	2%
Permissão diferença de fase	SIM / NÃO		NÃO
Máxima diferença de fase	2 - 80°	1°	2°
Permissão diferença de frequência	SIM / NÃO		NÃO
Máxima diferença de frequência	0,005 - 2,00Hz	0,01 Hz	0,01 Hz
Temporização da saída de sincronismo	0,00 - 300 s	0,01 s	0 s
Bloqueio sincronismo por falha de fusível	SIM / NÃO		NÃO
Unidade 2			
Permissão de sincronismo	SIM / NÃO		NÃO
Máscara de energização			
A sem V/B sem V	SIM / NÃO		NÃO
A sem V/B com V	SIM / NÃO		SIM
A com V/B sem V	SIM / NÃO		NÃO
A com V/B com V	SIM / NÃO		SIM
Permissão diferença de tensão	SIM / NÃO		NÃO
Máxima diferença de tensão	2% - 30%	1%	2%
Permissão diferença de fase	SIM / NÃO		NÃO
Máxima diferença de fase	2 - 80°	1°	2°
Permissão diferença de frequência	SIM / NÃO		NÃO
Máxima diferença de frequência	0,005 - 2,00Hz	0,01 Hz	0,01 Hz
Temporização da saída de sincronismo	0,00 - 300 s	0,01 s	0 s
Bloqueio sincronismo por falha de fusível	SIM / NÃO		NÃO

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

- Unidade de sincronismo: desenvolvimento em HMI (6IRVA-***-*****2* ou superior)

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 – ATIVAR TABELA		...
2 - MODIFICAR AJUSTES	0 - GERAIS	8 - VERIFIC. SINCRON.
3 - INFORMAÇÃO	1 - PROTEÇÃO	...
...	...	

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - TIPO SINCRONISMO
8 - VERIFIC. SINCRON.	1 - TENSÃO LADO A
...	2- TENSÃO LADO B
	3 - FATOR COMP V B
	4 - PERM.TEN.DISJ
	5 - LINHA AO VIVO
	6 - LINHA MORTA
	7 - BARRA AO VIVO
	8 - BARRA MORTA
	9 - COMP T FECHAM DISJ
	10 - T FECHAM DISJ
	11 - UNIDADE 1
	12 - UNIDADE 2

10 - T FECHAM DISJ	0 - PERM.SINCRONISMO
11 - UNIDADE 1	1 - MASC.ENERGIZAÇÃO
12 - UNIDADE 2	2 - PERM.DIF.TENSÃO
	3 - MÁX. DIF.TENSIÓN
	4 - PERM.DIF.FASE
	5 - MÁX. DIF.FASE
	6 - PERM.DIF.FREQUÊN.
	7 - MÁX. DIF.FRECUE.
	8 - TEMP.SINCRONISMO
	9 - BLQ. SINC. POR FF

3.10 Unidade de Sincronismo

3.10.11 Entradas digitais e eventos do módulo de sincronismo

Tabela 3.10-5: Entradas digitais e eventos do módulo de sincronismo		
Nome	Descrição	Função
INBLK_SYNC	Entrada bloqueio sincronismo fechamento (6IRV-A)	A ativação da entrada impede a ativação da saída da unidade de sincronismo (sincronismo calculado).
INBLK_SYNC1	Entrada bloqueio sincronismo fechamento disjuntor 1 (6IRV-B) Entrada bloqueio sincronismo fechamento unidade 1 (6IRV-A**-*****2*)	A ativação da entrada impede a ativação da saída da unidade de sincronismo (sincronismo calculado).
INBLK_SYNC2	Entrada bloqueio sincronismo fechamento disjuntor 2 (6IRV-B) Entrada bloqueio sincronismo fechamento unidade 2 (6IRV-A**-*****2*)	A ativação da entrada impede a ativação da saída da unidade de sincronismo (sincronismo calculado).
ENBL_SYNC	Entrada de habilitação sincronismo fechamento (6IRV-A)	A ativação desta entrada põe em serviço a unidade. As entradas digitais podem ser associadas por nível ou por comandos pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. O valor por default desta entrada lógica é "1".
ENBL_SYNC1	Entrada de habilitação sincronismo fechamento disjuntor 1 (6IRV-B) Entrada de habilitação sincronismo fechamento unidade 1 (6IRV-A**-*****2*)	A ativação desta entrada põe em serviço a unidade. As entradas digitais podem ser associadas por nível ou por comandos pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. O valor por default desta entrada lógica é "1".
ENBL_SYNC2	Entrada de habilitação sincronismo fechamento disjuntor 2 (6IRV-B) Entrada de habilitação sincronismo fechamento unidade 2 (6IRV-A**-*****2*)	A ativação desta entrada põe em serviço a unidade. As entradas digitais podem ser associadas por nível ou por comandos pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. O valor por default desta entrada lógica é "1".

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.10-5: Entradas digitais e eventos do módulo de sincronismo

Nome	Descrição	Função
IN_SYNC_EXT	Entrada de sincronismo externo (6IRV-A)	A ativação da entrada é necessária para permitir a geração de um comando de fechamento por parte do religamento, se o ajuste de Supervisão por sincronismo está habilitado e o modo de sincronismo escolhido é "externo".
IN_SYNC_EXT1	Entrada de sincronismo externo disjuntor 1 (6IRV-B) Entrada de sincronismo externo unidade 1 (6IRV-A**-*****2*)	A ativação da entrada é necessária para permitir a geração de um comando de fechamento por parte do religamento, se o ajuste de Supervisão por sincronismo está habilitado e o modo de sincronismo escolhido é "externo".
IN_SYNC_EXT2	Entrada de sincronismo externo disjuntor 2 (6IRV-B) Entrada de sincronismo externo unidade 2 (6IRV-A**-*****2*)	A ativação da entrada é necessária para permitir a geração de um comando de fechamento por parte do religamento, se o ajuste de Supervisão por sincronismo está habilitado e o modo de sincronismo escolhido é "externo".
IN_89B1_OP	Seccionador de barras 1 aberto (6IRV-B)	Sua ativação indica que o contato normalmente fechado do seccionador de barras 1 está fechado.
IN_89B2_OP	Seccionador de barras 2 aberto (6IRV-B)	Sua ativação indica que o contato normalmente fechado do seccionador de barras 2 está fechado.

3.10 Unidade de Sincronismo

3.10.12 Saídas digitais e eventos do módulo de sincronismo

Tabela 3.10-6: Saídas digitais e eventos do módulo de sincronismo		
Nome	Descrição	Função
SYNC_CALC	Ativação unidade de sincronismo (6IRV-A)	A unidade de sincronismo determina que existem globalmente condições de fechamento.
SYNC1_CALC	Ativação unidade de sincronismo 1 (6IRV-B) Ativação unidade de sincronismo 1 (6IRV-A**-*****2*)	A unidade de sincronismo 1 determina que existem globalmente condições de fechamento.
SYNC2_CALC	Ativação unidade de sincronismo 2 (6IRV-B) Ativação unidade de sincronismo 2 (6IRV-A**-*****2*)	A unidade de sincronismo 2 determina que existem globalmente condições de fechamento.
P_SYNC_DPH	Permissão de fechamento por sincronismo por diferença de fases (6IRV-A)	A unidade de sincronismo determina que há condições de fechamento pelo critério de diferença de fases.
P_SYNC1_DPH	Permissão de fechamento disjuntor 1 por sincronismo por diferença de fases (6IRV-B) Permissão de fechamento unidade 1 por sincronismo por diferença de fases (6IRV-A**-*****2*)	A unidade de sincronismo 1 determina que há condições de fechamento pelo critério de diferença de fases.
P_SYNC2_DPH	Permissão de fechamento disjuntor 2 por sincronismo por diferença de fases (6IRV-B) Permissão de fechamento unidade 2 por sincronismo por diferença de fases (6IRV-A**-*****2*)	A unidade de sincronismo 2 determina que há condições de fechamento pelo critério de diferença de fases.
P_SYNC_DF	Permissão de fechamento por sincronismo por diferença de frequência (6IRV-A)	A unidade de sincronismo determina que há condições de fechamento pelo critério de diferença de frequência.
P_SYNC1_DF	Permissão de fechamento disjuntor 1 por sincronismo por diferença de frequência (6IRV-B) Permissão de fechamento unidade 1 por sincronismo por diferença de frequência (6IRV-A**-*****2*)	A unidade de sincronismo 1 determina que há condições de fechamento pelo critério de diferença de frequência.
P_SYNC2_DF	Permissão de fechamento disjuntor 2 por sincronismo por diferença de frequência (6IRV-B) Permissão de fechamento unidade 2 por sincronismo por diferença de frequência (6IRV-A**-*****2*)	A unidade de sincronismo 2 determina que há condições de fechamento pelo critério de diferença de frequência.
P_SYNC_DV	Permissão de fechamento por sincronismo por diferença de tensões (6IRV-A)	A unidade de sincronismo determina que há condições de fechamento pelo critério de diferença de tensões.
P_SYNC1_DV	Permissão de fechamento disjuntor 1 por sincronismo por diferença de tensões (6IRV-B) Permissão de fechamento unidade 1 por sincronismo por diferença de tensões (6IRV-A**-*****2*)	A unidade de sincronismo 1 determina que há condições de fechamento pelo critério de diferença de tensões.
P_SYNC2_DV	Permissão de fechamento disjuntor 2 por sincronismo por diferença de tensões (6IRV-B) Permissão de fechamento unidade 2 por sincronismo por diferença de tensões (6IRV-A**-*****2*)	A unidade de sincronismo 2 determina que há condições de fechamento pelo critério de diferença de tensões.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.10-6: Saídas digitais e eventos do módulo de sincronismo

Nome	Descrição	Função
P_SYNC_EL	Permissão de fechamento por sincronismo por energização a os lados (6IRV-A)	A unidade de sincronismo determina que há condições de fechamento pelo critério de presença/ausência de tensões nos lados A e B.
P_SYNC1_EL	Permissão de fechamento por sincronismo 1 por energização a os lados (6IRV-B) Permissão de fechamento unidade 1 por sincronismo 1 por energização a os lados (6IRV-A**-*****2*)	A unidade de sincronismo 1 determina que há condições de fechamento pelo critério de presença/ausência de tensões nos lados A e B.
P_SYNC2_EL	Permissão de fechamento por sincronismo 2 por energização a os lados (6IRV-B) Permissão de fechamento unidade 2 por sincronismo 1 por energização a os lados (6IRV-A**-*****2*)	A unidade de sincronismo 2 determina que há condições de fechamento pelo critério de presença/ausência de tensões nos lados A e B.
SYNC_R	Permissão de fechamento por sincronismo (6IRV-A)	É o sinal que chega ao religamento para supervisionar o fechamento por sincronismo. Sua ativação indica que há permissão, e conforme o seletor esteja ajustado, será sincronismo externo ou calculado.
SYNC1_R	Permissão de fechamento de disjuntor 1 por sincronismo (6IRV-B) Permissão de fechamento unidade 1 por sincronismo (6IRV-A**-*****2*)	É o sinal que chega ao religamento para supervisionar o fechamento de disjuntor 1 por sincronismo. Sua ativação indica que há permissão, e conforme o seletor esteja ajustado, será sincronismo externo ou calculado.
SYNC2_R	Permissão de fechamento de disjuntor 2 por sincronismo (6IRV-B) Permissão de fechamento unidade 2 por sincronismo (6IRV-A**-*****2*)	É o sinal que chega ao religamento para supervisionar o fechamento de disjuntor 2 por sincronismo. Sua ativação indica que há permissão, e conforme o seletor esteja ajustado, será sincronismo externo ou calculado.
SYNC_ENBLD	Unidade sincronismo fechamento habilitada (6IRV-A)	Indicação de estado de habilitação ou inabilitação da unidade.
SYNC1_ENBLD	Unidade sincronismo fechamento disjuntor 1 habilitada (6IRV-B) Unidade sincronismo fechamento unidade 1 habilitada (6IRV-A**-*****2*)	Indicação de estado de habilitação ou inabilitação da unidade.
SYNC2_ENBLD	Unidade sincronismo fechamento disjuntor 2 habilitada (6IRV-B) Unidade sincronismo fechamento unidade 2 habilitada (6IRV-A**-*****2*)	Indicação de estado de habilitação ou inabilitação da unidade.
V_SIDE_A	Tensão na linha (6IRV-A)	Indica presença de tensão no lado A.
V_SIDE_A1	Tensão na linha disjuntor 1 (6IRV-B)	Indica presença de tensão no lado A do disjuntor 1.
V_SIDE_A2	Tensão na linha disjuntor 2 (6IRV-B)	Indica presença de tensão no lado A do disjuntor 2

3.10 Unidade de Sincronismo

Tabela 3.10-6: Saídas digitais e eventos do módulo de sincronismo

Nome	Descrição	Função
V_SIDE_B	Tensão na barra (6IRV-A)	Indica presença de tensão no lado B.
V_SIDE_B1	Tensão na barra disjuntor 1 (6IRV-B)	Indica presença de tensão no lado B do disjuntor 1.
V_SIDE_B2	Tensão na barra disjuntor 2 (6IRV-B)	Indica presença de tensão no lado B do disjuntor 2.
LIVELINE1	Presença tensão em Lado A disjuntor (6IRV-A**-*****2*)	Indica presença de tensão no lado A do disjuntor
DEADLINE1	Ausência tensão em Lado A disjuntor (6IRV-A**-*****2*)	Indica ausência de tensão no lado A do disjuntor
LIVEBUS1	Presença tensão em Lado B disjuntor (6IRV-A**-*****2*)	Indica presença de tensão no lado B do disjuntor
DEADBUS1	Ausência tensão em Lado B disjuntor (6IRV-A**-*****2*)	Indica ausência de tensão no lado B do disjuntor.
INBLK_SYNC	Entrada bloqueio sincronismo fechamento (6IRV-A)	O mesmo que as Entradas Digitais.
INBLK_SYNC1	Entrada bloqueio sincronismo fechamento disjuntor 1 (6IRV-B) Entrada bloqueio sincronismo fechamento unidade 1 (6IRV-A**-*****2*)	O mesmo que as Entradas Digitais.
INBLK_SYNC2	Entrada bloqueio sincronismo fechamento disjuntor 2 (6IRV-B) Entrada bloqueio sincronismo fechamento unidade 2 (6IRV-A**-*****2*)	O mesmo que as Entradas Digitais.
ENBL_SYNC	Entrada de habilitação sincronismo fechamento (6IRV-A)	O mesmo que as Entradas Digitais.
ENBL_SYNC1	Entrada de habilitação sincronismo fechamento disjuntor 1 (6IRV-B) Entrada de habilitação sincronismo fechamento unidade 1 (6IRV-A**-*****2*)	O mesmo que as Entradas Digitais.
ENBL_SYNC2	Entrada de habilitação sincronismo fechamento disjuntor 2 (6IRV-B) Entrada de habilitação sincronismo fechamento unidade 2 (6IRV-A**-*****2*)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_SYNC_EXT	Entrada de sincronismo externo (6IRV-A)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_SYNC_EXT1	Entrada de sincronismo externo disjuntor 1 (6IRV-B) Entrada de sincronismo externo unidade 1 (6IRV-A**-*****2*)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_SYNC_EXT2	Entrada de sincronismo externo disjuntor 2 (6IRV-B) Entrada de sincronismo externo unidade 2 (6IRV-A**-*****2*)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_89B1_OP	Seccionadora de barras 1 aberta (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_89B2_OP	Seccionadora de barras 2 aberta (6IRV-B)	O mesmo que as Entradas Digitais.



ATENÇÃO!

Estando o ajuste de Permissão em SIM, ajustam-se os quatro bits da máscara de Energização em NÃO, se desativa a unidade de tensão e, portanto, a unidade de sincronismo. Por isto, caso se deseje desabilitar a unidade de tensão de lados A e B, deve-se ajustar a Permissão desta unidade em NÃO, e não os quatro bits da máscara de Energização.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.10.13 Ensaio da unidade de sincronismo

Para executar a comprovação desta unidade, primeiro, as unidades de proteção devem ser desabilitadas. Em seguida, preparar o sistema para medir o tempo entre a injeção da tensão e ativação da unidade de sincronismo e, por último, comprovar os sinais indicados na Tabela 3.10-7.

Tabela 3.10-7: Configuração de saídas	
Sinal lógica	Descrição de sinal lógica
SYNC_CALC	Ativação unidade de sincronismo
Tensão lado A	Det. de tensão em lado A
Tensão lado B	Det. de tensão em lado B

3.10.13.a Ensaio das unidades de tensão

Desabilitar as unidades de diferença de tensão, diferença de fase e diferença de frequência e ajustar a unidade de sincronismo do seguinte modo:

Permissão de sincronismo	SIM
Tipo de sincronismo	1: Interno
Tensão Lado B	1: VB
Bloqueio sincronismo por falha fusível	NÃO
Fator de compensação tensão Lado B (KLB)	1

- **Unidades de supervisão de tensão**

Permissão	SIM
Partida detecção lado A	25 V
Partida detecção lado B	25 V
Máscaras de energização	
Não tensão lado A, Não tensão lado B	NÃO
Não tensão lado A, Sim tensão lado B	SIM
Sim tensão lado A, Não tensão lado B	SIM
Sim tensão lado A, Sim tensão lado B	NÃO

- **Unidade diferença de tensão**

Permissão	SIM
Máxima diferença de tensão	10%

- **Unidade diferença de fase**

Permissão	SIM
Máxima diferença de fase	20°

3.10 Unidade de Sincronismo

- **Unidade diferença de frequência**

Permissão	SIM / NÃO
Máxima diferença de frequência	0,20Hz
Temporização da saída de sincronismo	0,00s

- **Partidas**

Serão realizados três ensaios, correspondentes a três ajustes de partida diferentes. Aplicada uma tensão de 15 Vca e fase 0° na fase A, e de 65 Vca e fase 0° ao canal de tensão de lado B e comprovar que a unidade de sincronismo é ativada.

Posteriormente, aumentar a tensão da fase A até que seja desativada a unidade de sincronismo. A tensão para a qual ocorra esta desativação deverá estar incluída na faixa correspondente ao ajuste de partida para a qual é realizado este teste. As faixas de tensão aparecem na Tabela 3.10-8.

Tabela 3.10-8: Partida e reposição das unidades de tensão				
Ajuste de partida (V)	Valor de partida (V)		Valor de reposição (V)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
25	24,25	25,75	23,04	24,46
45	43,65	46,35	41,47	44,03
60	58,20	61,80	55,29	58,71

A reposição ocorrerá de forma instantânea, e para uma tensão incluída na faixa da Tabela 3.10-8 correspondente ao ajuste utilizado.

3.10.13.b Ensaio da unidade de diferença de tensão

Habilitar a unidade de diferença de tensão e desabilitar as unidades de tensão, diferença de fase e diferença de frequência.

- **Partidas**

Serão realizados três ensaios, correspondentes a três ajustes de partida diferentes. Aplicar uma tensão de 30 Vca e fase 0° na fase A e de 65 Vca e fase 0° ao canal de tensão de lado B e comprovar que são desativadas todas as saídas.

Posteriormente, aumentar a tensão da fase A, até que a unidade de sincronismo seja ativada de forma estável. A tensão para a qual ocorra esta ativação deverá estar incluída na faixa correspondente ao ajuste de partida para o qual é realizado este teste. As faixas de tensão aparecem na Tabela 3.10-9. A reposição ocorrerá de forma instantânea, e para uma tensão incluída na faixa da Tabela 3.10-9 correspondente ao ajuste utilizado.

Tabela 3.10-9: Partida e reposição da unidade de diferença de tensão				
Ajuste de partida (p.u.)	Valor de partida (V)		Valor de reposição (V)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
10%	56,75	60,26	56,42	59,92
20%	50,44	53,56	49,81	52,89
30%	44,14	46,87	43,19	45,87

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.10.13.c Ensaio da unidade de diferença de fase

Habilitar a unidade de diferença de fase e desabilitar as unidades de tensão, diferença de tensão e diferença de frequência.

- **Partidas**

Serão realizados três ensaios, correspondentes a três ajustes de partida diferentes.

Aplicar uma tensão de 65 Vca e fase 50° na fase A e de 65 Vca e fase 0° ao canal de tensão de lado B.

Posteriormente, diminuir o ângulo da tensão da fase A, até que a unidade de sincronismo seja ativada de forma estável. O ângulo para o qual ocorra esta ativação deverá estar incluído na faixa correspondente ao ajuste de partida para o qual é realizado este teste. As faixas de ângulos aparecem na Tabela 3.10-10.

A reposição ocorrerá de forma instantânea, e para uma tensão incluída na faixa da Tabela 3.10-10 correspondente ao ajuste utilizado.

Tabela 3.10-10: Partida e reposição da unidade de diferença de fase				
Ajuste de partida (°)	Valor de partida (°)		Valor de reposição (°)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
20	19	21	21	23
30	29	31	31	33
40	39	41	41	43

- **Compensação do tempo de fechamento do disjuntor**

Ajustar a partida da unidade de diferença de fase em 20°. Por em SIM o ajuste de **Permissão de compensação** do tempo de fechamento do disjuntor. Ajustar o tempo de fechamento do disjuntor em 50 ms.

Injetar VA=65 0° e VSINC=65 30°, ambas em 50 Hz. Trocar a frequência da tensão VSINC a 51 Hz. Dada a diferença de frequência entre as tensões a ambos os lados do disjuntor, durante o tempo de fechamento deste, a tensão VSINC, que gira mais rápido que a tensão VA, será deslocado em 18°

$$\frac{T_{\text{fechamento}}(ms)}{1000} \cdot 360 \cdot (f_A - f_B)$$

onde $T_{\text{fechamento}}$ é o tempo de fechamento do disjuntor, f_A é a frequência de VA e f_B é a frequência de VB). Comprovar, por isso, que a unidade de diferença de fase é ativada quando a tensão VSINC está atrasada de 37° a 39° com respeito a VA e que se repõe quando VSINC está adiantada de 1° a 3° com respeito a VA.

3.10 Unidade de Sincronismo

3.10.13.d Ensaio da unidade de diferença de frequência

Habilitar a unidade de diferença de frequência e desabilitar o restante das unidades.

• Partidas

Serão realizados três ensaios, para três ajustes de partida diferentes.

Aplicar uma tensão de 65Vca, fase 0° e frequência 53 Hz na fase A e de 65 Vca, fase 0° e frequência 50 Hz ao canal de tensão de lado B e comprovar que todas as saídas são desativadas.

Posteriormente, diminuir a frequência da tensão da fase A, até que a unidade de sincronismo seja ativada de forma estável. A diferença de frequências para a qual ocorra esta ativação deverá estar incluída na faixa correspondente da Tabela 3.10-11.

A reposição ocorrerá de forma instantânea e para uma diferença de frequências incluída na faixa correspondente da Tabela 3.10-11.

Tabela 3.10-11:Partida e reposição da unidade de diferença de frequência				
Ajuste de partida (Hz)	Diferença de partida (Hz)		Diferença de reposição (Hz)	
	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
0,20	0,19	0,21	0,20	0,22
1,00	0,97	1,03	0,98	1,04
2,00	1,94	2,06	1,95	2,07

3.10.13.e Ensaio de tempos

Serão realizados três ensaios, para três ajustes de tempo diferentes (0,10s, 1s e 10s).

Preparar o sistema para medir o tempo entre a injeção da tensão e o fechamento do contato da unidade de sincronismo.

Habilitar apenas a unidade de diferença de tensão entre os lados A e B.

Aplicar, tanto na fase A como ao canal de tensão do lado B, uma tensão de 65 V e 0°. Então, a unidade de sincronismo será ativada após transcorrido um tempo que deverá estar da margem de $\pm 1\%$ do ajuste ou $\pm 20\text{ms}$.

O ângulo a ser somado ao desfase entre VA e VSINC será de $-1,8^\circ$. Verificar que a partida da unidade ocorre com um ângulo de VSINC de $356,8^\circ$.

Nota: nos modelos 6IRV-B a tensão do lado B das unidades de verificação de sincronismo dos disjuntores 1 e 2 serão VSINC e VSINC2 respectivamente.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.11 Detector de Linha Morta

3.11.1	Princípios de operação	3.11-2
3.11.2	Faixas de ajuste do detector de linha morta	3.11-3
3.11.3	Entradas digitais e eventos do detector de linha morta	3.11-4
3.11.4	Saídas digitais e eventos do detector de linha morta	3.11-4

3.11.1 Princípios de operação

Os modelos **6IRV** dispõem de uma unidade de detecção de Linha morta que permite detectar uma situação de linha desenergizada sem necessidade de supervisionar qualquer entrada digital física. Para isso baseia-se na operação de duas unidades, uma de subcorrente e outra de subtensão cujos valores de partida são dados pelos ajustes **Nível Corrente** e **Nível Tensão** respectivamente. Estas unidades serão ativadas com 95% do ajuste de partida e serão repostas com 100% deste ajuste.

O Detector de linha morta somente poderá ser aplicado quando o transformador de tensão se encontre do lado de linha.

O detector de linha morta ficará bloqueado quando seja ativado o sinal de **Bloqueio por falha fusível (BLK_FF)** dada a não confiabilidade que apresentam os detectores de subtensão perante uma condição de falha fusível. A operação desta unidade aparece refletida na figura 3.11.1.

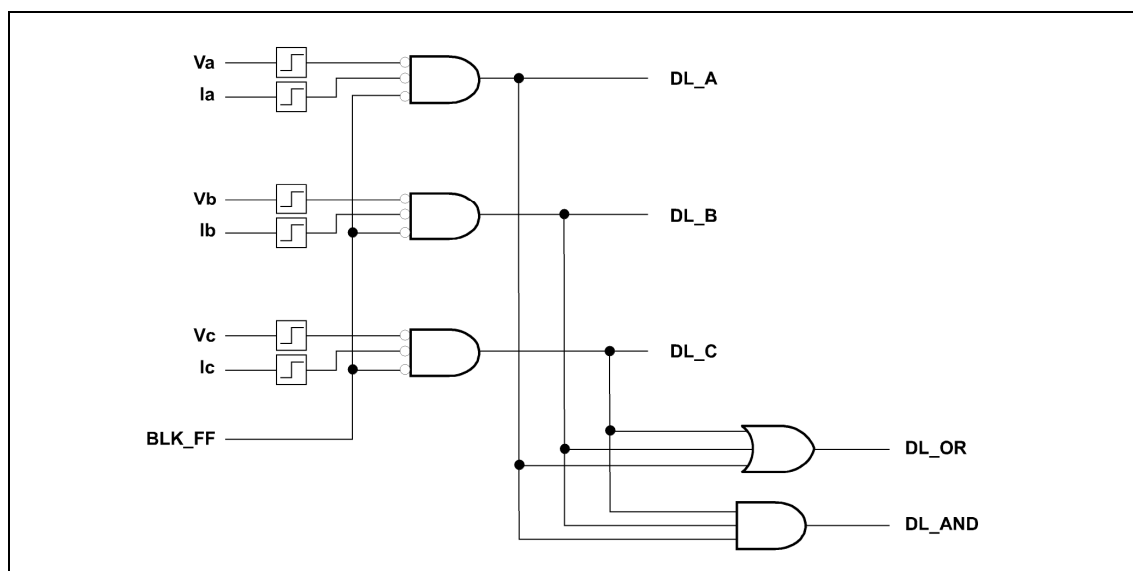


figura 3.11.1: diagrama lógico do detector de linha morta

3.11 Detector de Linha Morta

3.11.2 Faixas de ajuste do detector de linha morta

Detector de linha morta			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Permissão detector linha morta	SIM / NÃO		NÃO
Nível corrente linha morta	0,2 - 4 A	0,01 A	0,2 A
Nível tensão linha morta	2 - 70 V	0,01 V	45 V

• Detector de linha morta: desenvolvimento em HMI

0 - CONFIGURAÇÃO		
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	0 - FALHA FUSÍVEL
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	1 - DET LINHA MORTA
3 - INFORMAÇÃO	...	...

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - PERMISSÃO DETEC LM
1 - DET LINHA MORTA	1 - NÍVEL CORRENTE
...	2 - NÍVEL TENSÃO

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.11.3 Entradas digitais e eventos do detector de linha morta

Tabela 3.11-1: Entradas digitais e eventos do detector de linha morta		
Nome	Descrição	Função
ENBL_DL	Entrada de habilitação detector de linha morta	Sua ativação põe em serviço a unidade. Pode associar uma entrada digital por nível ou a um comando pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. O valor padrão de esta entrada lógica é um "1".

3.11.4 Saídas digitais e eventos do detector de linha morta

Tabela 3.11-2: Saídas digitais e eventos do detector de linha morta		
Nome	Descrição	Função
DL_A	Fase A morta	Indicação de fase A desenergizada.
DL_B	Fase B morta	Indicação de fase B desenergizada.
DL_C	Fase C morta	Indicação de fase C desenergizada.
DL_OR	Alguma fase morta	Indicação de alguma fase desenergizada.
DL_AND	Três fases mortas	Indicação de três fases desenergizadas.
DL_ENBLD	Detector de linha morta habilitado	Indicação de estado de habilitação ou desabilitação da unidade.
ENBL_DL	Entrada de habilitação detector de linha morta	O mesmo que para as Entradas Digitais.

3.12 Detector de Falha de Fusível

3.12.1	Princípios de operação	3.12-2
3.12.2	Faixas de ajuste do detector de falha fusível.....	3.12-3
3.12.3	Entradas digitais e eventos do detector de falha fusível	3.12-4
3.12.4	Saídas digitais e eventos do detector de falha fusível.....	3.12-4
3.12.5	Ensaio do detector de falha de fusível.....	3.12-5

3.12.1 Princípios de operação

Quando algum dos fusíveis do circuito secundário dos transformadores de tensão se funde, o relé perde a entrada de tensão correspondente ou, o que é o mesmo, esta tensão vale zero. Como consequência, as unidades de distância podem atuar razão pela qual deve ser detectada tal condição, antes que o disparo seja produzido com o objetivo de bloquear as unidades de medida.

A condição de falha de fusível se detecta quando alguma das três tensões de fase cai a um valor abaixo do ajuste **Nível de tensão**. Ao não envolver este fenômeno às correntes, não será indicada uma detecção de falta, razão pela qual se utiliza a saída deste detector (**FD**) (ver 3.2, Detector de falta) como discriminador.

A abertura de algum pólo do disjuntor geraria uma condição de falha de fusível se o transformador de tensão se encontrar do lado de linha, por isto a saída de **Algum pólo aberto (OR_P_OP)** proveniente do **Detector de pólo aberto** bloqueia a ativação do detector de falha de fusível.

Por outra parte, a unidade de falha de fusível estará desabilitada se a corrente de seqüência positiva está por debaixo de $0,05 \cdot I_n$ A.

A operação desta unidade está indicada na figura 3.12.1.

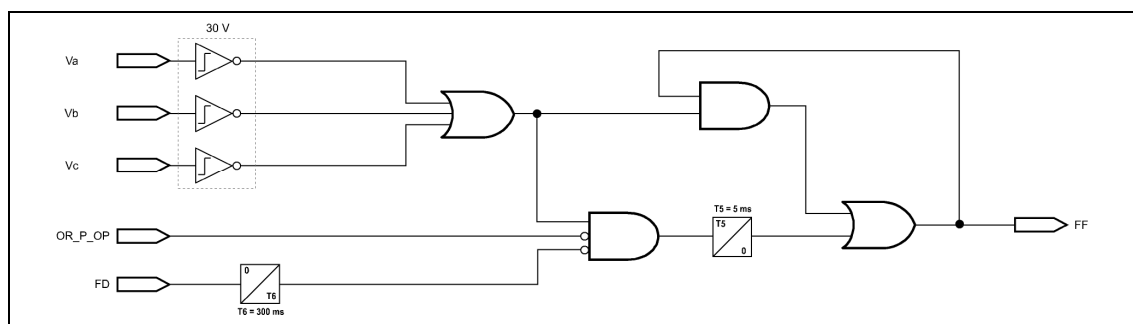


Figura 3.12.1: Diagrama em blocos do detector de falha de fusível.

Os detectores de subtensão arrancarão quando esta tensão for inferior a 95% do ajuste **Nível de tensão** e serão repostos quando for superior a 100% desta tensão.

A saída da unidade de Falha fusível gerará a saída **Bloqueio por falha fusível (BLK_FF)** caso o ajuste de **Bloqueio por falha fusível** esteja em **SIM**. Esta última saída bloqueará sempre a ativação de todas as unidades baseadas na medida de tensão, tais como unidades de subtensão ou unidade de sincronismo caso sejam habilitados os correspondentes ajustes de bloqueio.

A entrada digital **Falha de fusível (IN_FF)**, proveniente do contato de posição de um magnetotérmico de tensão, é a outra possibilidade que existe para detectar a condição de falha de fusível. A ativação desta entrada sempre gerará a saída de **Bloqueio por falha fusível**, independentemente dos ajustes de habilitação e/ou bloqueio da unidade de falha de fusível. A ativação da entrada digital **Falha de fusível** apresenta um ajuste de tempo de queda (**Tempo entrada falha fusível**), com a finalidade de manter o bloqueio das unidades sobre aquelas que venham a atuar durante o transitório de reposição de tensão.

3.12 Detector de Falha de Fusível

O esquema lógico engloba as duas possibilidades de bloqueio por falha de fusível:

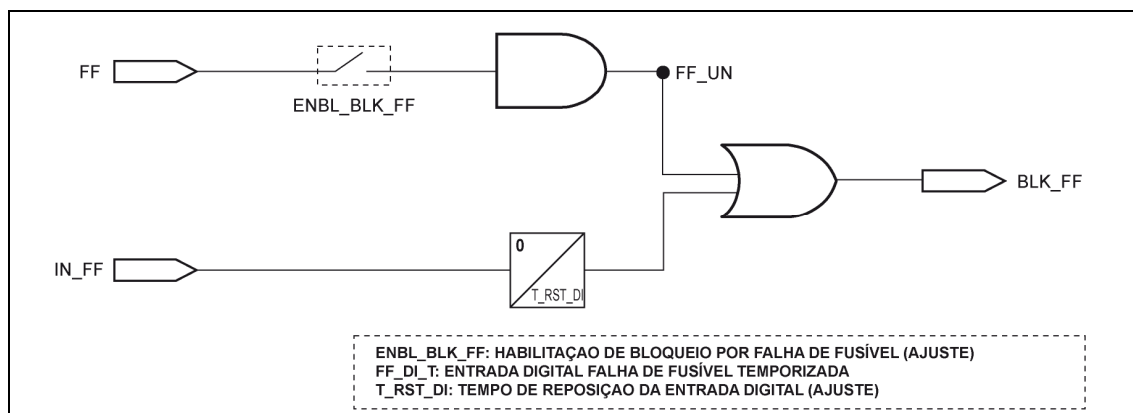


Figura 3.12.2: Diagrama lógico de bloqueio por falha de fusível.

Quando ocorre uma condição de falha fusível, tanto as unidades de distância como as unidades direcionais, supervisoras dos elementos de sobrecorrente sem o ajuste **Controle de par** em **NÃO**, não possuem tensão necessária para serem polarizadas, razão pela qual não poderão atuar caso uma falta nesta situação seja produzida. Para contar com algum elemento de sobrecorrente adirecional de emergência, sempre que não exista algum, as unidades direcionais apresentam o ajuste de **Bloqueio por falta de polarização**. Se este ajuste for **NÃO**, quando não haja tensão necessária para polarizar-las, passam a dar permissão de atuação às unidades de sobrecorrente, convertendo-as, portanto em adirecionais.

3.12.2 Faixas de ajuste do detector de falha fusível

Detector de falha fusível			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Nível de tensão	5 - 70 V	0,01 V	30 V
Habilitação da unidade (Permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Habilitação do bloqueio (Permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Tempo de reposição do bloqueio	0 - 1000 ms	50 ms	150 ms

• Detector de falha de fusível: desenvolvimento em HMI

0 - CONFIGURAÇÃO		
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	0 - FALHA FUSÍVEL
3 - INFORMAÇÃO	...	...

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - PERMISSÃO DET FF
...	1 - PERMISSÃO BLOQ FF
	2 - TEMP REPOS BLOQ
	3 - NÍVEL TENSÃO

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.12.3 Entradas digitais e eventos do detector de falha fusível

Tabela 3.12-1: Entradas digitais e eventos do detector de falha fusível		
Nome	Descrição	Função
ENBL_FF	Entrada habilitação falha fusível	A ativação desta entrada põe em serviço a unidade. Pode-se associar uma entrada digital por nível ou a um comando desde o protocolo de comunicações ou desde o HMI. O valor por default desta entrada lógica é um "1".
IN_FF	Entrada falha fusível	A ativação desta entrada gera diretamente a saída de bloqueio por falha fusível.

3.12.4 Saídas digitais e eventos do detector de falha fusível

Tabela 3.12-2: Saídas digitais e eventos do detector de falha fusível		
Nome	Descrição	Função
FF	Ativação unidade falha de fusível	Saída do detector de falha de fusível.
FF_UN	Bloqueio por unidade de falha fusível	Saída de bloqueio por condição de falha de fusível detectado pela própria unidade.
BLK_FF	Bloqueio por falha fusível	Saída de bloqueio por condição de falha de fusível (detectada pela própria unidade ou pela entrada digital).
FF_ENBLD	Detector de falha fusível habilitado	Indicação de estado de habilitação ou desabilitação da unidade.
ENBL_FF	Entrada habilitação falha fusível	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_FF	Entrada falha fusível	O mesmo que as Entradas Digitais.

3.12 Detector de Falha de Fusível

3.12.5 Ensaio do detector de falha de fusível

Desabilitar previamente todas as unidades auxiliares e habilitar a unidade e o bloqueio por unidade de falha de fusível. O ajuste **Nível de tensão** receberá seu valor *por default* (30 V).

Tabela 3.12-3: Configuração de saídas para o ensaio do detector de falha de fusível

AUX-5	Ativação detector falha de fusível
AUX-6	Bloqueio por unidade falha de fusível

Durante o teste serão consultados os indicadores:

No *display* na janela de **Informação - Estado - Unidades de Medida - Falha de fusível**, ou na janela de **estado** do **ZivercomPlus® (Estado - Unidades - Falha de fusível)**.

Para este ensaio, utilizar um sistema trifásico de tensões e correntes equilibradas de 65 V_{ca} e 0°, 120° e 240° e 1 A_{ca} e 25°, 145° e 265° respectivamente (os ângulos anteriores são valores indutivos). A corrente apresentará, portanto, uma defasagem referente à tensão de 25° indutivos.

Diminuir individualmente ou simultaneamente as tensões das fases até um valor de 28,5 V_{ca} (27,64 V_{ca} a 29,35 V_{ca}), e comprovar que os contatos das saídas AUX5, AUX6 são fechados, e os indicadores, mencionados anteriormente, são ativados.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação



3.13 Seletor de Fase

3.13.1	Princípios de operação	3.13-2
3.13.2	Seleção de fase em situação de pólo aberto	3.13-3
3.13.3	Faixas de ajustes do seletor de fases	3.13-3
3.13.4	Entradas digitais e eventos do seletor de fases	3.13-4
3.13.5	Saídas digitais e eventos de seleção final do tipo de falta.....	3.13-4

3.13.1 Princípios de operação

Os equipamentos **6IRV** dispõem de uma unidade de seleção de fase cuja função é determinar o tipo de falta para gerar as saídas que incluem esta informação.

A seleção das fases em falta é formada basicamente por dois algoritmos. O primeiro deles determina se a falta é trifásica (**3PH_F**), para o qual deverão ser cumpridas simultaneamente as duas condições abaixo:

1. **Baixo componente de sequência negativa de corrente:** a presença de uma corrente de sequência negativa não superior ao ajuste **Nível I2** e de uma relação corrente de sequência negativa / corrente de sequência positiva não superior ao ajuste **Fator I2/I1**.
2. **Baixo componente de sequência zero de corrente:** a presença de uma corrente de sequência zero não superior ao ajuste **Nível I0** e de uma relação corrente de sequência zero / corrente de sequência positiva não superior ao ajuste **Fator I0/I1**.

Os percentuais de corrente de sequência negativa e zero com respeito a corrente de sequência positiva evitam seleções de fase errôneas por desequilíbrios derivados do diferente grau de saturação que apresentem os transformadores de corrente mediante faltas trifásicas.

É importante destacar que a indicação de falta trifásica vem associada a uma condição equilibrada, razão pela qual se daria também em situação de carga. Será o detector de falta (ver secção 3.2) o encarregado de distinguir uma condição de falta de uma de carga.

No caso de que a falta detectada não cumpra as condições para tratar-se de uma falta trifásica, passará a executar-se o segundo algoritmo do seletor de fase, baseado na comparação dos argumentos das seqüências negativa e positiva da corrente.

Se a falta não for trifásica e se cumprir a segunda condição para faltas trifásicas (**baixa componente de sequência zero de corrente**), a falta não será a terra e, portanto, poderá ser considerada bifásica (**2PH_F**). Se, entretanto, não for cumprida a segunda condição para faltas trifásicas (**alta componente de sequência zero de corrente**), a falta será a terra e, portanto, poderá ser considerada monofásica ou bifásica a terra (**GR_F**).

Para determinar as fases em falta, estudasse o ângulo:

$$\phi = \arg(Ia2) - \arg(Ia1\_f)$$

onde:

$Ia2$	Corrente de seqüência negativa referida à fase A.
$Ia1\_f$	Corrente de seqüência positiva de falta (eliminada a componente de carga) referida à fase A.

3.13 Seletor de Fase

Nas figuras a seguir aparecem representados os diagramas de ângulo utilizados para a determinação das fases em falta em função do ângulo ϕ .

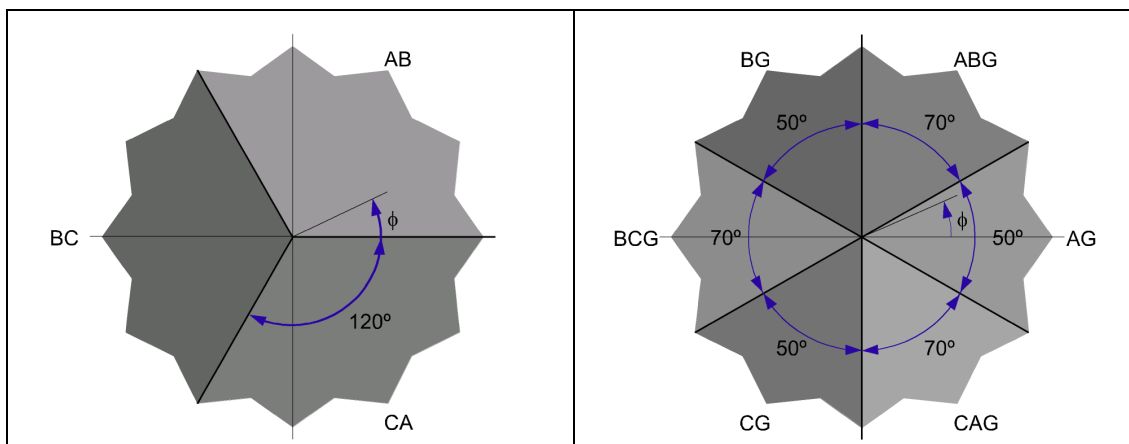


Figura 3.13.1: Diagrama de ângulo para faltas bifásicas.

Figura 3.13.2: Diagrama de ângulo para faltas monofásicas e bifásicas a terra.

O seletor de fases não estará operativo se forem cumpridas simultaneamente as duas condições a seguir:

1. Presença de um componente de sequência direta de corrente não superior a $0,02 \cdot I_n A$.
2. Presença de uma componente de sequência zero de corrente não superior a $0,05 \cdot I_n A$.

3.13.2 Seleção de fase em situação de pólo aberto

A abertura de um pólo do disjuntor, detectada mediante o Detector de pólo aberto (ver 3.8), provoca um desequilíbrio que gera componentes de sequência inversa e zero em condições de carga. Em situação de pólo aberto, quando for produzida uma falta, o seletor de fases eliminará as correntes de pré-falta, com a finalidade de operar com correntes de falta pura.

3.13.3 Faixas de ajustes do seletor de fases

Seletor de fases			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Nível I0	0,1 - 5 A	0,01 A	0,25 A
Nível I2	0,1 - 5 A	0,01 A	0,25 A
Fator I0/I1	5 - 30	0,1	8
Fator I2/I1	5 - 30	0,1	10

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

- **Seletor de fases: desenvolvimento em HMI**

MOD. 6IRV-A

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	13 - SELECTOR FASE
3 - INFORMAÇÃO	...	...

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - NÍVEL I0
...	1 - NÍVEL I2
13 - SELECTOR FASE	2 - FATOR I0/I1
...	3 - FATOR I2/I1

MOD. 6IRV-B

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	14 - SELECTOR FASE
3 - INFORMAÇÃO	...	...

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - NÍVEL I0
...	1 - NÍVEL I2
14 - SELECTOR FASE	2 - FATOR I0/I1
...	3 - FATOR I2/I1

3.13.4 Entradas digitais e eventos do seletor de fases

O seletor de fases não apresenta nenhuma entrada digital, nem sequer de habilitação, estando sempre em funcionamento.

3.13.5 Saídas digitais e eventos de seleção final do tipo de falta

Tabela 3.13-1: Saídas digitais e eventos de seleção final do tipo de falta		
Nome	Descrição	Função
AG_F	Falta AG	Indicação do tipo de falta.
BG_F	Falta BG	
CG_F	Falta CG	
AB_F	Falta AB	
BC_F	Falta BC	
CA_F	Falta CA	
ABG_F	Falta ABG	
BCG_F	Falta BCG	
CAG_F	Falta CAG	
3PH_F	Falta ABC	
GR_F	Falta a terra	
2PH_F	Falta bifásica	
MULTIPH_F	Falta multifásica	

3.14 Detector de Falta

3.14.1	Princípios de operação	3.14-2
3.14.1.a	Detecção de incrementos nas correntes de seqüência	3.14-2
3.14.1.b	Detecção de níveis superados nas correntes de seqüência	3.14-2
3.14.2	Entradas digitais e eventos do detector de falta	3.14-4
3.14.3	Saídas digitais e eventos do detector de falta	3.14-4

3.14.1 Princípios de operação

Os equipamentos **6IRV** apresentam uma unidade de detecção de falta encarregada de supervisionar a atuação das unidades (ver 3.17, Lógica de disparo). O funcionamento desta unidade se baseia em dois tipos de algoritmos:

3.14.1.a Detecção de incrementos nas correntes de seqüência

As condições que ativam o detector de falta são as seguintes:

- Um incremento no valor eficaz da **corrente de seqüência zero** com respeito ao valor de dois ciclos antes superior a $0,04 \cdot I_n A$ (indicativo de faltas a terra).
- Um incremento no valor eficaz da **corrente de seqüência negativa** com respeito ao valor de dois ciclos antes superior a $0,04 \cdot I_n A$ (indicativo de faltas entre fases).
- Um incremento percentual, em valor absoluto, no valor eficaz da **corrente de seqüência positiva**, com respeito ao valor de dois ciclos antes superior a **25%** (indicativo de qualquer falta).

A ativação do detector de falta com base nos incrementos antes comentados permanecerá selada durante dois ciclos, visto que a comparação é efetuada com grandezas memorizadas dos ciclos anteriores. Não obstante, inclui-se um tempo de reposição adicional de 30 ms.

3.14.1.b Detecção de níveis superados nas correntes de seqüência

As condições que ativam o detector de falta são as seguintes:

- A ativação da saída de **Falta a terra** proveniente do seletor de fases.
- A ativação da saída de **Falta bifásica** proveniente do seletor de fases.

A abertura de um pólo do disjuntor faz com que os sinais **Falta a terra** e **Falta bifásica** não levem em conta em a ativação do Detector de falta já que, ao contrário, esta situação provocaria que o Detector estivesse ativo enquanto se mantivera o pólo aberto.

Os algoritmos anteriores requerem, além disto, que ocorra alguma das seguintes condições:

- Corrente de seqüência direta superior a $0,02 \cdot I_n A$.
- Corrente de seqüência zero superior a $0,05 \cdot I_n A$.

A supervisão do nível de corrente de seqüência zero permite que o detector de falta se mantenha operativo perante faltas que levem associadas um fluxo de corrente predominantemente zero.

A ativação do detector de falta gerada por algum dos dois algoritmos anteriormente descritos mantém-se selada com a ativação de alguma das **Unidades de sobrecorrente** (**PU_IOC_PHn**, **PU_TOC_PHn**, **PU_IOC_Nn**, **PU_TOC_Nn**, **PU_IOC_NSn**, **PU_TOC_NSn**, ver unidades de sobrecorrente) ou pela ativação do sinal de **Disparo (TRIP)**.

3.14 Detector de Falta

O diagrama de operação da unidade de detecção de falta aparece nas figuras 3.14.1, 3.14.2 e 3.14.3.

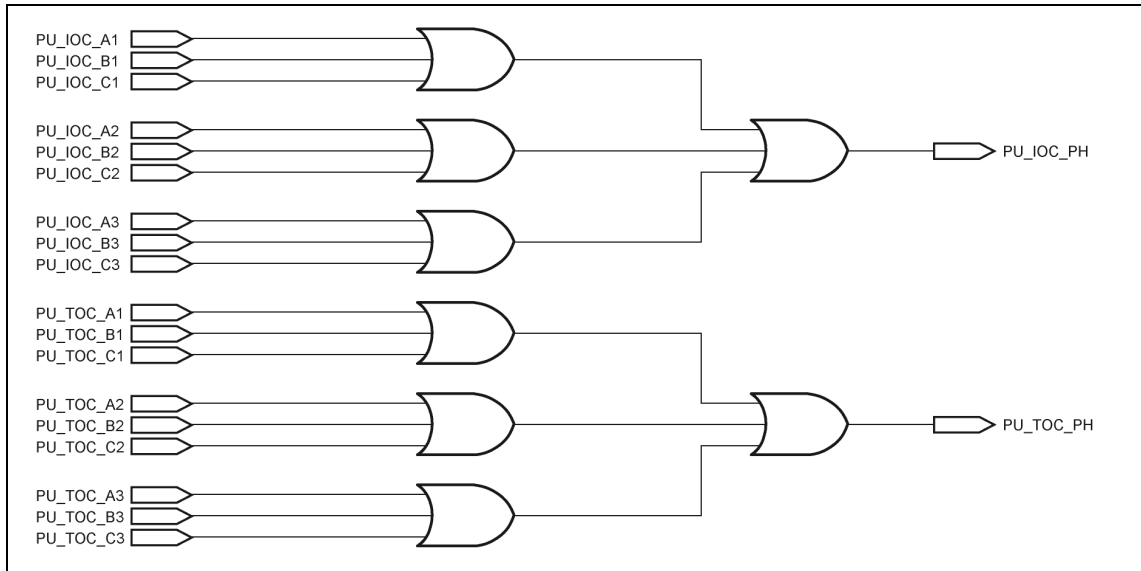


Figura 3.14.1: Lógica de ativação de partidas de elementos de sobrecorrente de fase empregados pelo detector de falta.

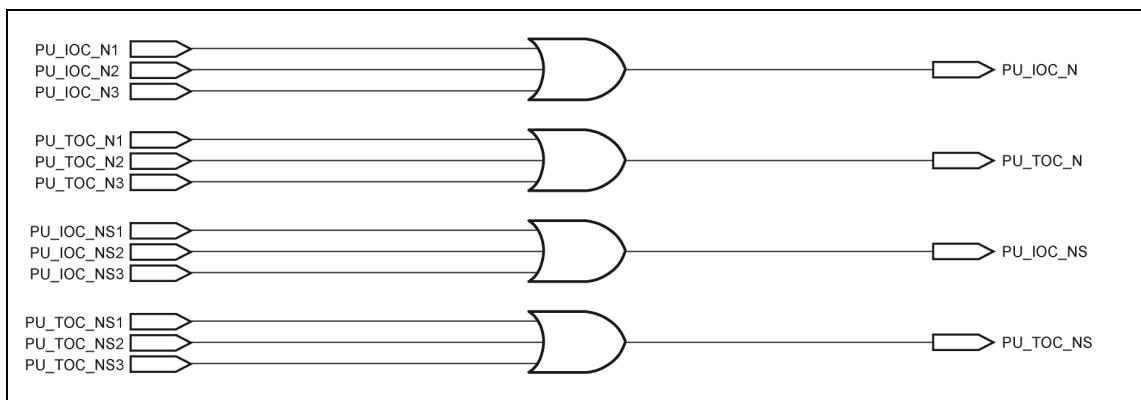


Figura 3.14.2: Lógica de ativação de partidas de elementos de sobrecorrente de neutro e sequência negativa empregados pelo detector de falta.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

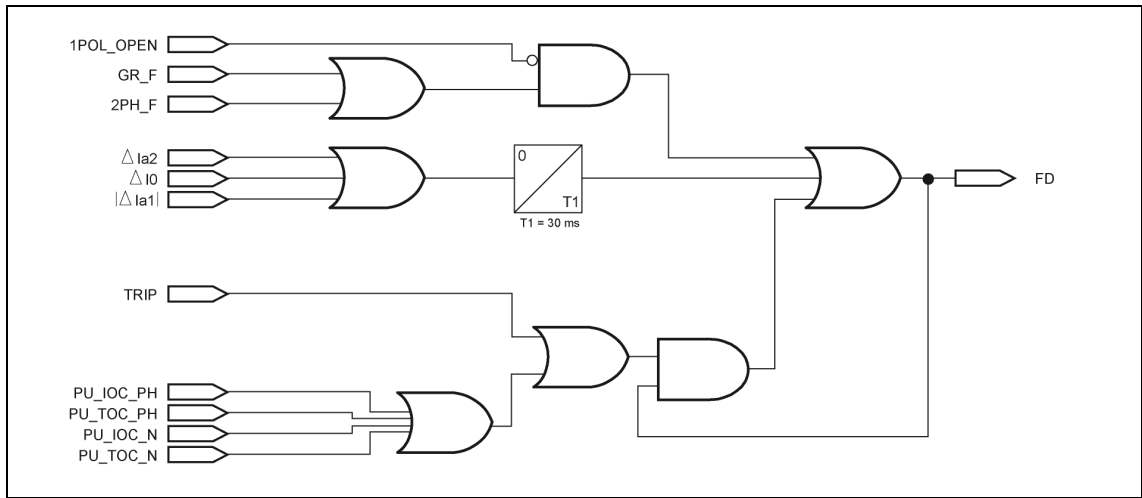


Figura 3.14.3: Diagrama em blocos do detector de falta.

3.14.2 Entradas digitais e eventos do detector de falta

O detector de falta não apresenta nenhuma entrada digital, nem sequer de habilitação, estando sempre em funcionamento.

3.14.3 Saídas digitais e eventos do detector de falta

Tabela 3.14-1:Saídas digitais e eventos do detector de falta		
Nome	Descrição	Função
FD	Ativação detector de falta	Detecção de existência de falta.

3.15 Unidade de Sobreexcitação

3.15.1	Princípios de operação	3.15-2
3.15.2	Aplicação da unidade de sobreexcitação	3.15-3
3.15.3	Faixas de ajuste da unidade de sobreexcitação	3.15-3
3.15.4	Entradas digitais do módulo de sobreexcitação	3.15-4
3.15.5	Saídas digitais e eventos do módulo de sobreexcitação	3.15-6
3.15.6	Ensaio da unidade de sobreexcitação.....	3.15-7

3.15.1 Princípios de operação

Calculam-se o valor eficaz da tensão de fase de entrada, medido através do canal analógico VA e a frequência do referido sinal. Estes valores são levados a uma curva de comparação tensão / frequência, onde é determinado se os valores medidos superam o valor ajustado na relação.

É tomada como valor unitário ($V/Hz=1$) a relação entre a tensão nominal e a frequência nominal ajustadas; o ajuste de partida da função é dado em função deste valor unitário. Quando a relação entre a tensão e a frequência medida supera este valor é ativada a função. É importante considerar que a tensão medida pode ser uma tensão simples ou composta (depende de como se ajuste o **Tipo de tensão**, cujas possíveis opções são V_a , V_b , V_c , V_{ab} , V_{bc} , V_{ca}), enquanto que o ajuste de tensão nominal é um valor entre fases; por isso, se a tensão utilizada for simples a relação V/Hz deve ser multiplicada por $\sqrt{3}$.

A partida desta unidade ocorre quando a relação dos valores medidos da relação tensão frequência superar em 1,05 vezes o valor V/Hz ajustado, sendo repostado quando a medida atingir um valor inferior ao ajustado de partida.

Para desabilitar o disparo desta unidade quando a tensão medida estiver abaixo de um determinado valor é utilizado o mesmo ajuste que para as unidades de frequência (**Inibição por mínima tensão**).

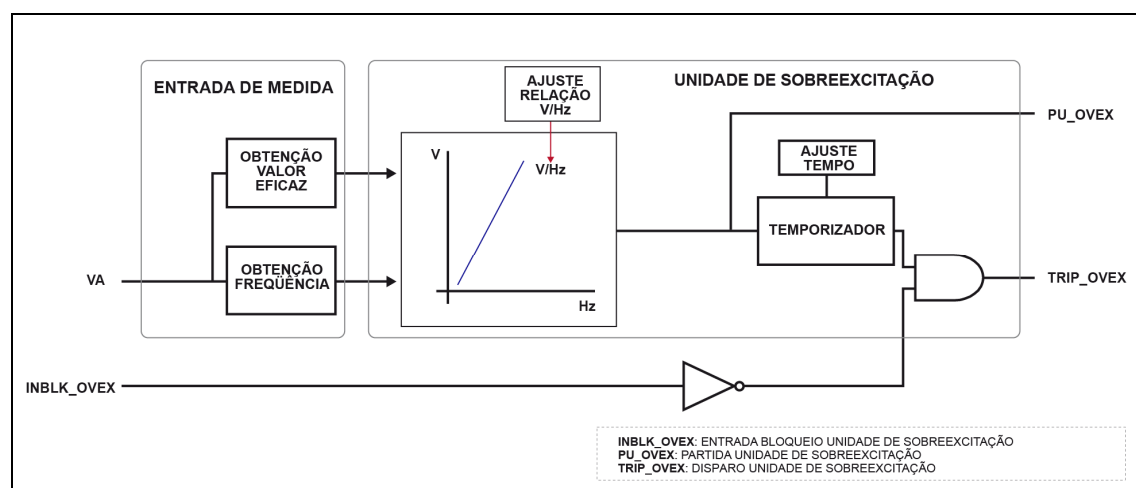


Figura 3.15.1: Diagrama de blocos da unidade de sobreexcitação.

A ativação da partida habilita o temporizador cujo fim de contagem ajustada provoca a atuação do elemento temporizado. A ativação desta saída requer que a partida permaneça atuada durante todo o tempo ajustado na temporização. A reposição do sinal de partida supõe que a temporização da saída inicie sua contagem desde zero quando voltar a dar as condições de partida. Quanto ao tipo de temporização, é possível escolher entre **Tempo fixo** e **Curva inversa**. A equação da **Curva inversa** é a seguinte:

$$t = 0,8 + \frac{2 \cdot \text{AjusteDialdeExcit.}}{\left(\frac{V/f}{\text{Ajuste} \cdot (V_N/f_N)} - 1 \right)^2}$$

sendo V e f a tensão entre fases e a frequência medidas.

3.15 Unidade de Sobreexcitação

3.15.2 Aplicação da unidade de sobreexcitação

A unidade de proteção contra sobreexcitação tem a função de proteger a máquina em situações de sobretensão e subfreqüência. Partindo da equação que define a tensão induzida em uma bobina: $E = 4,44 \cdot f \cdot A \cdot N \cdot B_{MAX}$; a equação do “fluxo máximo” (B_{MAX}) é representada pela seguinte expressão:

$$B_{MAX} = K \cdot \frac{E}{f}$$

e, por tanto, o fluxo magnético no núcleo da máquina é diretamente proporcional à tensão e inversamente proporcional à freqüência.

A medida da relação V/Hz é um indicador do nível de excitação. Quando esta relação V/Hz supera os limites permitidos, o núcleo magnético pode saturar e provocando assim danos nas lâminas de ferro. Quando isto ocorre, o *caminho* magnético não suporta o aumento de fluxo e assim são geradas “correntes de fugas” que produzem danos por sobre aquecimento da máquina.

Em condições normais, os reguladores de tensão dos geradores assim como os demais elementos de controle do sistema de potência mantêm a tensão dentro de margens adequadas. No entanto, podem ocorrer condições anormais como as indicadas a seguir:

- **Sobretensões:** em partidas ou paradas de geradores, com perdas de cargas em sistemas “isolados” ou perdas de cargas. Além disso, se o sistema de controle não funcionar de forma adequada, as sobretensão podem se prolongar.
- **Subfreqüência:** em sistemas que permaneçam isolados ou pouco interconectados em condições de excessiva carga consumida para a potência gerada e em casos de erro na rejeição das cargas.

O **6IRV-A** possui uma unidade de sobreexcitação enquanto que o **6IRV-B** possui 4.

3.15.3 Faixas de ajuste da unidade de sobreexcitação

Unidade de sobreexcitação			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Valor padrão
Habilitação da unidade	SIM / NÃO		NÃO
Partida da unidade	1 - 3 V/Hz	0,1 V/Hz	1,1
Curva de tempo	0: Tempo fixo 1: Inversa		0: Tempo Fixo
Índice de tempo de curva (Dial excitação)	0,01 - 10	0,1	1
Temporização unidade	0,00 - 600 s	0,01 s	1 s

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

- Unidade de sobreexcitação: desenrolamento em HMI**

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	10 - SOBREEXCITAÇÃO
3 - INFORMAÇÃO	...	...

MOD. 6IRV-A

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - PERM EXCITAÇÃO
...	1 - PART SOBREEXCIT
10 - SOBREEXCITAÇÃO	2 - CURVA EXCITAÇÃO
...	3 - INDICE EXCITAÇÃO
	4 - TEMPO EXCITAÇÃO

MOD. 6IRV-B

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - UNIDADE 1	0 - PERM EXCITAÇÃO
...	1 - UNIDADE 2	1 - PART SOBREEXCIT
10 - SOBREEXCITAÇÃO	2 - UNIDADE 3	2 - CURVA EXCITAÇÃO
...	3 - UNIDADE 4	3 - INDICE EXCITAÇÃO
		4 - TEMPO EXCITAÇÃO

3.15.4 Entradas digitais do módulo de sobreexcitação

Tabela 3.15-1: Entradas digitais do módulo de sobreexcitação		
Nome	Descrição	Função
INBLK_OVEX	Entrada bloqueio unidade de sobreexcitação (6IRV-A)	A ativação da entrada antes de gerar o disparo impede a atuação da unidade. Caso se ative depois do disparo, este é repostado.
ENBL_OVEX	Entrada de habilitação da unidade de sobreexcitação (6IRV-A)	Sua ativação coloca em serviço a unidade. Podem ser associados a entradas digitais por nível ou a comandos através do protocolo de comunicações ou do HMI. O valor padrão destas entradas lógicas é um "1".
INBLK_OVEX1	Entrada bloqueio unidade de sobreexcitação 1 (6IRV-B)	A ativação da entrada antes de gerar o disparo impede a atuação da unidade. Caso se ative depois do disparo, este é repostado.
INBLK_OVEX2	Entrada bloqueio unidade de sobreexcitação 2 (6IRV-B)	A ativação da entrada antes de gerar o disparo impede a atuação da unidade. Caso se ative depois do disparo, este é repostado.
INBLK_OVEX3	Entrada bloqueio unidade de sobreexcitação 3 (6IRV-B)	A ativação da entrada antes de gerar o disparo impede a atuação da unidade. Caso se ative depois do disparo, este é repostado.
INBLK_OVEX4	Entrada bloqueio unidade de sobreexcitação 4 (6IRV-B)	A ativação da entrada antes de gerar o disparo impede a atuação da unidade. Caso se ative depois do disparo, este é repostado.

3.15 Unidade de Sobreexcitação

Tabela 3.15-1: Entradas digitais do módulo de sobreexcitação

Nome	Descrição	Função
ENBL_OVEX1	Entrada de habilitação da unidade de sobreexcitação 1 (6IRV-B)	Sua ativação coloca em serviço a unidade. Podem ser associados a entradas digitais por nível ou a comandos através do protocolo de comunicações ou do HMI. O valor padrão destas entradas lógicas é um "1".
ENBL_OVEX2	Entrada de habilitação da unidade de sobreexcitação 2 (6IRV-B)	Sua ativação coloca em serviço a unidade. Podem ser associados a entradas digitais por nível ou a comandos através do protocolo de comunicações ou do HMI. O valor padrão destas entradas lógicas é um "1".
ENBL_OVEX3	Entrada de habilitação da unidade de sobreexcitação 3 (6IRV-B)	Sua ativação coloca em serviço a unidade. Podem ser associados a entradas digitais por nível ou a comandos através do protocolo de comunicações ou do HMI. O valor padrão destas entradas lógicas é um "1".
ENBL_OVEX4	Entrada de habilitação da unidade de sobreexcitação 4 (6IRV-B)	Sua ativação coloca em serviço a unidade. Podem ser associados a entradas digitais por nível ou a comandos através do protocolo de comunicações ou do HMI. O valor padrão destas entradas lógicas é um "1".

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.15.5 Saídas digitais e eventos do módulo de sobreexcitação

Tabela 3.15-2: Saídas digitais e eventos do módulo de sobreexcitação		
Nome	Descrição	Função
PU_OVEX	Partida unidade de sobreexcitação (6IRV-A)	Partida da unidade e início da contagem de tempo.
PU_OVEX1	Partida unidade de sobreexcitação 1 (6IRV-B)	Partida da unidade e início da contagem de tempo.
PU_OVEX2	Partida unidade de sobreexcitação 2 (6IRV-B)	Partida da unidade e início da contagem de tempo.
PU_OVEX3	Partida unidade de sobreexcitação 3 (6IRV-B)	Partida da unidade e início da contagem de tempo.
PU_OVEX4	Partida unidade de sobreexcitação 4 (6IRV-B)	Partida da unidade e início da contagem de tempo.
TRIP_OVEX	Disparo unidade de sobreexcitação (6IRV-A)	Disparo da unidade
TRIP_OVEX1	Disparo unidade de sobreexcitação 1 (6IRV-B)	Disparo da unidade
TRIP_OVEX2	Disparo unidade de sobreexcitação 2 (6IRV-B)	Disparo da unidade
TRIP_OVEX3	Disparo unidade de sobreexcitação 3 (6IRV-B)	Disparo da unidade
TRIP_OVEX4	Disparo unidade de sobreexcitação 4 (6IRV-B)	Disparo da unidade
OVEX_ENBLD	Unidade de sobreexcitação habilitada (6IRV-A)	Indicação de estado de habilitação ou desabilitação da unidade.
OVEX_ENBLD1	Unidade de sobreexcitação habilitada 1 (6IRV-B)	Indicação de estado de habilitação ou desabilitação da unidade.
OVEX_ENBLD2	Unidade de sobreexcitação habilitada 2 (6IRV-B)	Indicação de estado de habilitação ou desabilitação da unidade.
OVEX_ENBLD3	Unidade de sobreexcitação habilitada 3 (6IRV-B)	Indicação de estado de habilitação ou desabilitação da unidade.
OVEX_ENBLD4	Unidade de sobreexcitação habilitada 4 (6IRV-B)	Indicação de estado de habilitação ou desabilitação da unidade.
INBLK_OVEX	Entrada bloqueio unidade de sobreexcitação (6IRV-A)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
INBLK_OVEX1	Entrada bloqueio unidade de sobreexcitação 1 (6IRV-B)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
INBLK_OVEX2	Entrada bloqueio unidade de sobreexcitação 2 (6IRV-B)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
INBLK_OVEX3	Entrada bloqueio unidade de sobreexcitação 3 (6IRV-B)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
INBLK_OVEX4	Entrada bloqueio unidade de sobreexcitação 4 (6IRV-B)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
ENBL_OVEX	Entrada de habilitação da unidade de sobreexcitação (6IRV-A)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
ENBL_OVEX1	Entrada de habilitação da unidade de sobreexcitação 1 (6IRV-B)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
ENBL_OVEX2	Entrada de habilitação da unidade de sobreexcitação 2 (6IRV-B)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
ENBL_OVEX3	Entrada de habilitação da unidade de sobreexcitação 3 (6IRV-B)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
ENBL_OVEX4	Entrada de habilitação da unidade de sobreexcitação 4 (6IRV-B)	O mesmo que para as Entradas Digitais.

3.15.6 Ensaio da unidade de sobreexcitação

Ajustar a unidade de sobreexcitação do transformador (V/Hz) em 1,0 V/Hz e o tempo de disparo em 5 segundos, sendo os valores nominais 110Vca e 50Hz e o tipo de tensão V_{AB} .

Aplicar 30V a 50Hz pelo canal de tensão de fase durante 300ms (já que são necessitados 10 ciclos de tensão para ter frequência pela primeira vez) tendo ajustada a tensão de inibição inferior a 30V (por exemplo, ajuste em 5V).

Aplicar uma tensão de 110Vac a 50,00Hz pelo canal de tensão de fase e comprovar que a unidade é ativada.

Desconectar a tensão de teste e comprovar que o tempo medido pelo relógio está dentro da margem de 4,85 - 5,25 s.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação



3.16 Proteção Stub Bus

3.16.1	Princípios de operação	3.16-2
3.16.2	Proteção Stub Bus nos modelos 6IRV-B	3.16-3
3.16.3	Faixas de ajuste da proteção Stub Bus	3.16-4
3.16.4	Entradas digitais e eventos da proteção Stub Bus	3.16-4
3.16.5	Saídas digitais e eventos da proteção Stub Bus	3.16-5
3.16.6	Ensaio da unidade de proteção de Stub Bus.....	3.16-5

3.16.1 Princípios de operação

A proteção *Stub Bus* (proteção de disjuntor e meio) costuma ser empregada em configurações de disjuntor e meio ou de anel e tem como finalidade proteger a seção entre os dois transformadores de corrente e a seccionadora de linha (esta zona chama-se *Stub Bus*) quando esta última estiver aberta. Neste caso, se o transformador de tensão se encontrar do lado da linha, algumas unidades não poderá disparar por não haver tensão suficiente para se polarizar. Esta função somente está incluída nos modelos **6IRV-B**.

Quando a seccionadora de linha estiver aberta e, diante de uma falta fora da zona de *Stub Bus*, a corrente que chega ao relé é praticamente nula (desde que no lado secundário dos dois transformadores de corrente circula o mesmo valor de corrente, mas em sentido oposto).

No entanto, no caso de que a falta se encontre na zona de *Stub Bus*, as correntes pelos secundários de ambos os transformadores de corrente se somam, de modo que ao relé chega uma corrente de falta.

A figura 3.16.1 representa uma subestação de disjuntor e meio com uma falta na zona de *Stub Bus* na posição **L1**, protegida por um **6IRV-B**.

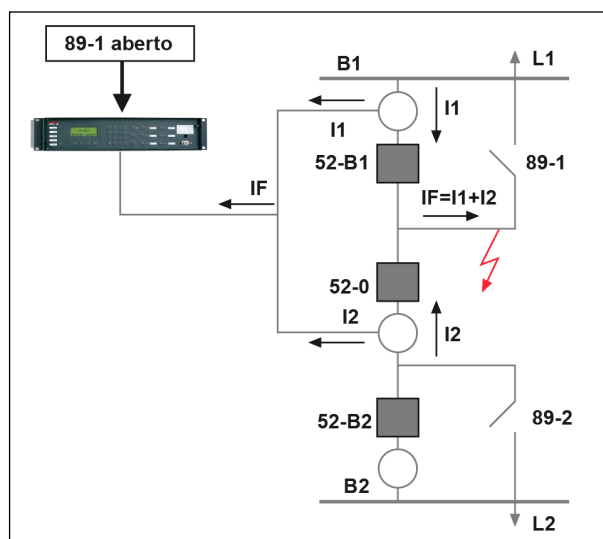


Figura 3.16.1: Subestação de disjuntor e meio com uma falta *Stub Bus*.

A proteção *Stub Bus* funciona unicamente com a abertura da seccionadora de linha (ativação da entrada de **Seccionadora de linha aberta (IN_89L_A)**, na qual o contato normalmente fechado de posição do seccionador de linha deve ser conectado) e se trata de uma unidade de sobrecorrente não direcional de tempo definido.

A partida da proteção *Stub Bus* costuma ser ajustada a um nível alto, para evitar disparos mediante faltas externas que provoquem a saturação de algum transformador de corrente (dando lugar portanto a uma corrente diferencial).

3.16 Proteção Stub Bus

A figura 3.16.2 representa o diagrama de operação da proteção Stub Bus.

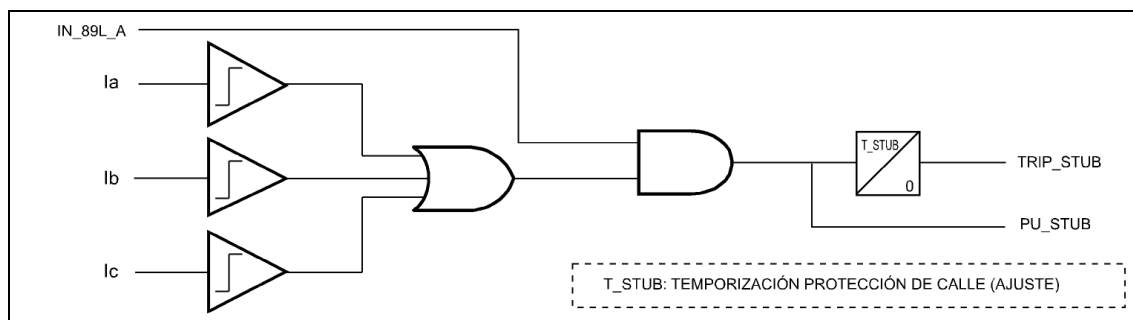


Figura 3.16.2: Diagrama de blocos de a proteção de Stub Bus.

A proteção de STUB BUS arranca quando o valor de corrente de fase é igual a 1.05 vezes a partida e repõe quando esta corrente for igual a partida.

3.16.2 Proteção Stub Bus nos modelos 6IRV-B

Os modelos **6IRV-B**, projetados para proteger uma posição de duplo disjuntor, permitem medir as correntes procedentes dos dois TCs associados a esta posição (I1 e I2 representadas na figura 3.16.1). A corrente de linha, I, é calculada, nesse caso, internamente, mediante a soma de I1 e I2. A saturação de um dos TCs perante uma falta externa de Stub Bus, gera uma corrente de linha que pode fazer operar a proteção de Stub Bus.

Com a finalidade de aumentar a estabilidade desta unidade perante faltas externas, a proteção Stub Bus dos modelos **6IRV-B** incorpora uma característica de restrição percentual com coeficiente angular ajustável. A figura 3.16.3 mostra a característica associada à fase A. A reta de coeficiente angular ajustável, α , passa pela origem. A corrente $I_{A\text{MIN}}$ é o ajuste de partida da unidade. Para as fases B e C a característica será similar.

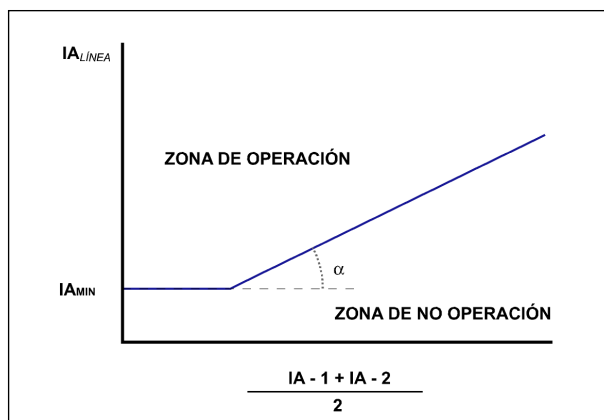


Figura 3.16.3: Característica de operação da proteção de Stub Bus dos modelos 6IRV-B.

A corrente de restrição da fase A é calculada como $I_{A\text{rest}} = \frac{IA-1 + IA-2}{2}$, donde IA-1 e IA-2 são as correntes medidas pelos canais IA-1 e IA-2 do equipamento.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.16.3 Faixas de ajuste da proteção Stub Bus

Proteção Stub Bus			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Habilitação da unidade (Permissão)	SIM / NÃO		NÃO
Partida	(0,02 - 30) In A	0,01 A	2 In
Temporização	0 - 100 s	0,01 s	0 s
Coeficiente de restrição	0 - 200%	1%	20%

• Proteção Stub Bus: desenvolvimento em HMI

MOD. 6IRV-B

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS		...
2 - MODIFICAR AJUSTES	0 - GERAIS	11 - PROTEÇÃO STUB BUS
3 - INFORMAÇÃO	1 - PROTEÇÃO	...
	...	

0 - FALHA FUSÍVEL	0 - PERMISSÃO PROT STUB BU
...	1 - PARTIDA PROT STUB BUS
11 - PROTEÇÃO STUB BUS	2 - TEMP PROT STUB BUS
...	3 - PEND PROT STUB BUS

3.16.4 Entradas digitais e eventos da proteção Stub Bus

Tabla 3.16-1: Entradas digitais e eventos da proteção Stub Bus		
Nome	Descrição	Função
ENBL_STUB	Entrada Habilitação Proteção Stub Bus	A ativação desta entrada põe em serviço a unidade. Pode ser associada a uma entrada digital por nível ou a um comando pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. O valor por default desta entrada lógica é um "1".
IN_89L_A	Entrada seccionadora de linha aberta	A ativação desta entrada indica que o contato normalmente fechado da seccionadora de linha está fechado.

3.16 Proteção Stub Bus

3.16.5 Saídas digitais e eventos da proteção Stub Bus

Tabla 3.16-2: Saídas digitais e eventos da proteção Stub Bus		
Nome	Descrição	Função
PU_STUB	Partida proteção Stub Bus	Partida da unidade.
TRIP_STUB	Disparo proteção Stub Bus	Disparo da unidade.
STUB_ENBLD	Proteção Stub Bus habilitada	Indicação de estado de habilitação ou desabilitação da unidade.
ENBL_STUB	Entrada de habilitação proteção Stub Bus	O mesmo que as Entradas Digitais.
IN_89L_A	Entrada seccionadora de linha aberta	O mesmo que as Entradas Digitais.

3.16.6 Ensaio da unidade de proteção de Stub Bus

Habilitar a unidade de Stub Bus e desabilitar o restante das unidades.

Durante o teste serão consultados os indicadores: eo display na janela de **Informação - Estado - Unidades de Medida - Proteção Stub Bus**, ou na janela de estado do **ZivercomPlus® (Estado - Unidades - Proteção Stub Bus)**.

• Modelos 6IRV-B

A característica percentual da proteção Stub Bus dos modelos **6IRV-B** será provada fase a fase, fixando uma corrente de restrição e aumentando a corrente de linha até determinar o item de partida da unidade. Recomenda-se efetuar a prova injetando correntes I-1 e I-2 em contrafase (formando 180°). A corrente de restrição será igual a soma de módulos de ambas as correntes dividida por 2, enquanto que a corrente de linha será igual ao restante destes módulos.

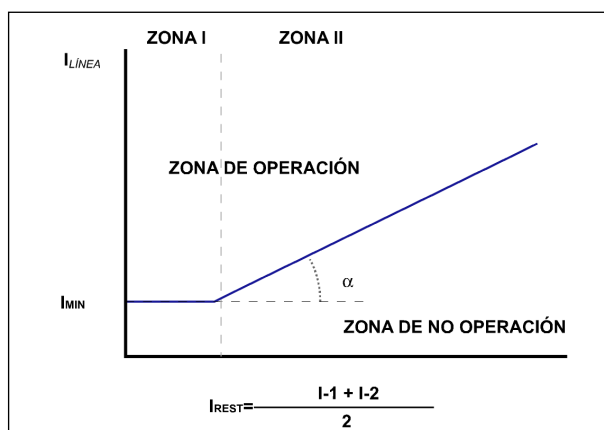


Figura 3.16.4: Gráfica para o ensaio da característica percentual da proteção Stub Bus (modelos 6IRV-B).

Mantendo constante a soma dos módulos de ambas as correntes pode-se ir aumentando o restante dos mesmos até encontrar o item de partida da proteção Stub Bus.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

A tabela incluída a seguir mostra valores de corrente I-1 e I-2 que fazem com que a proteção Stub Bus dê partida considerando os seguintes ajustes: partida (IMIN)=1 A, coeficiente angular (α)=20%. Esta tabela se obtém resolvendo o seguinte sistema de equações:

$$\frac{|I-1| + |I-2|}{2} = I_{FRENADO} \quad |I-1| - |I-2| = I_{LINHA}$$

ZONA I

$I_{FRENADO}$ I_{LINHA}	0.525 A	1 A	3 A	5 A
1*1,05 A	I-1=1,05 0° I-2=0 0°	I-1=1,525 0° I-2=0,475 180°	I-1=3,525 0° I-2=2,475 180°	I-1=5,525 0° I-2=4,475 180°

ZONA II

$I_{FRENADO}$ I_{LINHA}	6 A	7 A	8 A	9 A
1,2*1,05 A	I-1=6,63 0° I-2=5,37 0°			
1,4*1,05 A		I-1=7,73 0° I-2=6,26 180°		
1,6*1,05 A			I-1=8,84 0° I-2=7,16 180°	
1,8*1,05 A				I-1=9,94 0° I-2=8,05 180°

3.17 Supervisão da Medida de Correntes

3.17.1	Introdução	3.17-2
3.17.2	Princípios de operação	3.17-2
3.17.3	Faixas de ajuste da supervisão da medida de correntes	3.17-3
3.17.4	Entradas digitais e eventos da supervisão da medida de correntes	3.17-3
3.17.5	Saídas digitais e eventos da supervisão da medida de correntes.....	3.17-4

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.17.1 Introdução

Os modelos **6IRV** dispõem de um sistema de supervisão do conjunto de elementos que compõem o sistema de medida de correntes de fase, desde os próprios transformadores de corrente externos, passando pelos cabos de cobre que os conectam ao relé, até os próprios módulos magnéticos internos do equipamento.

3.17.2 Princípios de operação

Esta função de supervisão se baseia exclusivamente na própria medida das correntes de fase. Para sua aplicação, é necessária a medida das três correntes de fase, em outro caso deverá ser inabilitada.

Pela improbabilidade de que ocorra uma falha em mais de uma fase simultaneamente, é empregado um algoritmo simples que permite detectar falhas em uma única fase de cada vez. Falhas simultâneas não são detectadas.

Quando é detectado que a corrente de uma das fases (fase X) é inferior a 2% de seu valor nominal, é comprovado se as correntes das outras fases (fases Y e Z) são superiores a 5% e inferiores a 120% de seu valor nominal. Também é calculada a diferença angular entre referidas correntes, a qual, em condições de operação normal, devem estar em torno dos $120^\circ \pm 10^\circ$.

Caso sejam dadas todas as condições de operação “normal” nas fases Y e Z, é ativado o alarme de falha do circuito de corrente da fase X.

Na figura 3.17.1, observa-se o algoritmo de supervisão para a medida de corrente da fase A:

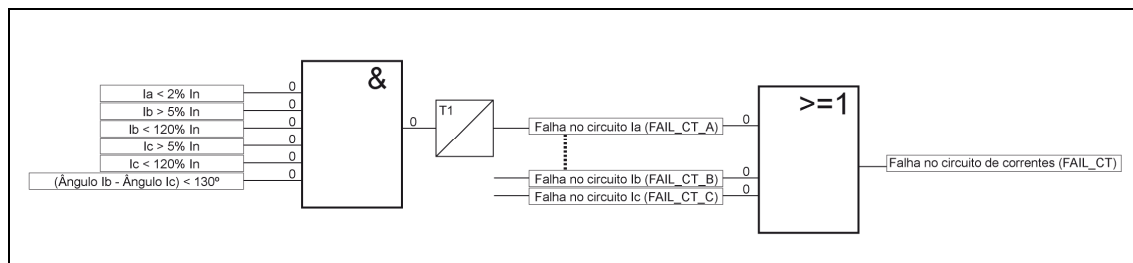


Figura 3.17.1: Algoritmo de supervisão para a medida de corrente da fase A.

A detecção da falha em algum dos circuitos de medida somente gera a ativação de sinais **FAIL_CT_A**, **FAIL_CT_B**, **FAIL_CT_C** e **FAIL_CT**. O bloqueio da atuação de unidades de proteção que são afetadas por um desequilíbrio na medida de correntes de fase se programam na lógica através do programa **ZIVERComPlus®**.

Os modelos **6IRV-B**, desenhados para posições de disjuntor e meio ou anelo, permitem supervisionar dos TCs, utilizando as correntes de fase IX-1 (X=A, B, C) para o TC-1 e IX-2 (X=A, B, C) para o TC-2.

3.17 Supervisão da Medida de Correntes

3.17.3 Faixas de ajuste da supervisão da medida de correntes

Supervisão da medida de correntes			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Valor padrão
Permissão supervisão TCs	SIM / NÃO		NÃO
Tempo supervisão TCs	0,15 - 300 s		0,5 s

• Supervisão da medida de correntes: desenvolvimento em HMI

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	7 - SUPERVISÃO DE TCS
3 - INFORMAÇÃO	...	...

MOD. 6IRV-A

0 - FALHA FUSÍVEL	
...	0 - PERM. SUPERV TC
7 - SUPERVISÃO DE TCS	1 - TEMPO SUPERV TC
...	

MOD. 6IRV-B

0 - FALHA FUSÍVEL		
...	0 - DISJUNTOR 1	0 - PERM. SUPERV TC
7 - SUPERVISÃO DE TCS	1 - DISJUNTOR 2	1 - TEMPO SUPERV TC
...		

3.17.4 Entradas digitais e eventos da supervisão da medida de correntes

Tabela 3.17-1: Entradas digitais e eventos da supervisão da medida de correntes		
Nome	Descrição	Função
IN_ENBL_SUPCT	Entrada de habilitação de supervisão de TC (6IRV-A)	A ativação desta entrada põe em serviço a unidade. Pode-se atribuir a uma entrada digital por nível ou a um comando desde o protocolo de comunicações ou desde o HMI. O valor padrão desta entrada lógica é "1".
IN_ENBL_SUPCT1	Entrada de habilitação de supervisão de TC 1 (6IRV-B)	
IN_ENBL_SUPCT2	Entrada de habilitação de supervisão de TC 2 (6IRV-B)	
IN_BLK_SUPCT	Entrada de bloqueio de supervisão de TC (6IRV-A)	A ativação dessa entrada gera o bloqueio da supervisão.
IN_BLK_SUPCT1	Entrada de bloqueio de supervisão de TC 1 (6IRV-B)	
IN_BLK_SUPCT2	Entrada de bloqueio de supervisão de TC 2 (6IRV-B)	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.17.5 Saídas digitais e eventos da supervisão da medida de correntes

Tabela 3.17-2: Saídas digitais e eventos da supervisão da medida de correntes		
Nome	Descrição	Função
FAIL_CT_A	Ativação da unidade supervisão de TC Fase A (6IRV-A)	Sua ativação indica a existência de uma falha no sistema de medida de um das fases.
FAIL_CT_B	Ativação da unidade supervisão de TC Fase B (6IRV-A)	
FAIL_CT_C	Ativação da unidade supervisão de TC Fase C (6IRV-A)	
FAIL_CT	Ativação da unidade supervisão de TC (6IRV-A)	
FAIL_CT_A1	Ativação da unidade supervisão de TC 1 Fase A (6IRV-B)	
FAIL_CT_B1	Ativação da unidade supervisão de TC 1 Fase B (6IRV-B)	
FAIL_CT_C1	Ativação da unidade supervisão de TC 1 Fase C (6IRV-B)	
FAIL_CT1	Ativação da unidade supervisão de TC 1 (6IRV-B)	
FAIL_CT_A2	Ativação da unidade supervisão de TC 2 Fase A (6IRV-B)	
FAIL_CT_B2	Ativação da unidade supervisão de TC 2 Fase B (6IRV-B)	
FAIL_CT_C2	Ativação da unidade supervisão de TC 2 Fase C (6IRV-B)	
FAIL_CT2	Ativação da unidade supervisão de TC 2 (6IRV-B)	
ENBL_SUPCT	Ativação de supervisão de TC habilitada (6IRV-A)	Saída do bloqueio por condição de falha de fusível detectado pela própria unidade.
ENBL_SUPCT1	Ativação de supervisão de TC 1 habilitada (6IRV-B)	
ENBL_SUPCT2	Ativação de supervisão de TC 2 habilitada (6IRV-B)	
EB_SUPCT	Ativação entrada de bloqueio de supervisão de TC	Saída do bloqueio por condição de falha de fusível (detectada pela própria unidade ou pela entrada digital).
EB_SUPCT1	Ativação entrada de bloqueio de supervisão de TC 1 (6IRV-B)	
EB_SUPCT2	Ativação entrada de bloqueio de supervisão de TC 2 (6IRV-B)	

3.18 Lógica de Disparo

3.18.1	Lógica de disparo mono / trifásico	3.18-2
3.18.2	Lógica de geração do comando de disparo	3.18-2
3.18.3	Operação da lógica de disparo	3.18-3
3.18.3.a	Lógica de disparo dos pólos	3.18-3
3.18.3.b	Lógica de disparo do disjuntor	3.18-4
3.18.4	Faixas de ajuste da lógica de disparo mono / trifásico	3.18-7
3.18.5	Entradas digitais e eventos da lógica de disparo.....	3.18-9
3.18.6	Saídas digitais e eventos da lógica de disparo.....	3.18-10

3.18.1 Lógica de disparo mono / trifásico

Os equipamentos **6IRV** dispõem de uma lógica de disparo mono / trifásico que gera os sinais de disparo dos pólos A, B e C em função das ativações das unidades de proteção, entradas digitais de bloqueio, máscaras de atuação das unidades, estado do religamento, etc. Se encarrega, portanto, da geração do disparo, monofásico ou trifásico. A lógica de disparo mono/trifásico está formada basicamente por três sublógicas:

1. Uma **lógica de geração do comando de disparo**, encarregada de processar as ativações de todas as unidades geradoras de disparo para a obtenção de um comando de disparo global.
2. Uma **lógica de disparo dos pólos**, encarregada de gerar independentemente os sinais de disparo do pólo A, B e C (saídas **TRIP_A**, **TRIP_B** e **TRIP_C** respectivamente), as quais serão empregadas pelo módulo de comando (ver 3.19) para gerar as saídas de abertura de cada pólo.

A lógica de disparo mono/trifásico completa aparece no diagrama em blocos da figura 3.18.7.

3.18.2 Lógica de geração do comando de disparo

A função desta lógica é gerar o comando de disparo a partir das ativações das unidades de proteção que produzem disparo, que são as seguintes (conforme modelo):

Unidades auxiliares:

- Unidades de sobrecorrente instantânea de fases.
- Unidades de sobrecorrente instantânea de neutro.
- Unidades de sobrecorrente instantânea de seqüência negativa.
- Unidades de sobrecorrente temporizada de fases.
- Unidades de sobrecorrente temporizada de neutro.
- Unidades de sobrecorrente temporizada de seqüência negativa.
- Proteção Stub Bus.
- Unidade de imagem térmica.
- Unidade de fase aberta.
- Unidades de subtensão de fases.
- Unidades de sobretensão de fases.
- Unidades de sobretensão de neutro.
- Unidades de subfreqüência.
- Unidades de sobrefreqüência.
- Unidades de derivada de freqüência.
- Unidades de sobreexcitação.
- Detectores de discordância de pólos.
- Disparo externo.

O disparo das unidades auxiliares pode ser mascarado mediante o ajuste de **Máscara de unidades auxiliares**. Se nesta máscara uma determinada unidade for ajustada em **0 (NÃO)**, seu disparo ficará mascarado ou bloqueado.



Considerando-se que o ajuste de Máscara de Unidades Auxiliares permite inibir o disparo pelas unidades auxiliares, caso se deseja que alguma delas produza disparo deve-se assegurar que neste ajuste existe alguma unidade de medida não mascarada. Caso contrário, a proteção estaria incapacitada para disparar.

Conforme pode ser visto na figura 3.18.7, o comando de disparo será gerado quando ocorrer alguma das condições abaixo:

1. Um disparo de alguma das unidades auxiliares.
2. Ativação da entrada de **Disparo externo trifásico (IN_EXT_3PH)** ou das entradas **Disparo externo polo A (IN_EXT_A)**, **Disparo externo polo B (IN_EXT_B)** e **Disparo externo polo C (IN_EXT_C)**.
3. Prévia existência de disparo.

Além disto, a entrada digital de **Bloqueio de disparo (INBLK_TRIP)** não deve estar ativada e mas o **Detector de falta (FD)** deve estar ativado, sempre e quando o disparo não provenha de unidades de tensão, frequência, imagem térmica, discordância de pólos, sobreexcitação ou da entrada de **Disparo trifásico externo (IN_EXT_3PH)**.

3.18.3 Operação da lógica de disparo

3.18.3.a Lógica de disparo dos pólos

A função desta lógica é gerar as saídas diretas de disparo de cada pólo (**TRIP_A**, **TRIP_B** e **TRIP_C**), as saídas de disparo (**TRIP**) e disparo trifásico (**TRIP_3PH**). Para isto, utiliza-se o comando de disparo e do sinal de preparação de disparo trifásico já descritos, além de outros sinais cuja função encontra-se explicado a seguir.

A lógica de disparo dos pólos é formada por três sublógicas monofásicas correspondentes às fases A, B e C. As O comando de disparo é comum para as três lógicas. O disparo de cada pólo poderá ser inibido mediante as entradas **INBLK_TRIP_A**, **INBLK_TRIP_B**, **INBLK_TRIP_C**.

Cabe destacar que as entradas de disparo externo por polo (**IN_EXT_A**, **IN_EXT_B** e **IN_EXT_C**) não dependem de nenhuma lógica intermediária. Sua ativação se traduz em um disparo unicamente do polo incluso, independentemente do estado do sinal **3PH_PREP** e dos sinais **INBLK_TRIP_A**, **INBLK_TRIP_B**, **INBLK_TRIP_C**.

Uma vez desativadas as unidades que produzem o disparo, este se mantém ativado até que:

1. Não seja detectada corrente no pólo disparado (se o disparo tenha sido monofásico); e
2. seja desativado o detector de falta ou seja ativada a entrada digital de **Bloqueio de disparo (INBLK_TRIP)**; e
3. seja ativada a entrada de bloqueio do disparo do pólo correspondente.

Quando o disparo for produzido por uma das entradas de disparo externo por polo (**IN_EXT_A**, **IN_EXT_B** e **IN_EXT_C**), este será eliminado quando for desativada a entrada correspondente.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.18.3.b Lógica de disparo do disjuntor

A função desta lógica é gerar a saída positiva de disparo (TRIP).

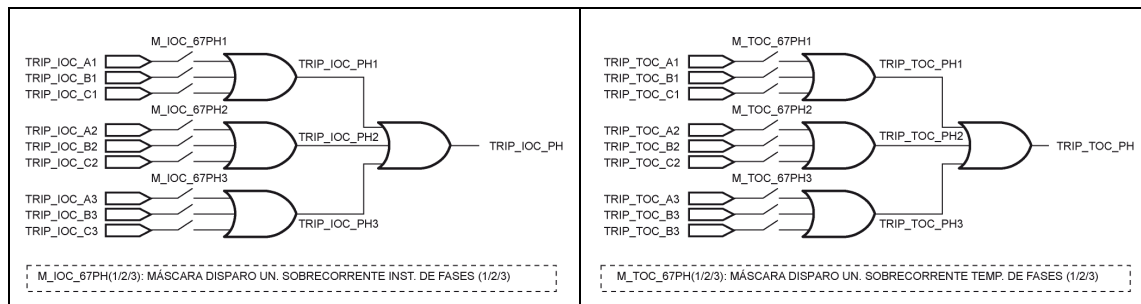


Figura 3.18.1: Lógica de ativação de unidades instantâneas de sobrecorrente de fase para a lógica de disparo.

Figura 3.18.2: Lógica de ativação de unidades temporizadas de sobrecorrente de fase para a lógica de disparo.

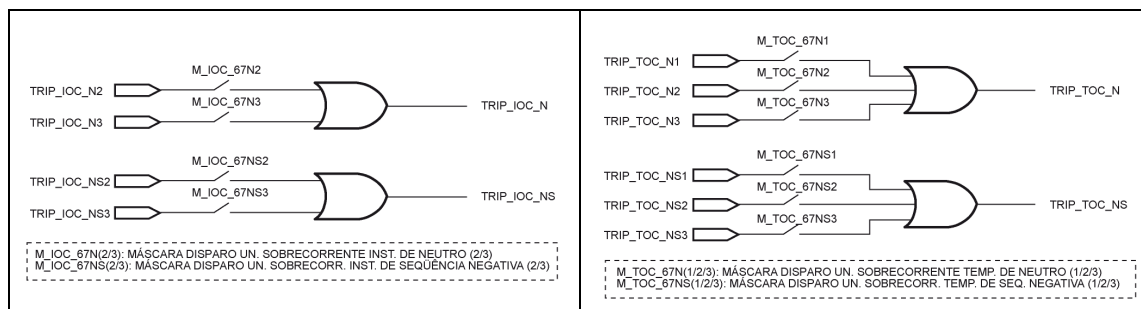


Figura 3.18.3: Lógica de ativação de unidades instantâneas de sobrecorrente de neutro e sequência negativa para a lógica de disparo.

Figura 3.18.4: Lógica de ativação de unidades temporizadas de sobrecorrente de neutro e sequência negativa para a lógica de disparo.

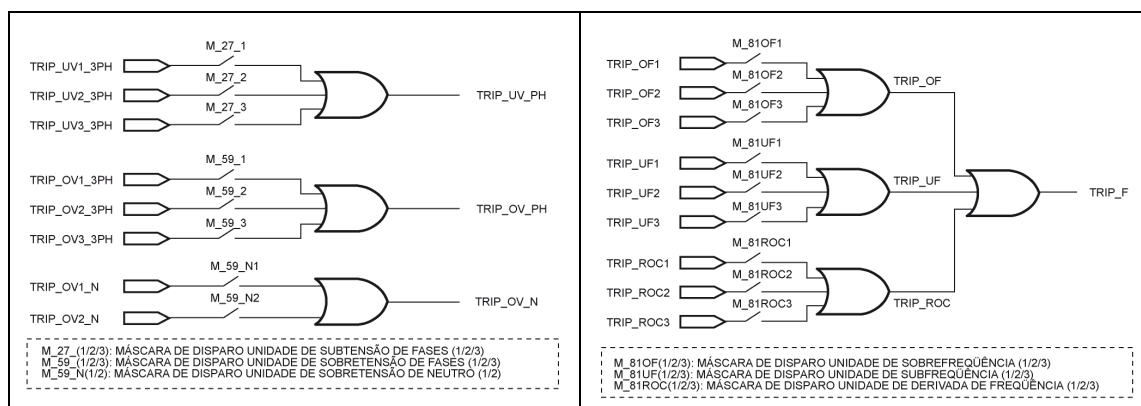


Figura 3.18.5: Lógica de ativação de unidades de tensão para lógica de disparo.

Figura 3.18.6: Lógica de ativação de unidades de frequência para lógica de disparo.

3.18 Lógica de Disparo

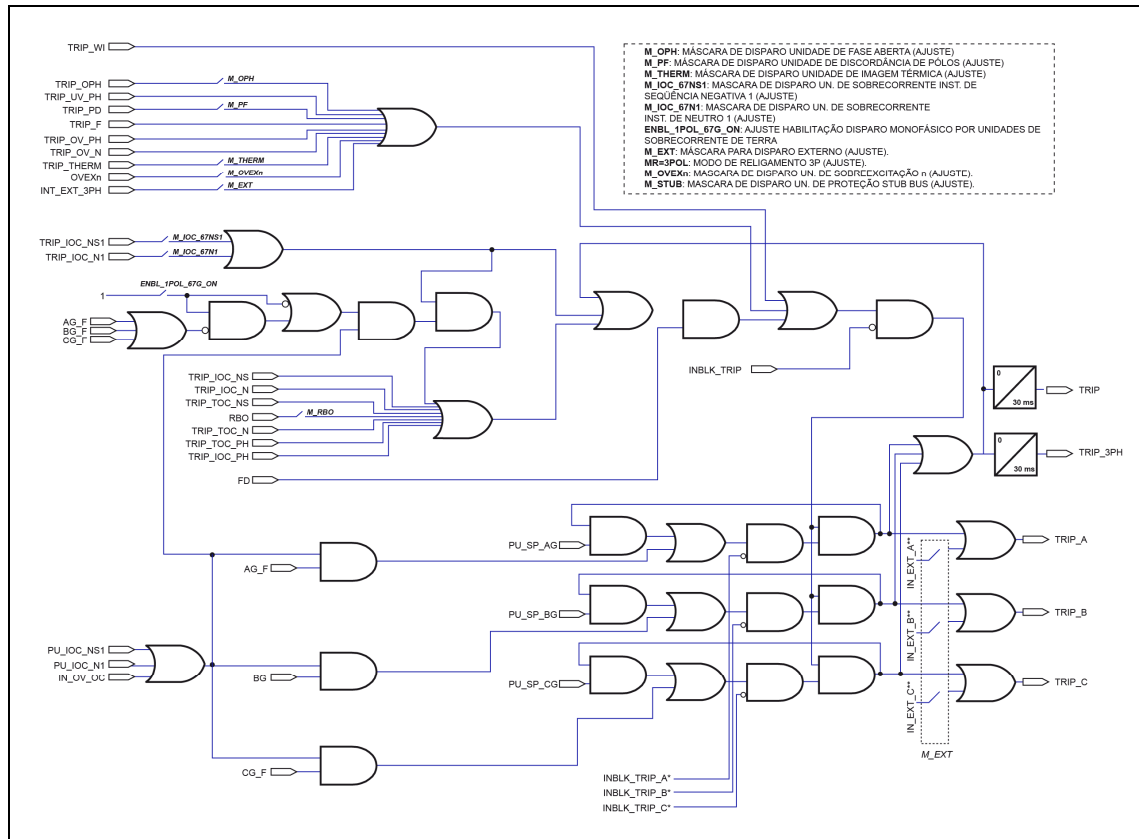


Figura 3.18.7: Diagrama de blocos da lógica de disparo mono / trifásico.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Nos modelos **6IRV-B**:

- O sinal **TRIP_PD** será uma OR dos sinais **TRIP_PD1** e **TRIP_PD2**.
- O sinal **RECLOSING** será uma OR dos sinais **RECLOSING1** e **RECLOSING2**.
- O sinal **RCLS_LO** seguirá a lógica incluída na figura 3.18.8.
- O sinal **BMO** seguirá a lógica incluída na figura 3.18.9.

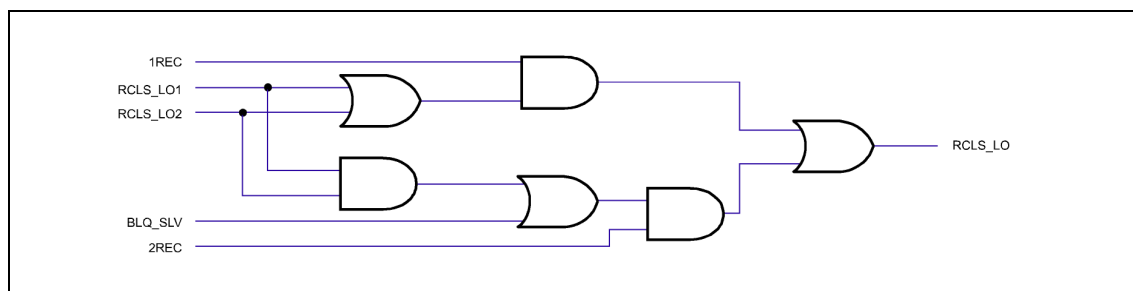


Figura 3.18.8: Lógica de geração do sinal de religador em bloqueio interno (modelo 6IRV-B).

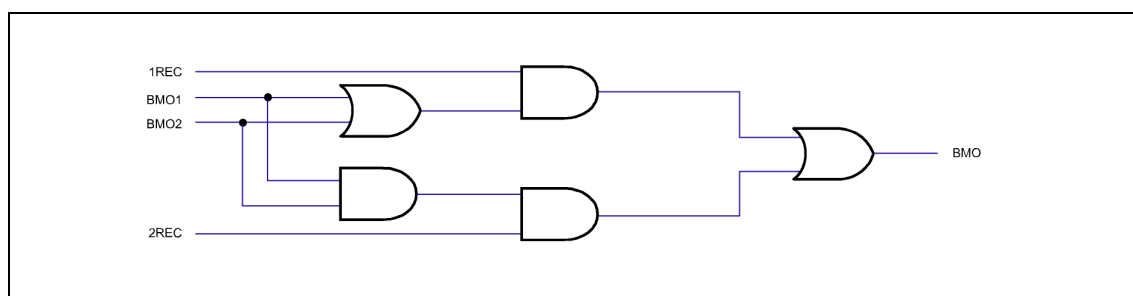


Figura 3.18.9: Lógica de geração do sinal de religador em bloqueio por comando (modelo 6IRV-B).

3.18 Lógica de Disparo

3.18.4 Faixas de ajuste da lógica de disparo mono / trifásico

Lógica de disparo mono / trifásico			
Ajuste	Em Display	Intervalo	Padrão
Máscara de habilitação de disparo			
Unidade de imagem térmica	IMT	SIM / NÃO	NÃO
Unidade de sobreexcitação (6IRV-A)	OVEX	SIM / NÃO	NÃO
Unidade de sobreexcitação 1 (6IRV-B)	OVEX1	SIM / NÃO	NÃO
Unidade de sobreexcitação 2 (6IRV-B)	OVEX2	SIM / NÃO	NÃO
Unidade de sobreexcitação 3 (6IRV-B)	OVEX3	SIM / NÃO	NÃO
Unidade de sobreexcitação 4 (6IRV-B)	OVEX4	SIM / NÃO	NÃO
Unidade de fase aberta	DFA	SIM / NÃO	NÃO
Detector de discordância de pólos (6IRV-A)	DP	SIM / NÃO	NÃO
Detector de discordância de pólos disjuntor 1 (6IRV-B)	DP1	SIM / NÃO	NÃO
Detector de discordância de pólos disjuntor 2 (6IRV-B)	DP2	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temporizada de fases (51-1)	SITF1	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temporizada de fases (51-2)	SITF2	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temporizada de fases (51-3)	SITF3	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de fase (50-1)	SIIF1	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de fase (50-2)	SIIF2	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de fase (50-3)	SIIF3	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temp. de neutro (51N-1)	SITN1	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temp. de neutro (51N-2)	SITN2	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temp. de neutro (51N-3)	SITN3	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de neutro (50N-1)	SIIN1	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de neutro (50N-2)	SIIN2	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de neutro (50N-3)	SIIN3	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temp. de seq. negativa (51Q-1)	SITSI1	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temp. de seq. negativa (51Q-2)	SITSI2	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temp. de seq. negativa (51Q-3)	SITSI3	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente inst. de seq. negativa (50Q-1)	SIISI1	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente inst. de seq. negativa (50Q-2)	SIISI2	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente inst. de seq. negativa (50Q-3)	SIISI3	SIM / NÃO	NÃO
Proteção Stub Bus (6IRV-B)	P CALLE	SIM / NÃO	NÃO
Subtensão de fase (27-1)	SUTF1	SIM / NÃO	NÃO
Subtensão de fase (27-2)	SUTF2	SIM / NÃO	NÃO
Subtensão de fase (27-3)	SUTF3	SIM / NÃO	NÃO
Sobretensão de fase (59-1)	SOTF1	SIM / NÃO	NÃO
Sobretensão de fase (59-2)	SOTF2	SIM / NÃO	NÃO
Sobretensão de fase (59-3)	SOTF3	SIM / NÃO	NÃO
Sobretensão de neutro (59N-1)	SOTN1	SIM / NÃO	NÃO
Sobretensão de neutro (59N-2)	SOTN2	SIM / NÃO	NÃO
Subfrequência (81m-1)	SUF1	SIM / NÃO	NÃO
Subfrequência (81m-2)	SUF2	SIM / NÃO	NÃO
Subfrequência (81m-3)	SUF3	SIM / NÃO	NÃO
Sobrefrequência (81M-1)	SOF1	SIM / NÃO	NÃO
Sobrefrequência (81M-2)	SOF2	SIM / NÃO	NÃO
Sobrefrequência (81M-3)	SOF3	SIM / NÃO	NÃO
Derivada de frequência (81D-1)	DF1	SIM / NÃO	NÃO
Derivada de frequência (81D-2)	DF2	SIM / NÃO	NÃO
Derivada de frequência (81D-3)	DF3	SIM / NÃO	NÃO
Disparo externo (DISP EXT)	DISP EXT	SIM / NÃO	NÃO

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

- Lógica de disparo mono / trifásico: desenvolvimento em HMI

MOD. 6IRV-A

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	14 - MASC HAB DISP
3 - INFORMAÇÃO	...	...

0 - FALHA FUSÍVEL	
...	
14 - MASC HAB DISP	0 - MASC HABILIT DISPARO
...	

MOD. 6IRV-B

0 - CONFIGURAÇÃO		0 - FALHA FUSÍVEL
1 - MANOBRAS	0 - GERAIS	...
2 - MODIFICAR AJUSTES	1 - PROTEÇÃO	15 - MASC HAB DISP
3 - INFORMAÇÃO	...	...

0 - FALHA FUSÍVEL	
...	
15 - MASC HAB DISP	0 - MASC HABILIT DISPARO
...	

3.18 Lógica de Disparo

3.18.5 Entradas digitais e eventos da lógica de disparo

Tabela 3.18-1: Entradas digitais e eventos da lógica de disparo		
Nome	Descrição	Função
INBLK_TRIP	Entrada de bloqueio de disparo	A ativação desta entrada produz o bloqueio de qualquer disparo.
INPROGTRIP	Entrada de disparo programável	A ativação desta entrada produz um disparo trifásico direto.
INBLK_TRIP_A	Entrada bloqueio disparo pólo A	A ativação desta entrada inibe o disparo do pólo A.
INBLK_TRIP_B	Entrada bloqueio disparo pólo B	A ativação desta entrada inibe o disparo do pólo B.
INBLK_TRIP_C	Entrada bloqueio disparo pólo C	A ativação desta entrada inibe o disparo do pólo C.
IN_EXT_A	Entrada disparo externo pólo A	A ativação desta entrada indica a existência de um disparo do polo A do disjuntor gerado por uma proteção externa.
IN_EXT_B	Entrada disparo externo pólo B	A ativação desta entrada indica a existência de um disparo do polo B do disjuntor gerado por uma proteção externa.
IN_EXT_C	Entrada disparo externo pólo C	A ativação desta entrada indica a existência de um disparo do polo C do disjuntor gerado por uma proteção externa.
IN_EXT_3PH	Entrada disparo externo trifásico	Sua ativação indica a existência de um disparo trifásico do disjuntor gerado por uma proteção externa.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.18.6 Saídas digitais e eventos da lógica de disparo

Tabela 3.18-2: Saídas digitais e eventos da lógica de disparo

Nome	Descrição	Função
TRIP_A	Disparo pólo A	Disparo do pólo A do disjuntor.
TRIP_B	Disparo pólo B	Disparo do pólo B do disjuntor.
TRIP_C	Disparo pólo C	Disparo do pólo C do disjuntor.
TRIP_3PH	Disparo trifásico	Disparo trifásico do disjuntor.
TRIP	Disparo	Disparo do disjuntor.
INBLK_TRIP	Entrada de bloqueio de disparo	O mesmo que para a Entrada Digital.
INPROGTRIP	Entrada de disparo programável	O mesmo que para a Entrada Digital.
INBLK_TRIP_A	Entrada bloqueio disparo pólo A	O mesmo que para a Entrada Digital.
INBLK_TRIP_B	Entrada bloqueio disparo pólo B	O mesmo que para a Entrada Digital.
INBLK_TRIP_C	Entrada bloqueio disparo pólo C	O mesmo que para a Entrada Digital.
IN_EXT_A	Entrada disparo externo pólo A	O mesmo que para a Entrada Digital.
IN_EXT_B	Entrada disparo externo pólo B	O mesmo que para a Entrada Digital.
IN_EXT_C	Entrada disparo externo pólo C	O mesmo que para a Entrada Digital.
IN_EXT_3PH	Entrada disparo externo trifásico	O mesmo que para a Entrada Digital.

3.19 Religador

3.19.1	Descrição	3.19-2
3.19.2	Disparos externos	3.19-4
3.19.3	Lógica de início de religamento	3.19-4
3.19.4	Automatismos de religamento.....	3.19-5
3.19.4.a	Automatismos de religamento com um religador.....	3.19-5
3.19.4.b	Automatismo de religamento com dois religadores. Modelo 6IRV-B	3.19-11
3.19.5	Ciclo de religamentos.....	3.19-21
3.19.5.a	Início do ciclo	3.19-21
3.19.5.b	Tempo de religamento	3.19-25
3.19.5.c	Espera por Religador mestre. Modelo 6IRV-B.....	3.19-29
3.19.5.d	Espera de fechamento	3.19-30
3.19.5.e	Tempo de segurança	3.19-32
3.19.5.f	Tempo de segurança 1. Modelo 6IRV-B.....	3.19-32
3.19.5.g	Tempo de espera fechamento escravo. Modelo 6IRV-B.....	3.19-33
3.19.5.h	Tempo de segurança 2. Modelo 6IRV-B.....	3.19-33
3.19.6	Bloqueio interno	3.19-34
3.19.7	Bloqueio por comando (manual ou externo).....	3.19-35
3.19.8	Disparo definitivo.....	3.19-37
3.19.9	Religador fora de serviço	3.19-37
3.19.10	Contador de religamentos.....	3.19-37
3.19.11	Faixas de ajuste do religador	3.19-38
3.19.12	Entradas digitais e eventos do religador	3.19-42
3.19.13	Saídas digitais e eventos do religador	3.19-45
3.19.14	Grandezas do religador.....	3.19-49
3.19.15	Ensaio do religador	3.19-50
3.19.15.a	Modelo 6IRV-A	3.19-50
3.19.15.b	Modelo 6IRV-B	3.19-56

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.19.1 Descrição

Modelo 6IRV-A

O religador incluso nos equipamentos **6IRV-A** permite a realização de até três religamentos, com ajustes independentes dos tempos de religamento para:

- O primeiro religamento monofásico.
- O primeiro religamento trifásico.
- O segundo religamento (sempre trifásico).
- O terceiro religamento (sempre trifásico).

Além disto, o religador pode operar de acordo com quatro modos de religamento diferentes:

Modo 1p	Somente religa disparos monofásicos, bloqueando-se internamente caso seja produzido um disparo trifásico. Portanto, este modo efetuará um religamento como máximo, independentemente do número de religamentos ajustados.
Modo 3p	Somente religa disparos trifásicos, forçando a lógica de disparo, para que todos os disparos sejam deste tipo.
Modo 1p/3p	Religa disparos tanto monofásicos como trifásicos, sendo o primeiro religamento monofásico ou trifásico e o restante de religamentos, até o número ajustado, trifásicos em qualquer caso.
Modo dependente	Religa uma única vez, se o primeiro disparo é trifásico e até o número de religamentos ajustados se o primeiro disparo for monofásico.

As figuras 3.19.2, 3.19.3, 3.19.4, 3.19.5 e 3.19.6 mostram os diagramas de fluxo que descrevem o funcionamento do religador e as particularidades de cada um dos quatro modos de religamento. Nestas figuras, o sinal **RCLS (Início de religamento)** se corresponde com a saída de uma lógica que processa os disparos religáveis e seus ajustes da máscara de início de religamento.

Modelo 6IRV-B

O religador contido nos equipamentos **6IRV-B** permite a realização de até quatro religamentos, com ajustes independentes dos tempos de religamento para:

- Primeiro religamento monofásico.
- Primeiro religamento trifásico.
- Segundo religamento (sempre trifásico).
- Terceiro religamento (sempre trifásico).
- Quarto religamento (sempre trifásico).

O automatismo de religamento dos modelos **6IRV-B** é constituído por dois religadores, coordenados entre si, designados como **Religador 1** e **Religador 2**, associados aos disjuntores 1 e 2 respectivamente. O ajuste **Número de religadores** determina se há um ou dois religadores em operação. Quando este ajuste vale **Seleção por ED**, o número de religadores em operação virá determinado pelo estado da entrada lógica **IN_2REC (Entrada Dos religadores em operação)** com base na seguinte tabela:

IN_2REC	Resultado
0	1 Religador em operação
1	2 Religador em operação

3.19 Religador

Sempre que existirem dois religadores em operação, os religamentos serão efetuados de forma seqüencial, sendo que um dos religadores deverá operar antes que o outro. Esse religador será designado como religador **MESTRE** enquanto que o outro será o religador **ESCRAVO**. Esta seleção é efetuada mediante o ajuste **Religador mestre**. Se este ajuste vale **Seleção por ED**, a seleção do religador mestre virá determinada pelo estado da entrada lógica **IN_1MAS** (**Entrada religador 1 mestre**) com base na seguinte tabela:

IN_1MAS	Resultado
0	Religador 2 Mestre
1	Religador 1 Mestre

Quando existir um só religador em operação, a seleção do religador mestre (mediante ajuste a entrada digital) permitirá escolher o religador que estará operativo, porque que não existirá um religador escravo.

Se o ajuste **Modo de religamento** vale **Seleção por ED**, o modo de religamento virá determinado pelo estado das entradas lógicas **IN_1P** (**Entrada modo 1P**) e **IN_3P** (**Entrada modo 3P**) com base na seguinte tabela:

E_1P	E_3P	Resultado
0	0	Modo Dependente
0	1	Modo 3P
1	0	Modo 1P
1	1	Modo 1P/3P

Nas figuras 3.19.7, 3.19.8, 3.19.9, 3.19.10, 3.19.11, 3.19.12, 3.19.13, 3.19.14, 3.19.15 e 3.19.16 são mostrados os diagramas de fluxo que descrevem o funcionamento do religador e as particularidades de cada um dos quatro modos de religamento. Nestas figuras, o sinal **RCLS** (**Início de religamento**) corresponde com a saída de uma lógica que processa os disparos religáveis e seus ajustes da máscara de início de religamento.

3.19.2 Disparos externos

Modelo 6IRV-A

O religador dos equipamentos **6IRV-A** apresenta uma operação idêntica para disparos do próprio equipamento e disparos de uma proteção externa. Quer dizer, oferece os quatro modos de operação também para disparos externos monofásicos e/ou trifásicos. Para isto, faz-se uso das entradas digitais **Disparo externo pólo A (IN_EXT_A)**, **Disparo externo pólo B (IN_EXT_B)**, **Disparo externo pólo C (IN_EXT_C)** ou das entradas digitais **Disparo externo (IN_EXT)** e **Disparo trifásico externo (IN_EXT_3PH)**, da seguinte forma:

1. Se o equipamento externo apresenta disparo trifásico em qualquer caso, o religador pode funcionar conectando as entradas **IN_EXT** e **IN_EXT_3PH** ou utilizando somente a entrada **IN_EXT_3PH**.
2. Se o equipamento externo apresenta disparo mono/trifásico, devem ser conectadas as três entradas **IN_EXT_A**, **IN_EXT_B** e **IN_EXT_C** ou as duas entradas **IN_EXT** e **IN_EXT_3PH**.

Modelos 6IRV-B

Tudo o que foi comentado para o modelo **6IRV-A** é aplicável ao modelo **6IRV-B**, levando em consideração que as entradas de disparo externo anteriormente comentadas atuarão sobre os dois religadores que incorpora o automatismo de religamento.

3.19.3 Lógica de início de religamento

O início do religamento é detectado mediante a lógica da figura 3.19.1. Conforme pode ser visto nesta figura, o início do religamento pode ser produzido quando dispara alguma das unidades de sobrecorrente de fase, neutro ou sequência negativa, a unidade de fase aberta, sempre e quando o ajuste de **Máscara de início de religamento** assim o permita.

O início do religamento também é produzido quando seja detectado um disparo externo (se são programadas as entradas **Disparo externo pólo A**, **Disparo externo pólo B**, **Disparo externo pólo C** ou as entradas **Disparo externo** e **Disparo trifásico externo**). Em todos os casos, o início de religamento equivale à ativação do sinal **RCLS**. O resto das unidades dá lugar a disparos não religáveis.

O religador não iniciará seu ciclo de fechamento caso seja detectado que o número de disparos tenha excedido o limite ajustado ou se foi ativada a entrada **IN_BLKRCLS (Entrada bloqueio início de Religamento)**.

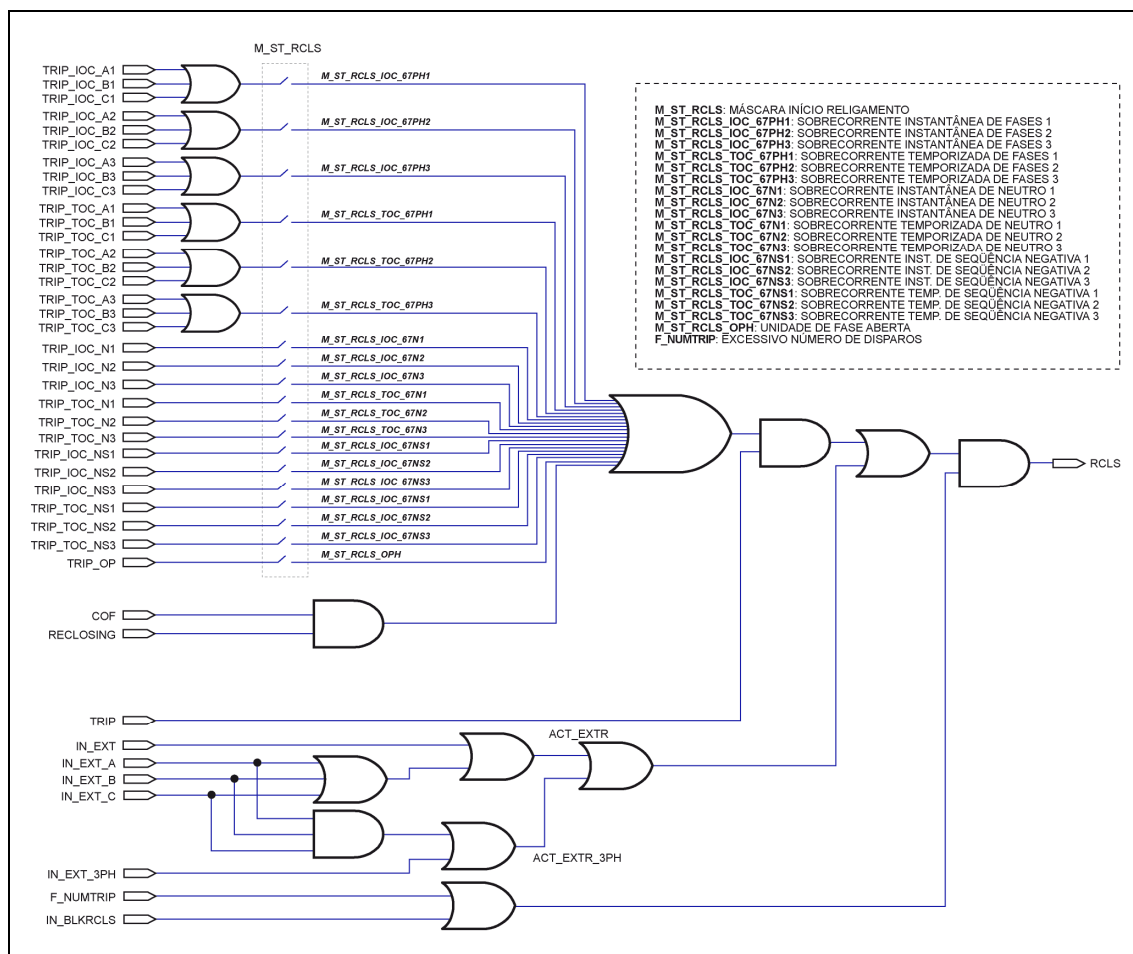


Figura 3.19.1: Diagrama em blocos da lógica de início de religamento.

3.19.4 Automatismos de religamento

3.19.4.a Automatismos de religamento com um religador

As figuras 3.19.2, 3.19.3, 3.19.4 e 3.19.5 mostram respectivamente os diagramas de fluxo dos quatro modos de religamento ou operação do religamento com um religador. A figura 3.19.6 mostra o diagrama de fluxo do religador correspondente ao estado de bloqueio interno. Este diagrama é comum aos quatro modos de religamento.

Os diagramas de fluxo do Automatismo de religamento com dois religadores (somente modelos **6IRV-B**, ver apartado 3.19.5) consideram os sub-índices **m** ($m=1,2$) e **s** ($s=1,2$; $s \neq m$) para os religadores mestre e escravo respectivamente. Com o fim de contemplar o modelo **6IRV-B** dentro dos diagramas de fluxo do automatismo de religamento com um único religador, se ha mantendo o sub-índice **m** ($m=1,2$). Este sub-índice não é aplicável a os modelos **6IRV-A** porque através dele não pode-se seleccionar o religador que estará operativo.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

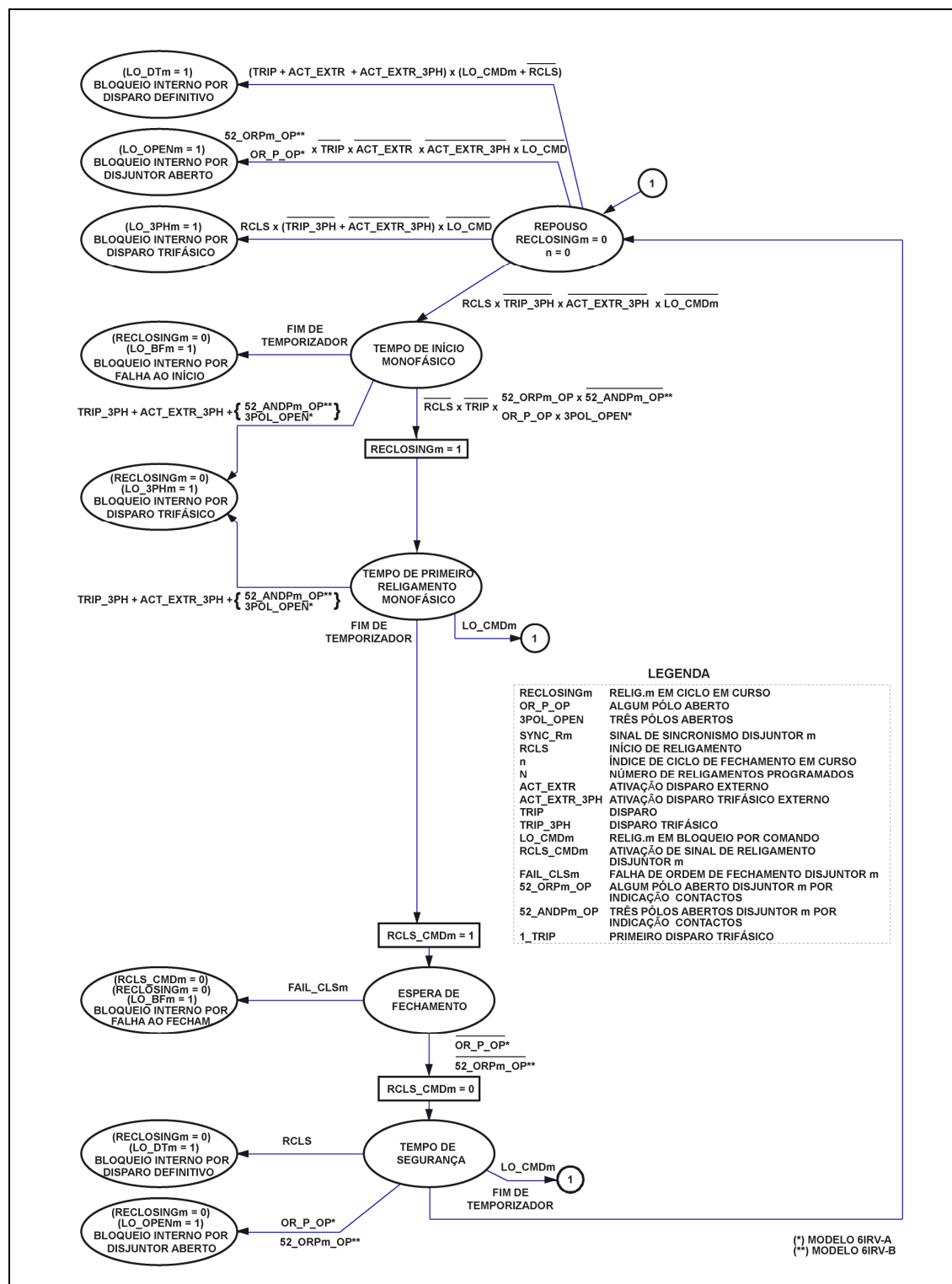


Figura 3.19.2: Diagrama de fluxo (I) do religador para o modo 1p (modelos 6IRV-A e 6IRV-B com um religador em operação).

3.19 Religador

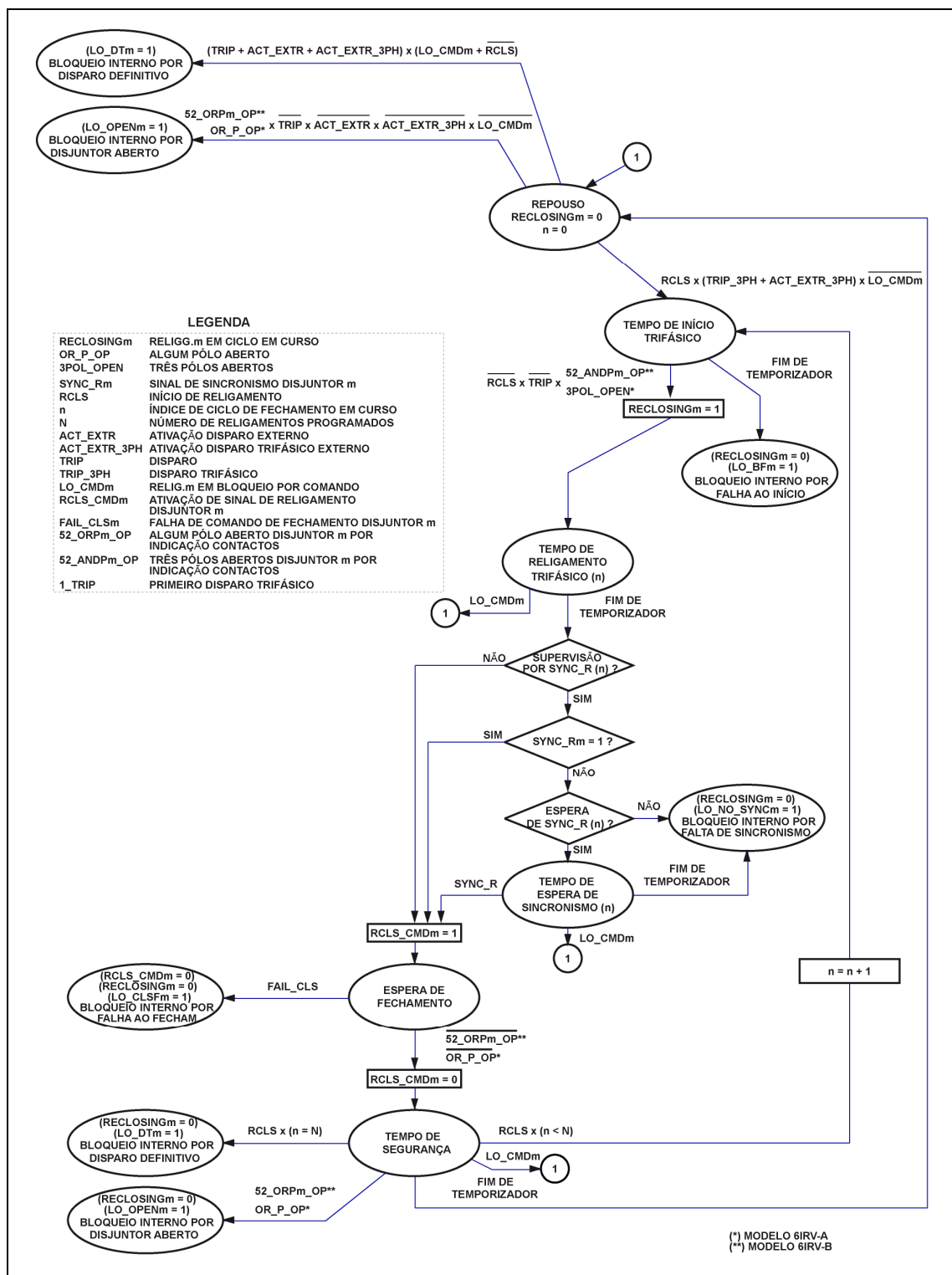


Figura 3.19.3: Diagrama de fluxo (I) do religador para o modo 3p (modelos 6IRV-A e 6IRV-B com um religador em operação).

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

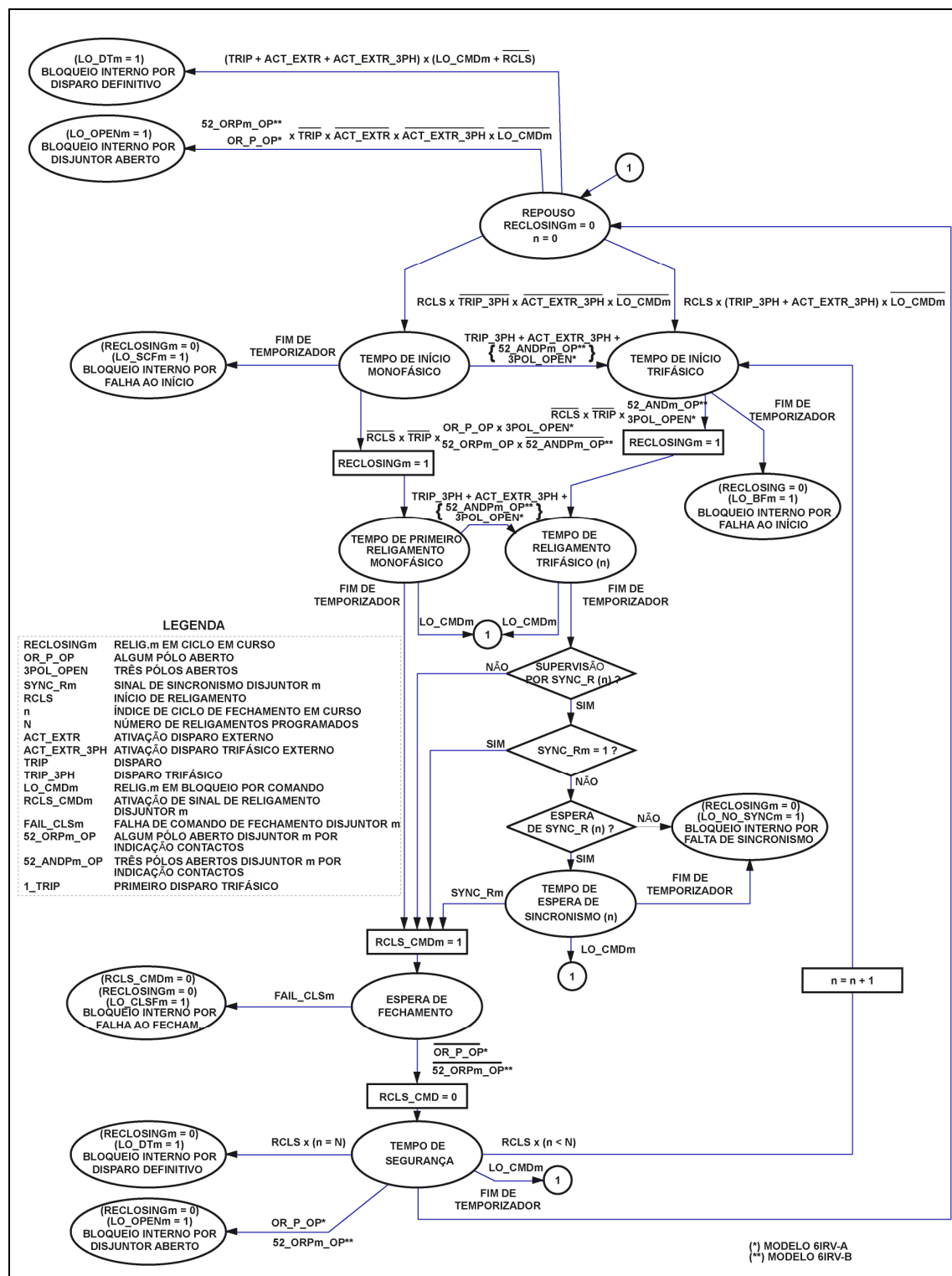


Figura 3.19.4: Diagrama de fluxo (I) do religador para o modo 1p/3p (modelos 6IRV-A e 6IRV-B com um religador em operação).

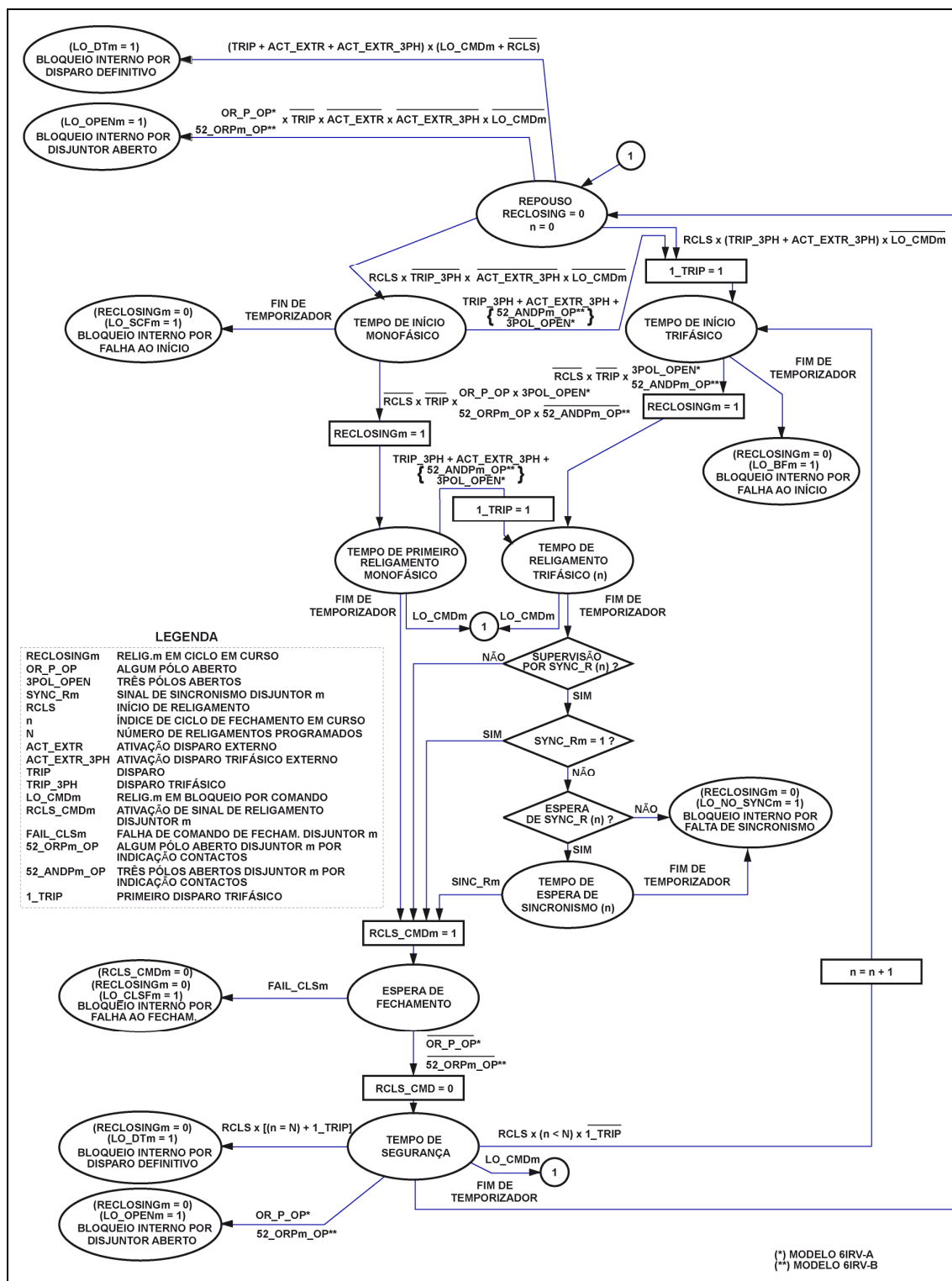


Figura 3.19.5: Diagrama de fluxo (I) do religador para o modo dependente (modelos 6IRV-A e 6IRV-B com um religador em operação).

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

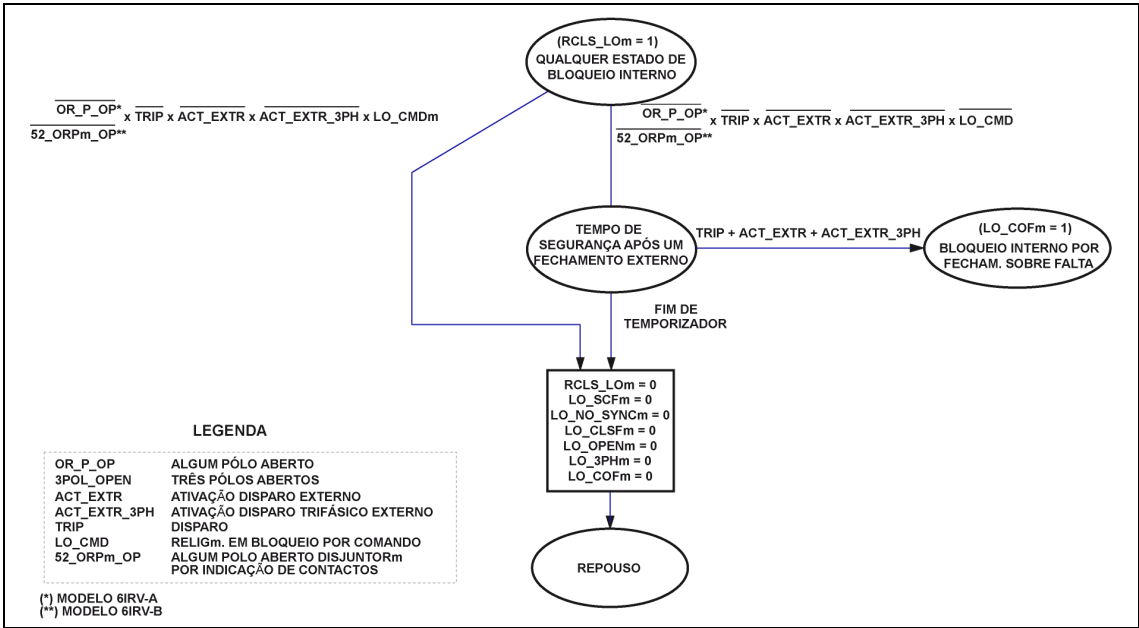


Figura 3.19.6: Diagrama de fluxo (I) do religador (modelo 6IRV-A e 6IRV-B com um religador em operação).

3.19.4.b Automatismo de religamento com dois religadores. Modelo 6IRV-B

Nas figuras 3.19.7 a 3.19.14 são mostrados respectivamente os diagramas de fluxo dos quatro modos de religamento ou operação, para cada um dos dois religadores, mestre e escravo. Nas figuras 3.19.15 E 3.19.16 é mostrado o diagrama de fluxo correspondente ao estado de bloqueio interno também para ambos os religadores, mestre e escravo. Este último diagrama é comum aos quatro modos de religamento.

Os diagramas de fluxo do Automatismo de religamento com dois religadores (somente modelos **6IRV-B**) consideram os sub-índices **m** ($m=1,2$) e **s** ($s=1,2$; $s \neq m$) para os religadores mestre e escravo respectivamente.

Legenda para as figuras 3.19.7 a 3.19.16:

RECLOSINGm	Religador m em ciclo em curso
LO_OPENm/s	Bloqueio interno do religador m/s por disjuntor aberto
LO_3PHm/s	Bloqueio interno do religador m/s por disparo trifásico
LO_BFm/s	Bloqueio interno do religador m/s por falha ao início
LO_CLSFm/s	Bloqueio interno do religador m/s por falha ao fechamento
LO_DTm/s	Bloqueio interno do religador m/s por disparo definitivo
LO_NO_SYNCm/s	Bloqueio interno do religador m/s por falta de sincronismo
LO_CFm/s	Bloqueio interno do religador m/s por fechamento sobre falta
LO_MASs	Bloqueio interno do religador m/s por comando do mestre
RCLS_LOm/s	Qualquer estado de bloqueio interno do religador m/s
RCLS_CMDm/s	Comando de religamento disjuntor m/s
SLV_PERM	Permissão religador escravo
SLV_BLK	Bloqueio religador escravo
RCLSm/s_STANBY	Religador m/s em repouso
REPM/s	Repouso
E_TINIMm/s	Tempo de início monofásico
E_TINITm/s	Tempo de início trifásico
E_TRMm/s	Tempo de religador monofásico
E_TRTnm/s	Tempo de religador trifásico n
E_ESP_SINCm/s	Tempo de espera de sincronismo
E_ESP_CIERm/s	Tempo de espera de fechamento
E_TSEG1m/s	Tempo de segurança 1
E_TSEG2m/s	Tempo de segurança 2
E_SEG_CMm/s	Tempo de segurança após fechamento manual
E_ESP_CESCM	Espera de fechamento de escravo
E_MAES_CMm/s	Espera por mestre após ciclo monofásico
E_MAES_CTs	Espera por mestre após ciclo trifásico
n_m	Ciclo de religamento religador m
n_s	Ciclo de religamento religador s
N	Número de ciclos de religamento ajustado

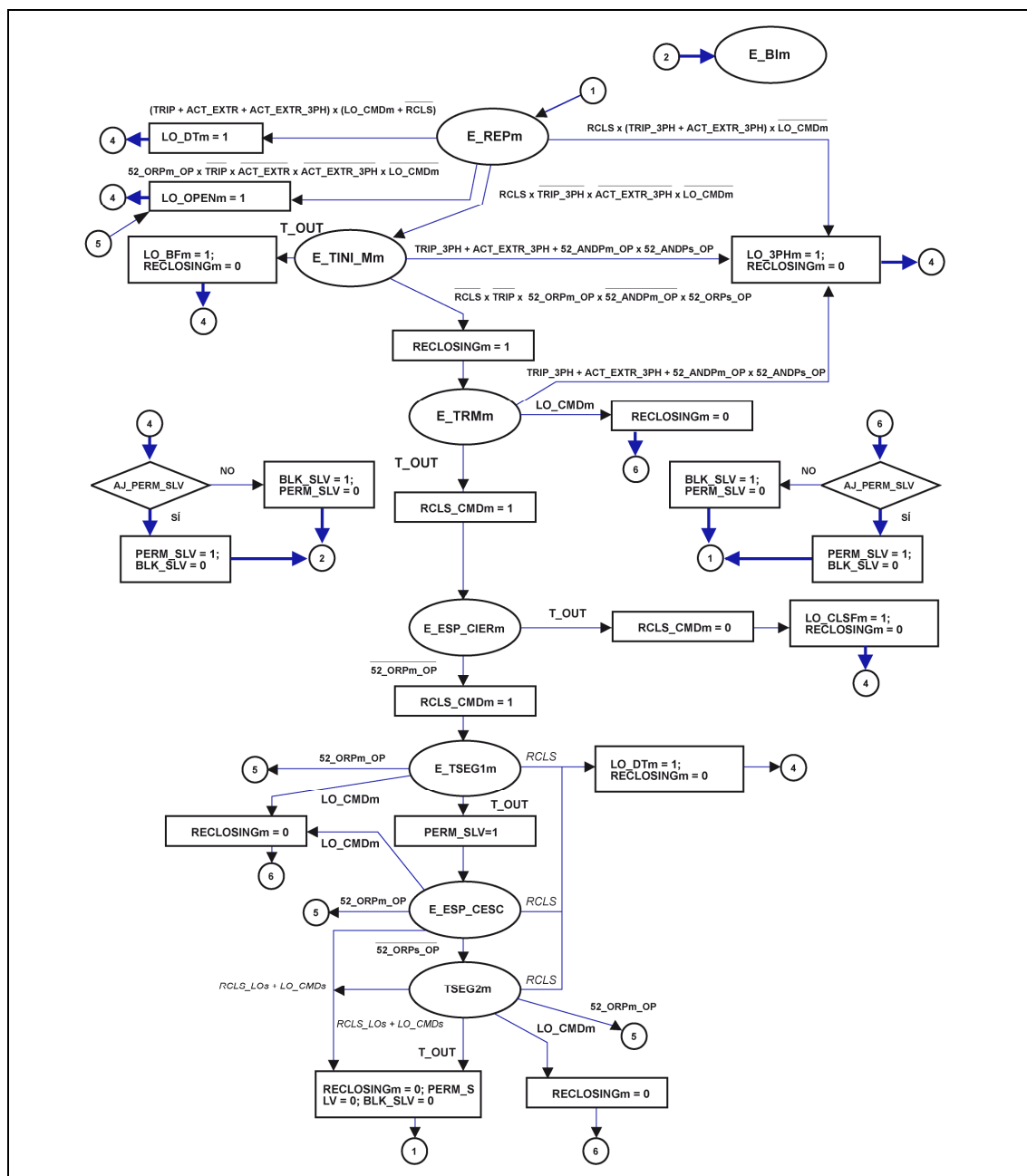


Figura 3.19.7: Modo 1P religador mestre (6IRV-B).

3.19 Religador

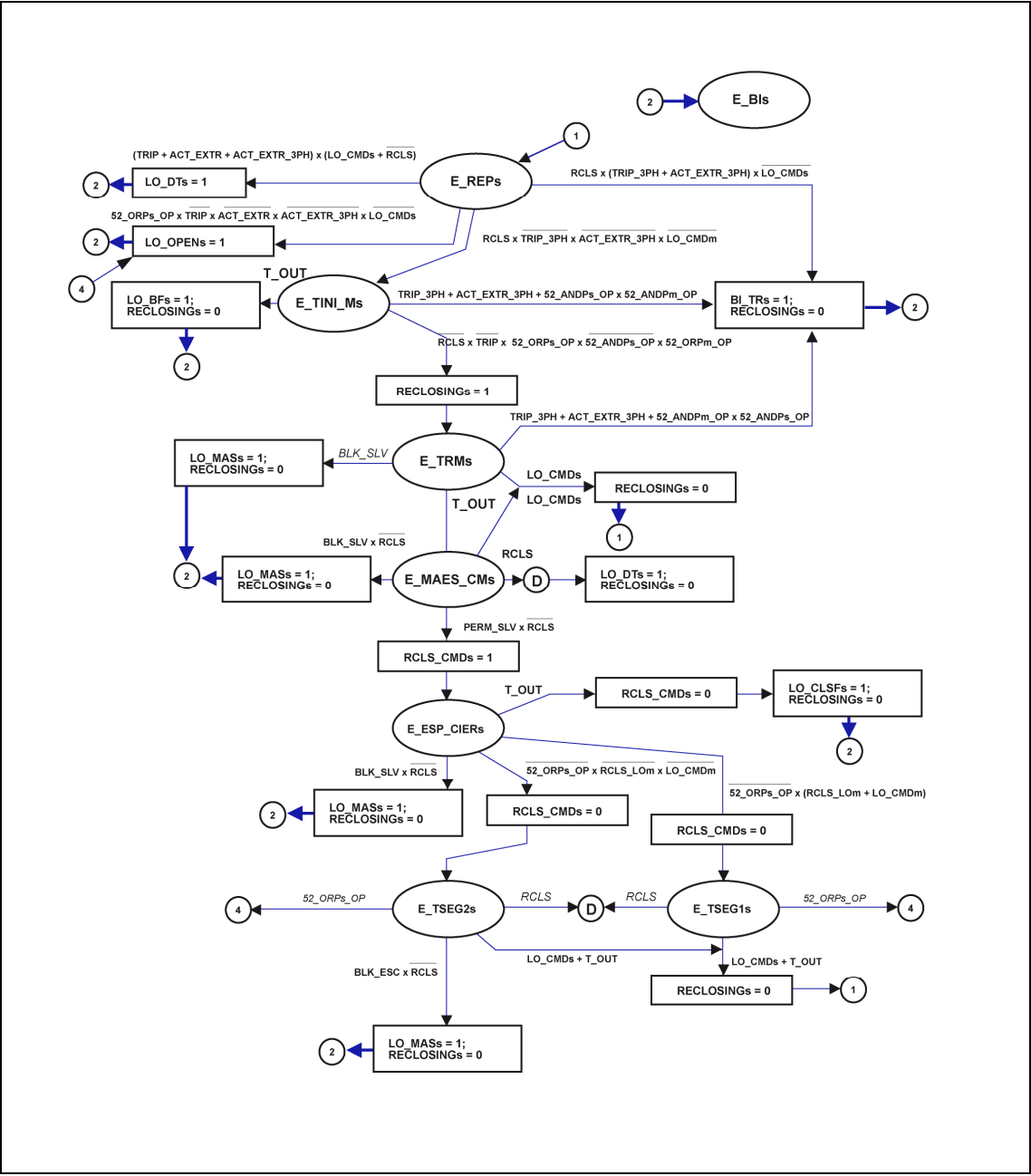


Figura 3.19.8: Modo 1P religador escravo (6IRV-B).

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

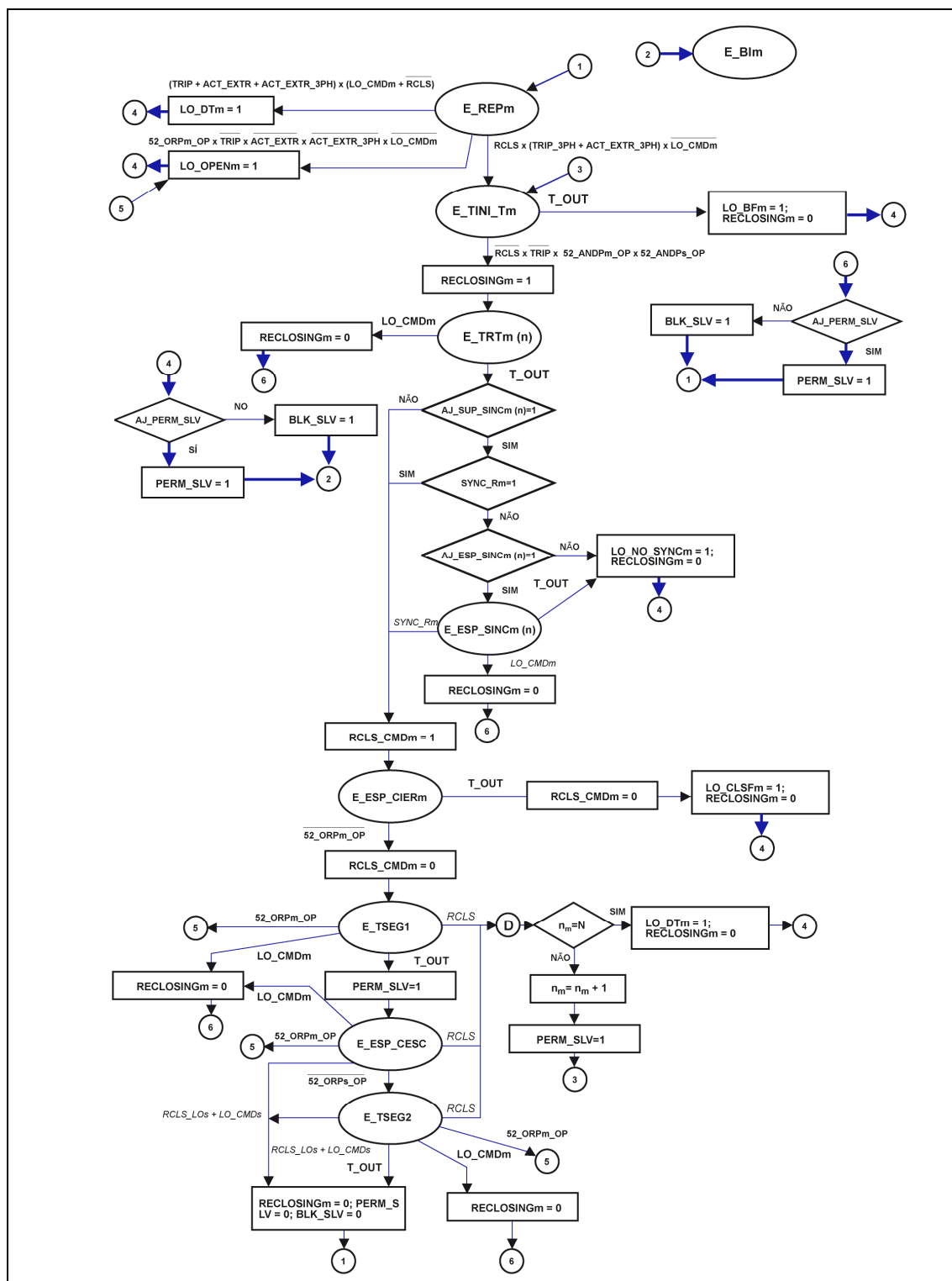


Figura 3.19.9: Modo 3P religador mestre (6IRV-B).

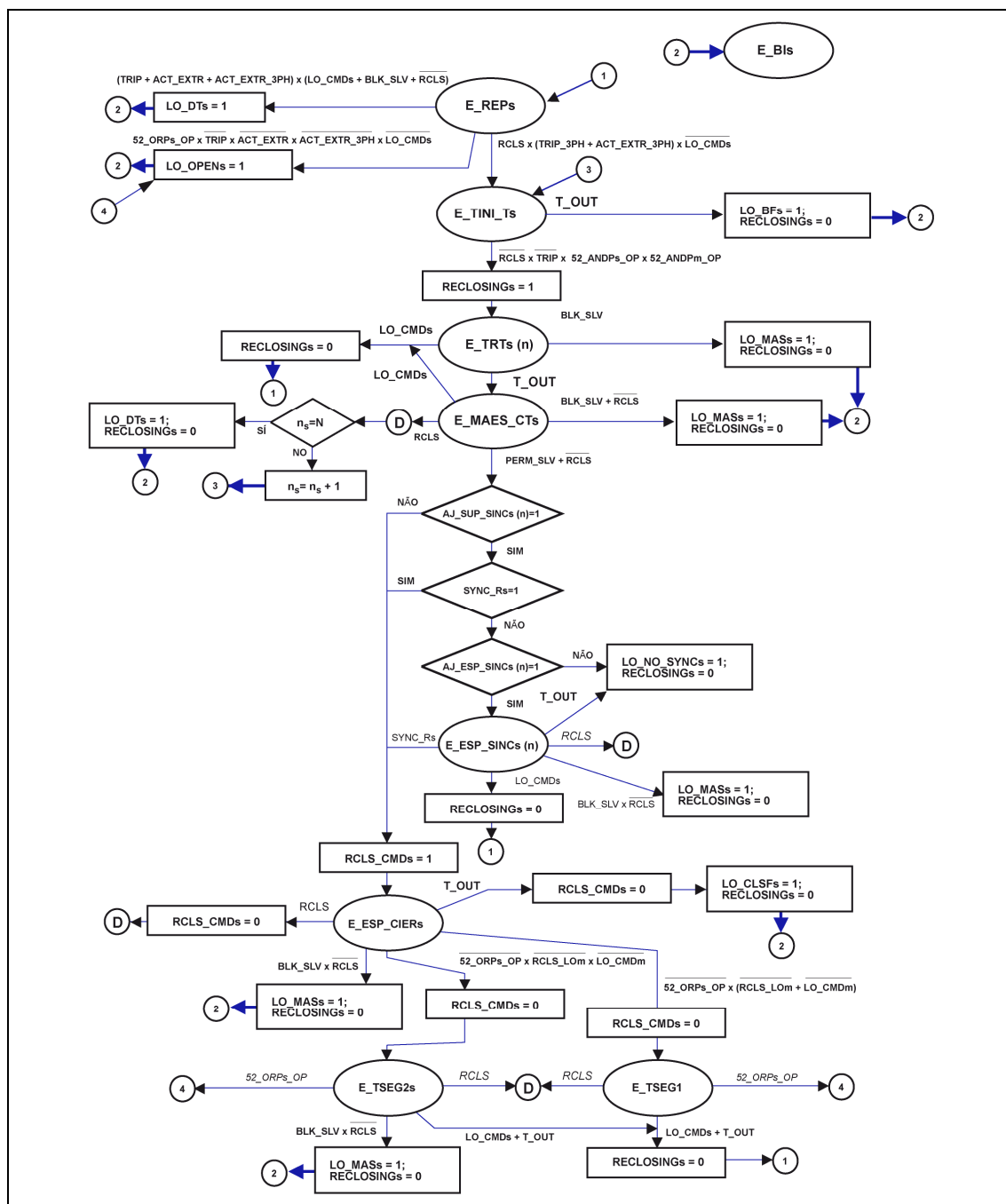


Figura 3.19.10: Modo 3P religador escravo (6IRV-B).

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

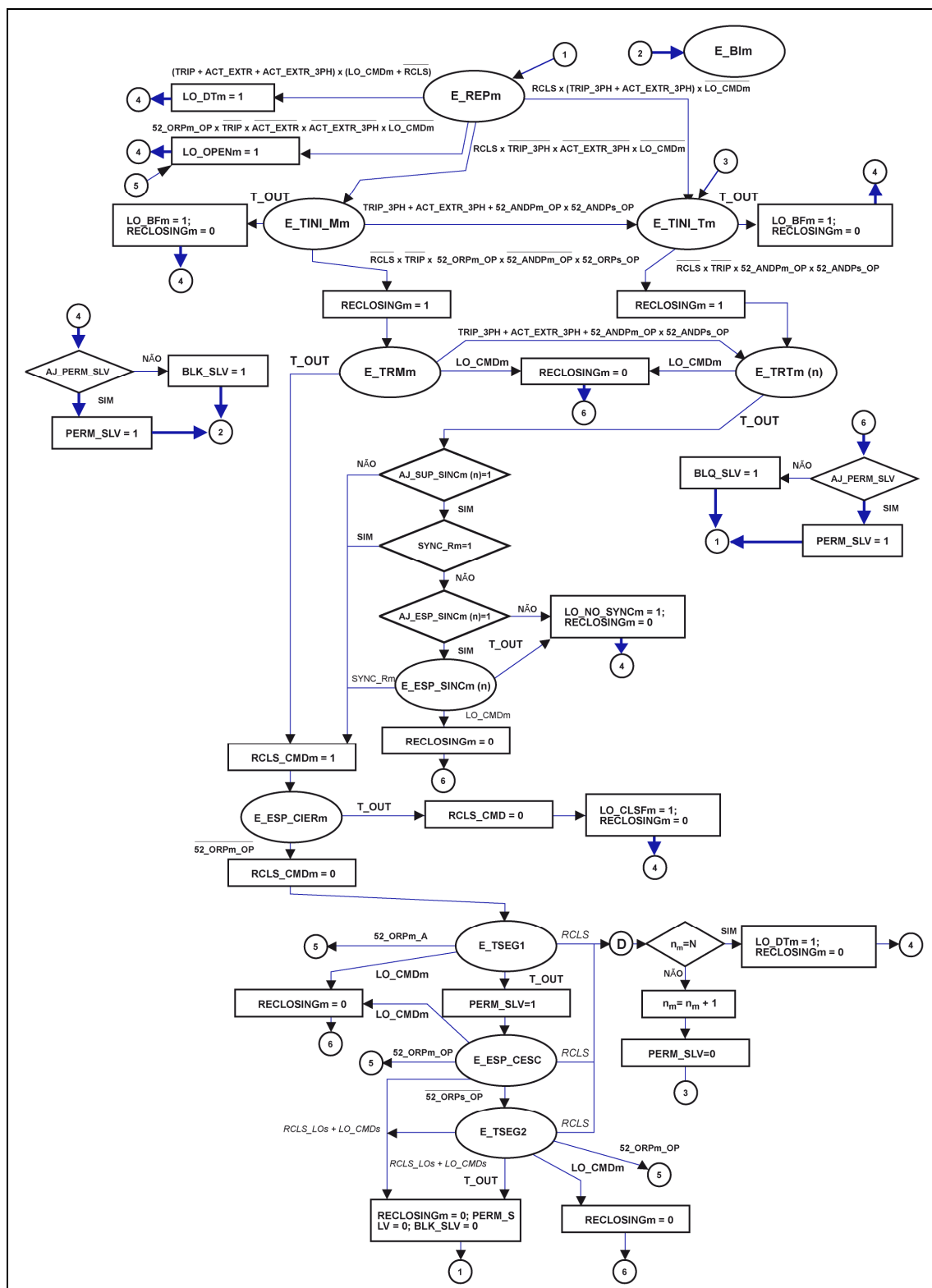


Figura 3.19.11: Modo 1P/3P religador mestre (6IRV-B).

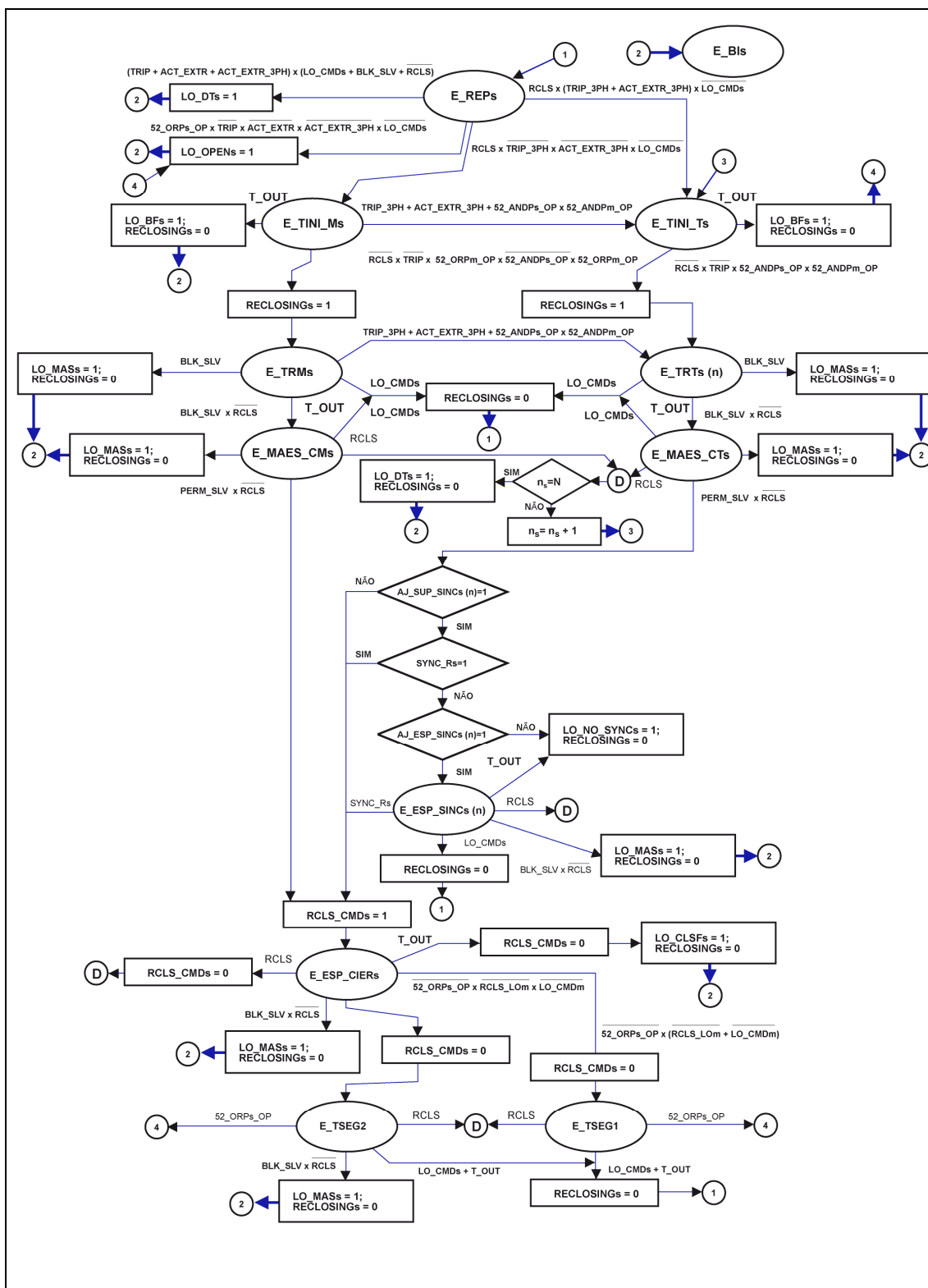


Figura 3.19.12: Modo 1P/3P religador esclavo (6IRV-B).

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

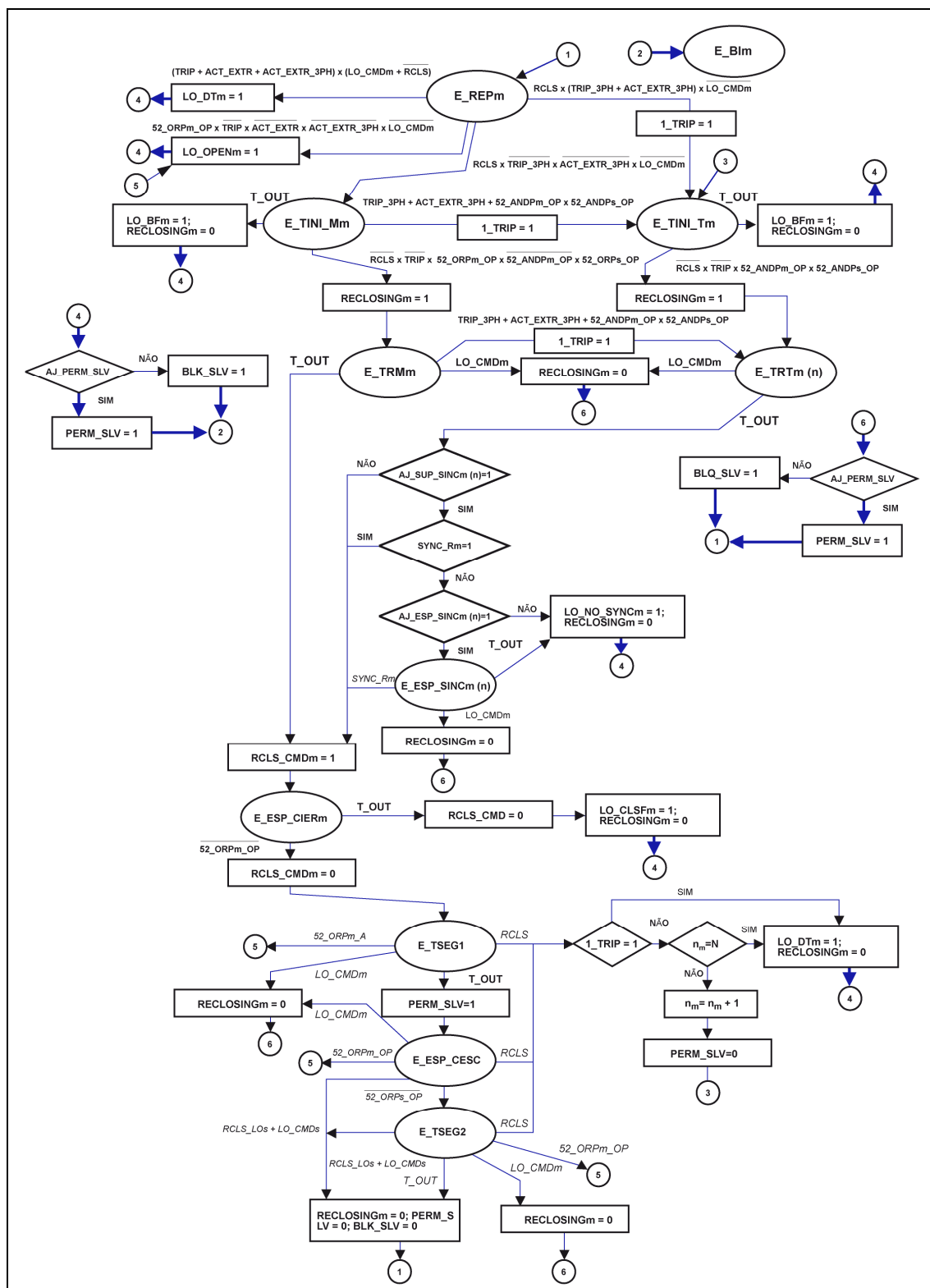


Figura 3.19.13: Modo Dependente religador mestre (6IRV-B).

3.19 Religador

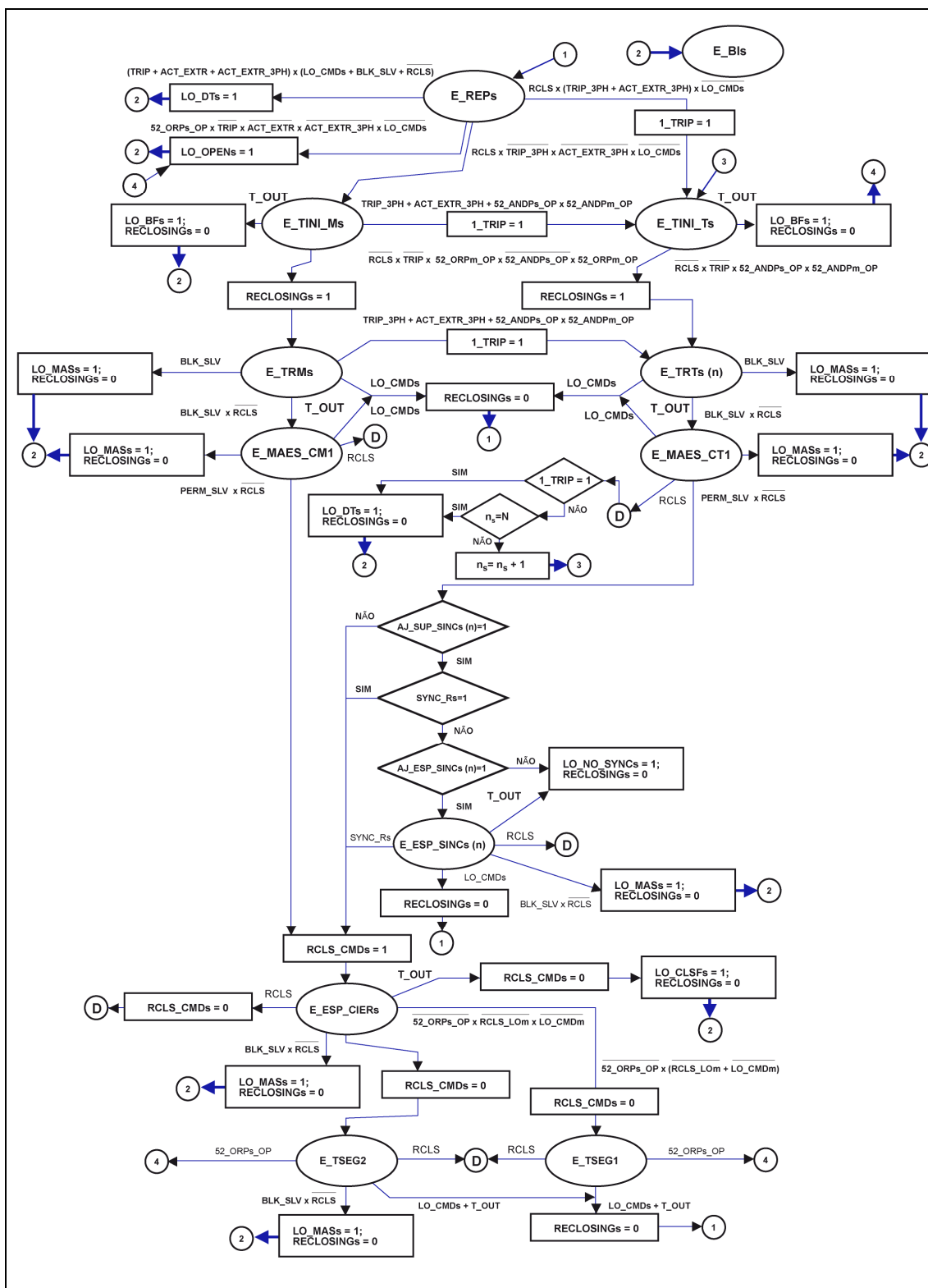


Figura 3.19.14: Modo Dependente religador escravo (6IRV-B).

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

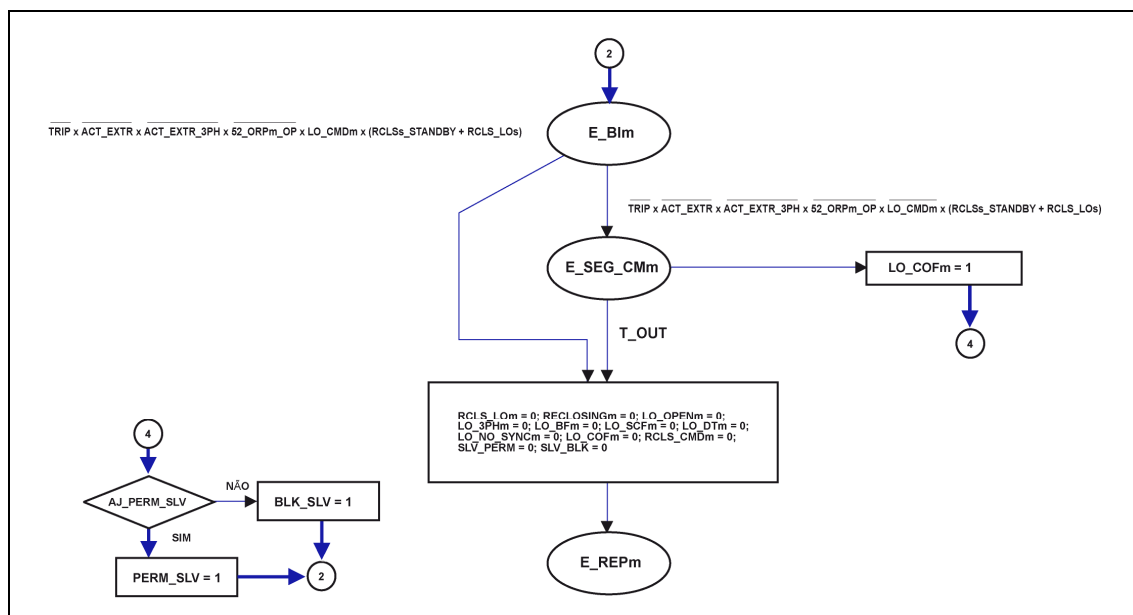


Figura 3.19.15: Bloqueio interno religador mestre (6IRV-B).

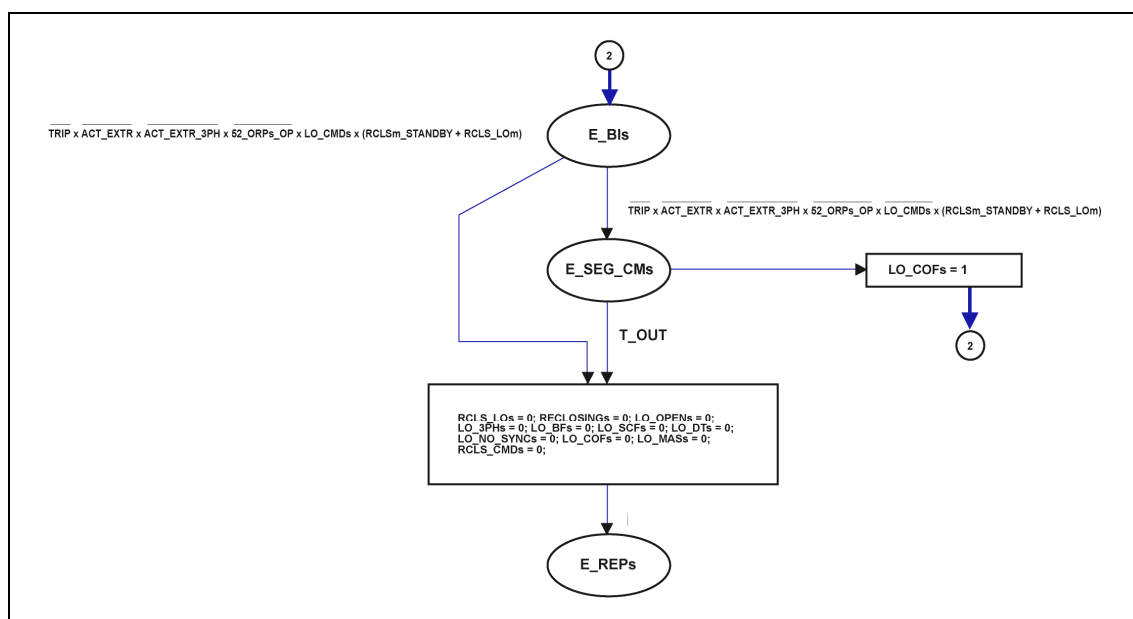


Figura 3.19.16: Bloqueio interno religador escravo (6IRV-B).

3.19.5 Ciclo de religamentos

O ciclo de religamentos é composto por tantos ciclos de fechamento conforme foram programados. Em cada ciclo de fechamento é realizada uma série de operações, cuja sequência é controlada pelos ajustes realizados sobre o religador e por certos acontecimentos externos, detectados através do sistema de entradas digitais ou recebidos desde as unidades de proteção contidas no próprio equipamento **6IRV**.

A seguir estão descritos os diferentes estados que apresenta o automatismo de religamento, quando este incorpora um só religador (modelos **6IRV-A** e modelos **6IRV-B** quando for selecionada a opção de **1 religador** mediante o ajuste **Religadores em operação**) ou dois religadores (modelo **6IRV-B** quando for selecionada a opção **2 religadores** mediante o ajuste **Religadores em operação**).

3.19.5.a Início do ciclo

• Automatismos de religamento com um religador

O religador do **6IRV** apresenta dois estados de tempo de início (estado de **Tempo de início monofásico** e estado de **Tempo de início trifásico**).

A partir de uma situação de repouso, a operação do religador inicia-se da seguinte forma:

- No **Modo 1p**, a operação se inicia quando um disparo monofásico é produzido por alguma das unidades de proteção habilitadas ou pelo sinal de **Ativação disparo externo (ACT_EXTR)**, estando o sinal de **Ativação disparo trifásico externo (ACT_EXTR_3PH)** desativado.

Em qualquer um dos dois casos, o sinal **RCLS** será ativado, retirando o religador do estado de repouso, levando-o ao estado de **Tempo de início monofásico**, sempre que o religador não se encontre em bloqueio por comando.

Se a ativação de **RCLS** ocorrer devido a um disparo trifásico (**TRIP_3PH** ou **ACT_EXTR_3PH**), o religador passa para o estado de **Bloqueio interno por disparo trifásico** ao invés de iniciar um ciclo de religamento.

- No **Modo 3p**, a operação se inicia quando um disparo trifásico é produzido por alguma das unidades de proteção habilitadas ou pelo sinal **Ativação disparo trifásico externo (ACT_EXTR_3PH)**.

Em qualquer um dos dois casos, o sinal **RCLS** será ativado, retirando o religador de seu estado de repouso, levando-o ao estado de **Tempo de início trifásico**, sempre que o religador não se encontre em bloqueio por comando (ver 3.19.7).

- Nos **Modos 1p/3p e Dependente**, a operação do religador se baseia na combinação dos dois modos anteriores (o **1p** para disparos monofásicos e o **3p** para disparos trifásicos).

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Início do ciclo monofásico

No estado de **Tempo de início monofásico** inicia-se um contador de tempo com o ajuste de **Tempo de início**. Se este tempo terminar antes que seja detectada a reposição da falta (reposição de **RCLS**), a abertura do disjuntor ($OR\_P\_OP \times \overline{AND\_P\_OP}$ nos modelos **6IRV-A** ou $52\_ORPm\_OP \times \overline{52\_ANDPm\_A}$ no **6IRV-B**) e a queda do disparo (**TRIP**), o sistema passa para o estado de **Bloqueio interno por falha ao início**, e somente poderá sair por meio de um **Comando de fechamento** ao disjuntor (ver 3.19.6). Caso contrário inicia-se o ciclo monofásico ativando-se o sinal **RECLOSINGm (Ciclo em curso)** e gerando-se o evento de Início de ciclo de religamento.

Nota: o sinal **RECLOSINGm** permanecerá ativado durante todo o ciclo completo do religador m (desde que se inicie o primeiro ciclo até que o religado volte ao repouso ou vá a bloqueio interno).

Se o disparo monofásico evolui a trifásico antes do fim do tempo de início, o religador passa ao estado de:

- **Bloqueio interno por disparo trifásico**, no **Modo 1p**
- **Tempo de início trifásico**, nos **Modos 1p/3p e Dependente**

Início do ciclo trifásico

No estado de **Tempo de início trifásico** inicia-se um contador de tempo com o ajuste de **Tempo de início**. Ocorre igual ao caso monofásico, se este tempo terminar antes que seja detectada a reposição da falta (reposição de **RCLS**), a abertura do disjuntor (**OR_P_OP** nos modelos **6IRV-A** ou **52_AND_OPm** no modelo **6IRV-B**) e a queda do disparo (**TRIP**), o sistema passa para o estado de **Bloqueio interno por falha ao início**, e somente pode sair por meio de um **Comando de Fechamento** ao disjuntor (ver 3.19.6). Caso contrário, inicia-se o ciclo trifásico ativando-se o sinal **RECLOSINGm (Ciclo em curso)** e gerando-se o evento de **Início de ciclo de religamento**.

Nota: o sinal **RECLOSINGm** permanecerá ativado durante todo o ciclo completo do religador m (desde que se inicie o primeiro ciclo até que o religado volte ao repouso ou vá a bloqueio interno).

Se o disparo monofásico evolui para trifásico (ativação dos sinais **TRIP_3PH** ou **ACT_EXTR_3PH**) ou se o disjuntor abrir seus três pólos (ativação de **AND_P_OP** nos modelos **6IRV-A** ou **52_ANDPm_OP** no modelo **6IRV-B**) antes do fim do tempo de início, o religador m passa ao estado de:

- **Bloqueio interno por disparo trifásico**, no **Modo 1p**
- **Tempo de início trifásico**, nos **Modos 1p/3p e Dependente**

- **Automatismo de religamento com dois religadores: religador mestre (m) e religador escravo (s). Modelos 6IRV-B**

Cada um dos dois religadores do **6IRV-B**, seja o mestre ou o escravo, apresenta dois estados de tempo de início (estado de **Tempo de início monofásico** e estado de **Tempo de início trifásico**).

Partindo de uma situação de repouso, a operação de cada religador inicia-se da seguinte forma:

- No **Modo 1p**, a operação se inicia ao ser produzido um disparo monofásico pelo sinal de **Ativação disparo externo (ACT_EXTR)**, estando desativado o sinal de **Ativação disparo trifásico externo (ACT_EXTR_3PH)**. Em qualquer um dos casos o sinal **RCLS** será ativado, que tirará cada religador do estado de repouso levando-os ao estado de **Tempo de início monofásico**, sempre que não se encontrem em estado de **Bloqueio por comando** (ver item 3.19.7). Se a ativação de **RCLS** for devida a um disparo trifásico (**TRIP_3PH** ou **ACT_EXTR_3PH**), o religador evolui ao estado de **Bloqueio interno por disparo trifásico** em lugar de iniciar um ciclo de religamento.
- No **Modo 3p**, a operação se inicia ao ser produzido um disparo trifásico por alguma das unidades de proteção habilitadas ou pelo sinal **Ativação disparo trifásico externo (ACT_EXTR_3PH)**. Em qualquer um dos casos, o sinal **RCLS** será ativado, que tirará cada religador de seu estado de repouso levando-os ao estado de **Tempo de início trifásico**, sempre que não se encontrem em estado de **Bloqueio por comando** (ver item 3.19.7).
- Nos **Modos 1p/3p e Dependente**, a operação de cada religador está baseada na combinação dos dois modos anteriores (o **1p** para disparos monofásicos e o **3p** para disparos trifásicos).

As condições anteriores, que iniciam a operação de cada religador (passando do estado de **Repouso** ao estado de **Tempo de início**), são iguais para ambos os religadores, mestre ou escravo, assim, se nenhum dos dois se encontrar em estado de **Bloqueio por comando**, ambos passarão ao mesmo estado de **Tempo de início** (monofásico ou trifásico) e o farão no mesmo momento.

Início do ciclo monofásico para o Religador mestre (m)

No estado de **Tempo de início monofásico** se executa um contador de tempo com o ajuste de **Tempo de início**. Se este tempo terminar antes que seja detectada a reposição do sinal de **Início de religamento (RCLS)**, a abertura monofásica do disjuntor associado ao religador mestre ($52\_ORPm\_OP \times 52\_ANDPm\_A$), a abertura de algum pólo do outro disjuntor (**52_ORPs_OP**) e a queda do disparo (**TRIP**), o religador mestre evolui ao estado de **Bloqueio interno por falha ao início**, do qual só pode sair com as condições indicadas no item 3.19.6. Caso contrário se inicia o ciclo monofásico ativando-se o sinal **RECLOSINGm (Religador m em ciclo em curso)**.

Nota: o sinal **RECLOSINGm** permanecerá ativo durante todo o ciclo completo do religador m (desde que se inicia o primeiro ciclo até que esse religador volte ao repouso ou a bloqueio interno).

Se o disparo monofásico evoluir para trifásico (ativação dos sinais **TRIP_3PH** ou **ACT_EXTR_3PH**) ou os dois disjuntores abrem seus três pólos (**52_ANDPm_OP x 52_ANDPs_OP**) antes do fim do **Tempo de início**, ou o religador m passa ao estado de:

- **Bloqueio interno por disparo trifásico**, no **Modo 1p**
- **Tempo de início trifásico**, nos **Modos 1p/3p e Dependente**

A ativação de qualquer um dos sinais de **Bloqueio interno do religador mestre** antes citados, **LO_BFm (religador m em bloqueio interno por falha ao início)** ou **LO_3PHm (religador m em bloqueio interno por disparo trifásico)** gerará os sinais de **Bloqueio** ou de **Permissão do religador escravo (BLK_SLV e PERM_SLV respectivamente)** em função do ajuste **Permissão religador escravo**. A finalidade deste ajuste é a de permitir que o religador escravo continue seu ciclo de religamento quando o religador mestre tenha chegado a uma situação de bloqueio.

Início do ciclo monofásico para o Religador escravo (s)

Tudo o que foi comentado no item anterior para o religador mestre é aplicável ao religador escravo (trocando as variáveis m e s), exceto o relativo a geração dos sinais de **Bloqueio** o **Permissão do religador escravo**, próprio do religador mestre.

Conforme indicado anteriormente, para que um religador saia do estado de **Tempo de início monofásico**, além da reposição do sinal de **Início de religamento**, do **Disparo** e da **Abertura monofásica** do disjuntor associado a este religador, se requer a abertura de algum pólo do disjuntor associado ao segundo religador. Se esta abertura foi monofásica, ambos os religadores, mestre e escravo sairão simultaneamente do estado de **Tempo de início monofásico**. Se a abertura foi trifásica, o segundo religador irá a **Bloqueio interno por falha de início**, assim, somente o primeiro religador iniciará o ciclo de religamento.

Início do ciclo trifásico para o religador mestre (m)

No estado de **Tempo de início trifásico** se executa um contador de tempo com o ajuste de **Tempo de início**. Se este tempo terminar antes que seja detectada a reposição do sinal de **Início de religamento (RCLS)**, a abertura trifásica dos dois disjuntores (**52_ANDPm_OP** e **52_ANDPs_OP**) e a queda do disparo (**TRIP**), o religador mestre evolui ao estado de **Bloqueio interno por falha ao início**, do qual só pode sair com as condições indicadas no item 3.19.6. Caso contrário se inicia o ciclo monofásico ativando-se o sinal **RECLOSINGm (Religador m em ciclo em curso)**.

Nota: o sinal **RECLOSINGm** permanecerá ativada durante todo o ciclo completo do religador m (desde que se inicie o primeiro ciclo até que esse religador volte a repouso ou a bloqueio interno).

A ativação de qualquer um dos sinais de **Bloqueio interno** do religador mestre antes citadas, **LO_BFm (Religador m em bloqueio interno por falha de início)** o **LO_3PHm (Religador m em bloqueio interno por disparo trifásico)** gerará os sinais de **Bloqueio** ou de **Permissão do religador escravo (BLK_SLV e PERM_SLV** respectivamente) em função do ajuste **Permissão religador escravo**. A finalidade deste ajuste é a de permitir que o religador escravo continue seu ciclo de religamento quando o religador MESTRE tenha chegado a uma situação de bloqueio.

Início do ciclo trifásico para o religador escravo (s)

Tudo o que foi comentado no item anterior para o religador mestre é aplicável ao religador escravo (trocando as variáveis m e s), exceto o relativo a geração dos sinais de **Bloqueio** ou **Permissão** do religador escravo, próprio do religador mestre.

Dado que a condição para sair do estado de **Tempo de início trifásico** é a mesma para os dois religadores, no caso em que seja cumprida esta condição, ambos sairão ao mesmo tempo deste estado. Caso contrário, ambos irão, ao mesmo tempo, ao estado de **Bloqueio interno por falha de início**.

3.19.5.b Tempo de religamento

• Automatismo de religamento com um religador

Existem dois estados de espera do tempo de religamento, segundo o caráter monofásico ou trifásico do início de religamento. Em ambos os casos, a ativação do **Comando de religamento (RCLS_CMDm)** produzirá a ativação da saída **CLOSEm de Comando**, dando esta última um **Comando de fechamento** ao disjuntor.

Tempo de religamento monofásico

Ao entrar neste estado (o qual tão somente ocorrerá no primeiro ciclo dos **Modos 1p e 1p/3p**), o **Tempo do primeiro religamento monofásico** ajustado, será iniciado.

Caso se efetue um comando de **Bloqueio do religador** (ativação de **LO_CMDm**) antes que a conta finalize, o religador regressa a **Repouso** sem efetuar o religamento. Por outra parte, se o disparo monofásico evolui a trifásico (ativação dos sinais **TRIP_3PH** ou **ACT_EXTR_3PH**) ou se o disjuntor abre seus três pólos (ativação de **AND_P_OP** nos modelos **6IRV-A** ou **52_ANDPm_OP** em modelo **6IRV-B**) antes do fim do tempo de religamento monofásico, o religador m passa ao estado de:

- **Bloqueio interno por disparo trifásico**, no **Modo 1p**.
- **Tempo de início trifásico**, nos **Modos 1p/3p e Dependente**.

Caso contrário, se a contagem for finalizada, **RCLS_CMD (Comando de religamento)** será ativado e passará ao estado de **Tempo de espera de fechamento**.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tempo de religamento trifásico

Ao entrar neste estado, inicializará a contagem do tempo ajustado que corresponde ao:

- **Tempo do primeiro religamento trifásico**, caso se trate do primeiro religamento devido a um disparo trifásico.
- **Tempo do segundo, terceiro ou quarto religamento**, caso se trate de um segundo, terceiro ou quarto ciclo (conforme indicado anteriormente, os religamentos, distintos do primeiro, serão sempre trifásicos).

Como no estado de espera monofásica, caso o religador seja bloqueado manualmente (ativação de **LO_CMDm**) antes que a contagem seja finalizada, este regressará ao estado de repouso sem que seja efetuado. Caso contrário, se a contagem for finalizada, comprova-se se existem condições de sincronismo e seguidamente ativa-se **RCLS_CMDm (Comando de religamento)**, se forem cumpridas, previamente, as condições de sincronismo.

Em primeiro lugar, consulta-se o valor do ajuste de **Permissão de supervisão de sincronismo**, ajustável de forma independente para cada um dos três possíveis ciclos de religamento. Se o ajuste correspondente ao ciclo atual está em **NÃO**, gera-se **RCLS_CMD (Comando de religamento)** e passa-se ao estado de **Tempo de espera de fechamento**.

Caso contrário, se o ajuste de permissão está em **SIM**, passa-se a consultar o estado de **SYNC_Rm**, que indica a presença de sincronismo*. Se este sinal estiver ativado, gera-se **RCLS_CMDm** e passa-se para o estado de **Tempo de espera de fechamento**.

Se não há sincronismo* (**SYNC_Rm** desativado), consulta-se o valor do ajuste de **Permissão de espera de sincronismo**, ajustável de forma independente para cada um dos três possíveis ciclos de religamento. Se o ajuste correspondente ao ciclo atual estiver em **NÃO**, o religador passa para o estado de **Bloqueio interno por falta de sincronismo**. Mas se o ajuste de espera estiver em **SIM**, passa-se para o estado de **Tempo de espera de sincronismo**, no qual inicia-se a contagem do **Tempo de espera de sincronismo** (ajustável).

A ativação de **SYNC_Rm**, antes do fim da temporização de espera, gera **RCLS_CMDm (Comando de religamento)** passando-se ao estado de **Tempo de espera de fechamento**. Caso contrário, o religador passa para o estado de **Bloqueio interno por falta de sincronismo**.

(*) Para modelos 6IRV-A**.****2* ou superior, somente será monitorado o sincronismo indicado pela unidade 1 da própria unidade de sincronismo.

• Automatismo de religamento com dois religadores. Modelo 6IRV-B

Para ambos os religadores, mestre e escravo, existem dois estados de espera do tempo de religamento, segundo o carácter monofásico ou trifásico do início de religamento. Em ambos os casos, a ativação do **Comando de religamento (RCLS_CMDm/s)** produzirá a ativação da saída **CLOSEm/s de Comando**, dando esta última um **Comando de fechamento** ao disjuntor correspondente.

Tempo de religamento monofásico para o Religador mestre (m)

Ao entrar neste estado (o qual tão só ocorrerá no primeiro ciclo dos **Modos 1p e 1p/3p**) iniciará a contagem o **Tempo do primeiro religamento monofásico** ajustado.

Caso seja efetuado um **Comando de bloqueio do religador** (ativação de **LO_CMDm**) antes que a contagem finalize, o religador mestre regressa a **Repouso** sem efetuar o religamento. Por outra parte, caso seja produzida um **Disparo trifásico** (ativação dos sinais **TRIP_3PH** ou **ACT_EXTR_3PH**) ou os dois disjuntores abrem seus três pólos (**52_ANDPm_OP** e **52_ANDPs_OP**) antes que finalize o **Tempo de religamento monofásico**, o religador mestre passe para o estado de:

- **Bloqueio interno por disparo trifásico**, no **Modo 1p**.
- **Tempo de religamento trifásico**, nos **Modos 1p/3p e Dependente**.

Em contrapartida, se finalizar o **Tempo de religamento monofásico**, será ativado o sinal **RCLS_CMDm (Comando de religamento disjuntor m)** passando ao estado de **Tempo de espera de fechamento**.

A ativação do sinal **LO_3PHm (Religador m em bloqueio interno por disparo trifásico)** ou de **LO_CMDm (Religador m em bloqueio por comando)** gerará os sinais de **Bloqueio** ou de **Permissão do religador escravo (BLK_SLV e PERM_SLV respectivamente)** em função do ajuste **Permissão religador escravo**. A finalidade deste ajuste é a de permitir que o religador escravo continue seu ciclo de religamento quando o religador mestre chegue a uma situação de **Bloqueio**.

Tempo de religamento monofásico para o Religador escravo (s)

Ao entrar neste estado (o qual tão só ocorrerá no primeiro ciclo dos **Modos 1p e 1p/3p**) iniciará a contagem do **Tempo do primeiro religamento monofásico** ajustado.

Caso seja efetuado um **Comando de bloqueio do religador** (ativação de **LO_CMDm**) antes que a contagem seja finalizada, o religador escravo regressa ao estado de **Repouso** sem efetuar o religamento. Por outro lado, se for produzido um **Disparo trifásico** (ativação dos sinais **TRIP_3PH** ou **ACT_EXTR_3PH**) os dois disjuntores abrem seus três pólos (**52_ANDPm_OP** e **52_ANDPs_OP**) e antes que seja finalizado o **Tempo de religamento monofásico**, o religador mestre passa ao estado de:

- **Bloqueio interno por disparo trifásico**, no **Modo 1p**
- **Tempo de religamento trifásico**, nos **Modos 1p/3p e Dependente**

Além disto, se o religador mestre ativar o **Comando de bloqueio do religador escravo**, este irá ao estado de **Bloqueio interno por comando do mestre**, do qual só poderá sair caso sejam cumpridas as condições indicadas no item 3.19.6.

Se finalizar o **Tempo de religamento monofásico**, o religador escravo passa ao estado de **Espera por religador mestre após ciclo monofásico**.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tempo de religamento trifásico para o Religador mestre (m)

Ao entrar neste estado iniciará a contagem do tempo ajustado que corresponda ao:

- **Tempo do primeiro religamento trifásico**, caso seja o primeiro religamento devido a um disparo trifásico.
- **Tempo do segundo, terceiro ou quarto religamento**, caso se trate de um segundo, terceiro ou quarto ciclo (conforme indicado anteriormente, os religamentos distintos do primeiro serão sempre trifásicos).

Tal como no ciclo monofásico, caso seja efetuado um **Comando de bloqueio do religador mestre** (ativação de **LO_CMDm**) antes que a contagem seja finalizada, este regressa ao estado de **Repouso** sem efetuar o religamento. Em contrapartida, se a contagem for finalizada, passa-se a comprovar se existem as condições para o sincronismo.

Em primeiro lugar, consulta-se o valor do ajuste de **Permissão de supervisão de sincronismo**, ajustável de forma independente para cada um dos três possíveis ciclos de religamento e para cada disjuntor. Se o ajuste correspondente ao ciclo atual está em **NÃO**, gera-se **RCLS_CMDm (Comando de religamento disjuntor m)** e passa-se ao estado de **Tempo de espera de fechamento**.

Em contrapartida, se o ajuste de **Permissão** está em **SIM**, passa-se a consultar o estado de **SYNC_Rm**, que indica a presença de sincronismo para o disjuntor m. Se este sinal estiver ativado, gera-se o sinal **RCLS_CMDm** e passando ao estado de **Tempo de espera de fechamento**.

Se não houver sincronismo (**SYNC_Rm** desativada), consulta-se o valor do ajuste de **Permissão de espera de sincronismo**, ajustável de forma independente para cada um dos três possíveis ciclos de religamento e para cada disjuntor. Se o ajuste correspondente ao ciclo atual estiver em **NÃO**, o religador passa ao estado de **Bloqueio interno por falta de sincronismo**. Se, por outro lado, o ajuste de espera estiver em **SIM**, passa-se ao estado de **Tempo de espera de sincronismo**, no qual inicia-se a contagem do **Tempo de espera de sincronismo** (ajustável).

A ativação de **SYNC_Rm** antes do fim da temporização de espera gera a ativação do sinal **RCLS_CMDm (Comando de religamento disjuntor m)** e a passagem ao estado de **Tempo de espera de fechamento**. Caso contrário, o religador passa ao estado de **Bloqueio interno por falta de sincronismo**.

A ativação do sinal **LO_NO_SYNCm (Religador m em bloqueio interno por falta de sincronismo)** ou de **LO_CMDm (Religador m em bloqueio por comando)** gerará os sinais de **Bloqueio** ou de **Permissão do religador escravo** () em função do ajuste **Permissão escravo**. A finalidade deste ajuste é a de permitir que o religador escravo continue seu ciclo de religamento quando o religador mestre chegar a uma situação de **Bloqueio**.

Tempo de religamento trifásico para o Religador escravo (s)

Ao entrar neste estado será iniciada a contagem do tempo ajustado que corresponda ao:

- **Tempo do primeiro religamento trifásico**, caso seja o primeiro religamento devido a um disparo trifásico.
- **Tempo do segundo, terceiro ou quarto religamento**, caso se trate de um segundo, terceiro ou quarto ciclo (conforme indicado anteriormente, os religamentos distintos do primeiro serão sempre trifásicos).

Tal como no ciclo monofásico, caso seja efetuado um **Comando de bloqueio do religador escravo** (ativação de **LO_CMDs**) antes que a contagem finalize, este regressa a **Repouso** sem efetuar o religamento. Por outra parte, si o religador mestre ativa o **Comando de bloqueio do religador escravo** este se irá ao estado de **Bloqueio interno por comando do mestre**, do que só poderá sair se são cumpridas as condições indicadas no item 3.19.6.

Si finaliza o **Tempo de religamento trifásico** correspondente, o religador escravo passa ao estado de **Espera por religador mestre após ciclo trifásico**.

3.19.5.c Espera por Religador mestre. Modelo 6IRV-B

Quando o religador escravo finaliza seu **Tempo de religamento** (monofásico ou trifásico) entra no estado de **Espera por religador mestre** (após ciclo monofásico ou trifásico). Neste estado, o religador escravo estará esperando a que o religador mestre complete seu ciclo de religamento, supervisionando os seguintes sinais:

- **Permissão religador escravo**: este sinal será ativado quando o religador mestre tenha efetuado um fechamento com êxito (a falta tem sido transitória: há transcorrido o **Tempo de segurança 1** sem que fosse produzido um novo disparo, ver item 3.19.5.e) ou quando se tenha ido a **Bloqueio interno** e o ajuste **Permissão religador escravo** está em **SIM**. A ativação deste sinal permite que o religador escravo prossiga seu ciclo de religamento, ativando diretamente o sinal **RCLS_CMDs (Comando de religamento disjuntor s)** e passando ao estado de **Espera de fechamento** se o ciclo de religamento efetuado foi monofásico, ou passando a comprovar se existem condições de sincronismo, se o ciclo de religamento foi trifásico. Neste último caso tudo o que foi comentado sobre a supervisão de sincronismo no ciclo de religamento trifásico para o religador mestre é aplicável ao religador escravo, trocando as variáveis m e s. No estado de **Tempo de espera de sincronismo**, dado que o disjuntor associado ao religador mestre pode estar já fechado (religador mestre no estado de **Espera fechamento religador escravo**, ver 3.19.5.d), poderá ser produzida uma falta (transitória, dado que o religador mestre já passou pelo **Tempo de segurança 1**). Por isso, durante o estado de **Tempo de espera de sincronismo**, o religador escravo estará vigiando o sinal de **Início de religamento (RCLS)**, para iniciar um novo ciclo de religamento trifásico ou ir para **Bloqueio interno por disparo definitivo** dependendo das condições.
- **Bloqueio religador escravo**: este sinal será ativado quando o religador mestre tenha ido a **Bloqueio interno** e o ajuste **Permissão religador escravo** estiver em **NÃO**. A ativação deste sinal envia o religador escravo ao estado de **Bloqueio interno por comando do mestre**.
- **Sinal de início de religamento (RCLS)**: se a falta é permanente, quando o disjuntor associado ao religador mestre fechar, será produzido um novo disparo, com o qual será ativado o sinal de **Início de religamento (RCLS)** antes que transcorra o **Tempo de segurança 1**. Caso sejam dadas as condições para que seja gerado um novo ciclo de religamento (ver item 3.19.5.e) ambos os religadores, mestre e escravo, passarão ao estado de **Tempo de início trifásico**, caso contrário, ambos passarão ao estado de **bloqueio interno por disparo definitivo**.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

- **Comando de bloqueio do religador escravo (LO_CMDs):** a ativação deste sinal leva o religador escravo ao estado de **Repouso** sem efetuar o religamento.

A finalidade do estado de espera por religador mestre é a de evitar que ambos os disjuntores fechem e abram perante uma falta permanente, com a finalidade de evitar desgastes desnecessários.

3.19.5.d Espera de fechamento

- **Automatismo de religamento com um religador**

Uma vez gerado o **Comando de religamento**, o religador passa ao estado de **Espera de fechamento**, no qual será iniciada a contagem do **Tempo de falha de comando de fechamento** ajustado no módulo de **Comando** (ver 3.19). Se esse tempo transcorrer antes que fechem os três pólos do disjuntor (desativação do sinal **Algum pólo aberto**, **OR_P_OP**, em modelos **6IRV-A** ou desativação do sinal **Algum pólo aberto por indicação contatos**, **52_ORPm_OP**, no modelo **6IRV-B**) será ativada a saída **FAIL_CLSm** (**Falha comando de fechamento**) e o religador passará ao estado de **Bloqueio interno por falha ao fechamento**. Se durante o tempo de falha de comando de fechamento os três pólos do disjuntor, o religador passará ao estado de **Tempo de segurança**.

Uma vez gerado o comando de religamento, o religador passa ao estado de **Espera de fechamento**, no qual, durante um tempo máximo igual ao ajuste de **Tempo de falha de comando de fechamento**, receberá uma das seguintes sinais:

Em ambos os casos a saída **RCLS_CMD** é desativada.

- **Automatismo de religamento com dois religadores. Modelo 6IRV-B**

Espera de fechamento para o Religador mestre (m)

Uma vez gerado o **Comando de religamento**, o religador passa ao estado de **Espera de fechamento**, no qual será iniciada a contagem do **Tempo de falha de comando de fechamento** ajustado no módulo de **Comando** (ver 3.19). Se esse tempo transcorrer antes que seja desativado o sinal de **52_ORPm_OP** (**Algum pólo aberto disjuntor m por indicação contatos**) será ativada a saída **FAIL_CLSm** (**Falha comando de fechamento disjuntor m**) e o religador passará ao estado de **Bloqueio interno por falha de fechamento**. Se durante o tempo de **Falha de comando de fechamento** for desativado o sinal **52_ORPm_OP**, o qual indica o fechamento do disjuntor m, o religador mestre passará ao estado de **Tempo de segurança 1**.

Em ambos os casos a saída **RCLS_CMDm** será desativada.

Espera de fechamento para o Religador escravo (s)

Uma vez gerado o comando de religamento, o religador escravo passa ao estado de **Espera de fechamento**, no qual inicializará a contagem do **Tempo de falha de comando de fechamento** ajustado para o módulo de Comando (ver 3.19). Durante esse tempo, o religador escravo estará supervisionando as seguintes condições.

- **Bloqueio religador mestre:** este sinal será ativado quando o religador mestre tenha ido a **Bloqueio** (interno ou por comando) no estado de **Tempo de espera de fechamento do religador escravo**, e o ajuste **Permissão escravo** estiver em **NÃO**. A ativação deste sinal envia o religador escravo ao estado de **Bloqueio interno por comando do mestre**.
- **Fechamento dos três pólos do disjuntor** (sinal **51_ORPs_OP** negada) sem que tenha sido bloqueado o religador mestre ($\overline{RCLS\_LOm} \times LO\_CMDm$): se no momento do fechamento do disjuntor associado ao religador escravo o religador mestre não está bloqueado, este tem que ter passado pelo **Tempo de segurança 1** sem que tenha sido produzido qualquer disparo (ativado o sinal de **Permissão religador escravo**), assim que a falta terá sido transitória. Neste caso, dado que o religador escravo não terá que determinar a natureza da falta, irá ao estado de **Tempo de segurança 2** (ver 3.19.5.e).
- **Fechamento dos três pólos do disjuntor** (sinal **51_ORPs_OP** negado) estando o religador mestre bloqueado (**RCLS_LOm** ou **LO_CMDm**): neste caso, o sinal de **Permissão religador escravo** será ativado quando o religador mestre chegue a uma situação de **Bloqueio**. Esta situação de bloqueio será gerada antes que o religador mestre tenha passado pelo **Tempo de segurança 1**. Por isso o religador escravo irá ao estado de **Tempo de segurança 1**, com a finalidade de discriminar se a falta é transitória ou permanente.
- Sinal de **Início de religamento (RCLS)**: se o religador escravo for ativado, junto com o mestre, iniciarão um novo ciclo de religamento trifásico ou irão a **Bloqueio interno por disparo definitivo** (ver 3.19.7) dependendo das condições.

Se o **Tempo de falha de comando de fechamento** transcorrer sem que se tenham ativado os sinais anteriores, a saída **FAIL_CLSm** (**Falha comando de fechamento disjuntor m**) será ativada e o religador passará ao estado de **Bloqueio interno por falha ao fechamento**.

Em todos os casos a saída **RCLS_CMDm** será desativada.

3.19.5.e Tempo de segurança

Modelo 6IRV-A

A entrada neste estado inicializará um temporizador com o ajuste do **Tempo de segurança**, comum para os três ciclos do religador. Este tempo serve para discriminar se dois disparos consecutivos correspondem à mesma falta e não fora eliminado com êxito ou, pelo contrário, a duas faltas consecutivas. Se o **Tempo de segurança** termina sem que seja produzido um disparo, o religador passa para o estado de **Repouso** finalizando-se o ciclo.

Caso seja produzido um disparo (ativação de **RCLS**) antes de finalizar o **Tempo de segurança**, o passo seguinte depende de que seja alcançado ou não o número de religamentos programados. Se tal limite tenha sido alcançado ou se o religador funciona no modo dependente e o primeiro disparo tenha sido trifásico (ver a consulta do sinal **1_TRIP** na figura 3.19.2), o religador passa para o estado de **Bloqueio interno por disparo definitivo**, finalizando-se o ciclo. Caso contrário, um novo disparo inicia um novo ciclo de fechamento, passando o sistema para o estado de **Tempo de início trifásico**.

A abertura de algum pólo do disjuntor antes que finalize o **Tempo de segurança** leva o religador ao estado de **Bloqueio por disjuntor aberto**. Além disto, se antes que finalize o **Tempo de segurança** seja efetuado um comando de **Bloqueio** o religador passará ao estado de **Repouso**.

3.19.5.f Tempo de segurança 1. Modelo 6IRV-B

• Religador mestre

A entrada neste estado arrancará um temporizador com o ajuste do **Tempo de segurança 1**, comum para os três ciclos do religador. Este tempo serve para discriminar se dois disparos consecutivos correspondem a mesma falta, que não foi eliminada com êxito, pelo contrário, a duas faltas consecutivas. Se o **Tempo de segurança** acaba sem que seja produzido um disparo, o religador mestre passa ao estado de **Espera fechamento religador escravo**.

Se for produzido um disparo (ativação de **RCLS**) antes de finalizar o **Tempo de segurança 1**, o passo seguinte depende de que tenha alcançado ou não o número de religamentos programados. Se tal limite tem sido alcançado ou se o religador funciona no modo dependente e o primeiro disparo tem sido trifásico (ver a consulta do sinal **1_TRIP** na figura 3.19.7), ambos os religadores passam ao estado de **Bloqueio interno por disparo definitivo** (ver 3.19.9), finalizando o ciclo. Caso contrário, um novo disparo inicia um novo ciclo de fechamento, passando ambos os religadores ao estado de **Tempo de início trifásico**.

A abertura de algum pólo do disjuntor m antes que seja finalizado o **Tempo de segurança 1** leva o religador ao estado de **Bloqueio por disjuntor m aberto**. Além disto, se o religador mestre é bloqueado manualmente antes que seja finalizado o **Tempo de segurança 1**, este passa ao estado de **Repouso**.

A ativação de **LO_OPENm** (Religador m em bloqueio interno por disjuntor aberto) ou de **LO_CMDm** (Religador m em bloqueio por comando) gerará os sinais de **Bloqueio** ou de **Permissão do religador escravo** (**BLK_SLV** e **PERM_SLV** respectivamente) em função do ajuste **Permissão religador escravo**.

• Religador escravo

O religador escravo passará pelo estado de **Tempo de segurança 1** somente quando o religador mestre não o tenha feito, quer dizer, quando este tenha sido bloqueado antes deste estado e tenha dado permissão ao religador escravo.

Tudo o que foi comentado no item anterior para o religador mestre é aplicável ao religador escravo (trocando as variáveis m e s), exceto o relativo à geração dos sinais de **Bloqueio** ou **Permissão do religador escravo**, ao próprio do religador mestre. Por outra parte, cabe destacar que se o **Tempo de segurança** acaba sem que seja produzido um disparo, o religador escravo passará ao estado de **Repouso**.

3.19.5.g Tempo de espera fechamento escravo. Modelo 6IRV-B

Neste estado, o religador mestre estará esperando o fechamento do disjuntor associado ao religador escravo, com a finalidade de que ambos os religadores entrem simultaneamente no estado de **Tempo de segurança 2**. No estado de espera de fechamento do escravo, o religador mestre estará supervisionando as seguintes condições:

- Desativação do sinal **52_ORPs_OP (Algun pólo aberto disjuntor s por indicação contatos)**: Si esta se dá, ambos religadores, mestre e escravo, passaram ao estado de **Tempo de segurança 2**.
- Ativação do sinal de **Início de religamento (RCLS)**: levará a ambos os religadores a iniciar um novo ciclo de religamento trifásico ou a **Bloqueio interno por disparo definitivo** (ver 3.19.6) dependendo das condições.
- Ativação dos sinais de **RCLS_Os (Religador s em bloqueio interno)** ou **LO_CMDs (Religador s em bloqueio por comando)**: esta condição levará o religador mestre ao estado de **Repouso**.

3.19.5.h Tempo de segurança 2. Modelo 6IRV-B

Se o religador mestre passou pelo **Tempo de segurança 1**, e o religador escravo completa seu ciclo de religamento corretamente, ambos os religadores entrarão no estado de **Tempo de segurança 2**, no qual inicia a contagem deste tempo ajustável. A finalidade deste tempo é a de permitir a carga de molas do disjuntor associado ao religador escravo, no caso em que seja produzida uma nova seqüência disparo-fechamento sem que o tempo do seguinte ciclo de religamento seja suficiente para esta carga.

Durante o **Tempo de segurança 2** ambos os religadores estarão supervisionando os seguintes sinais:

- Sinal de **Início de religamento (RCLS)**: sua ativação levará a ambos os religadores a iniciar um novo ciclo de religamento trifásico ou a **Bloqueio interno por disparo definitivo** (ver 3.19.9) dependendo das condições.
- Sinal de religador em **Bloqueio por comando (LO_CMDm/s)**: sua ativação levará o religador correspondente ao estado de **Repouso**.
- Abertura de algum pólo do disjuntor associado ao religador (**52_ORPm/s_OP**): a ativação deste sinal levará o religador correspondente ao estado de **Bloqueio interno por disjuntor aberto**.

O religador mestre estará supervisionando, além disto, a ativação dos sinais **RCLS_Os (Religador s em bloqueio interno)** ou **LO_CMDs (Religador s em bloqueio por comando)**; esta condição o levará ao estado de **Repouso**.

Por outra parte, o religador escravo estará vigiando também a ativação do sinal de **Bloqueio** procedente do religador mestre (**BLK_SLV**), a qual o levará ao estado de **Bloqueio interno por comando do mestre**.

Se o **Tempo de segurança 2** transcorrer sem que seja ativado nenhuma dos sinais anteriores, ambos os religadores passarão ao estado de **Repouso**.

3.19.6 Bloqueio interno

- **Automatismo de religamento com um religador**

Os estados de **Bloqueio interno** correspondem a situações nas quais o religador não iniciará seu ciclo diante de um disparo e, portanto, todos os que sejam produzidos em tais circunstâncias têm o caráter de definitivos.

Na exposição anterior foram definidos os estados de bloqueio interno nos quais pode assumir o religador, uma vez abandonado o estado de repouso pela incidência de uma falta e seu disparo correspondente. Entretanto, existe outra circunstância que pode levar o religador ao bloqueio interno, e a abertura do disjuntor não associada a uma falta. Nestas circunstâncias, o religador passará para o estado de **Bloqueio interno por disjuntor aberto**, ficando inabilitado para realizar um fechamento.

O religador permanecerá em qualquer um dos estados de bloqueio interno alcançados até que seja detectado o fechamento do disjuntor. Quando tal situação for detectada, o religador abandonará o estado de **Bloqueio interno** alcançado e passará para o de **Tempo de segurança após um fechamento externo**. Ao entrar neste estado inicia a contagem do ajuste de **Tempo de segurança após um fechamento externo**. Se a contagem finaliza sem que seja produzido nenhum disparo (do próprio equipamento ou externo), o religador passará para o estado de repouso. Se, pelo contrário, seja produzido um disparo antes de finalizar o tempo, o religador passaria para o estado de **Bloqueio interno por fechamento sobre falta** e o disparo seria **definitivo**, sem religamento posterior.

- **Automatismo de religamento com dois religadores. Modelo 6IRV-B**

Quando algum dos dois religadores, mestre ou escravo, chegar a um estado de **Bloqueio interno**, para sair deste estado, será necessário, além do fechamento do disjuntor que este controla, que o outro religador se encontre em estado de **Bloqueio interno** ou de **Repouso**. Quando tal situação seja detectada, o religador correspondente abandonará o estado de **Bloqueio interno** e passará ao de **Tempo de segurança após um fechamento externo**. Ao entrar neste estado inicia-se a contagem do ajuste de **Tempo de segurança após um fechamento externo**. Se a contagem finalizar sem que seja produzido qualquer disparo (do próprio equipamento ou externo), o religador passará ao estado de **Repouso**. Se, ao contrário, for produzido um disparo antes de finalizar o tempo, o religador passará ao estado de **Bloqueio interno por fechamento sobre falta (LO_COF)** e o disparo será definitivo, sem religamento posterior.

Qualquer bloqueio interno do religador mestre ocorrerá a ativação de algum dos sinais de **Bloqueio** ou de **Permissão do religador escravo (BLK_SLV e PERM_SLV respectivamente)** em função do ajuste **Permissão religador escravo**. A finalidade deste ajuste é a de permitir que o religador escravo continue seu ciclo de religamento quando o religador mestre tenha chegado a uma situação de bloqueio.

3.19.7 Bloqueio por comando (manual ou externo)

- **Modelo 6IRV-A**

O religador dispõe de dois tipos de comandos de bloqueio, que o levarão para o estado de **Bloqueio por comando**: comando **manual** e comando **externo**.

As ordens de bloqueio manual e externo são produzidas mediante a ativação das entradas lógicas **INBLK_MAN (Comando de bloqueio manual do religador)** y **INBLK_EXT (Bloqueio externo do religador)** respectivamente. A finalidade da entrada lógica **INBLK_MAN** é a de receber sinais procedentes da interface homem-máquina (HMI) ou de comunicações (em modo local ou remoto), enquanto que a entrada lógica **INBLK_EXT** tem como finalidade receber sinais externos, que chegarão por meio das entradas digitais do equipamento.

O comando de bloqueio manual é sempre por pulso; a entrada no estado de **Bloqueio por comando** do religador será dado com um pulso de ativação da entrada **INBLK_MAN (Comando de bloqueio manual do religador)**, enquanto que a saída deste estado requer um comando de desbloqueio complementaria, que será dada por um pulso de ativação da entrada **IN_UNBLK_MAN (Comando de desbloqueio manual do religador)** ou da entrada **IN_UNBLK_EXT (Desbloqueio externo do religador)**, sempre que o ajuste **Tipo bloqueio externo** esteja em **Pulso**.

O comando de bloqueio externo poderá ser por pulso ou por nível, em função do ajuste **Tipo bloqueio externo**. Quando este ajuste esteja em **Pulso**, a entrada no estado de **Bloqueio por comando do religador** será dado com um pulso de ativação da entrada **INBLK_EXT (Bloqueio externo do religador)**, enquanto que a saída deste estado será produzida com um pulso de ativação das entradas **IN_UNBLK_EXT (Desbloqueio externo)** ou **IN_UNBLK_MAN (Desbloqueio manual)**. Entretanto, se o ajuste **Tipo bloqueio externo** estiver em **Nível**, tanto o bloqueio como o desbloqueio do religador será produzido através da entrada **INBLK_EXT**. Se esta entrada estiver em **1**, o religador estará bloqueado; se estiver em **0**, estará desbloqueado. Nesse caso, enquanto a entrada **INBLK_EXT** estiver ativada, não será levado em conta o estado das entradas **IN_UNBLK_EXT** e **IN_UNBLK_MAN**; ainda que estas entradas estejam em **1**, o religador seguirá bloqueado.

Se o religador estiver sendo realizado em um ciclo de religamentos, seria parado ao receber o comando de bloqueio, passando ao estado de **Repouso**. Neste estado, não se iniciaria nenhuma tentativa de religamento após um disparo, que seria em todos os casos, definitivo, gerando-se o evento de **Religador em bloqueio interno por disparo definitivo**.

Se o religador estivesse bloqueado e em estado de repouso e recebesse um comando de desbloqueio e o disjuntor estivesse aberto, o religador passaria para o estado de **Bloqueio interno por disjuntor aberto**, do qual sairia ao fechar o disjuntor. Mas, se o disjuntor estivesse fechado, o religador se manteria em estado de repouso.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

• Modelo 6IRV-B

Cada um dos dois religadores, mestre e escravo, dispõe de dois tipos de comandos de bloqueio, os quais levarão ao estado de bloqueio por comando: **Comando manual** e **Comando externo**.

Os comandos de **Bloqueio manual** e **Externo** são produzidos mediante a ativação das entradas lógicas **INBLK_MANm/s** (**Comando de bloqueio manual do religador m/s**) e **INBLK_EXT** (**Bloqueio externo do religador m/s**) respectivamente. A finalidade da entrada lógica **INBLK_MANm/s** é a de receber sinais procedentes da interface homem-máquina (HMI) ou de comunicações (em modo local ou remoto), enquanto que a entrada lógica **INBLK_EXTm/s** possui como finalidade receber sinais externos, que chegarão por meio das entradas digitais do equipamento.

O comando de **Bloqueio manual** é sempre por pulso; a entrada de um religador no estado de **Bloqueio por comando** será dado com um pulso de ativação da entrada **INBLK_MANm/s** (**Comando de bloqueio manual do religador m/s**), enquanto que a saída deste estado requer um comando de desbloqueio complementar, que é dada por um pulso de ativação da entrada **IN_UNBLK_MANm/s** (**Comando de desbloqueio manual do religador m/s**) ou da entrada **IN_UNBLK_EXT** (**Desbloqueio externo do religador m/s**), sempre que o ajuste **Tipo bloqueio externo** esteja em **Pulso**. Para que um religador saia do estado de **bloqueio por comando** necessita-se, além do comando de desbloqueio correspondente, que o outro religador se encontre em situação de **Repouso** ou de **Bloqueio interno**.

O comando de **Bloqueio externo** poderá ser por pulso ou por nível, em função do ajuste **Tipo bloqueio externo**. Quando este ajuste estiver em **Pulso**, a entrada de um religador no estado de **Bloqueio por comando** ocorrerá com um pulso de ativação da entrada **INBLK_EXT** (**Bloqueio externo do religador**), enquanto que a saída deste estado ocorrerá com um pulso de ativação das entradas **IN_UNBLK_EXT** (**Desbloqueio externo**) ou **IN_UNBLK_MAN** (**Desbloqueio manual**), sempre que o outro religador se encontre em situação de **Repouso** ou de **Bloqueio interno**. Se o ajuste **Tipo bloqueio externo** estiver em **Nível**, tanto o bloqueio como o desbloqueio do religador ocorrerão através da entrada **INBLK_EXT**, se esta entrada estiver em **1**, o religador estará bloqueado; se estiver em **0**, e o outro religador se encontrar em estado de **Repouso** ou **Bloqueio interno**, estará desbloqueado. Neste caso, enquanto a entrada **INBLK_EXT** estiver ativada, não haverá contagem do estado das entradas **IN_UNBLK_EXT** e **IN_UNBLK_MAN**; ainda que estas entradas estejam em **1**, o religador seguirá bloqueado.

3.19.8 Disparo definitivo

- **Modelo 6IRV-A**

O religador gerará um sinal de **Religador em bloqueio interno por disparo definitivo** (saída **LO_DT**) quando um disparo seja produzido, estando o religador em **Bloqueio por comando** ou em umas circunstâncias tais que não seja ativado o sinal de início de religamento (**RCLS**). Em tal caso, o religador passa para o estado de **Bloqueio interno por disparo definitivo**.

Ainda que não se expresse nos diagramas de fluxo, toda vez que sejam ativados os sinais **LO_3PH** (**Bloqueio interno por disparo trifásico** -Modelo **6IRV-A**), **LO_SCF** (**Bloqueio interno por falha ao início**), **LO_BF** (**Bloqueio interno por falha ao fechamento**) e **LO_NO_SYNC** (**Bloqueio interno por falha de sincronismo**), deve-se ativar também o sinal **LO_DT** (**Bloqueio interno por disparo definitivo**).

- **Modelo 6IRV-B**

Tudo o que foi comentado para os modelos **6IRV-A** é aplicável ao modelo **6IRV-B** levando em consideração que cada religador terá um sinal de **Bloqueio interno por disparo definitivo** associado.

3.19.9 Religador fora de serviço

O religador se encontrará fora de serviço sempre que o ajuste de **Em serviço** seja desabilitado.

3.19.10 Contador de religamentos

- **Modelo 6IRV-A**

Existem dois contadores, acessíveis pelo display, que indicam o número de religamentos realizados desde que foi zerada pela última vez, ação que pode ser realizada pelo próprio HMI. Um deles contabiliza o número de religamentos monofásicos e o segundo deles o número de religamentos trifásicos. Deste modo, supondo um programa com um número de religamentos igual a três, e uma falta eliminada com êxito após o terceiro disparo, o primeiro contador será incrementado em uma contagem e o segundo em duas contagens.

- **Modelo 6IRV-B**

Cada religador do modelo **6IRV-B** apresentará dois contadores, um de religamentos monofásicos e outro de religamentos trifásicos, similares aos comentados para o modelo **6IRV-A**.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.19.11 Faixas de ajuste do religador

Religador em serviço			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Religador em serviço	SIM / NÃO		NÃO

Temporização de religamento			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Tempo primeiro religamento monofásico	0,05 - 300 s	0,01 s	1 s
Tempo primeiro religamento trifásico	0,05 - 300 s	0,01 s	0,5 s
Tempo segundo religamento	0,05 - 300 s	0,01 s	0,5 s
Tempo terceiro religamento	0,05 - 300 s	0,01 s	0,5 s
Tempo quarto religamento (6IRV-B)	0,05 - 300 s	0,01 s	0,5 s

Temporização de controle de ciclo			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Tempo de início	0,07 - 0,60 s	0,01 s	0,2 s
Tempo de segurança (6IRV-A)	0,05 - 300 s	0,01 s	10 s
Tempo de segurança 1 (6IRV-B)	0,05 - 300 s	0,01 s	10 s
Tempo de segurança 2 (6IRV-B)	0,05 - 300 s	0,01 s	0,5 s
Tempo de segurança após fechamento externo	0,05 - 300 s	0,01 s	5 s
Tempo de espera sincronismo	0,05 - 300 s	0,01 s	5 s

Controle do ciclo			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Modo de religamento	Modo 1p Modo 3p Modo 1p / 3p Modo dependente Seleção por ED		Modo 1p
Número de religamentos (6IRV-A)	1 - 3		3
Número de religamentos (6IRV-B)	1 - 4		4
Número de religamentos em operação (6IRV-B)	1, 2, Seleção por ED		1
Religador mestre (6IRV-B)	1, 2, Seleção por ED		1
Permissão escravo (6IRV-B)	SIM / NÃO		SIM
Bloqueio externo	Nível / Pulso		Nível

3.19 Religador

Máscara de início de religamento			
Ajuste	Em Display	Intervalo	Padrão
Unidade de fase aberta	F Aberta	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temporizada de fases (51-1)	Temp F1	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temporizada de fases (51-2)	Temp F2	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temporizada de fases (51-3)	Temp F3	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de fase (50-1)	Inst F1	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de fase (50-2)	Inst F2	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de fase (50-3)	Inst F3	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temp. de neutro (51N-1)	Temp N1	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temp. de neutro (51N-2)	Temp N2	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temp. de neutro (51N-3)	Temp N3	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de neutro (50N-1)	Inst N1	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de neutro (50N-2)	Inst N2	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de neutro (50N-3)	Inst N3	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temp. de seq. negativa (51Q-1)	Temp seq neg 1	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temp. de seq. negativa (51Q-2)	Temp seq neg 2	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temp. de seq. negativa (51Q-3)	Temp seq neg 3	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente inst. de seq. negativa (50Q-1)	Inst seq neg 1	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente inst. de seq. negativa (50Q-2)	Inst seq neg 2	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente inst. de seq. negativa (50Q-3)	Inst seq neg 3	SIM / NÃO	NÃO
Disparo externo	Disp ext	SIM / NÃO	NÃO
Disparo programável	Disp Prog	SIM / NÃO	NÃO

Supervisão por sincronismo*			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Permissão supervisão por sincronismo:			
Supervisão primeiro religamento	SIM / NÃO		NÃO
Supervisão segundo religamento	SIM / NÃO		NÃO
Supervisão terceiro religamento	SIM / NÃO		NÃO
Supervisão quarto religamento (6IRV-B)	SIM / NÃO		NÃO
Permissão espera por sincronismo:			
Espera primeiro religamento	SIM / NÃO		NÃO
Espera segundo religamento	SIM / NÃO		NÃO
Espera terceiro religamento	SIM / NÃO		NÃO
Espera quarto religamento (6IRV-B)	SIM / NÃO		NÃO

(*) Independente para cada religador em modelos 6IRV-B.

• Ajustes do religador: desenvolvimento em HMI. Modelo 6IRV-A

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - GERAIS	0 - EM SERVIÇO
1 - MANOBRAS	1 - PROTEÇÃO	1 - TEMP RELIG.
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - RELIGADOR	2 - TEMP CTRL CICLO
3 - INFORMAÇÃO	...	3 - CONTROLE DE CICLO
		4 - MASCARA INI RELIG
		5 - SUPERV SINCRONISMO

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Temporização de religamento

0 - EM SERVIÇO	0 - T PRIMEIRO RELIG MON
1 - TEMP RELIG.	1 - T PRIMER RELIG TRIF
2 - TEMP CTRL CICLO	2 - T SEGUNDO RELIG
3 - CONTROLE DE CICLO	3 - T TERCEIRO RELIG
4 - MASCARA INI RELIG	

Temporização de controle de ciclo

0 - EM SERVIÇO	0 - T INÍCIO
1 - TEMP RELIG.	1 - T SEGURANÇA
2 - TEMP CTRL CICL	2 - T SEG APOS FECH EX
3 - CONTROLE DE CICLO	3 - T ESPERA SINCR
4 - MASCARA INI RELIG	
5 - SUPERV SINCRONISMO	

Controle de ciclo

0 - EM SERVIÇO	0 - MODO DE RELIG
1 - TEMP RELIG.	1 - NUM DE RELIG
2 - TEMP CTRL CICL	2 - BLOQUEIO EXTERNO
3 - CONTROLE DE CICLO	
4 - MASCARA INI RELIG	
5 - SUPERV SINCRONISMO	

Supervisão por sincronismo

0 - EM SERVIÇO	0 - PERMISSÃO SUP SINCR
1 - TEMP RELIG	1 - PERMISSÃO ESP SINCR
2 - TEMP CTRL CICL	
3 - CONTROLE DE CICLO	
4 - MASCARA INI RELIG	
5 - SUPERV SINCRONISMO	

3.19 Religador

- **Ajustes do religador: desenvolvimento em HMI. Modelo 6IRV-B**

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - GERAIS	0 - EM SERVIÇO
1 - MANOBRAS	1 - PROTEÇÃO	1 - NUMERO REENG
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - RELIGADOR	2 - RELIGADOR MESTRE
3 - INFORMAÇÃO	...	3 - PERMISSÃO ESCRAVO
		4 - TEMP RELIG.
		5 - TEMP CTRL CICLO
		6 - CONTROLE DE CICLO
		7 - MASCARA INI RELIG

Temporização de religamento

0 - EM SERVIÇO	
1 - NUMERO REENG	
2 - RELIGADOR MESTRE	
3 - PERMISSÃO ESCRAVO	0 - T PRIMEIRO RELIG MON
4 - TEMP RELIG.	1 - T PRIMER RELIG TRIF
5 - TEMP CTRL CICLO	2 - T SEGUNDO RELIG
6 - CONTROLE DE CICLO	3 - T TERCEIRO RELIG
7 - MASCARA INI RELIG	3 - T QUARTO RELIG

Temporização de controle de ciclo

0 - EM SERVIÇO	
1 - NUMERO REENG	
2 - RELIGADOR MESTRE	
3 - PERMISSÃO ESCRAVO	0 - T INÍCIO
4 - TEMP RELIG.	1 - T SEGURANÇA
5 - TEMP CTRL CICLO	2 - T SEGURANÇA 2
6 - CONTROLE DE CICLO	3 - T SEG APÓS FECH EXT
7 - MASCARA INI RELIG	4 - T ESPERA SINCR

Controle de ciclo

0 - EM SERVIÇO	
1 - NUMERO REENG	
2 - RELIGADOR MESTRE	
3 - PERMISSÃO ESCRAVO	
4 - TEMP RELIG.	
5 - TEMP CTRL CICL	0 - MODO DE RELIG
6 - CONTROLE DE CICLO	1 - NUM DE RELIG
7 - MASCARA INI RELIG	2 - BLOQUEIO EXTERNO

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.19.12 Entradas digitais e eventos do religador

Tabela 3.19-1: Entradas digitais e eventos do módulo de religador		
Nome	Descrição	Função
IN_EXT_A	Entrada disparo externo pólo A	A ativação desta entrada indica a existência de um disparo do pólo A do disjuntor gerado por uma proteção externa.
IN_EXT_B	Entrada disparo externo pólo B	A ativação desta entrada indica a existência de um disparo do pólo B do disjuntor gerado por uma proteção externa.
IN_EXT_C	Entrada disparo externo pólo C	A ativação desta entrada indica a existência de um disparo do pólo C do disjuntor gerado por uma proteção externa.
IN_EXT_3PH	Entrada disparo externo trifásico	A ativação desta entrada indica a existência de um disparo trifásico do disjuntor gerado por uma proteção externa.
IN_EXT	Entrada disparo externo	A ativação desta entrada indica a existência de um disparo do disjuntor gerado por uma proteção externa.
INBLK_MAN	Comando de bloqueio manual do religador (6IRV-A)	Um pulso de ativação desta entrada envia ao religador ao estado de bloqueio por comando.
IN_UNBLK_MAN	Comando de desbloqueio manual do religador (6IRV-A)	Um pulso de ativação desta entrada retira o religador do estado de bloqueio por comando (sempre que o ajuste Tipo Bloqueio Externo não esteja em nível e se encontre ativa a entrada BE).

3.19 Religador

Tabela 3.19-1: Entradas digitais e eventos do módulo de religador

Nome	Descrição	Função
INBLK_MAN1	Comando de bloqueio manual do religador 1 (6IRV-B)	Um pulso de ativação desta entrada envia ao religador 1 ao estado de bloqueio por comando.
IN_UNBLK_MAN1	Comando de desbloqueio manual do religador 1 (6IRV-B)	Um pulso de ativação desta entrada retira o religador 1 do estado de bloqueio por comando (sempre que o ajuste Tipo Bloqueio Externo não esteja em nível e se encontre ativa a entrada BE).
INBLK_MAN2	Comando de bloqueio manual do religador 2 (6IRV-B)	Um pulso de ativação desta entrada envia ao religador 2 ao estado de bloqueio por comando.
IN_UNBLK_MAN2	Comando de desbloqueio manual do religador 2 (6IRV-B)	Um pulso de ativação desta entrada retira o religador 2 do estado de bloqueio por comando (sempre que o ajuste Tipo Bloqueio Externo não esteja em nível e se encontre ativa a entrada BE).
INBLK_EXT	Bloqueio externo do religador (6IRV-A)	Um pulso de ativação desta entrada envia ao religador ao estado de bloqueio por comando (sempre que o ajuste Tipo Bloqueio Externo esteja em pulso).
IN_UNBLK_EXT	Desbloqueio externo do religador (6IRV-A)	Um pulso de ativação desta entrada retira o religador do estado de bloqueio por comando (sempre que o ajuste Tipo Bloqueio Externo esteja em pulso).
INBLK_EXT1	Bloqueio externo do religador 1 (6IRV-B)	Um pulso de ativação desta entrada envia ao religador 1 ao estado de bloqueio por comando (sempre que o ajuste Tipo Bloqueio Externo esteja em pulso).
IN_UNBLK_EXT1	Desbloqueio externo do religador 1 (6IRV-B)	Um pulso de ativação desta entrada retira o religador 1 do estado de bloqueio por comando (sempre que o ajuste Tipo Bloqueio Externo esteja em pulso).

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.19-1: Entradas digitais e eventos do módulo de religador

Nome	Descrição	Função
INBLK_EXT2	Bloqueio externo do religador 2 (6IRV-B)	Um pulso de ativação desta entrada envia ao religador 2 ao estado de bloqueio por comando (sempre que o ajuste Tipo Bloqueio Externo esteja em pulso).
IN_UNBLK_EXT2	Desbloqueio externo do religador 1 (6IRV-B)	Um pulso de ativação desta entrada retira o religador 2 do estado de bloqueio por comando (sempre que o ajuste Tipo Bloqueio Externo esteja em pulso).
IN_BLKRCLS	Entrada de bloqueio de início de religamento	A ativação desta entrada impede o início do religamento.
RST_NUMREC	Comando de reposição do contador de religamentos (6IRV-A)	Esta entrada repõe os dois contadores de religamentos (monofásicos e trifásicos) do disjuntor.
RST_NUMREC1	Comando de reposição do contador de religamentos do disjuntor 1 (6IRV-B)	Esta entrada repõe os dois contadores de religamentos (monofásicos e trifásicos) do disjuntor 1.
RST_NUMREC2	Comando de reposição do contador de religamentos do disjuntor 2 (6IRV-B)	Esta entrada repõe os dois contadores de religamentos (monofásicos e trifásicos) do disjuntor 2.
ENBL_REC	Entrada habilitação religador	Sua ativação põe em serviço o automatismo de religamento. As entradas digitais podem ser designadas por nível ou por comandos, pelo protocolo de comunicações ou pelo HMI. Seu valor padrão é um “1”.
IN_1P	Entrada modo 1P	Junto com a entrada IN_3P define o modo de religamento, sempre que o ajuste Modo de Religamento se encontre em Seleção por ED.
IN_3P	Entrada modo 3P	Junto com a entrada IN_1P define o modo de religamento, sempre que o ajuste Modo de Religamento se encontre em Seleção por ED.
IN_2REC	Entrada 2 religadores em operação (6IRV-B)	Permite selecionar o número de religadores em operação sempre que o ajuste Número de Religadores em Operação se encontre em Seleção por ED.
IN_1MAS	Entrada religador 1 maestro (6IRV-B)	Permite selecionar qual é o religador MESTRE sempre que o ajuste Religador mestre se encontre em Seleção por ED.

3.19.13 Saídas digitais e eventos do religador

Tabela 3.19-2: Saídas digitais e eventos do religador		
Nome	Descrição	Função
RCLS	Início de religamento	Início de religamento.
RECLOSING	Religador em ciclo em curso	Religador em ciclo em curso.
RECLOSING1	Religador 1 em ciclo em curso (6IRV-B)	Religador 1 em ciclo em curso.
RECLOSING2	Religador 2 em ciclo em curso (6IRV-B)	Religador 2 em ciclo em curso.
RCLS_CMD	Comando de religamento (6IRV-A)	Comando de religamento.
RCLS_CMD1	Comando de religamento disjuntor 1 (6IRV-B)	Comando de religamento disjuntor 1.
RCLS_CMD2	Comando de religamento disjuntor 2 (6IRV-B)	Comando de religamento disjuntor 2.
RCLS_LO	Qualquer estado de bloqueio interno do religador (6IRV-A)	LO_NO_SYNC + LO_DT + LO_CLSF + LO_COF + LO_BF + LO_3PH + LO_OPEN
RCLS_LO1	Qualquer estado de bloqueio interno do religador 1 (6IRV-B)	LO_NO_SYNC1 + LO_DT1 + LO_CLSF1 + LO_COF1 + LO_BF1 + LO_3PH1 + LO_OPEN1 + LO_MAS1
RCLS_LO2	Qualquer estado de bloqueio interno do religador 2 (6IRV-B)	LO_NO_SYNC1 + LO_DT1 + LO_CLSF1 + LO_COF1 + LO_BF1 + LO_3PH1 + LO_OPEN1 + LO_MAS1
LO_NO_SYNC	Bloqueio interno de religador por falta de sincronismo (6IRV-A)	
LO_NO_SYNC1	Bloqueio interno de religador 1 por falta de sincronismo (6IRV-B)	
LO_NO_SYNC2	Bloqueio interno de religador 2 por falta de sincronismo (6IRV-B)	
LO_DT	Bloqueio interno de religador por disparo definitivo (6IRV-A)	
LO_DT1	Bloqueio interno de religador 1 por disparo definitivo (6IRV-B)	
LO_DT2	Bloqueio interno de religador 2 por disparo definitivo (6IRV-B)	
LO_BF	Bloqueio interno de religador por falha ao fechamento (6IRV-A)	
LO_BF1	Bloqueio interno de religador 1 por falha ao fechamento (6IRV-B)	
LO_BF2	Bloqueio interno de religador 2 por falha ao fechamento (6IRV-B)	
LO_COF	Bloqueio interno de religador por fechamento sobre falta (6IRV-A)	
LO_COF1	Bloqueio interno de religador 1 por fechamento sobre falta (6IRV-B)	
LO_COF2	Bloqueio interno de religador 2 por fechamento sobre falta (6IRV-B)	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.19-2: Saídas digitais e eventos do religador

Nome	Descrição	Função
LO_BF	Bloqueio interno de religador por falha ao início (6IRV-A)	
LO_BF1	Bloqueio interno de religador 1 por falha ao início (6IRV-B)	
LO_BF2	Bloqueio interno de religador 2 por falha ao início (6IRV-B)	
LO_3PH	Bloqueio interno de religador por disparo trifásico (6IRV-A)	
LO_3PH1	Bloqueio interno de religador 1 por disparo trifásico (6IRV-B)	
LO_3PH2	Bloqueio interno de religador 2 por disparo trifásico (6IRV-B)	
LO_OPEN	Bloqueio interno de religador por disjuntor aberto (6IRV-A)	
LO_OPEN1	Bloqueio interno de religador 1 por disjuntor aberto (6IRV-B)	
LO_OPEN2	Bloqueio interno de religador 2 por disjuntor aberto (6IRV-B)	
LO_CMD	Bloqueio interno de religador por comando (6IRV-A)	
LO_CMD1	Bloqueio interno de religador 1 por comando (6IRV-B)	
LO_CMD2	Bloqueio interno de religador 2 por comando (6IRV-B)	
LO_MAS1	Bloqueio interno de religador 1 por comando do maestro (6IRV-B)	
LO_MAS2	Bloqueio interno de religador 2 por comando do maestro (6IRV-B)	
RESET_C_RNG	Sinal de contador de religamentos repostos (6IRV-A)	
RESET_C_RNG1	Sinal de contador de religamentos disjuntor 1 repostos (6IRV-B)	
RESET_C_RNG2	Sinal de contador de religamentos disjuntor 2 repostos (6IRV-B)	
BLK_CMD	Comando de bloqueio do religador (6IRV-A)	Comando de bloqueio do religador gerado através de um comando de bloqueio manual ou externo.
BLK_CMD1	Comando de bloqueio do religador 1 (6IRV-B)	Comando de bloqueio do religador 1 gerado através de um comando de bloqueio manual ou externo.
BLK_CMD2	Comando de bloqueio do religador 2 (6IRV-B)	Comando de bloqueio do religador 2 gerado através de um comando de bloqueio manual ou externo.

3.19 Religador

Tabela 3.19-2: Saídas digitais e eventos do religador

Nome	Descrição	Função
UNBLK_CMD	Comando de desbloqueio do religador (6IRV-A)	Comando de bloqueio do religador gerado através de um comando de desbloqueio manual ou externo.
UNBLK_CMD1	Comando de desbloqueio do religador 1 (6IRV-B)	Comando de bloqueio do religador 1 gerado através de um comando de desbloqueio manual ou externo.
UNBLK_CMD2	Comando de desbloqueio do religador 2 (6IRV-B)	Comando de bloqueio do religador 2 gerado através de um comando de desbloqueio manual ou externo.
ACT_EXTR	Ativação disparo externo (6IRV-A)	Indicação de disparo de algum pólo do disjuntor por proteção externa.
ACT_EXTR_3PH	Ativação disparo trifásico externo	Indicação de disparo dos três pólos do disjuntor por proteção externa.
REC_ENBLD	Religador habilitado	Indicação do estado de habilitação ou desabilitação do automatismo de religamento.
PERM_SLV	Permissão religador escravo (6IRV-B)	Indicação de que o religador escravo tem permissão para seguir seu ciclo de religamento.
BLK_SLV	Bloqueio religador escravo (6IRV-B)	Indicação de que o religador escravo deve finalizar seu ciclo de religamento indo a bloqueio.
1P	Modo 1P ativo	Indicação de que o modo de religamento ativo é o 1P.
3P	Modo 3P ativo	Indicação de que o modo de religamento ativo é o 1P.
1P3P	Modo 1P/3P ativo	Indicação de que o modo de religamento ativo é o 1P/3P.
DEP	Modo DEP ativo	Indicação de que o modo de religamento ativo é o Dependente.
1REC	1 religador em operação (6IRV-B)	Indicação de que há um só religador em operação.
2REC	2 religadores em operação (6IRV-B)	Indicação de que há dois religadores em operação.
1MAS	Religador 1 maestro (6IRV-B)	Este sinal indica que o religador mestre é o 1.
2MAS	Religador 2 maestro (6IRV-B)	Este sinal indica que o religador mestre é o 2.
RCLS1_INSERTV	Religador 1 em serviço (6IRV-B)	Indicação de que o religador 1 está em serviço.
RCLS2_INSERTV	Religador 2 em serviço (6IRV-B)	Indicação de que o religador 2 está em serviço.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.19-2: Saídas digitais e eventos do religador

Nome	Descrição	Função
RCLS1_STANDBY	Religador 1 em repouso (6IRV-B)	Indicação de que o religador 1 está em repouso.
RCLS2_STANDBY	Religador 2 em repouso (6IRV-B)	Indicação de que o religador 2 está em repouso.
IN_EXT_A	Entrada disparo externo pólo A	O mesmo que para as Entradas Digitais.
IN_EXT_B	Entrada disparo externo pólo B	
IN_EXT_C	Entrada disparo externo pólo C	
IN_EXT_3PH	Entrada disparo externo trifásico	
IN_EXT	Entrada disparo externo	
INBLK_MAN	Comando de bloqueio manual do religador (6IRV-A)	
IN_UNBLK_MAN	Comando de desbloqueio manual do religador (6IRV-A)	
INBLK_MAN1	Comando de bloqueio manual do religador 1 (6IRV-B)	
IN_UNBLK_MAN1	Comando de desbloqueio manual do religador 1 (6IRV-B)	
INBLK_MAN2	Comando de bloqueio manual do religador 2 (6IRV-B)	
IN_UNBLK_MAN2	Comando de desbloqueio manual do religador 2 (6IRV-B)	
INBLK_EXT	Bloqueio externo do religador (6IRV-A)	
IN_UNBLK_EXT	Desbloqueio externo do religador (6IRV-A)	
INBLK_EXT1	Bloqueio externo do religador 1 (6IRV-B)	
IN_UNBLK_EXT1	Desbloqueio externo do religador 1 (6IRV-B)	
INBLK_EXT2	Bloqueio externo do religador 2 (6IRV-B)	
IN_UNBLK_EXT2	Desbloqueio externo do religador 2 (6IRV-B)	
IN_BLKRCLS	Entrada de bloqueio de início de religamento	
RST_NUMREC	Comando de reposição do contador de religamentos (6IRV-A)	
RST_NUMREC1	Comando de reposição do contador de religamentos do disjuntor 1 (6IRV-B)	
RST_NUMREC2	Comando de reposição do contador de religamentos do disjuntor 2 (6IRV-B)	
ENBL_REC	Entrada habilitação religador	
IN_1P	Entrada modo 1P	
IN_3P	Entrada modo 3P	
IN_2REC	Entrada 2 religadores em operação (6IRV-B)	
IN_1MAS	Entrada religador 1 maestro (6IRV-B)	

3.19.14 Grandezas do religador

Tabela 3.19-3: Grandezas do religamento

Nome	Descrição	Unidades
C REENG1	Ciclo de religamento atual para o disjuntor 1 (6IRV-B)	
C REENG2	Ciclo de religamento atual para o disjuntor 2 (6IRV-B)	
REE MONO	Contador de religamentos monofásicos (6IRV-A)	
REE TRIF	Contador de religamentos trifásicos (6IRV-A)	
REE MONO 1	Contador de religamentos monofásicos para o disjuntor 1 (6IRV-B)	
REE MONO 2	Contador de religamentos monofásicos para o disjuntor 2 (6IRV-B)	
REE TRIF 1	Contador de religamentos trifásicos para o disjuntor 1 (6IRV-B)	
REE TRIF 2	Contador de religamentos trifásicos para o disjuntor 2 (6IRV-B)	

3.19.15 Ensaio do religador

3.19.15.a Modelo 6IRV-A

Para a realização dos testes do religador, deve-se levar em conta que:

- Depois de um fechamento manual deve se esperar o tempo de segurança depois de um fechamento manual. Se não deixar transcorrer este tempo antes de gerar o disparo, o religamento será bloqueado.
- Para que seja iniciado o ciclo de religamento a proteção deve detectar que o disjuntor está aberto e que não circula corrente pelas fases antes de concluir o tempo de início (ajuste situado no grupo de **Religador - Temporização controle de ciclo**).
- Para que o religador realize todo o ciclo até seu disparo definitivo, devem ser gerados os disparos com um intervalo de tempos entre eles menor que o tempo de segurança ajustado.
- Há que se levar em conta as máscaras de disparo e religamento.

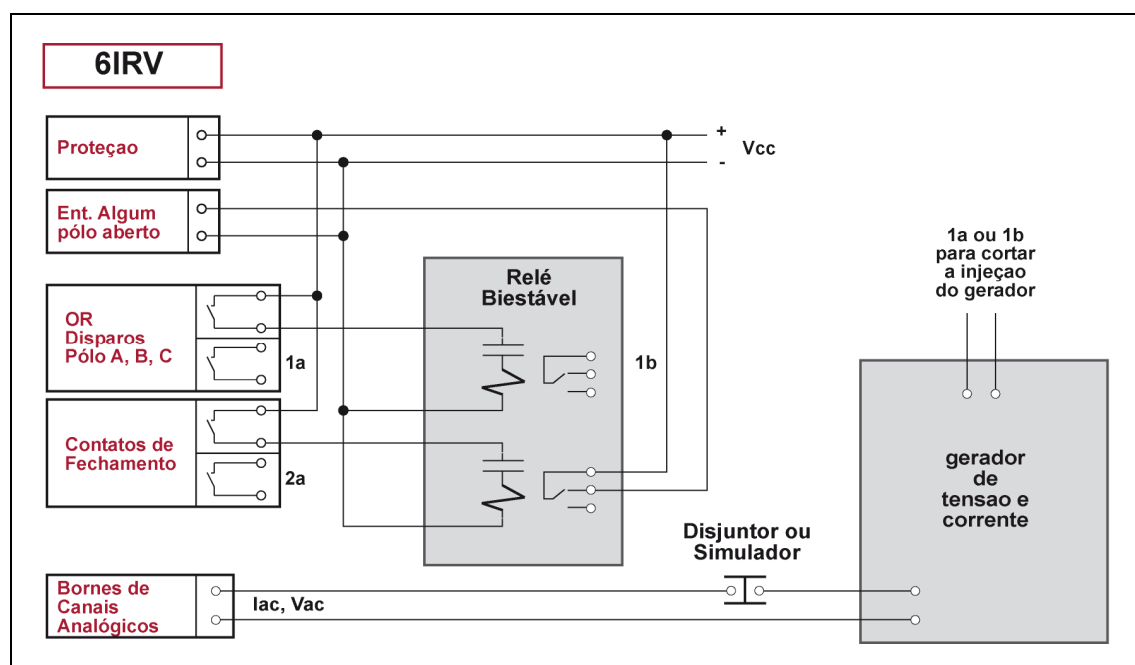


Figura 3.19.17: Esquema de conexão para o ensaio do religador.

A figura 3.19.17 apresenta uma forma de como realizar o ensaio do religador. Se o gerador de corrente não cortar a injeção antes do tempo de início, pode-se realizar o teste abrindo o circuito de corrente (com o próprio disjuntor ou simulando-o), ou originando um disparo de instantâneo, dando simplesmente um pulso. Esta forma indicada pode ser suficiente para que a unidade instantânea atue e, ao mesmo tempo, para que não haja corrente circulando antes do tempo de início.

Caso se disponha de três biestáveis para realizar o teste, conectar um disparo a cada biestável (pólo A, pólo B, pólo C). Dessa forma, de cada biestável será obtida uma saída, que serão conectadas às entradas **Pólo A aberto**, **Pólo B aberto** e **Pólo C aberto** (em lugar de se conectar as três a **Algum pólo aberto**).

3.19 Religador

Uma vez que se tenha preparado o esquema da figura 3.19.17, configurar as saídas auxiliares seguintes da forma que se indica:

Tabela 3.19-4: Configuração de saídas para o ensaio do religador	
Saída	Descrição do sinal lógica
AUX5	Religador em bloqueio interno
AUX6	Religador em bloqueio interno por falta sincronismo
AUX7	Religador em bloqueio interno por disparo definitivo
AUX8	Religador em bloqueio interno por falha ao fechamento
AUX9	Religador em bloqueio interno por fechamento sobre falta
AUX10	Religador em bloqueio interno por falha ao início
AUX11	Religador em bloqueio interno por disparo trifásico
AUX12	Religador em bloqueio interno por disjuntor aberto
AUX13	Religador em ciclo em curso
AUX14	Religador em bloqueio por comando
AUX15	Ativação de sinal de religamento

Durante todo o ensaio do religador se procurará que haja condições de sincronismo para que este não vá a bloqueio interno por falta de sincronismo.

Fechar o disjuntor, esperando-se mais do tempo de segurança depois do fechamento externo para continuar.

Desabilitadas todas as unidades auxiliares distintas às de distância e ajustar todos os bits da **Máscara de zona** a **NÃO**, exceto o correspondente à **Zona 1**.

• Modo 1P

Serão realizados dois testes, correspondentes a um primeiro disparo monofásico e a um primeiro disparo trifásico.

Primeiro disparo monofásico

Será produzido um disparo monofásico por a sinal de **Ativação de disparo externo (ACT_EXTR)** estando desativada a sinal de **Ativação disparo trifásico externo (ACT_EXTR_3PH)**. Serão produzidos os seguintes acontecimentos:

1. Disparo e ativação do sinal de **Ciclo em curso** (saída **AUX13**).
2. Religamento (passado o tempo de religamento monofásico) e breve ativação da saída **AUX15**.

Será de novo produzido um disparo monofásico por a sinal de **Ativação de disparo externo (ACT_EXTR)** estando desativada a sinal de **Ativação disparo trifásico externo (ACT_EXTR_3PH)** antes de finalizar o **Tempo de segurança**. Serão fechados os contatos de **Bloqueio interno (AUX5)**, **Bloqueio interno por disparo definitivo (AUX7)** e **Bloqueio interno por disparo trifásico (AUX11)**, abrindo o contato em **Ciclo em curso** (desativando-se **AUX13**). Uma vez alcançado este estado, não será produzido um posterior religamento.

Fechar o disjuntor, desativando, depois do tempo de segurança, as saídas de **Bloqueio interno (AUX5)**, **Bloqueio interno por disparo definitivo (AUX7)** e **Bloqueio interno por disparo trifásico (AUX11)**.

Verificar os contadores de religamentos de ambos os religadores, devendo indicar estes, um número de religamentos monofásicos igual a 1 e um número de religamentos trifásicos igual a 0. Posteriormente, serão repostos os contadores.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Primeiro disparo trifásico

Aplicar uma corrente maior que a ajustada na unidade de sobrecorrente.

Será produzido um disparo, fechando os contatos de **Bloqueio interno (AUX5)** e **Bloqueio interno por disparo trifásico (AUX11)**.

Fechar o disjuntor, desativando, depois do **Tempo de segurança**, as saídas de **Bloqueio interno (AUX5)** e **Bloqueio interno por disparo trifásico (AUX11)**.

Comprovar os contadores de religamentos, estes devem indicar um **Número de religamentos monofásicos** igual a 0 e um número de **Religamentos trifásicos** igual a 0.

- **Modo 3P**

Ajustar o **Modo de religamento** a **Modo 3P**. Os disparos sob este modo de religamento serão sempre trifásicos, por isso será realizado um só teste, correspondente a um primeiro disparo trifásico (a falta será monofásica).

Primeiro disparo trifásico

Aplicar uma corrente maior que a ajustada na unidade de sobrecorrente. Serão produzidos os seguintes acontecimentos:

1. Disparo e ativação do sinal de **Ciclo em curso** (saída **AUX13**).
2. Religamento, passado o tempo de religamento, e breve ativação da saída **AUX15**.

Antes que transcorra o tempo de segurança, aplicar novamente a corrente, produzindo um disparo e, ao fim do tempo de segundo religamento, ocorre um religamento (**AUX15**). O contato de **Ciclo em curso** permanecerá fechado, isto é, a saída **AUX13** seguirá ativada.

Antes que transcorra o **Tempo de segurança**, aplicar novamente a corrente, produzindo um disparo e, ao fim do tempo de terceiro religamento, ocorre um religamento (**AUX15**). O contato de **Ciclo em curso** permanecerá fechado, isto é, a saída **AUX13** seguirá ativada.

Antes que transcorra o **Tempo de segurança**, aplicar novamente a corrente, produzindo um disparo. Serão fechados os contatos de **Bloqueio interno (AUX5)** e **Bloqueio interno por disparo definitivo (AUX7)**, abrindo o de **Ciclo em curso** (desativando **AUX13**). Uma vez alcançado este estado, não será produzido um posterior religamento.

Fechar o disjuntor, desativando, uma vez transcorrido o tempo de segurança, as saídas de **Bloqueio interno (AUX5)** e **Bloqueio interno por disparo definitivo (AUX7)**.

Comprovar os contadores de religamentos, e estes devem indicar um número de **Religamentos monofásicos** igual a 0 e um número de **Religamentos trifásicos** igual a 3. Os contadores serão repostos posteriormente.

• Modo 1P/3P

Ajustar o **Modo de religamento** a **Modo 1P/3P**. Serão realizados dois testes, correspondentes a um primeiro disparo monofásico e a um primeiro disparo trifásico. Depois de cada um deles serão recolhidos os relatórios de falta.

Primeiro disparo monofásico

Será produzido um disparo monofásico por a sinal de **Ativação de disparo externo (ACT_EXTR)** estando desativada a sinal de **Ativação disparo trifásico externo (ACT_EXTR_3PH)**. Serão produzidos os seguintes acontecimentos:

1. Disparo e ativação do sinal de **Ciclo em curso** (saída **AUX13**).
2. Religamento, passado o tempo de religamento monofásico, e breve ativação da saída **AUX15**.

Antes de transcorrer o **Tempo de segurança**, aplicar de novo a corrente, produzindo um disparo e, ao fim do tempo de segundo religamento, um religamento (**AUX15**). O contato de **Ciclo em curso** permanecerá fechado, isto é, a saída **AUX13** seguirá ativada.

Antes de transcorrer o **Tempo de segurança** será aplicada novamente a corrente, produzindo um disparo e, ao fim do tempo de terceiro religamento, ocorre um religamento (**AUX15**). O contato de **Ciclo em curso** permanecerá fechado, isto é, a saída **AUX13** seguirá ativada.

Aplicar novamente a corrente antes que termine o **Tempo de segurança**. Serão fechados os contatos de **Bloqueio interno (AUX5)** e **Bloqueio interno por disparo definitivo (AUX7)**, abrindo o de **Ciclo em curso** (desativando **AUX13**). Uma vez alcançado este estado, não será produzido um posterior religamento.

Fecha o disjuntor, desativando, transcorrido o **Tempo de segurança**, as saídas de **Bloqueio interno (AUX5)** e **Bloqueio interno por disparo definitivo (AUX7)**.

Comprovar os contadores de religamentos, e estes devem indicar um número de **Religamentos monofásicos** igual a 1 e um número de **Religamentos trifásicos** igual a 2. Posteriormente, serão repostos os contadores.

Primeiro disparo trifásico

Aplicar uma corrente maior que a ajustada na unidade de sobrecorrente. Serão produzidos os seguintes acontecimentos:

1. Disparo e ativação do sinal de **Ciclo em curso** (saída **AUX13**).
2. Religamento, passado o tempo de **primeiro religamento trifásico**, e breve ativação da saída **AUX15**.

Antes de transcorrer o **Tempo de segurança** aplicar novamente a corrente, produzindo um disparo e, ao fim do tempo de segundo religamento, um religamento (**AUX15**). O contato de **Ciclo em curso** permanecerá fechado, isto é, a saída **AUX13** seguirá ativada.

Antes de transcorrer o **Tempo de segurança** será aplicada novamente a corrente, produzindo um disparo e, ao fim do tempo de terceiro religamento, um religamento (**AUX15**). O contato de **Ciclo em curso** permanecerá fechado, isto é, a saída **AUX13** seguirá ativada.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Aplicar novamente a corrente antes de transcorrer o **Tempo de segurança**. Serão fechados os contatos de **Bloqueio interno (AUX5)** e **Bloqueio interno por disparo definitivo (AUX7)**, abrindo o de **Ciclo em curso** (desativando **AUX13**). Uma vez alcançado este estado, não será produzido um posterior religamento.

Fechar o disjuntor, desativando, uma vez transcorrido o **Tempo de segurança**, as saídas de **Bloqueio interno (AUX5)** e **Bloqueio interno por disparo definitivo (AUX7)**.

Comprovar os contadores de religamentos, e estes devem indicar um **Número de religamentos monofásicos** igual a **0** e um **Número de religamentos trifásicos** igual a **3**. Posteriormente, serão repostos os contadores.

• Modo dependente

Ajustar o **Modo de religamento** a **Modo dependente**. Serão realizados dois testes, correspondentes a um primeiro disparo monofásico e a um primeiro disparo trifásico. Depois de cada um deles serão recolhidos os relatórios de falta.

Primeiro disparo monofásico

Será produzido um disparo monofásico por a sinal de **Ativação de disparo externo (ACT_EXTR)** estando desativada a sinal de **Ativação disparo trifásico externo (ACT_EXTR_3PH)**. Serão produzidos os seguintes acontecimentos:

1. Disparo e ativação do sinal de **Ciclo em curso** (saída **AUX13**).
2. Religamento, passado o **Tempo de religamento monofásico**, e breve ativação da saída **AUX15**.

Antes de transcorrer o **Tempo de segurança**, aplicar novamente a corrente, produzindo um disparo e, ao fim do **Tempo de segundo religamento**, um religamento (**AUX15**). O contato de **Ciclo em curso** permanecerá fechado, isto é, a saída **AUX13** seguirá ativada.

Antes de transcorrer o **Tempo de segurança** aplicar novamente a corrente, produzindo um disparo e, ao fim do tempo de terceiro religamento, um religamento (**AUX15**). O contato de **Ciclo em curso** permanecerá fechado, isto é, a saída **AUX13** seguirá ativada.

De novo será aplicada a corrente antes de terminar o **Tempo de segurança**. Fechar os contatos de **Bloqueio interno (AUX5)** e **Bloqueio interno por disparo definitivo (AUX7)**, abrindo o de **Ciclo em curso** (desativando **AUX13**). Uma vez alcançado este estado, não será produzido um posterior religamento.

Fechar o disjuntor, desativando, uma vez transcorrido o **Tempo de segurança**, as saídas de **Bloqueio interno (AUX5)** e **Bloqueio interno por disparo definitivo (AUX7)**.

Primeiro disparo trifásico

Aplicar uma corrente maior que a ajustada na unidade de sobrecorrente. Serão produzidos os seguintes acontecimentos:

1. Disparo e ativação do sinal de **Ciclo em curso** (saída **AUX13**).
2. Religamento, passado o **Tempo de primeiro religamento trifásico**, e breve ativação da saída **AUX15**.

Aplicar novamente a corrente antes de terminar o **Tempo de segurança**. Serão fechados os contatos de **Bloqueio interno (AUX5)** e **Bloqueio interno por disparo definitivo (AUX7)**, abrindo o de **Ciclo em curso** (desativando **AUX13**). Uma vez alcançado este estado, não será produzido um posterior religamento.

Fechar o disjuntor, desativando 3s depois as saídas de **Bloqueio interno (AUX5)** e **Bloqueio interno por disparo definitivo (AUX7)**.

Comprovar os contadores de religamentos, e estes devem indicar um **Número de religamentos monofásicos** igual a 0 e um **Número de religamentos trifásicos** igual a 1. Depois repor os contadores.

3.19.15.b Modelo 6IRV-B

Nos modelos **6IRV-B** o automatismo de religamento está constituído por dois religadores coordenados entre si. Quando se habilita somente um dos religadores (ajuste de **Número de religadores em operação=1**) os testes a serem realizados serão similares aos descritos para os modelos **6IRV-A**. Quando se habilita os dois religadores deve-se comprovar a coordenação existente entre eles. O teste, nesse caso, deve ser realizado com seis biestáveis, que simularão todos os pólos dos disjuntores 1 e 2 (devem ser conectados às entradas correspondentes). Os sinais de disparo do pólo A serão conectados aos dois biestáveis que simulam os pólos A dos disjuntores 1 e 2. De igual forma, serão conectados os sinais de disparo dos pólos B e C.

Durante todo o ensaio do automatismo se procurará que haja condições de sincronismo para ambos os disjuntores com a finalidade de que nenhum dos religadores vá a **Bloqueio interno por falta de sincronismo**.

Os disjuntores fecharão, esperando além do **Tempo de segurança após o fechamento externo** para continuar.

Devem ser desabilitadas todas as unidades auxiliares distintas às de distância e devem ser ajustados todos os bits da **Máscara de zona** em **NÃO**, exceto o correspondente a **Zona 1**.

• Modo 1P

Devem ser realizados dois testes, correspondentes a um primeiro disparo monofásico e a um primeiro disparo trifásico.

Primeiro disparo monofásico

Será produzido um disparo monofásico por a sinal de **Ativação de disparo externo (ACT_EXTR)** estando desativada a sinal de **Ativação disparo trifásico externo (ACT_EXTR_3PH)**.

Serão produzidos os seguintes acontecimentos:

- Disparo e ativação do sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores (mestre e escravo).
- Religamento do religador mestre passado o **Tempo de religamento monofásico** (o religador escravo estará no **Estado de espera pelo religador mestre**).

Será produzido de novo um disparo monofásico por a sinal de **Ativação de disparo externo (ACT_EXTR)** estando desativada a sinal de **Ativação disparo trifásico externo (ACT_EXTR_3PH)** antes que transcorra o **Tempo de segurança 1**. Os seguintes sinais para ambos os religadores mestre e escravo, serão ativados: **Bloqueio interno**, **Bloqueio interno por disparo definitivo** e **Bloqueio interno por disparo trifásico** desativando-se o sinal de **Ciclo em curso**. Uma vez alcançados estes estados, não será produzido um posterior religamento.

Ambos os disjuntores fecharão, desativando-se os sinais de **Bloqueio interno**, **Bloqueio interno por disparo definitivo** e **Bloqueio interno por disparo trifásico**, depois do **Tempo de segurança após o fechamento manual**.

Verificar os contadores de religamentos de ambos os religadores, devendo indicar estes, um número de religamentos monofásicos igual a 1 para o religador mestre, um número de religamentos monofásicos igual a 0 para o religador escravo e um número de religamentos trifásicos igual a 0 para ambos os religadores. Posteriormente, serão repostos os contadores.

O teste anterior pode ser repetido injetando a falta uma vez que o religador mestre passe pelo **Tempo de segurança 1** e ambos os religadores entrem no **Tempo de segurança 2**. O resultado seria o mesmo que o anterior, salvo que o contador de religamentos monofásicos do religador escravo ficaria agora com um valor igual a 1.

Primeiro disparo trifásico

Aplicar uma corrente maior que a ajustada na unidade de sobrecorrente.

Será produzido um disparo, ativando-se os sinais de **Bloqueio interno** e **Bloqueio interno por disparo trifásico** para ambos os religadores.

Ambos os disjuntores fecharão, desativando-se os sinais de **Bloqueio interno** e **Bloqueio interno por disparo trifásico** de ambos religadores, depois do **Tempo de segurança após fechamento manual**.

Verificar os contadores de religamentos, devendo indicar estes, em ambos religadores um Número de religamentos monofásicos igual a 0 e um Número de religamentos trifásicos igual a 0.

• Modo 3P

Ajustar o **Modo de religamento** a **Modo 3p**. Os disparos sob este modo de religamento serão sempre trifásicos, pelo qual será realizado somente um teste, correspondente a um primeiro disparo trifásico (a falta será monofásica).

Primeiro disparo trifásico

Aplicar uma corrente maior que a ajustada na unidade de sobrecorrente. Serão produzidos os seguintes acontecimentos:

- Disparo e ativação do sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores (Mestre e escravo).
- Religamento do religador mestre, passado o **Tempo de religamento** (o religador escravo estará no estado de **Espera por religador mestre**).

Antes que transcorra o **Tempo de segurança 1**, aplicar de novo a corrente, produzindo um disparo, e ao término do **Tempo do 2º religamento**, um novo religamento do religador mestre. O sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores permanecerá ativo.

Antes que transcorra o **Tempo de segurança 1**, aplicar de novo a corrente, produzindo um disparo, e ao término do **Tempo do terceiro religamento**, um novo religamento do religador mestre. O sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores permanecerá ativo.

Antes que transcorra o **Tempo de segurança 1**, aplicar de novo a corrente, produzindo um disparo, e ao término do **Tempo do quarto religamento**, um novo religamento do religador mestre. O sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores permanecerá ativo.

Antes que transcorra o **Tempo de segurança 1** aplicar de novo a corrente, produzindo um disparo. Os sinais de **Bloqueio interno** e **Bloqueio interno por disparo definitivo**, desativando-se o de **Ciclo em curso** de ambos os religadores. Uma vez alcançado este estado, não será produzido um posterior religamento.

Ambos os disjuntores fecharão, desativando-se os sinais de **Bloqueio interno**, **Bloqueio interno por disparo definitivo**, depois do **Tempo de segurança após fechamento manual**.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Verificar os contadores de religamentos, devendo indicar um número de **Religamentos monofásicos** igual a 0 para ambos os religadores, um número de **Religamentos trifásicos** igual a 4 para o religador mestre e um número de **Religamentos trifásicos** igual a 0 para o religador escravo. Posteriormente, serão repostos os contadores.

O teste anterior pode ser repetido injetando as faltas uma vez que o religador mestre tenha passado o **Tempo de segurança 1** e ambos os religadores entrem no **Tempo de segurança 2**. O resultado seria o mesmo que o anterior, salvo que o contador de religamentos trifásicos do religador escravo ficaria agora com um valor igual a 4.

• Modo 1p/3p

Ajustar o **Modo de religamento** a **Modo 1p/3p**. Sendo realizados dois testes, correspondentes a um primeiro disparo monofásico e a um primeiro disparo trifásico. Depois de cada um deles serão recolhidos os relatórios de falta.

Primeiro disparo monofásico

Será produzido um disparo monofásico por a sinal de **Ativação de disparo externo (ACT_EXTR)** estando desativada a sinal de **Ativação disparo trifásico externo (ACT_EXTR_3PH)**. Serão produzidos os seguintes acontecimentos:

- Disparo e ativação do sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores (mestre e escravo).
- Religamento do religador mestre, passado o **Tempo de religamento monofásico** (o religador escravo estará no estado de **Espera pelo religador mestre**).

Antes que transcorra o **Tempo de segurança 1** será aplicado de novo a corrente, produzindo-se um disparo e, ao final do **Tempo de 2º religamento**, um novo religamento do religador mestre. O sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores permanecerá ativo.

Antes que transcorra o **Tempo de segurança 1** aplicar de novo a corrente, produzindo-se um disparo e, ao final do **Tempo de terceiro religamento**, um novo religamento do religador mestre. O sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores permanecerá ativo.

Antes que transcorra o **Tempo de segurança 1**, aplicar de novo a corrente, produzindo um disparo, e ao término do **Tempo do quarto religamento**, um novo religamento do religador mestre. O sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores permanecerá ativo.

Antes que transcorra o **Tempo de segurança 1** aplicar de novo a corrente, produzindo-se um disparo. Os sinais de **Bloqueio interno** e **Bloqueio interno por disparo definitivo** serão desativados, desativando o sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores. Uma vez alcançado este estado, um posterior religamento não será produzido.

Ambos os disjuntores fecharão, desativando-se depois do **Tempo de segurança após fechamento manual**, os sinais de **Bloqueio interno** e **Bloqueio interno por disparo definitivo**.

Verificar os contadores de religamentos, devendo estes, indicar um número de **Religamentos monofásicos** igual a 1 para o religador mestre, um número de **Religamentos trifásicos** igual a 3 para o religador mestre e um número de **Religamentos trifásicos e monofásicos** igual a 0 para o religador escravo. Posteriormente, os contadores serão repostos.

O teste anterior pode ser repetido injetando as faltas uma vez que o religador mestre tenha passado pelo **Tempo de segurança 1** e ambos os religadores entrem no **Tempo de segurança 2**. O resultado seria o mesmo que no caso anterior, salvo que os contadores de religamentos monofásicos e trifásicos do religador escravo tomariam agora valores de 1 e 3, respectivamente.

Primeiro disparo trifásico

Aplicar uma corrente maior que a ajustada na unidade de sobrecorrente. Serão produzidos os seguintes acontecimentos:

- Disparo e ativação do sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores (mestre e escravo).
- Religamento do religador mestre, transcorrido o **Tempo de 1º religamento trifásico** (o religador escravo estará no estado de **Espera por religador mestre**).

Antes que transcorra o **Tempo de segurança 1** será aplicado de novo a corrente, produzindo-se um disparo e, ao final do **Tempo de 2º religamento**, um novo religamento do religador mestre. O sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores permanecerá ativo.

Antes que transcorra o **Tempo de segurança 1** será aplicado de novo a corrente, produzindo-se um disparo e, ao final do **Tempo de terceiro religamento**, um novo religamento do religador mestre. O sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores permanecerá ativo.

Antes que transcorra o **Tempo de segurança 1**, aplicar de novo a corrente, produzindo um disparo, e ao término do **Tempo do quarto religamento**, um novo religamento do religador mestre. O sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores permanecerá ativo.

Antes que transcorra o **Tempo de segurança 1** será aplicado de novo a corrente, produzindo-se um disparo. Os sinais de **Bloqueio interno** e **Bloqueio interno por disparo definitivo**, serão ativados, desativando-se a de **Ciclo em curso** de ambos os religadores. Uma vez alcançado este estado, não será produzido um posterior religamento.

Ambos os disjuntores fecharão, desativando-se os sinais de **Bloqueio interno**, **Bloqueio interno por disparo definitivo**, depois do **Tempo de segurança após fechamento manual**.

Verificar os contadores de religamentos, devendo indicar nestes um número de **Religamentos monofásicos** igual a 0 para ambos os religadores, um número de **Religamentos trifásicos** igual a 4 para o religador mestre e um número de **Religamentos trifásicos** igual a 0 para o religador escravo. Posteriormente, serão repostos os contadores.

O teste anterior pode ser repetido injetando as faltas uma vez que o religador mestre tenha superado o **Tempo de segurança 1** e ambos os religadores entrem no **Tempo de segurança 2**. O resultado seria o mesmo que no caso anterior salvo que o contador de religamentos trifásicos do religador escravo ficaria agora com o valor de 4.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

• Modo dependente

Ajustar o **Modo de religamento** a **Modo dependente**. Realizar dois testes, correspondentes a um primeiro disparo monofásico e a um primeiro disparo trifásico. Depois de cada uma delas serão recolhidos os relatórios de falta.

Primeiro disparo monofásico

Primeiro disparo monofásico

Será produzido um disparo monofásico por a sinal de **Ativação de disparo externo (ACT_EXTR)** estando desativada a sinal de **Ativação disparo trifásico externo (ACT_EXTR_3PH)**. Serão produzidos os seguintes acontecimentos:

- Disparo e ativação do sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores (mestre e escravo).
- Religamento do religador mestre, passado o **Tempo de religamento monofásico** (o religador escravo estará no estado de **Espera por religador mestre**).

Antes que transcorra o **Tempo de segurança 1** será aplicado de novo a corrente, produzindo-se um disparo e, ao final do **Tempo de 2º religamento**, um novo religamento do religador mestre. O sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores permanecerá ativo.

Antes que transcorra o **Tempo de segurança 1** será aplicado de novo a corrente, produzindo-se um disparo e, ao final do **Tempo de terceiro religamento**, um novo religamento do religador mestre. O sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores permanecerá ativo.

Antes que transcorra o **Tempo de segurança 1**, aplicar de novo a corrente, produzindo um disparo, e ao término do **Tempo do quarto religamento**, um novo religamento do religador mestre. O sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores permanecerá ativo.

Antes que transcorra o tempo de segurança 1 será aplicado de novo a corrente, produzindo-se um disparo. Serão ativados os sinais de **Bloqueio interno** e **Bloqueio interno por disparo definitivo**, desativando-se o sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores. Uma vez alcançado este estado, não será produzido um posterior religamento.

Ambos os disjuntores fecharão, desativando-se os sinais de **Bloqueio interno**, **Bloqueio interno por disparo definitivo**, depois do **Tempo de segurança após fechamento manual**.

Verificar os contadores de religamentos, devendo indicar estes um número de **Religamentos monofásicos** igual a 1 para o religador mestre, um número de **Religamentos trifásicos** igual a 3 para o religador mestre e um número de **Religamentos trifásicos e monofásicos** igual a 0 para o religador escravo. Posteriormente, os contadores serão repostos.

O teste anterior pode ser repetido injetando as faltas uma vez que o religador mestre tenha superado o **Tempo de segurança 1** e ambos os religadores entrem no **Tempo de segurança 2**. O resultado seria o mesmo que no caso anterior, salvo que o contador de religamentos monofásicos e trifásicos do religador escravo ficaria agora com os valores de 1 e 3, respectivamente

Primeiro disparo trifásico

Aplicar uma corrente maior que a ajustada na unidade de sobrecorrente. Serão produzidos os seguintes acontecimentos:

- Disparo e ativação do sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores (mestre e escravo).
- Religamento do religador mestre, passado o **Tempo de 1º religamento trifásico** (o religador escravo estará no estado de **Espera por religador mestre**).

Antes que transcorra o **Tempo de segurança 1** será aplicado de novo a corrente, produzindo-se um disparo. Serão ativados os sinais de **Bloqueio interno** e **Bloqueio interno por disparo definitivo**, desativando-se o sinal de **Ciclo em curso** de ambos os religadores. Uma vez alcançado este estado, não será produzido um posterior religamento.

Ambos os disjuntores fecharão, desativando-se os sinais de **Bloqueio interno**, **Bloqueio interno por disparo definitivo**, depois do **Tempo de segurança após fechamento manual**.

Verificar os contadores de religamentos, devendo indicar nestes um número de **Religamentos monofásicos** igual a 0 ambos os religadores, um número de **Religamentos trifásicos** igual a 1 para o religador mestre e um número de **Religamentos trifásicos** igual a 0 para o religador escravo. Posteriormente, os contadores serão repostos.

O teste anterior pode ser repetido injetando as faltas uma vez que o religador mestre tenha superado o **Tempo de segurança 1** e ambos os religadores entrem no **Tempo de segurança 2**. O resultado seria o mesmo que no caso anterior, salvo que o contador de religamentos trifásicos do religador escravo ficaria agora com o valor de 1.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação



3.20 Lógica de Comando

3.20.1	Introdução	3.20-2
3.20.2	Manobras de abertura do disjuntor	3.20-2
3.20.2.a	Lógica de abertura. Modelo 6IRV-A.....	3.20-2
3.20.2.b	Lógica de abertura. Modelo 6IRV-B.....	3.20-4
3.20.3	Manobras de fechamento do disjuntor.....	3.20-6
3.20.3.a	Modelo 6IRV-A.....	3.20-6
3.20.3.b	Modelo 6IRV-B	3.20-6
3.20.4	Faixas de ajuste da lógica de comando.....	3.20-7
3.20.5	Entradas digitais e eventos da lógica de comando	3.20-8
3.20.6	Saídas digitais e eventos da lógica de comando.....	3.20-9
3.20.7	Grandezas da lógica de comando	3.20-11

3.20.1 Introdução

Os equipamentos **6IRV** apresentam uma Lógica de comando responsável por gerar as saídas de abertura de cada pólo do disjuntor (**OPEN_A**, **OPEN_B** e **OPEN_C**), além das saídas de abertura (**OPEN**) e abertura trifásica (**OPEN_3PH**), a partir dos comandos de disparo (procedentes da lógica de disparo) e de abertura manual (entrada **Comando manual de abertura: IN_OPEN_CMD**). O módulo de comando é responsável por gerar a saída de fechamento do disjuntor/es (**CLOSE**) a partir dos comandos de religamento (**RCLS_CMD**) e de fechamento manual (entrada **Comando manual de fechamento: IN_CLOSE_MAN**).

Por outra parte, o módulo de comando permite gerar os sinais de **Falha de comando de abertura** de cada pólo do disjuntor/es (**FAIL_OPEN_A**, **FAIL_OPEN_B** e **FAIL_OPEN_C**) e de **Falha de comando de fechamento** (**FAIL_CLS**), a partir das saídas de abertura e fechamento antes citadas.

Dentro do grupo de **Comando** existem as seguintes funções: **Disparo selado**, **Temporização por falha na abertura e fechamento** do disjuntor, **Supervisão do fechamento por sincronismo** e **Relatório de partidas**.

3.20.2 Manobras de abertura do disjuntor

3.20.2.a Lógica de abertura. Modelo 6IRV-A

A lógica de geração de comandos de abertura é mostrada nas figuras 3.20.1 e 3.20.2.

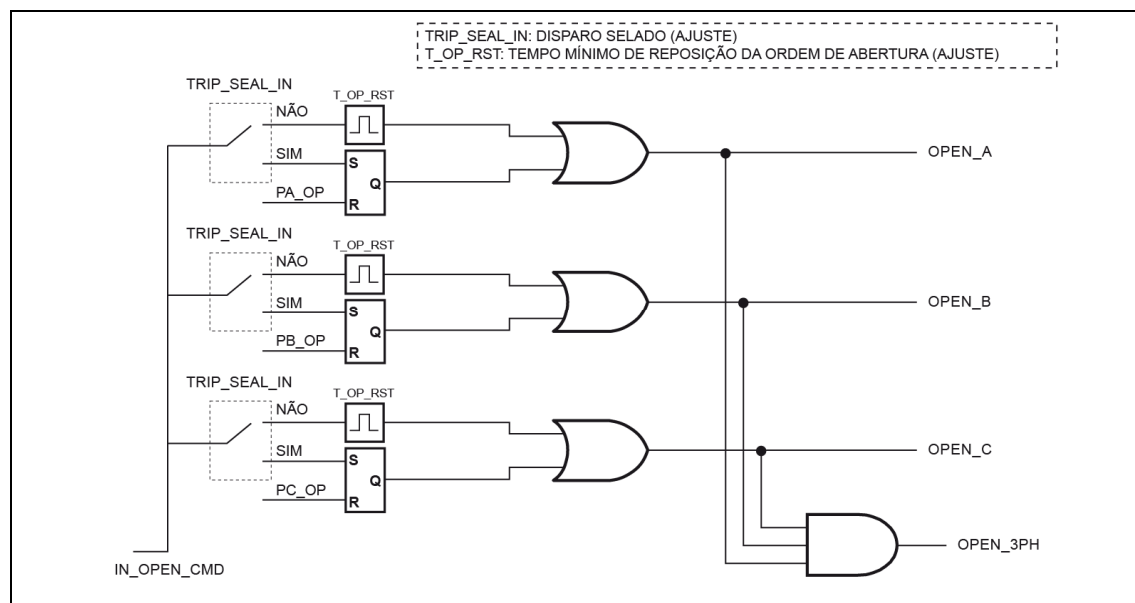


Figura 3.20.1: Diagrama lógico de geração de comandos de abertura a partir de comando manual (6IRV-A).

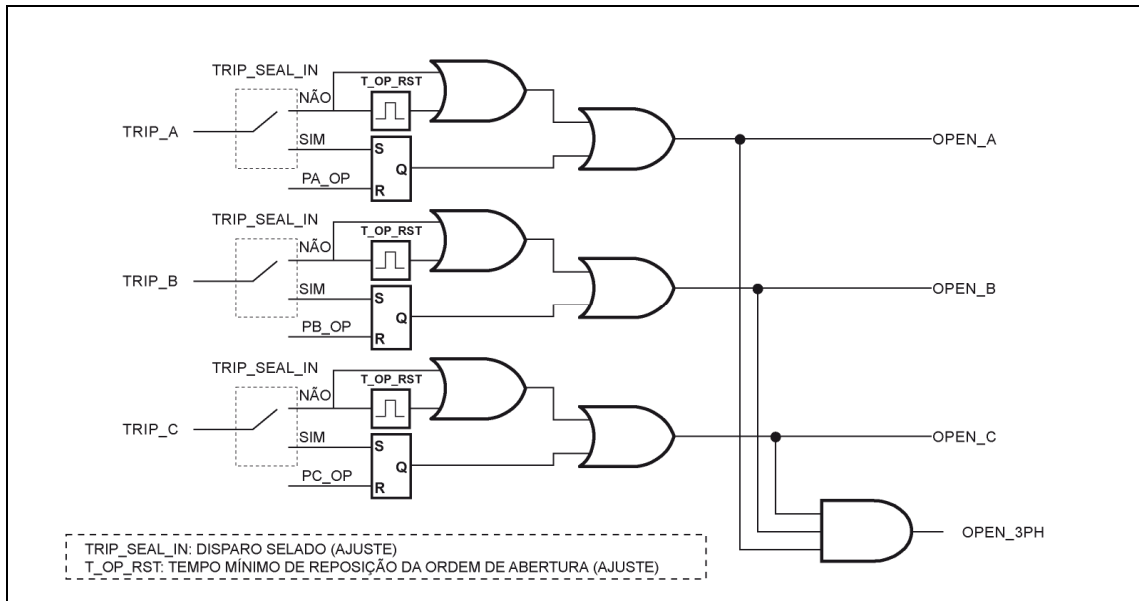


Figura 3.20.2: Diagrama lógico de geração de comandos de abertura a partir de comandos de disparo (6IRV-A).

A função de disparo selado é habilitada quando o ajuste de **Selado** recebe o valor **SIM**. Nestas circunstâncias, o comando de abertura sobre um pólo do disjuntor (**OPEN_A**, **OPEN_B** e **OPEN_C**) se manterá ativado enquanto a abertura desse pólo não seja detectada (saídas do detector de pólo aberto **PA_OP**, **PB_OP** e **PC_OP**). A finalidade deste ajuste é a de assegurar que os contatos de abertura do relé não cortam a corrente do circuito de disparo dos pólos do disjuntor, visto que esta operação será efetuada pelo respectivo contato auxiliar 52/a do disjuntor. Os contatos do relé podem ser danificados ao cortar a corrente de um circuito de disparo, pois esta corrente (basicamente indutiva e de alto valor) costuma superar as características nominais de corte destes contatos.

Ainda que seja associado o valor **NÃO** ao ajuste de **Selado**, se o comando de abertura provém de saídas de disparo, há que levar em conta que estas saídas permanecerão ativadas até que as unidades de supervisão sejam repostas, o que já produz um disparo selado. Por outra parte, na lógica de comando, tanto para manobras manuais como comandos de disparo, garantisse um tempo para o comando de abertura, configurável conforme o ajuste **T_OP_RST** (**Tempo mínimo de reposição do comando de abertura**):

- Se a ativação deste comando de abertura procede de um sinal de disparo que se desative antes do tempo **T_OP_RST**, o comando de abertura será mantido durante dito tempo. Se a ativação do sinal de disparo durar um tempo superior ao ajuste de **T_OP_RST**, o comando de abertura será mantido até a queda do disparo.
- Se a ativação do comando de abertura procede de um comando de abertura manual, sua duração é sempre um pulso de duração de **T_OP_RST**.

Unicamente se o ajuste de **Disparo Selado** estiver em **SIM** o comando de abertura será mantido o tempo necessário até que o disjuntor seja aberto.

Uma vez gerado o comando de abertura de um pólo do disjuntor, se transcorrer o ajuste **Tempo de falha de abertura** sem que se seja detectada a abertura do pólo, a saída **Falha de comando de abertura** deste pólo (**FAIL_OPEN_A**, **FAIL_OPEN_B** e **FAIL_OPEN_C**) se ativa, além da saída genérica **Falha de comando de abertura** (**FAIL_OPEN**).

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.20.2.b Lógica de abertura. Modelo 6IRV-B

Os modelos **6IRV-B** permitem manobrar dois disjuntores que incluirão uma lógica de geração de comandos de abertura similar à comentada no item anterior para cada disjuntor. Estas lógicas são mostradas nas figuras 3.20.3, 3.20.4, 3.20.5 e 3.20.6.

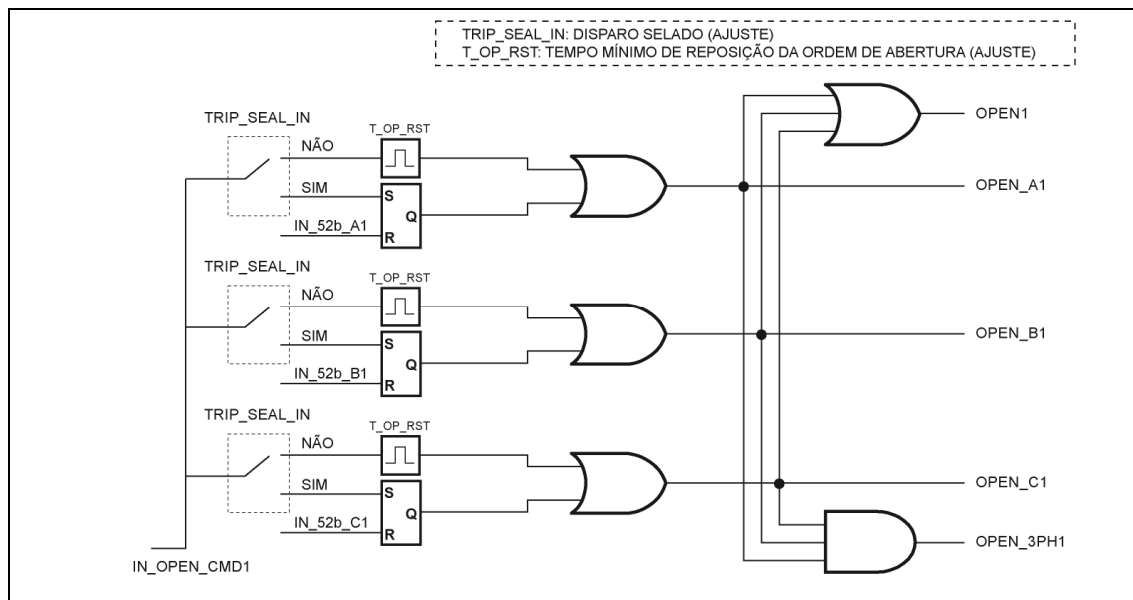


Figura 3.20.3: Diagrama lógico de geração de comandos de abertura do disjuntor 1 a partir de comando manual (6IRV-B).

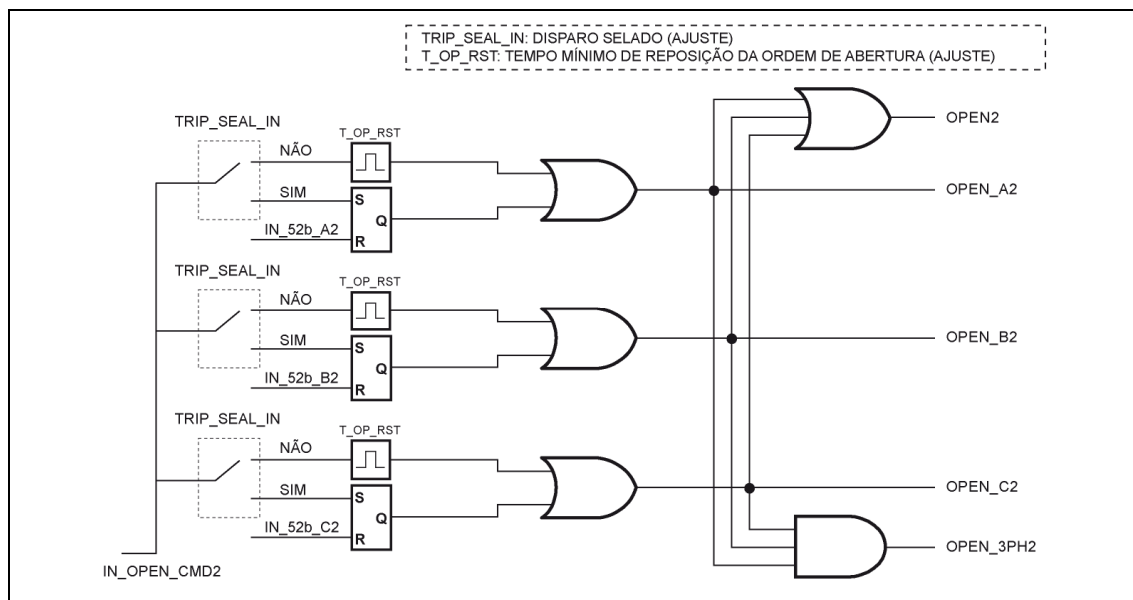


Figura 3.20.4: Diagrama lógico de geração de comandos de abertura do disjuntor 2 a partir de comando manual (6IRV-B).

3.20.3 Manobras de fechamento do disjuntor

3.20.3.a Modelo 6IRV-A

A saída de fechamento (**CLOSE**) será gerada pelo **Comando de religamento (RCLS_CMD)** ou pelo **Comando de fechamento manual (IN_CLOSE_MAN)**. Este último comando de fechamento pode ser supervisionado pela existência ou não de sincronismo. Para isto é necessário que o ajuste de **Supervisão de fechamento por existência de sincronismo (SUP_C_SINC)** esteja em **SIM**.

A saída de **Comando de fechamento** ficará inibida sempre que sejam dadas as seguintes condições:

- Ativação da entrada de **Bloqueio de fechamento**.
- Ativação da saída **Comando de abertura**.
- Todos os pólos do disjuntor estejam fechados.

Uma vez gerado o comando de fechamento do disjuntor, transcorre-se o ajuste de **Tempo de falha de fechamento** sem que seja detectado o fechamento do disjuntor (nenhum pólo aberto: **OR_P_OP** a zero), ativa-se a saída **Falha de comando de fechamento (FAIL_CLS)**.

A saída de **Fechamento** será mantida até que seja detectada que o disjuntor tenha sido fechado ou até que se dê a **Falha de comando de fechamento**.

A saída de **Fechamento** se manterá ativa como mínimo até que transcorra o **Tempo mínimo de reposição do comando de fechamento** (ajuste **T_CL_RST**). Além disto, se o disjuntor não fechar, este tempo poderá prolongar-se até que se dê a **Falha do comando de fechamento** (sempre e quando este tempo for maior que o ajustado para **T_CL_RST**).

No caso dos disparos de proteção, o **Comando de abertura** permanecerá em quanto persista a razão que a origina, inclusive que supere o **Tempo de falha de abertura**.

3.20.3.b Modelo 6IRV-B

Os modelos **6IRV-B** permitem manobrar dois disjuntores incluirão uma lógica de geração de comandos de fechamento similar à explicada no item anterior para cada disjuntor.

Nos modelos **6IRV-B**, o sinal que determina o fechamento do disjuntor empregada para gerar a saída **Falha de comando de fechamento do disjuntor n** ($n=1, 2$) será a negada de **52_ORPn_OP** (Algum pólo aberto do disjuntor n por indicação de seus contatos).

3.20.3.c Verificação sincronismo de fechamento

A saída de comando de fechamento (**CLOSEm**) será gerada pelo **Comando de fechamento manual (IN_CLOSE_MANm)**. Este comando de fechamento pode ser supervisionado pela existência ou não de sincronismo*. Para isto, é necessário que o ajuste de **Supervisão de fechamento por existência de sincronismo (SUP_C_SINCm)** esteja em **SIM**.

(*) Para modelos 6IRV-A**-****2* ou superior, somente será monitorado o sincronismo indicado pela unidade 1 da própria unidade de sincronismo.

3.20 Lógica de Comando

3.20.4 Faixas de ajuste da lógica de comando

Ajustes de lógica			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Selo do disparo	SIM / NÃO		NÃO
Tempo mínimo de reposição comando de abertura	0,1 - 5 s	0,1 s	0,2 s
Temporização falha de abertura	0,02 - 5 s	0,01 s	0,02 s
Tempo mínimo de reposição comando de fechamento	0 - 5 s	0,1 s	0,2 s
Temporização falha de fechamento	0,02 - 5 s	0,01 s	0,02 s
Supervisão do sincronismo no fechamento do disjuntor (6IRV-A)	SIM / NÃO		NÃO
Supervisão do sincronismo no fechamento do disjuntor 1 (6IRV-B)	SIM / NÃO		NÃO
Supervisão do sincronismo no fechamento do disjuntor 2 (6IRV-B)	SIM / NÃO		NÃO
Informes de partidas	SIM / NÃO		NÃO

- Ajustes da lógica de comando: desenvolvimento em HMI

MOD. 6IRV-A

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - GERAIS	0 - SELADO DISPARO
1 - MANOBRAS	1 - PROTEÇÃO	1 - TEMP MIN REP ABERT
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - RELIGADOR	2 - TEMPO FALHA ABERT
3 - INFORMAÇÃO	3 - LÓGICA	3 - TEMP MIN REP FECH
	...	4 - TEMPO FALHA FECHAM
		5 - RELATÓRIO PART
		6 - VERIF. SINC.F.

MOD. 6IRV-B

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - GERAIS	0 - SELADO DISPARO
1 - MANOBRAS	1 - PROTEÇÃO	1 - TEMP MIN REP ABERT
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - RELIGADOR	2 - TEMPO FALHA ABERT
3 - INFORMAÇÃO	3 - LÓGICA	3 - TEMP MIN REP FECH
	...	4 - TEMPO FALHA FECHAM
		5 - RELATÓRIO PART
		6 - CHEQUE SINC.F. 1
		7 - CHEQUE SINC.F. 2

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.20.5 Entradas digitais e eventos da lógica de comando

Tabela 3.20-1: Entradas digitais e eventos da lógica de comando

Nome	Descrição	Função
IN_BLK_CLS	Entrada de bloqueio de fechamento do disjuntor (6IRV-A)	Sua ativação bloqueia a saída de fechamento.
IN_OPEN_CMD	Comando manual de abertura (6IRV-A)	Suas ativações geram comandos de abertura e fechamento manuais respectivamente; podem ser associadas ao HMI, às comunicações, às entradas digitais ou a qualquer sinal da lógica programável. Sua aplicação está orientada a que sejam associadas a COMANDOS.
IN_CLOSE_CMD	Comando manual de fechamento (6IRV-A)	
IN_BLK_CLS1	Entrada de bloqueio de fechamento do disjuntor 1 (6IRV-B)	Sua ativação bloqueia a saída de fechamento do disjuntor 1.
IN_BLK_CLS2	Entrada de bloqueio de fechamento do disjuntor 2 (6IRV-B)	Sua ativação bloqueia a saída de fechamento do disjuntor 2.
IN_OPEN_CMD1	Comando manual de abertura disjuntor 1 (6IRV-B)	Suas ativações geram comandos de abertura e fechamento manuais respectivamente; podem ser associadas ao HMI, às comunicações, às entradas digitais ou a qualquer sinal da lógica programável. Sua aplicação está orientada a que sejam associadas a COMANDOS.
IN_CLOSE_CMD1	Comando manual de fechamento disjuntor 1 (6IRV-B)	
IN_OPEN_CMD2	Comando manual de abertura disjuntor 2 (6IRV-B)	Suas ativações geram comandos de abertura e fechamento manuais respectivamente; podem ser associadas ao HMI, às comunicações, às entradas digitais ou a qualquer sinal da lógica programável. Sua aplicação está orientada a que sejam associadas a COMANDOS.
IN_CLOSE_CMD2	Comando manual de fechamento disjuntor 2 (6IRV-B)	
ORD_REP_CAPER1_A	Entrada de reposição de contador de aberturas pólo A disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada repõe o contador de aberturas do pólo A do disjuntor 1.
ORD_REP_CAPER1_B	Entrada de reposição de contador de aberturas pólo B disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada repõe o contador de aberturas do pólo B do disjuntor 1.
ORD_REP_CAPER1_C	Entrada de reposição de contador de aberturas pólo C disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada repõe o contador de aberturas do pólo C do disjuntor 1.

3.20 Lógica de Comando

Tabela 3.20-1: Entradas digitais e Eventos da lógica de comando

Nome	Descrição	Função
ORD_REP_CAPER2_A	Entrada de reposição de contador de aberturas pólo A disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada repõe o contador de aberturas do pólo A do disjuntor 2.
ORD_REP_CAPER2_B	Entrada de reposição de contador de aberturas pólo B disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada repõe o contador de aberturas do pólo B do disjuntor 2.
ORD_REP_CAPER2_C	Entrada de reposição de contador de aberturas pólo C disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada repõe o contador de aberturas do pólo C do disjuntor 2.
ORD_REP_CCIER1	Entrada de reposição de contador de fechamentos disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada repõe o contador de fechamentos do disjuntor 1.
ORD_REP_CCIER2	Entrada de reposição de contador de fechamentos disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada repõe o contador de fechamentos do disjuntor 2.

3.20.6 Saídas digitais e eventos da lógica de comando

Tabela 3.20-2: Saídas digitais e eventos da lógica de comando

Nome	Descrição	Função
OPEN	Comando de abertura (6IRV-A)	Abertura.
OPEN_A	Comando de abertura pólo A (6IRV-A)	Saída de abertura do pólo A do disjuntor.
OPEN_B	Comando de abertura pólo B (6IRV-A)	Saída de abertura do pólo B do disjuntor.
OPEN_C	Comando de abertura pólo C (6IRV-A)	Saída de abertura do pólo C do disjuntor.
OPEN_3PH	Comando de abertura trifásica (6IRV-A)	Saída de abertura trifásica do disjuntor.
CLOSE	Comando de fechamento (6IRV-A)	Saída de fechamento do disjuntor.
FAIL_OPEN	Falha comando de abertura (6IRV-A)	Ativam-se desde que, quando ocorram os comandos de abertura ou fechamento, transcorram os tempos ajustados, mas estes não sejam executados.
FAIL_OPEN_A	Falha comando de abertura pólo A (6IRV-A)	
FAIL_OPEN_B	Falha comando de abertura pólo B (6IRV-A)	
FAIL_OPEN_C	Falha comando de abertura pólo C (6IRV-A)	
FAIL_CLS	Falha comando de fechamento (6IRV-A)	
OPEN1	Comando de abertura disjuntor 1 (6IRV-B)	Saída de abertura do disjuntor 1.
OPEN_A1	Comando de abertura pólo A disjuntor 1 (6IRV-B)	Saída de abertura do pólo A do disjuntor 1.
OPEN_B1	Comando de abertura pólo B disjuntor 1 (6IRV-B)	Saída de abertura do pólo B do disjuntor 1.
OPEN_C1	Comando de abertura pólo C disjuntor 1 (6IRV-B)	Saída de abertura do pólo C do disjuntor 1.
OPEN_3PH1	Comando de abertura trifásica disjuntor 1 (6IRV-B)	Saída de abertura trifásica do disjuntor 1.
CLOSE1	Comando de fechamento disjuntor 1 (6IRV-B)	Saída de fechamento do disjuntor 1.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.20-2: Saídas digitais e Eventos da lógica de comando

Nome	Descrição	Função
FAIL_OPEN1	Falha comando de abertura disjuntor 1 (6IRV-B)	São ativados quando são dados os comandos de abertura ou fechamento do disjuntor 1, após transcorrerem os tempos ajustados porém estes não são executados.
FAIL_OPEN_A1	Falha comando de abertura pólo A disjuntor 1 (6IRV-B)	
FAIL_OPEN_B1	Falha comando de abertura pólo B disjuntor 1 (6IRV-B)	
FAIL_OPEN_C1	Falha comando de abertura pólo C disjuntor 1 (6IRV-B)	
FAIL_CLS1	Falha comando de fechamento disjuntor 1 (6IRV-B)	
OPEN2	Comando de abertura disjuntor 2 (6IRV-B)	Saída de abertura do disjuntor 2.
OPEN_A2	Comando de abertura pólo A disjuntor 2 (6IRV-B)	Saída de abertura do pólo A do disjuntor 2.
OPEN_B2	Comando de abertura pólo B disjuntor 2 (6IRV-B)	Saída de abertura do pólo B do disjuntor 2.
OPEN_C2	Comando de abertura pólo C disjuntor 2 (6IRV-B)	Saída de abertura do pólo C do disjuntor 2.
OPEN_3PH2	Comando de abertura trifásica disjuntor 2 (6IRV-B)	Saída de abertura trifásica do disjuntor 1.
CLOSE2	Comando de fechamento disjuntor 2 (6IRV-B)	Saída de fechamento do disjuntor 2.
FAIL_OPEN2	Falha comando de abertura disjuntor 2 (6IRV-B)	São ativados quando são dados os comandos de abertura ou fechamento do disjuntor 2, após transcorrerem os tempos ajustados porém estes não são executados.
FAIL_OPEN_A2	Falha comando de abertura pólo A disjuntor 2 (6IRV-B)	
FAIL_OPEN_B2	Falha comando de abertura pólo B disjuntor 2 (6IRV-B)	
FAIL_OPEN_C2	Falha comando de abertura pólo C disjuntor 2 (6IRV-B)	
FAIL_CLS2	Falha comando de fechamento disjuntor 2 (6IRV-B)	
IN_BLK_CLS	Entrada de bloqueio de fechamento do disjuntor (6IRV-A)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
IN_OPEN_CMD	Comando manual de abertura (6IRV-A)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
IN_CLOSE_CMD	Comando manual de fechamento (6IRV-A)	
IN_BLK_CLS1	Entrada de bloqueio de fechamento do disjuntor 1 (6IRV-B)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
IN_BLK_CLS2	Entrada de bloqueio de fechamento do disjuntor 2 (6IRV-B)	
IN_OPEN_CMD1	Comando manual de abertura disjuntor 1 (6IRV-B)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
IN_CLOSE_CMD1	Comando manual de fechamento disjuntor 1 (6IRV-B)	
IN_OPEN_CMD2	Comando manual de abertura disjuntor 2 (6IRV-B)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
IN_CLOSE_CMD2	Comando manual de fechamento disjuntor 2 (6IRV-B)	
ENBL_3PH_1	Entrada permissão abertura trifásica disjuntor 1 (6IRV-B)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
ENBL_3PH_2	Entrada permissão abertura trifásica disjuntor 2 (6IRV-B)	

3.20 Lógica de Comando

Tabela 3.20-2: Saídas digitais e Eventos da lógica de comando

Nome	Descrição	Função
ORD_REP_CAPER1_A	Entrada de reposição de contador de aberturas pólo A disjuntor 1 (6IRV-B)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
ORD_REP_CAPER1_B	Entrada de reposição de contador de aberturas pólo B disjuntor 1 (6IRV-B)	
ORD_REP_CAPER1_C	Entrada de reposição de contador de aberturas pólo C disjuntor 1 (6IRV-B)	
ORD_REP_CAPER2_A	Entrada de reposição de contador de aberturas pólo A disjuntor 2 (6IRV-B)	O mesmo que para as Entradas Digitais.
ORD_REP_CAPER2_B	Entrada de reposição de contador de aberturas pólo B disjuntor 2 (6IRV-B)	
ORD_REP_CAPER2_C	Entrada de reposição de contador de aberturas pólo C disjuntor 2 (6IRV-B)	

3.20.7 Grandezas da lógica de comando

Tabela 3.20-3:Grandezas da lógica de comando

Nome	Descrição	Unidades
NAPERINT1_A	Número de aberturas do pólo A do disjuntor 1 (6IRV-B)	
NAPERINT1_B	Número de aberturas do pólo B do disjuntor 1 (6IRV-B)	
NAPERINT1_C	Número de aberturas do pólo C do disjuntor 1 (6IRV-B)	
NAPERINT2_A	Número de aberturas do pólo A do disjuntor 2 (6IRV-B)	
NAPERINT2_B	Número de aberturas do pólo B do disjuntor 2 (6IRV-B)	
NAPERINT2_C	Número de aberturas do pólo C do disjuntor 2 (6IRV-B)	
NCIERREINT1	Número de fechamentos do disjuntor 1 (6IRV-B)	
NCIERREINT2	Número de fechamentos do disjuntor 2 (6IRV-B)	
NAPER_A	Número de aberturas do pólo A do disjuntor (6IRV-A)	
NAPER_B	Número de aberturas do pólo B do disjuntor (6IRV-A)	
NAPER_C	Número de aberturas do pólo C do disjuntor (6IRV-A)	
NCIERRE	Número de fechamentos do disjuntor (6IRV-A)	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação



3.21 Ajustes de Configuração

3.21.1	Introdução	3.21-2
3.21.2	Valores nominais (Modo de operação)	3.21-2
3.21.3	Senhas de acesso.....	3.21-2
3.21.4	Comunicações	3.21-2
3.21.5	Data e hora.....	3.21-2
3.21.6	Ajuste de contraste	3.21-2
3.21.7	Faixas de ajuste de configuração	3.21-3

3.21.1 Introdução

Dentro do grupo de configuração existem os seguintes grupos de ajustes: valores nominais, senhas de acesso, comunicações, permissões de manobra, data e hora e ajuste de contraste e configuração do HMI Gráfico.

3.21.2 Valores nominais (Modo de operação)

Mediante os ajustes de **Valores nominais** se selecionam os valores nominais de funcionamento, tanto para as correntes como as tensões.

Os parâmetros selecionáveis são:

- Corrente nominal de fase.
- Corrente nominal de neutro (afetando também à corrente de polarização do neutro naqueles modelos que a incluam).
- Corrente nominal de polarização.
- Tensão: é ajustado o valor nominal da tensão em valor fase-fase, sendo a referência para todos aqueles ajustes que forem expressados em vezes ou % a tensão nominal. Aplica-se tanto às tensões de fase como à de sincronismo.
- Frequência nominal: permite escolher a frequência nominal da rede, independentemente de que logo o sistema de adaptação à frequência seja capaz de se ajustar às alterações que sejam produzidas nesta grandeza.

Após modificar quaisquer destes ajustes, somente acessíveis pelo display do HMI, o relé se reinicia da mesma forma que se o apagássemos e volvêssemos a dar-lhe alimentação; não se perde nenhum ajuste nem informação.

3.21.3 Senhas de acesso

A opção Senhas de acesso possibilita efetuar uma troca de senha de acesso para as opções de: **Configuração, Manobras e Ajustes**.

Caso seja escolhida a opção Configuração pode-se variar a senha de acesso para as opções do grupo de configuração. Do mesmo modo é possível configurar senhas diferentes para as opções de manobras e modificação de ajustes.

3.21.4 Comunicações

Ver apartado 3.32 de Comunicações.

3.21.5 Data e hora

Pelo menu de configuração e selecionando data e hora acessa-se a este ajuste que permite configurar a data e a hora.

3.21.6 Ajuste de contraste

Mediante este ajuste modifica-se o valor de contraste do display (valor alto = maior contraste).

3.21 Ajustes de Configuração

3.21.7 Faixas de ajuste de configuração

Valores nominais			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Nominal IABC	1 A / 5 A		5 A
Nominal IN (6IRV-A)	1 A / 5 A		5 A
Nominal Ipol	1 A / 5 A		5 A
Nominal VABC	50 - 230 V		110 V
Nominal Frequência	50 Hz / 60 Hz		50 Hz

Senhas de acesso
A senha de acesso (acesso total) especificada de fábrica é 2140. Entretanto, o usuário pode modificar a senha para acessar, pelo teclado, às seguintes opções: configuração , manobras e ajustes .

Comunicações
Ver secção 3.32

Data e Hora			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Valor padrão
Fuso horário local	GMT+(0, 1, 2, 3, 3:30, 4, 4:30, 5, 5:30, 5:45, 6, 6:30, 7, 8, 9, 9:30, 10, 11, 12) GMT-(1, 2, 3, 3:30, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 9:30, 10, 11)		GMT+01:00
Habilitação de alteração verão / inverno	SIM / NÃO		NÃO
Hora de início verão	0 - 23 Horas	1	2
Tipo de dia início verão	0 = Dia específico 1 = Primeiro domingo do mês 2 = Segundo domingo do mês 3 = Terceiro domingo do mês 4 = Quarto domingo do mês 5 = Último domingo do mês		Último domingo do mês
Dia de início verão	1 - 31	1	1
Mês de início verão	Janeiro, fevereiro, março, ...	1	Março
Hora de início inverno	0 - 23 Horas	1	3
Tipo de dia início inverno	0 = Dia específico 1 = Primeiro domingo do mês 2 = Segundo domingo do mês 3 = Terceiro domingo do mês 4 = Quarto domingo do mês 5 = Último domingo do mês		Último domingo do mês
Dia de início inverno	1 - 31	1	1
Mês de início inverno	Janeiro, fevereiro, março, ...	1	Março

Contraste
Atualizável pelo teclado

Configuração HMI gráfico
Ver 1.4

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

- Ajustes de configuração: desenvolvimento em HMI

MOD. 6IRV-A

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - VALORES NOMINAIS	0 - NOMINAL IABC
1 - MANOBRAS	1 - SENHAS	1 - NOMINAL IN
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - COMUNICAÇÕES	2 - NOMINAL IPOL
3 - INFORMAÇÃO	3 - DATA E HORA	3 - NOMINAL VABC
	4 - CONTRASTE	4 - NOMINAL FREQ.
	5 - CONF MMI GRAFICO	

MOD. 6IRV-B

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - VALORES NOMINAIS	0 - NOMINAL IABC
1 - MANOBRAS	1 - SENHAS	1 - NOMINAL IPOL
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - COMUNICAÇÕES	2 - NOMINAL VABC
3 - INFORMAÇÃO	3 - DATA E HORA	3 - NOMINAL FREQ.
	4 - CONTRASTE	
	5 - CONF MMI GRAFICO	

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - VALORES NOMINAIS	0 - CONFIGURAÇÃO
1 - MANOBRAS	1 - SENHAS	1 - MANOBRAS
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - COMUNICAÇÕES	2 - AJUSTES
3 - INFORMAÇÃO	3 - DATA E HORA	
	4 - CONTRASTE	
	5 - CONF MMI GRAFICO	

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - VALORES NOMINAIS	0 - PORTAS
1 - MANOBRAS	1 - SENHAS	1 - PROTOCOLOS
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - COMUNICAÇÕES	
3 - INFORMAÇÃO	3 - DATA E HORA	
	4 - CONTRASTE	
	5 - CONF MMI GRAFICO	

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - VALORES NOMINAIS	0 - DATA E HORA
1 - MANOBRAS	1 - SENHAS	1 - FUSO HORÁRIO LOCAL
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - COMUNICAÇÕES	2 - TROCA VERÃO/INV.
3 - INFORMAÇÃO	3 - DATA E HORA	3 - HORA INÍCIO VERÃO
	4 - CONTRASTE	4 - TIPO DIA INÍCIO V
	5 - CONF MMI GRAFICO	5 - DIA INÍCIO VERÃO
		6 - MÊS INÍCIO VERÃO
		7 - HORA INÍCIO INVERNO
		8 - TIPO DIA INÍCIO I
		9 - DIA INÍCIO INVERNO
		10 - MÊS INÍCIO INVERNO

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - VALORES NOMINAIS	0 - T RETORNO
1 - MANOBRAS	1 - SENHAS	1 - CONTRASTE
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - COMUNICAÇÕES	
3 - INFORMAÇÃO	3 - DATA E HORA	
	4 - CONTRASTE	
	5 - CONF MMI GRAFICO	

3.22 Ajustes Gerais

3.22.1	Introdução	3.22-2
3.22.2	Equipamento em serviço.....	3.22-2
3.22.2.a	Saídas digitais e eventos (equipamento em serviço)	3.22-2
3.22.3	Relações de transformação	3.22-2
3.22.4	Conversores de entrada.....	3.22-2
3.22.5	Seqüência de fases.....	3.22-3
3.22.6	Corrente de linha. Modelo 6IRV-B	3.22-3
3.22.7	Faixas de ajustes gerais	3.22-3

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.22.1 Introdução

Dentro do grupo de ajustes Gerais existem os seguintes ajustes: Equipamento em serviço, Relações de transformação, Seqüência de fases e Origem da tensão de neutro.

3.22.2 Equipamento em serviço

A habilitação do equipamento (**SIM**) supõe o normal desenvolvimento de todas as funções integradas no mesmo (sempre em função dos ajustes configurados para estas funções).

Quando o equipamento é desabilitado (**NÃO**), sua função se verá reduzida, exclusivamente, às operações de medida. Estas medidas serão visualizadas no display e através de comunicações locais e remotas.

3.22.2.a Saídas digitais e eventos (equipamento em serviço)

Tabela 3.22-1: Saídas digitais e eventos (equipamento em serviço)		
Nome	Descrição	Função
PROT_INSRV	Proteção em serviço	Indica que o equipamento está funcionando bem e com todas as funções disponíveis.

3.22.3 Relações de transformação

A relação de transformação define o modo pelo qual serão visualizados os valores analógicos no display da proteção. Se a relação de transformação é ajustada como **1**, o display apresentará valores secundários. Se ao contrário, opta-se pela relação de transformação que corresponda, segundo os transformadores da adaptação que se tenha à entrada analógica, o display apresentará valores primários.

As relações de transformação que podem ser ajustados são:

- De corrente de fases, de neutro e de polarização.
- De tensão de fases, de neutro e de sincronismo.

Em qualquer caso, todos os ajustes das unidades de proteção de corrente e de tensão estão referidos aos valores secundários. Os ajustes analógicos que são definidos na lógica programável poderão ser referidos tanto a valores secundários como primários.

3.22.4 Conversores de entrada

Segundo o modelo do equipamento, são incluídos conversores de entrada de corrente. Pode ser selecionado o tipo de conversor que será empregado, existindo para o mesmo HW as opções de 0 a 5mA e -2,5 a +2,5 mA e 4 a 20 mA.

É na lógica programável onde pode ser associada uma grandeza e uma constante que representam a verdadeira grandeza que está sendo lida (corrente, tensão potências,...) e sua relação de transformação. Através do display pode ser lida a medida que está sendo realizada em mA transformada na grandeza que está sendo medida (V, A, W,...).

Nota: caso seja selecionada a faixa de -2,5 a +2,5mA, a medida do conversor chega a +/-3mA. Para um ajuste de 0 a 5mA a medida chega a +5,587mA. Para um ajuste de 4 a 20mA mede até 24mA.

3.22.5 Seqüência de fases

É possível selecionar a seqüência de fases do sistema de potência (**ABC** ou **ACB**) através do ajuste **Seqüência de fases**.

Este ajuste informa a rotação real do sistema ao relé e, mantendo as mesmas conexões das entradas analógicas de corrente e de tensão indicadas para as fases A, B e C no esquema de conexões externas, é obtida a correta operação de todas as funções.

3.22.6 Corrente de linha. Modelo 6IRV-B

Os modelos **6IRV-B**, projetados para proteger posições de duplo disjuntor (subestações de disjuntor e meio o anel), incorporam um ajuste que permite definir as correntes de fase de linha (IA, IB, IC) a partir das correntes de fase medidas pelo equipamento (IA-1, IB-1, IC-1, IA-2, IB-2, IC-2). Os valores que podem apresentar este ajuste são: I-1, I-2 e I-1+I-2. Os dois primeiros valores deverão ser aplicados quando o **6IRV-B** esteja instalado em uma posição de disjuntor simples, enquanto que o último deverá ser utilizado quando este equipamento esteja protegendo uma posição de duplo disjuntor.

Cabe destacar que a corrente não considerada pelo ajuste **Corrente de linha** será anulada pelo equipamento. Se por exemplo o ajuste tomar o valor I-1, as amostras medidas pelos canais de corrente I-2 valerão 0, ainda que estejam circulando corrente por estes canais.

3.22.7 Faixas de ajustes gerais

Ajustes gerais			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Equipamento em serviço	SIM / NÃO		SIM
R.T. corrente de fases	1 – 3000 1 - 10.000 ^(*)	1	1
R.T. corrente de neutro (6IRV-A)	1 – 3000 1 - 10.000 ^(*)	1	1
R.T. corrente de polarização	1 – 3000 1 - 10.000 ^(*)	1	1
R.T. tensão de fases	1 - 10.000 1 - 11.000 ^(*)	1	1
R.T. tensão de neutro	1 - 10.000 1 - 11.000 ^(*)	1	1
R.T. tensão de sincronismo 1	1 - 10.000 1 - 11.000 ^(*)	1	1
R.T. tensão de sincronismo 2 (6IRV-B)	1 - 10.000 1 - 11.000 ^(*)	1	1
R.T. tensão de sincronismo 3 (6IRV-B)	1 - 10.000 1 - 11.000 ^(*)	1	1
Origem da tensão de neutro	Trafoformador / Calculado		Trafoformador
Corrente de linha (6IRV-B)	I-1 / I-2 / I-1 + I-2		I-1

(*) Modelos 6IRV-***-*****3* ou superior.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Conversores de entrada			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Tipo	0: 0 - 5 mA 1: -2,5 , +2,5 mA		-2,5 , +2,5 mA

Máscara de eventos (somente via comunicações)	
Máscara de eventos	SIM / NÃO

- Ajustes gerais: desenvolvimento em HMI**

MOD. 6IRV-A

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - GERAIS	0 - EQUIP. EM SERVIÇO
1 - MANOBRAS	1 - PROTEÇÃO	1 - REL T.C. FASE
2 - MODIFICAR AJUSTES	...	2 - REL T.C. NEUTRO
3 - INFORMAÇÃO		3 - REL T.C. POLARIZ.
		4 - REL T.P. FASE
		5 - REL T.P. SINC.
		6 - REL T.P. NEUTRO
		7 - SEQUÊNCIA DE FASES
		8 - ORIGEM TENSÃO NEUT
		9 - CONVERSORES

MOD. 6IRV-B

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - GERAIS	0 - EQUIP. EM SERVIÇO
1 - MANOBRAS	1 - PROTEÇÃO	1 - REL T.C. FASE
2 - MODIFICAR AJUSTES	...	2 - REL T.C. POLARIZ.
3 - INFORMAÇÃO		3 - REL T.P. FASE
		4 - REL T.P. SINC.
		5 - REL T.P. SINC. 2
		6 - REL T.P. SINC. 3
		7 - REL T.P. NEUTRO
		8 - SEQUÊNCIA DE FASES
		9 - CORRENTE LINHA
		10 - ORIGEM TENSÃO NEUT
		11 - CONVERSORES

3.23 Supervisão dos Circuitos de Manobra

3.23.1	Descrição	3.23-2
3.23.2	Modo de funcionamento.....	3.23-2
3.23.3	Circuito de disparo	3.23-3
3.23.4	Circuitos de manobra 2, 3, 4, 5 e 6	3.23-4
3.23.5	Faixas de ajuste da supervisão dos circuitos de manobra	3.23-5
3.23.6	Saídas digitais e eventos da supervisão dos circuitos de manobra	3.23-6

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.23.1 Descrição

A função de supervisão dos circuitos de manobra permite obter um alarme quando é produzida uma situação anômala nos circuitos de manobra do disjuntor: perdas da tensão auxiliar de manobra ou aberturas nos próprios circuitos de abertura e fechamento. A supervisão pode ser realizada para até três ou seis circuitos de manobra (segundo modelos), sendo também ajustável para cada um deles seja realizada em ambas posições do disjuntor (aberto e fechado) ou somente em uma deles.

Esta função de supervisão pode gerar três (6IRV-A) ou seis (6IRV-B) saídas: **Falha no circuito de manobra 1 (FAIL_CIR1)**, **Falha no circuito de manobra 2 (FAIL_CIR2)**, **Falha no circuito de manobra 3 (FAIL_CIR3)**, **Falha no circuito de manobra 4 (FAIL_CIR4)**, **Falha no circuito de manobra 5 (FAIL_CIR5)** e **Falha no circuito de manobra 6 (FAIL_CIR6)**, que podem ser utilizadas pela lógica programável para ativar qualquer uma das saídas auxiliares do equipamento, gerando também os eventos correspondentes.

As seis supervisões são tratadas separadamente, como funções independentes, que podem, sobre ajuste, ser configuradas e habilitadas em separado. Na figura 3.23.1 pode ser visto o diagrama em blocos e da aplicação em situação de disjuntor tripolar aberto para dois circuitos com supervisão em aberto e em fechado.

3.23.2 Modo de funcionamento

Existem ajustes para poder supervisionar o estado de seis bobinas: Bobina 1, Bobina 2, Bobina 3, Bobina 4, Bobina 5 e Bobina 6. Todas as bobinas poderão ser de disparo o de fechamento, e por isto sua denominação é genérica. A ativação da **Falha no circuito de manobra (FAIL_CIRn)** da bobina ou bobinas correspondentes aos circuitos de disparo poderá ser usada para, mediante a lógica programável adequada, impedir o início de um religamento.

A supervisão de cada uma das bobinas tem associada um par de entradas digitais configuráveis. Podem ser usadas emparelhadas para realizar a **Supervisão em 2 estados**, que se explica a seguir, ou empregar uma só delas para ser realizada a **Supervisão em 1 estado**; em qualquer caso, é possível combinar ambos os modos para diferentes bobinas (por exemplo, supervisionar a bobina de disparo em aberto e fechado, e a bobina dois somente em aberto).

Na tabela 3.23-1 são identificadas as entradas físicas que há que configurar e empregar para a supervisão de cada um dos circuitos.

Tabela 3.23-1: Configuração de entradas para a supervisão dos circuitos		
Circuito supervisionado	Supervisão em 2 estados	Supervisão em 1 estado
Bobina 1	IN3	IN3
	IN4	-
Bobina 2	IN6	IN6
	IN7	-
Bobina 3	IN9	IN9
	IN10	-
Bobina 4 (6IRV-B)	IN17	IN17
	IN18	-
Bobina 5 (6IRV-B)	IN19	IN19
	IN20	-
Bobina 6 (6IRV-B)	IN21	IN21
	IN22	-

3.23 Supervisão dos Circuitos de Manobra

Para supervisionar a **bobina 1** há que introduzir um positivo pelo borne **IN2/CS1+**, para supervisionar a **bobina 2** há que introduzir um positivo pelo borne **IN5/CS2+**, para supervisionar a **bobina 3** há que introduzir um positivo pelo borne **IN8/CS3+**, e para supervisionar as **bobinas 4, 5 e 6** há que introduzir um positivo pelo borne **IN6/CS4+**.

Há que destacar que não é necessária nenhuma intervenção física no equipamento para associar entradas digitais para a função de supervisão; é necessário somente ajustá-las para tal efeito.

Cada uma das três ou seis bobinas podem ser configuradas nos seguintes modos:

1. **Não supervisionar:** não se executa a lógica de supervisão, e as entradas digitais associadas à supervisão de cada uma das bobinas são tratadas como entradas digitais padrão.
2. **Supervisão em 2 estados:** realiza-se a lógica indicada conforme exemplo da figura 3.30.1 e explicada a seguir, no item 3.23.3. Basicamente, faz-se uma lógica XOR que supervisiona o estado do circuito de manobra tanto em aberto como em fechado
3. **Supervisão em 1 estado:** realiza-se uma lógica na qual somente se leva em conta a supervisão da bobina na posição do disjuntor que se tenha configurado na entrada usada para tal efeito (IN3, IN7, IN9, IN17, IN19 ou IN21). No estado contrário, não se supervisiona e por tanto nunca poderá ser dada uma detecção de falha na bobina

Será configurável para cada uma das bobinas supervisionadas, o estabelecimento de um tempo após o qual, caso exista discordância, será ativada a falha.

O sistema de supervisão dos circuitos de manobra é pouco sensível à impedância dos circuitos vista pelo relé, baseando seu princípio de funcionamento em uma injeção de pulsos de corrente que permitem detectar a continuidade neste circuito. São injetados pulsos de 100ms a cada segundo, e se comprova se esta corrente circula ou não; em caso de não circular, a razão poderá ser que se está supervisionando através do contato auxiliar aberto ou que a bobina está aberta.

3.23.3 Circuito de disparo

Nas condições da figura 3.23.1 (disjuntor aberto), pelas entradas **IN3** e **IN4** são injectados pulsos de corrente. Devido ao fato de que **IN3** está conectada ao contato **52/b** que está fechado, por ela circula corrente e isto é detectado; por **IN4** não circula corrente, e este feito também é detectado. Visto que a supervisão fora programada para **Supervisão em 2 estados**, o μ Controlador encarregado da gestão desta função de supervisão enviará um "0" lógico ao μ Processador principal e este porá a "0" lógico o sinal **FAIL_CIR1 (Falha em circuito 1)**. Nesta situação será detectada que a entrada digital **IN3** está ativada e **IN4** desativada.

Caso seja produzida uma abertura da bobina de manobra, a entrada que estava ativada, **IN3**, se desativará, permanecendo **IN4** desativada, e após o **Tempo de reposição para falha de circuito de disparo** configurado, se dará o sinal de **Falha em circuito 1 (FAIL_CIR1)**.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Se, em condições de integridade do circuito de manobra, for produzido um fechamento ou um religamento, uma vez executado o comando, troca o estado do disjuntor e a de seus contatos **52/a** e **52/b**, no qual será invertida a situação de ativação das entradas **IN3** e **IN4**, permanecendo a saída **FAIL_CIR1** desativada.

A função do tempo de reposição é a de absorver a possível carreira de tempos entre o fechamento do contato **52/a** e a abertura do **52/b**. Em geral, as entradas digitais **IN3** e **IN4** não mudarão de estado simultaneamente e, portanto, haverá uma discordância entre ambos contatos. Isto não modificará o estado da saída **FAIL_CIR1**, sempre que sua duração seja inferior ao tempo ajustado.

Se, estando o disjuntor fechado for produzido um disparo e o disjuntor abrir, invertendo-se o estado dos contatos **52/a** e **52/b**, o sinal **FAIL_CIR1** não será ativado, independentemente da duração do comando de disparo. Se o disjuntor não executar o comando e o comando de abertura durar mais que o tempo de reposição ajustado, o sinal **FAIL_CIR1** será ativado.

Caso desapareça a tensão de manobra, as entradas que a recebem serão desenergizadas e isto provocará a ativação das saídas de falha de circuito de manobra (**FAIL_CIR1** e **FAIL_CIR2**).

Quando a função de supervisão da bobina de disparo detecta a ruptura do circuito e, portanto, a impossibilidade do disparo, deve impedir o envio de comandos de fechamento ao disjuntor através do equipamento, tanto manual como procedentes do religador, mediante a utilização da lógica programável do equipamento.

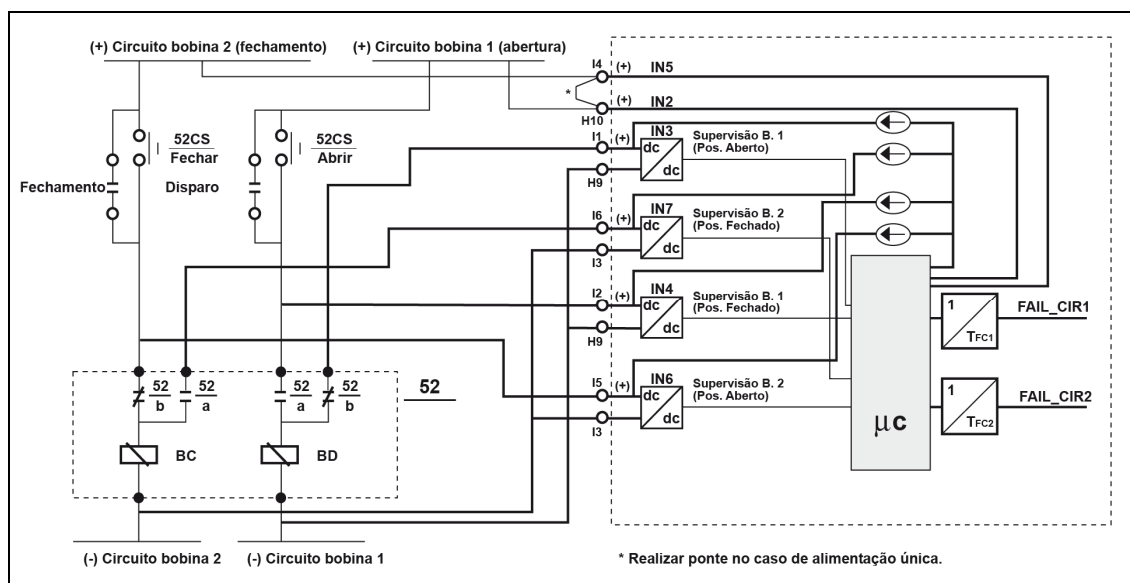


Figura 3.23.1: Diagrama de blocos e aplicação de as funções de supervisão de circuitos de manobra.

3.23.4 Circuitos de manobra 2, 3, 4, 5 e 6

A explicação dada para o circuito 1 é válida para os circuitos de bobinas 2 e 3; 4, 5 e 6, fazendo-se referência a uma possível bobina de fechamento e ao circuito de operação correspondente, e trocando os comandos de abertura pelas de fechamento, ou a uma segunda bobina de disparo. Há que ter em conta que para as bobinas 2, 3, 4, 5 e 6 os tempos de reposição para a ativação da saída de falha são independentes do indicado para o circuito de abertura. Neste caso, os sinais indicadores de falha nos circuitos de manobra são as denominadas como **FAIL_CIR2**, **FAIL_CIR3**, **FAIL_CIR4**, **FAIL_CIR5** e **FAIL_CIR6**.

3.23 Supervisão dos Circuitos de Manobra

3.23.5 Faixas de ajuste da supervisão dos circuitos de manobra

Supervisão dos circuitos de manobra			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Permissão circuito de manobra 1	0: Não supervisionar 1: Supervisão em 1 estado 2: Supervisão em 2 estados		0: Não supervisionar
Temporização falha no circuito de manobra 1	1 - 50 s	0,01 s	0,2 s
Permissão circuito de manobra 2	0: Não supervisionar 1: Supervisão em 1 estado 2: Supervisão em 2 estados		0: Não supervisionar
Temporização falha no circuito de manobra 2	1 - 50 s	0,01 s	0,2 s
Permissão circuito de manobra 3	0: Não supervisionar 1: Supervisão em 1 estado 2: Supervisão em 2 estados		0: Não supervisionar
Temporização falha no circuito de manobra 3	1 - 50 s	0,01 s	0,2 s
Permissão circuito de manobra 4 (6IRV-B)	0: Não supervisionar 1: Supervisão em 1 estado 2: Supervisão em 2 estados		0: Não supervisionar
Temporização falha no circuito de manobra 4 (6IRV-B)	1 - 50 s	0,01 s	0,2 s
Permissão circuito de manobra 5 (6IRV-B)	0: Não supervisionar 1: Supervisão em 1 estado 2: Supervisão em 2 estados		0: Não supervisionar
Temporização falha no circuito de manobra 5 (6IRV-B)	1 - 50 s	0,01 s	0,2 s
Permissão circuito de manobra 6 (6IRV-B)	0: Não supervisionar 1: Supervisão em 1 estado 2: Supervisão em 2 estados		0: Não supervisionar
Temporização falha no circuito de manobra 6 (6IRV-B)	1 - 50 s	0,01 s	0,2 s

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

- Supervisão dos circuitos de manobra: desenvolvimento em HMI

MOD. 6IRV-A

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - GERAIS	0 - PERMISSÃO CIRC. 1
1 - MANOBRAS	...	1 - TEMPO CIRC. 1
2 - MODIFICAR AJUSTES	5 - SUP.CIR.MANOBRAS	0 - PERMISSÃO CIRC. 2
3 - INFORMAÇÃO	...	1 - TEMPO CIRC. 2
		0 - PERMISSÃO CIRC. 3
		1 - TEMPO CIRC. 3

MOD. 6IRV-B

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - GERAIS	0 - PERMISSÃO CIRC. 1
1 - MANOBRAS	...	1 - TEMPO CIRC. 1
2 - MODIFICAR AJUSTES	5 - SUP.CIR.MANOBRAS	0 - PERMISSÃO CIRC. 2
3 - INFORMAÇÃO	...	1 - TEMPO CIRC. 2
		0 - PERMISSÃO CIRC. 3
		1 - TEMPO CIRC. 3
		0 - PERMISSÃO CIRC. 4
		1 - TEMPO CIRC. 4
		0 - PERMISSÃO CIRC. 5
		1 - TEMPO CIRC. 5
		0 - PERMISSÃO CIRC. 6
		1 - TEMPO CIRC. 6

3.23.6 Saídas digitais e eventos da supervisão dos circuitos de manobra

Tabela 3.23-2: Saídas digitais e eventos da supervisão dos circuitos de manobra

Nome	Descrição	Função
FAIL_CIR1	Falha no circuito de manobra 1	Ativam-se quando se detecta uma anomalia em algum dos circuitos de manobra.
FAIL_CIR2	Falha no circuito de manobra 2	
FAIL_CIR3	Falha no circuito de manobra 3	
FAIL_CIR4	Falha no circuito de manobra 4 (6IRV-B)	
FAIL_CIR5	Falha no circuito de manobra 5 (6IRV-B)	
FAIL_CIR6	Falha no circuito de manobra 6 (6IRV-B)	

3.24 Supervisão de Disjuntor

3.24.1	Supervisão de disjuntor.....	3.24-2
3.24.2	Número excessivo de disparos.....	3.24-5
3.24.3	Tempos de operação do disjuntor (modelo 6IRV-B)	3.24-5
3.24.4	Faixas de ajuste de supervisão do disjuntor.....	3.24-5
3.24.5	Entradas digitais do módulo de supervisão de disjuntor	3.24-6
3.24.6	Saídas digitais e eventos do módulo de supervisão de disjuntor	3.24-9
3.24.7	Grandezas do módulo de supervisão de disjuntor	3.24-10

3.24.1 Supervisão de disjuntor

Com objetivo de dispor de informação adequada para a realização das operações de manutenção do disjuntor, o terminal **6IRV** registra a corrente aberta pelo disjuntor a ele associado e a acumula em forma de ampéres ao quadrado. O número assim armazenado é proporcional à potência acumulada realmente aberta pelo disjuntor.

Existe uma grandeza chamada “corrente aberta” que armazena o valor da maior corrente de fase medida entre o momento de um comando de disparo ou abertura manual e a abertura do disjuntor. O valor desta grandeza é atualizado cada vez que um comando se produzido de disparo ou abertura manual; em caso de ser produzido uma “falha do comando de abertura”, o valor da grandeza é atualizado com o valor 0.

Quando é produzido um disparo acumula-se o quadrado da maior corrente de fase medida entre o momento do comando de disparo e a abertura do disjuntor multiplicada pela relação de transformação. Quando se trata de uma abertura manual, através do próprio equipamento ou por meios externos, também se armazena o quadrado da maior corrente de fase medida entre o momento do comando de abertura e a abertura do disjuntor multiplicada pela relação de transformação.

Uma vez alcançado o valor de alarme ajustado, a função ativa um sinal de alarme que pode ser utilizada através da função de saídas programáveis para ativar uma saída; mesmo assim realiza-se uma anotação no registro de eventos.

O controle e a consulta desta função são realizados através de dois ajustes:

- Valor de alarme de ampéres ao quadrado acumulados.
- Valor atual de ampéres ao quadrado acumulados.

Este valor é atualizado pela proteção cada vez que for produzido um disparo ou abertura do disjuntor e pode ser modificado manualmente. Neste último caso representa o valor base de acumulação sobre o qual serão somados os sucessivos valores correspondentes a posteriores aberturas. A modificação manual permite ter em conta o histórico de aberturas do disjuntor ao instalar o equipamento e a atualização do valor após uma operação de manutenção.

A modificação manual não é realizada mediante uma troca de ajustes, já que este valor não é propriamente um ajuste; sua modificação requer a realização de um comando mediante a lógica programável.

O modelo **6IRV** efetua um cálculo mais preciso da energia do arco dissipada pelos contatos do disjuntor. Este cálculo é realizado para cada pólo do disjuntor

A fórmula teórica da energia do arco gerado durante o processo de corte será a seguinte: $E_{\text{arc}} = \int (I_{\text{arc}} \cdot V_{\text{arc}}) dt$, donde I_{arc} e V_{arc} reaperentam a corrente e a tensão de arco. Dado que $V_{\text{arc}} = I_{\text{arc}} \cdot R_{\text{arc}}$, donde R_{arc} é a resistência de arco, a fórmula anterior pode ser expressada como $E_{\text{arc}} = \int (I_{\text{arc}}^2 \cdot R_{\text{arc}}) dt$. Tendo em conta que uma resistência de arco constante, a energia do arco será proporcional a $I_{\text{RMS}}^2 \cdot T_{\text{arc}}$, donde I_{RMS} é o valor RMS da corrente calculado durante uma janela de tempo que coincida exatamente com o tempo de arco e T_{arc} é o tempo que dura o arco entre os contatos do disjuntor. Os equipamentos **6IRV** calculam a expressão anterior, sem necessidade de usar janelas de cálculo variáveis (T_{arc} varia de uma abertura do disjuntor a outra), com base na seguinte fórmula $I_{\text{RMS}}^2 \cdot T_{\text{janela}}$, onde T_{janela} , que representa o tempo da janela de cálculo, é fixo e o suficientemente elevado para abranger todo o tempo do arco. Tendo em conta que os tempos de arco típicos que inclui a norma IEC T100a (de 4 a 25 ms), foi considerada uma duração da janela de cálculo de 2 ciclos. Esta janela deve iniciar no momento em que se gera o arco entre os contatos, o qual se pode determinar de duas formas.

- Levando em consideração o instante no qual se ativa o sinal de abertura do correspondente pólo do disjuntor (sendo externa ou interna ao equipamento), uma vez somado o tempo de separação dos contatos deste pólo (tempo de operação do mecanismo: disjuntores de tempos de operação de 2, 3, 5 e 8 ciclos apresentam tempos de separação de contatos típicos de 1.5, 2, 3 e 4 ciclos).
- Levando em consideração o instante no qual atua os contatos de posição do pólo do disjuntor (52b ou 52a) uma vez restado o tempo de retardo destes contatos com respeito ao instante de operação dos contatos principais.

Com a finalidade de escolher a forma mais conveniente, com base na informação disponível do disjuntor, o sinal de início do arco (entrada de **Início de arco pólo X** (X=A, B, C) **disjuntor n** (n=1, 2 nos modelos **6IRV-B**) é configurável mediante a lógica programável (sinal de abertura dos contatos ou posição do disjuntor). No momento da ativação deste sinal lhe será adicionado ou lhe restará um tempo ajustável (**Retardo início Arco**: de -1 a 50 ciclos em intervalos de ¼ de ciclo).

Caso não se conheça o tempo de separação de contatos e nem o retardo dos contatos secundários (52b/52a) com respeito aos contatos primários não poderá ser determinado o instante de geração do arco nem, portanto, sua duração. Neste caso, o melhor é considerar um tempo de arco de 1 ciclo e que o relé acumule o valor RMS da corrente com janelas de cálculo desta mesma duração (para isso bastará por o ajuste **Duração janela de cálculo** em 1 ciclo), que iniciem no instante de ativação do sinal de abertura de cada pólo do disjuntor (ajustar **Retardo início arco** em 0 ciclos).

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Os modelos **6IRV** gerarão uma magnitude chamada **Corrente aberta pólo X** (X=A, B, C) **disjuntor n** (n=1, 2 nos modelos **6IRV-B**). Esta magnitude será igual ao valor RMS da corrente que circula pelo pólo X do disjuntor n, calculado durante a janela antes definida. O valor desta magnitude é atualizado cada vez que for ativada a entrada de **Início de arco pólo X disjuntor n**, uma vez que fora finalizada a janela de cálculo e que se tenha ativado a entrada **Pólo X disjuntor n aberto**. Existem várias condições que fazem com que o valor da magnitude seja atualizada com o valor 0:

- Quando, uma vez finalizada a janela de cálculo, seja produzida uma falha do comando de abertura do pólo X do disjuntor n (nesse caso não seria ativada a entrada **Pólo X disjuntor n aberto**).
- Quando o ajuste **Duração janela de cálculo** valer 0.
- Quando estiver ativada a entrada **Bloqueio acumulação ampères disjuntor n**. Esta entrada tem a finalidade de evitar o incremento dos acumuladores de corrente (ver mais adiante) quando estejam sendo efetuados testes do relé com equipamentos de injeção secundários (durante as quais a corrente que circula pelo disjuntor será nula).

Antes foi considerado que a energia do arco era proporcional a $I_{RMS}^2 \cdot T_{arc}$, supondo que a resistência de arco era constante. Na realidade, a resistência de arco depende do valor da corrente que flui através dele, pelo qual a energia do arco será proporcional a $I_{RMS}^N \cdot T_{arc}$, onde N apresenta um valor compreendido entre 1 e 2. O fabricante do disjuntor normalmente fornece dois dados que indicam um número de operações a uma corrente dada: n1 operações a I1 kA e n2 operações a I2 kA. Para que a energia calculada para ambos os níveis de corrente seja a mesma, necessita-se, em geral, utilizar um expoente N para a corrente diferente de 2: $n1 \cdot I1^N = n2 \cdot I2^N$. Os modelos **6IRV** oferecem a possibilidade de escolher o expoente N mediante um ajuste.

Os modelos **6IRV** geram outra magnitude chamada **Corrente acumulada pelo pólo X** (X=A, B, C) **do disjuntor n** (n=1, 2), que acumula, cada vez que se atualiza a magnitude **corrente aberta pólo X disjuntor n**, o seguinte valor:

$$\left(I_{RMS\_Xn} \times R_{TIABC} \right)^N \times T_{janela}$$

onde I_{RMS_Xn} representa a corrente aberta pelo pólo X do disjuntor n, R_{TIABC} representa a relação de transformação de corrente de fase, N representa o expoente escolhido e T_{janela} representa o tempo da janela de cálculo escolhido.

O valor total acumulado seja obtido em tanto por cento com respeito ao ajuste de **Alarme de ampères acumulados**. Uma vez que a magnitude **corrente acumulada pelo pólo X do disjuntor n** alcança o valor de 100%, a função ativa o sinal **Alarme ampères acumulados pólo X disjuntor n** que pode ser utilizada através da função de saídas programáveis para ativar uma saída; assim se realiza uma anotação no registro de eventos.

O valor da magnitude de corrente acumulada é atualizado cada vez que é produzida uma ativação da entrada de início do arco, não obstante este valor pode ser modificado manualmente, mediante a ativação da entrada **Comando reposição ampères acumulados pólo X disjuntor n**. Nesse caso a magnitude anterior tomará o valor do ajuste **Valor reposição kA acumulados pólo X disjuntor n**. Este ajuste representa o valor base de acumulação sobre o qual serão somados os sucessivos valores correspondentes a posteriores aberturas. A modificação manual permite considerar a historia de aberturas do pólo do disjuntor ao instalar o equipamento e a atualização do valor após uma operação de manutenção.

3.24 Supervisão de Disjuntor

3.24.2 Número excessivo de disparos

A função do número excessivo de disparos é impedir uma sequência incontrolada de aberturas e fechamentos que pudessem estragar o disjuntor. Por tanto, quando é alcançado certo número de disparos, ajustável entre 1 e 40, em um tempo determinado (30 minutos), é gerado um sinal de saída que pode ser conectada a alguma das saídas físicas do equipamento.

A ativação da saída da função de número excessivo de disparos inabilita a geração de novos inícios de religamento, por isso o religador (religadores no modelo **6IRV-B**) ficará em estado de **Bloqueio interno por disjuntor aberto**. Esta situação será recuperada quando for dado um comando de fechamento manual ou o equipamento perder a alimentação auxiliar.

3.24.3 Tempos de operação do disjuntor (modelo 6IRV-B)

Os modelos **6IRV-B** registram o tempo de operação de cada pólo do disjuntor [grandeza **Tempo despeje falta pólo X** ($X=A, B, C$) **Disjuntor n** ($n=1, 2$)] cada vez que é produzido um comando de abertura sobre esse pólo. Para ele medem o tempo passado entre o comando de abertura (**sinal Comando de abertura pólo X disjuntor n**) e a ativação comum (operador AND) da entrada de **Posição pólo X disjuntor n aberto** e a partida da uma unidade de subcorrente, que opera com a corrente I_{X-n} e que toma como nível de partido o ajuste **Nível corrente fase X pólo aberto**. Se, uma vez gerado o comando de abertura sobre um pólo do disjuntor, se detecta uma falha de comando de esse pólo, o tempo de despeje da falta não será atualizado.

3.24.4 Faixas de ajuste de supervisão do disjuntor

Supervisão do disjuntor			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Excessivo número de disparos	1 - 40	1	40
Alarme soma I^2	0 - 99.999,99 kA^2	0,01	99.999,99
Repos I^2 pólo A	0 - 99.999,99 kA^2	0,01	0 kA^2
Repos I^2 pólo B	0 - 99.999,99 kA^2	0,01	0 kA^2
Repos I^2 pólo C	0 - 99.999,99 kA^2	0,01	0 kA^2
Índice kA	1 - 2	0,1	2
Retardo início de arco	(-1) - 50 ciclos	$\frac{1}{4}$ ciclo	0 ciclos
Tempo ventana de cálculo	0 / 1 / 2 ciclos	0,01	2 ciclos

• Supervisão de disjuntor: desenvolvimento em HMI

MOD. 6IRV-A

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - GERAIS	0 - PERM. EXC NUM DISP
1 - MANOBRAS	...	1 - NUM DISP EXCESS.
2 - MODIFICAR AJUSTES	4 - SUPERV. DISJUNTOR	2 - ALARME SOMA I^2
3 - INFORMAÇÃO	...	3 - VALOR REP I POLO A
		4 - VALOR REP I POLO B
		5 - VALOR REP I POLO C
		6 - ÍNDICE kA
		7 - RETARDO INICIO ARC
		8 - JANELA CÁLCULO

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

MOD. 6IRV-B

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - GERAIS	0 - PERMISO EXCESIVO NUM DISP
1 - MANOBRAS	...	1 - EXCESIVO NUM DISP
2 - MODIFICAR AJUSTES	4 - SUPERV. DISJUNTOR	2 - INTERRUPTOR 1
3 - INFORMAÇÃO	...	3 - INTERRUPTOR 2

0 - GERAIS	0 - PERM. EXC NUM DISP	0 - ALARME SOMA I ²
...	1 - NUM DISP EXCESS.	1 - VALOR REP I POLO A
4 - SUPERV. DISJUNTOR	2 - DISJ 1	2 - VALOR REP I POLO B
...	3 - DISJ 2	3 - VALOR REP I POLO C
		4 - ÍNDICE KA
		5 - RETARDO INICIO ARC
		6 - JANELA CÁLCULO

3.24.5 Entradas digitais do módulo de supervisão de disjuntor

Tabela 3.24-1: Entradas digitais do módulo de supervisão de disjuntor		
Nome	Descrição	Função
IN_BLK_KA	Entrada bloqueio acumulação ampères (6IRV-A)	A ativação desta entrada bloqueia a acumulação de ampères.
IN_BLK_KA1	Entrada bloqueio acumulação ampères disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada bloqueia a acumulação de ampères para o disjuntor 1.
IN_BLK_KA2	Entrada bloqueio acumulação ampères disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada bloqueia a acumulação de ampères para o disjuntor 2.
RST_CUMIA	Comando reposição ampères acumulados pólo A (6IRV-A)	A ativação desta entrada repõe a magnitude de corrente acumulada pelo pólo A do disjuntor ao valor introduzido no ajuste "Valor reposição kA acumulados pólo A".
RST_CUMIB	Comando reposição ampères acumulados pólo B (6IRV-A)	A ativação desta entrada repõe a magnitude de corrente acumulada pelo pólo B do disjuntor ao valor introduzido no ajuste "Valor reposição kA acumulados pólo B".
RST_CUMIC	Comando reposição ampères acumulados pólo C (6IRV-A)	A ativação desta entrada repõe a magnitude de corrente acumulada pelo pólo C do disjuntor ao valor introduzido no ajuste "Valor reposição kA acumulados pólo C".

3.24 Supervisão de Disjuntor

Tabela 3.24-1: Entradas digitais do módulo de supervisão de disjuntor

Nome	Descrição	Função
RST_CUMIA1	Comando reposição ampéres acumulados pólo A disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada repõe a magnitude de corrente acumulada pelo pólo A do disjuntor ao valor introduzido no ajuste "Valor reposição kA acumulados pólo A do disjuntor 1".
RST_CUMIB1	Comando reposição ampéres acumulados pólo B disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada repõe a magnitude de corrente acumulada pelo pólo B do disjuntor ao valor introduzido no ajuste "Valor reposição kA acumulados pólo B do disjuntor 1".
RST_CUMIC1	Comando reposição ampéres acumulados pólo C disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada repõe a magnitude de corrente acumulada pelo pólo C do disjuntor ao valor introduzido no ajuste "Valor reposição kA acumulados pólo C do disjuntor 1".
RST_CUMIA2	Comando reposição ampéres acumulados pólo A disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada repõe a magnitude de corrente acumulada pelo pólo A do disjuntor ao valor introduzido no ajuste "Valor reposição kA acumulados pólo A do disjuntor 2".
RST_CUMIB2	Comando reposição ampéres acumulados pólo B disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada repõe a magnitude de corrente acumulada pelo pólo B do disjuntor ao valor introduzido no ajuste "Valor reposição kA acumulados pólo B do disjuntor 2".
RST_CUMIC2	Comando reposição ampéres acumulados pólo C disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada repõe a magnitude de corrente acumulada pelo pólo C do disjuntor ao valor introduzido no ajuste "Valor reposição kA acumulados pólo C do disjuntor 2".
IN_KA_STR_A	Entrada de inicio de arco pólo A (6IRV-A)	A ativação desta entrada inicia a janela de cálculo do valor RMS da corrente aberta pelo pólo A do disjuntor.
IN_KA_STR_B	Entrada de inicio de arco pólo B (6IRV-A)	A ativação desta entrada inicia a janela de cálculo do valor RMS da corrente aberta pelo pólo B do disjuntor.
IN_KA_STR_C	Entrada de inicio de arco pólo C (6IRV-A)	A ativação desta entrada inicia a janela de cálculo do valor RMS da corrente aberta pelo pólo C do disjuntor.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.24-1: Entradas digitais do módulo de supervisão de disjuntor		
Nome	Descrição	Função
IN_KA_STR_A1	Entrada de início de arco pólo A disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada inicia a janela de cálculo do valor RMS da corrente aberta pelo pólo A do disjuntor 1.
IN_KA_STR_B1	Entrada de início de arco pólo B disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada inicia a janela de cálculo do valor RMS da corrente aberta pelo pólo B do disjuntor 1.
IN_KA_STR_C1	Entrada de início de arco pólo C disjuntor 1 (6IRV-B)	A ativação desta entrada inicia a janela de cálculo do valor RMS da corrente aberta pelo pólo C do disjuntor 1.
IN_KA_STR_A2	Entrada de início de arco pólo A disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada inicia a janela de cálculo do valor RMS da corrente aberta pelo pólo A do disjuntor 2.
IN_KA_STR_B2	Entrada de início de arco pólo B disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada inicia a janela de cálculo do valor RMS da corrente aberta pelo pólo B do disjuntor 2.
IN_KA_STR_C2	Entrada de início de arco pólo C disjuntor 2 (6IRV-B)	A ativação desta entrada inicia a janela de cálculo do valor RMS da corrente aberta pelo pólo C do disjuntor 2.

3.24 Supervisão de Disjuntor

3.24.6 Saídas digitais e eventos do módulo de supervisão de disjuntor

Tabela 3.24-2: Saídas digitais e eventos do módulo de supervisão de disjuntor		
Nome	Descrição	Função
EXC_NTRIP	Excessivo número de disparos	Indicação de que ha sido alcançado o número de disparos ajustado.
AL_KA_A	Alarme ampéres acumulados pólo A (6IRV-A)	Indicação de que os kA^{N*} ciclo acumulados pelo pólo A do disjuntor hão chegado ao valor de alarme.
AL_KA_B	Alarme ampéres acumulados pólo B (6IRV-A)	Indicação de que os kA^{N*} ciclo acumulados pelo pólo B do disjuntor hão chegado ao valor de alarme.
AL_KA_C	Alarme ampéres acumulados pólo C (6IRV-A)	Indicação de que os kA^{N*} ciclo acumulados pelo pólo C do disjuntor hão chegado ao valor de alarme.
AL_KA_A1	Alarme ampéres acumulados pólo A disjuntor 1 (6IRV-B)	Indicação de que os kA^{N*} ciclo acumulados pelo pólo A do disjuntor 1 hão chegado ao valor de alarme.
AL_KA_B1	Alarme ampéres acumulados pólo B disjuntor 1 (6IRV-B)	Indicação de que os kA^{N*} ciclo acumulados pelo pólo B do disjuntor 1 hão chegado ao valor de alarme.
AL_KA_C1	Alarme ampéres acumulados pólo C disjuntor 1 (6IRV-B)	Indicação de que os kA^{N*} ciclo acumulados pelo pólo C do disjuntor 1 hão chegado ao valor de alarme.
AL_KA_A2	Alarme ampéres acumulados pólo A disjuntor 2 (6IRV-B)	Indicação de que os kA^{N*} ciclo acumulados pelo pólo A do disjuntor 2 hão chegado ao valor de alarme.
AL_KA_B2	Alarme ampéres acumulados pólo B disjuntor 2 (6IRV-B)	Indicação de que os kA^{N*} ciclo acumulados pelo pólo B do disjuntor 2 hão chegado ao valor de alarme.
AL_KA_C2	Alarme ampéres acumulados pólo C disjuntor 2 (6IRV-B)	Indicação de que os kA^{N*} ciclo acumulados pelo pólo C do disjuntor 2 hão chegado ao valor de alarme.

Capítulo 3. Funcões e Princípios de Operação

3.24.7 Grandezas do módulo de supervisão de disjuntor

Tabela 3.24-3: Grandezas do módulo de supervisão de disjuntor		
Nome	Descrição	Unidades
IABI_A	Corrente aberta pólo A (6IRV-A)	
IABI_B	Corrente aberta pólo B (6IRV-A)	
IABI_C	Corrente aberta pólo C (6IRV-A)	
ACUMIAB_A	Corrente acumulada pelo pólo A (6IRV-A)	
ACUMIAB_B	Corrente acumulada pelo pólo B (6IRV-A)	
ACUMIAB_C	Corrente acumulada pelo pólo C (6IRV-A)	
IABI_A1	Corrente aberta pólo A disjuntor 1 (6IRV-B)	A
IABI_B1	Corrente aberta pólo B disjuntor 1 (6IRV-B)	A
IABI_C1	Corrente aberta pólo C disjuntor 1 (6IRV-B)	A
IABI_A2	Corrente aberta pólo A disjuntor 2 (6IRV-B)	A
IABI_B2	Corrente aberta pólo B disjuntor 2 (6IRV-B)	A
IABI_C2	Corrente aberta pólo C disjuntor 2 (6IRV-B)	A
ACUMIAB_A1	Corrente acumulada pelo pólo A do disjuntor 1 (6IRV-B)	% respeito ao ajuste Valor Alarme kA acumulados disjuntor 1.
ACUMIAB_B1	Corrente acumulada pelo pólo B do disjuntor 1 (6IRV-B)	% respeito ao ajuste Valor Alarme kA acumulados disjuntor 1.
ACUMIAB_C1	Corrente acumulada pelo pólo C do disjuntor 1 (6IRV-B)	% respeito ao ajuste Valor Alarme kA acumulados disjuntor 1.
ACUMIAB_A2	Corrente acumulada pelo pólo A do disjuntor 2 (6IRV-B)	% respeito ao ajuste Valor Alarme kA acumulados disjuntor 2.
ACUMIAB_B2	Corrente acumulada pelo pólo B do disjuntor 2 (6IRV-B)	% respeito ao ajuste Valor Alarme kA acumulados disjuntor 2.
ACUMIAB_C2	Corrente acumulada pelo pólo C do disjuntor 2 (6IRV-B)	% respeito ao ajuste Valor Alarme kA acumulados disjuntor 2.
TFALTA_A1	Tempo de operação pólo A do disjuntor 1 (6IRV-B)	ms
TFALTA_B1	Tempo de operação pólo B do disjuntor 1 (6IRV-B)	ms
TFALTA_C1	Tempo de operação pólo C do disjuntor 1 (6IRV-B)	ms
TFALTA_A2	Tempo de operação pólo A do disjuntor 2 (6IRV-B)	ms
TFALTA_B2	Tempo de operação pólo B do disjuntor 2 (6IRV-B)	ms
TFALTA_C2	Tempo de operação pólo C do disjuntor 2 (6IRV-B)	ms

3.25 Troca de Tabela de Ajuste

3.25.1	Descrição	3.25-2
3.25.2	Entradas digitais e eventos para a troca de tabela de ajuste	3.25-3
3.25.3	Saídas digitais e eventos para a troca de tabela de ajuste	3.25-4

3.25.1 Descrição

O conjunto dos ajustes de **Proteção, Lógica e Religamento** dispõem de quatro tabelas alternativas (TABELA 1, TABELA 2, TABELA 3 e TABELA 4) que podem ser ativadas ou desativadas através do teclado, as portas de comunicação, mediante o uso de entradas digitais ou por sinais gerados na lógica programável.

Esta função permite modificar as tabelas de ajustes ativas e, por tanto, a resposta de proteção. Desta forma é possível adequar o comportamento do equipamento a troca das circunstâncias externas.

Existem duas entradas lógicas que permitem bloquear as trocas de tabela ativa através do HMI assim como por comunicações. Quando as entradas **INH_CGRP_COM** e **INH_CGRP_HMI** se encontrarem ativas, não poderão ser comutadas de tabelas nem por meio de comandos de comunicações nem pelo HMI respectivamente.

Caso sejam utilizadas as entradas digitais para a troca de tabela, há que ter em mente que se pode requerer até quatro entradas digitais, **Comando de ativação de Tabela 1 de ajustes por ED (CMD_GRP1_DI)**, **Comando de ativação de Tabela 2 de ajustes por ED (CMD_GRP2_DI)**, **Comando de ativação de Tabela 3 de ajustes por ED (CMD_GRP3_DI)** e **Comando de ativação de Tabela 4 de ajustes por ED (CMD_GRP4_DI)** que tenham sido programadas para isso por meio da função de entradas digitais programáveis. Existe outra entrada possível cuja função é não permitir as trocas de tabela: **Inibição de controle de tabelas (INH_C_DE)**.

A ativação das entradas **CMD_GRP1_DI**, **CMD_GRP2_DI**, **CMD_GRP3_DI** e **CMD_GRP4_DI** provocará a ativação da **TABELA 1**, **TABELA 2**, **TABELA 3** e **TABELA 4** respectivamente.

Se estivesse ativa uma das entradas e fosse ativada qualquer das outras três ou várias delas simultaneamente, não ocorreria nenhuma troca de tabela. Isto é, a troca de tabela ocorrerá quando estiver ativa somente uma das entradas. Por outro lado, caso sejam desativadas as quatro entradas, o equipamento permanecerá na última tabela ativada.

Nota: somente poderá ser trocada a tabela, ativando T1, T2, T3 e T4 se o display se encontrar na tela de descanso.

3.25 Troca de Tabela de Ajuste

3.25.2 Entradas digitais e eventos para a troca de tabela de ajuste

Tabela 3.25-1: Entradas digitais e eventos para a troca de tabela de ajuste		
Nome	Descrição	Função
INH_CGRP_COM	Inibição de troca de tabela por comunicações	Impede qualquer troca de tabela ativa mediante o procedimento de PROCOME.
INH_CGRP_HMI	Inibição de troca de tabela por HMI	Impede qualquer troca de tabela ativa através do menu HMI.
CMD_GRP1_COM	Comando de ativação de Tabela 1 de ajustes por comunicações	São as diferentes entradas ao módulo que existem para dar comandos para mudar a tabela ativa.
CMD_GRP1_DI	Comando de ativação de Tabela 1 de ajustes por ED	
CMD_GRP1_HMI	Comando de ativação de Tabela 1 de ajustes por HMI	
CMD_GRP2_COM	Comando de ativação de Tabela 2 de ajustes por comunicações	
CMD_GRP2_DI	Comando de ativação de Tabela 2 de ajustes por ED	
CMD_GRP2_HMI	Comando de ativação de Tabela 2 de ajustes por HMI	
CMD_GRP3_COM	Comando de ativação de Tabela 3 de ajustes por comunicações	
CMD_GRP3_DI	Comando de ativação de Tabela 3 de ajustes por ED	
CMD_GRP3_HMI	Comando de ativação de Tabela 3 de ajustes por HMI	
CMD_GRP4_COM	Comando de ativação de Tabela 4 de ajustes por comunicações	
CMD_GRP4_DI	Comando de ativação de Tabela 4 de ajustes por ED	
CMD_GRP4_HMI	Comando de ativação de Tabela 4 de ajustes por HMI	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.25.3 Saídas digitais e eventos para a troca de tabela de ajuste

Tabela 3.25-2: Saídas digitais e eventos para a troca de tabela de ajuste		
Nome	Descrição	Função
T1_ACTIVATED	Tabela de ajustes 1 ativada	Indicação da tabela ativa.
T2_ACTIVATED	Tabela de ajustes 2 ativada	
T3_ACTIVATED	Tabela de ajustes 3 ativada	
T4_ACTIVATED	Tabela de ajustes 4 ativada	
INH_CGRP_COM	Inibição de troca de tabela por comunicações	O mesmo que para a Entrada Digital.
INH_CGRP_HMI	Inibição de troca de tabela por HMI	O mesmo que para a Entrada Digital.
CMD_GRP1_COM	Comando de Ativação de Tabela 1 de ajustes por comunicações	O mesmo que para as Entradas Digitais.
CMD_GRP1_DI	Comando de Ativação de Tabela 1 de ajustes por ED	
CMD_GRP1_HMI	Comando de Ativação de Tabela 1 de ajustes por HMI	
CMD_GRP2_COM	Comando de Ativação de Tabela 2 de ajustes por comunicações	
CMD_GRP2_DI	Comando de Ativação de Tabela 2 de ajustes por ED	
CMD_GRP2_HMI	Comando de Ativação de Tabela 2 de ajustes por HMI	
CMD_GRP3_COM	Comando de Ativação de Tabela 3 de ajustes por comunicações	
CMD_GRP3_DI	Comando de Ativação de Tabela 3 de ajustes por ED	
CMD_GRP3_HMI	Comando de Ativação de Tabela 3 de ajustes por HMI	
CMD_GRP4_COM	Comando de Ativação de Tabela 4 de ajustes por comunicações	
CMD_GRP4_DI	Comando de Ativação de Tabela 4 de ajustes por ED	
CMD_GRP4_HMI	Comando de Ativação de Tabela 4 de ajustes por HMI	

3.26 Registro de Eventos

3.26.1	Descrição	3.26-2
3.26.2	Organização do registro de eventos	3.26-6
3.26.3	Máscaras de eventos	3.26-6
3.26.4	Consulta do registro	3.26-6
3.26.5	Ajustes do registro de eventos (só via comunicações).....	3.26-7

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.26.1 Descrição

A capacidade do equipamento é de 400 anotações em memória não volátil. Os sinais que geram os eventos são selecionáveis por parte do usuário e sua anotação é realizada com uma resolução de 1ms junto a um máximo de 12 grandezas também selecionáveis dentre todas as medidas diretamente ou calculadas pelo equipamento (“grandezas de usuário”).

Cada uma das funções utilizadas pelo sistema anotará um evento no Registro de eventos quando for produzida alguma das situações enumeradas nas tabelas que acompanham à descrição de cada uma delas, e adicionalmente, também serão anotados os eventos indicados na tabela 3.26-1, todas elas correspondentes aos serviços gerais do equipamento. Nas tabelas assinaladas são enumerados somente os eventos disponíveis por default, podendo ser ampliada a lista de sinais com aquelas que são configuradas na lógica programável (qualquer sinal existente na lógica programável pode ser configurado para que gere evento com a descrição que o usuário deseje).

Tabela 3.26-1: Registro de eventos

Nome	Descrição
Acesso a HMI	Ver a descrição em Saídas Digitais.
Sincronização de Relógio	
IRIGB ativo	
Oscilografia dado partida	
Exclusão de registros oscilográficos	
Comando de abertura pólo A (6IRV-A)	
Comando de abertura pólo B (6IRV-A)	
Comando de abertura pólo C (6IRV-A)	
Comando de abertura (6IRV-A)	
Comando de abertura pólo A disjuntor 1 (6IRV-B)	
Comando de abertura pólo B disjuntor 1 (6IRV-B)	
Comando de abertura pólo C disjuntor 1 (6IRV-B)	
Comando de abertura pólo A disjuntor 2 (6IRV-B)	
Comando de abertura pólo B disjuntor 2 (6IRV-B)	
Comando de abertura pólo C disjuntor 2 (6IRV-B)	
Comando de abertura disjuntor 1 (6IRV-B)	
Comando de abertura disjuntor 2 (6IRV-B)	
Botão Abrir 52	
Botão Abrir P1	
Botão Abrir P2	
Botão Abrir P3	
Botão Abrir P4	
Botão Abrir P5	
Botão Abrir P6	
Botão Fechar 52	
Botão Fechar P1	
Botão Fechar P2	
Botão Fechar P3	
Botão Fechar P4	
Botão Fechar P5	
Botão Fechar P6	

3.26 Registro de Eventos

Tabela 3.26-1: Registro de eventos	
Nome	Descrição
Entrada Digital 1	Ver a descrição em Saídas Digitais.
Entrada Digital 2	
Entrada Digital 3	
Entrada Digital 4	
Entrada Digital 5	
Entrada Digital 6	
Entrada Digital 7	
Entrada Digital 8	
Entrada Digital 9	
Entrada Digital 10	
Entrada Digital 11	
Entrada Digital 12	
Entrada Digital 13	
Entrada Digital 14	
Entrada Digital 15	
Entrada Digital 16	
Entrada Digital 17	
Entrada Digital 18	
Entrada Digital 19	
Entrada Digital 20	
Entrada Digital 21	
Entrada Digital 22	
Entrada Digital 23	
Entrada Digital 24	
Entrada Digital 25	
Entrada Digital 26	
Entrada Digital 27	
Entrada Digital 28	
Entrada Digital 29	
Entrada Digital 30	
Entrada Digital 31	
Entrada Digital 32	
Entrada Digital 33	
Entrada Digital 34	
Entrada Digital 35	
Entrada Digital 36	
Entrada Digital 37	
Validade de Entrada Digital 1	
Validade de Entrada Digital 2	
Validade de Entrada Digital 3	
Validade de Entrada Digital 4	
Validade de Entrada Digital 5	
Validade de Entrada Digital 6	
Validade de Entrada Digital 7	
Validade de Entrada Digital 8	
Validade de Entrada Digital 9	
Validade de Entrada Digital 10	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.26-1: Registro de eventos

Nome	Descrição
Validade de Entrada Digital 11	Ver a descrição em Saídas Digitais.
Validade de Entrada Digital 12	
Validade de Entrada Digital 13	
Validade de Entrada Digital 14	
Validade de Entrada Digital 15	
Validade de Entrada Digital 16	
Validade de Entrada Digital 17	
Validade de Entrada Digital 18	
Validade de Entrada Digital 19	
Validade de Entrada Digital 20	
Validade de Entrada Digital 21	
Validade de Entrada Digital 22	
Validade de Entrada Digital 23	
Validade de Entrada Digital 24	
Validade de Entrada Digital 25	
Validade de Entrada Digital 26	
Validade de Entrada Digital 27	
Validade de Entrada Digital 28	
Validade de Entrada Digital 29	
Validade de Entrada Digital 30	
Validade de Entrada Digital 31	
Validade de Entrada Digital 32	
Validade de Entrada Digital 33	
Validade de Entrada Digital 34	
Validade de Entrada Digital 35	
Validade de Entrada Digital 36	
Validade de Entrada Digital 37	
Saída Digital 1	
Saída Digital 2	
Saída Digital 3	
Saída Digital 4	
Saída Digital 5	
Saída Digital 6	
Saída Digital 7	
Saída Digital 8	
Saída Digital 9	
Saída Digital 10	
Saída Digital 11	
Saída Digital 12	
Saída Digital 13	
Saída Digital 14	
Saída Digital 15	
Saída Digital 16	
Saída Digital 17	
Saída Digital 18	
Saída Digital 19	
Saída Digital 20	

3.26 Registro de Eventos

Tabela 3.26-1: Registro de eventos	
Nome	Descrição
Saída Digital 21	Ver a descrição em Saídas Digitais.
Saída Digital 22	
Saída Digital 23	
Saída Digital 24	
Saída Digital 25	
Saída Digital 26	
Saída Digital 27	
Saída Digital 28	
Saída Digital 29	
Saída Digital 30	
Saída Digital 31	
Saída Digital 32	
Saída Digital 33	
Saída Digital 34	
Saída Digital 35	
Saída Digital 36	
Saída Digital 37	
Saída Digital 38	
Saída Digital 39	
Saída Digital 40	
Saída Digital 41	
Saída Digital 42	
Saída Digital 43	
Saída Digital 44	
Entrada de reposição de <i>LEDs</i>	
Reset de contadores de energia	
Partida a frio de equipamento	
Reiniciação manual de equipamento	
Inicialização por troca de ajustes	
Erro crítico do sistema	
Erro não crítico do sistema	
Evento do sistema	

O número total de Entradas digitais e Saídas digitais depende de cada modelo.

Todos os eventos que são configurados junto com aqueles preexistentes na configuração por default podem ser mascarados.

Ao texto indicado nas tabelas de eventos se acrescentará a mensagem **Ativação de...** quando o evento for gerado por ativação de qualquer dos sinais ou **Desativação de...** quando o evento for gerado por desativação do sinal.

3.26.2 Organização do registro de eventos

O registro alcança aos quatrocentos últimos eventos gerados, em forma de pilha circular, por isso a anotação de eventos acima desta capacidade provocará o apagamento daqueles anotados no início da pilha. A informação armazenada junto com cada um dos registros é a seguinte:

- Valores das 12 grandezas selecionadas no momento da geração do evento.
- Data e hora da geração do evento.

A gestão do anotador de eventos está otimizada, de forma que eventos simultâneos gerados pela mesma função não ocuparão registros separados e, desta forma, utilizarão somente uma das posições da memória de eventos. Por exemplo, a ativação simultânea da partida das unidades de tempo de fase A e neutro constitui somente uma anotação da dupla informação. No entanto, se a ocorrência não fosse simultânea seriam registradas duas anotações diferentes na pilha. Entende-se por eventos simultâneos aqueles que ocorrem separados entre si por um intervalo temporal de menos de 1 ms, que é a resolução em tempo do anotador. Levando em consideração este funcionamento, pode-se dizer que o relé é capaz de armazenar em torno de mil eventos.

3.26.3 Máscaras de eventos

Existe a possibilidade de mascarar aqueles eventos que não sejam necessários, ou não tenham utilidade, na hora de estudar o comportamento do equipamento. Esta possibilidade somente pode ser efetuada via comunicações.

Importante: é conveniente mascarar aqueles eventos que pudessem ser gerados em excesso, visto que o registro podia ficar cheio (400 eventos) com estes e apagar eventos anteriores mais importantes.

3.26.4 Consulta do registro

O programa de comunicações e gestão remota **ZivercomPlus®** dispõe de um sistema de consulta do registro de eventos totalmente decodificado.

3.26 Registro de Eventos

3.26.5 Ajustes do registro de eventos (só via comunicações)

Máscaras de eventos

É possível mascarar de maneira independente cada um dos eventos dos equipamentos.

Magnitudes de eventos (6IRV-A)

Podem ser seleccionadas até 12 magnitudes diferentes, para serem anotadas junto com cada evento do equipamento. Estas magnitudes são:

IA	VA	P	T SIN ACT 1	MV1 01	MV2 01
IB	VB	Q	T SIN ACT 2	MV1 02	MV2 02
IC	VC	S	ACUM ERR 1	MV1 03	MV2 03
IAB	VN	FP	ACUM ERR 2	MV1 04	MV2 04
IBC	VAB	FREQ	N.A.ENG	MV1 05	MV2 05
ICA	VBC	FREQ S	N.R.ENG	MV1 06	MV2 06
IN	VCA	DERFREQ	ENERG.R.I.	MV1 07	MV2 07
INPAR	VN	ACUIB_A	ENERG.R.C.	MV1 08	MV2 08
IPOI	VSINC	ACUIB_B	C RELIG	MV1 09	MV2 09
ISP	VSP	ACUIB_C	RELIG MONO	MV1 10	MV2 10
ISN	VSN	CA_Aberta	RELIG TRIF	MV1 11	MV2 11
ISZ	VSZ	CB_Aberta	NABER_A	MV1 12	MV2 12
HARM2 IA	IMIN	CC_Aberta	NABER_B	MV1 13	MV2 13
HARM2 IB	IMAX	TFALTA	NABER_C	MV1 14	MV2 14
HARM2 IC	VMIN	TATIVA	NFECHAM	MV1 15	MV2 15
	VMAX	ITÉRMICA		MV1 16	MV2 16
	PMIN	TDISPARO		N E FA 1	N Partidas
	PMAX	SALCONV		N E FA 2	N RE_PARTIDAS
	QMIN			N E FD 1	NTRAPS
	QMAX			N E FD 2	FECHAULTDISP
	SMIN			N ERR C 1	T_CORTOCIR
	SMAX			N ERR C 2	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Magnitudes de eventos (6IRV-B)

Podem ser seleccionadas até 12 magnitudes diferentes, para serem anotadas junto com cada evento do equipamento. Estas magnitudes são:

IA	VA	P	T SIN ACT 1	MV1 01	MV2 01
IB	VB	Q	T SIN ACT 2	MV1 02	MV2 02
IC	VC	S	ACUM ERR 1	MV1 03	MV2 03
IAB	VN	FP	ACUM ERR 2	MV1 04	MV2 04
IBC	VAB	FREQ	ENERG.A.P.	MV1 05	MV2 05
ICA	VBC	FREQ S	ENERG.A.N.	MV1 06	MV2 06
IN	VCA	FREQ S2	ENERG.R.I.	MV1 07	MV2 07
INPAR	VN	DERFREQ	ENERG.R.C.	MV1 08	MV2 08
IPOL	VSINC	ACUIB_A1	C RELIG1	MV1 09	MV2 09
ISP	VSINC2	ACUIB_B1	C RELIG2	MV1 10	MV2 10
ISN	VSP	ACUIB_C1	RELIG MONO 1	MV1 11	MV2 11
ISZ	VSN	ACUIB_A2	RELIG MONO 2	MV1 12	MV2 12
IA1	VSZ	ACUIB_B2	RELIG TRIF 1	MV1 13	MV2 13
IB1	IMIN	ACUIB_C2	RELIG TRIF 2	MV1 14	MV2 14
IC1	IMAX	IABI_A1	NABER1_A	MV1 15	MV2 15
IA2	VMIN	IABI_B1	NABER1_B	MV1 16	MV2 16
IB2	VMAX	IABI_C1	NABER1_C	N E FA 1	N Partidas
IC2	PMIN	IABI_A2	NABER2_A	N E FA 2	N RE_PARTIDAS
IN1	PMAX	IABI_B2	NABER2_B	N E FD 1	NTRAPS
IN2	QMIN	IABI_C2	NABER2_C	N E FD 2	FECHAULTDISP
HARM2 IA	QMAX	TFALTA	NFECHAM1	N ERR C 1	T_CORTOCIR
HARM2 IB	SMIN	TATIVA	NFECHAM2	N ERR C 2	T_FALTA_A1
HARM2 IC	SMAX	ITÉRMICA			T_FALTA_B1
		TDISPARO			T_FALTA_C1
		SALCONV			T_FALTA_A2
					T_FALTA_B2
					T_FALTA_C2

3.27 Relatório de Falta

3.27.1	Introdução	3.27-2
3.27.2	Etiqueta do início da falta.....	3.27-2
3.27.3	Etiqueta de comando de disparo	3.27-2
3.27.4	Etiqueta de fim de falta	3.27-3
3.27.5	Relatório de falta em HMI	3.27-3

3.27.1 Introdução

O sistema incorpora um registro de relatórios de falta no qual é armazenada a informação mais relevante relacionada com as faltas despejadas pelo próprio equipamento e é oferecida para sua consulta através das portas de comunicações. A informação armazenada em cada uma das anotações realizadas sobre este registro distribui-se em três etiquetas: **Etiqueta do início da falta**, **Etiqueta de comando de disparo** e **Etiqueta de fim de falta**.

3.27.2 Etiqueta do início da falta

Apresenta a data e hora correspondente ao momento em que foi produzida a ativação do detector de falta ou, se este não foi ativado, a partida da primeira unidade envolvida na falta. Inclui-se também:

- **Correntes e tensões de pré-falta.** São os valores das correntes de fase, de neutro, de polarização e de neutro da linha paralela, e das tensões de fase (simples e compostas), de neutro e de sincronismo, dois ciclos antes do começo da falta (ativação do detector de falta e partida da primeira unidade envolvida na falta). Também são anotados os valores das correntes e tensões de seqüência positiva, negativa e zero. Tanto as correntes como as tensões simples vão acompanhadas de seus argumentos.
- **Unidades partidas** durante todo o tempo que durou a falta.

3.27.3 Etiqueta de comando de disparo

Apresenta a data e hora do comando de disparo e mostra, também:

- **Correntes e tensões de falta.** São os valores das correntes de fase, de neutro e de polarização, e das tensões medidas (simples e compostas) de neutro e de sincronismo um ciclo e meio depois da partida da primeira unidade envolvida na falta. Também são anotados os valores das correntes e tensões de seqüência positiva, negativa e zero. Tanto as correntes como as tensões simples vão acompanhadas de seus argumentos.
- **Unidades geradoras do disparo**, isto é, aquelas unidades ativadas no instante do disparo.
- **Tipo de falta**
- **Tipo de disparo**, que indica se o disparo foi monofásico nas fases A, B ou C ou trifásico.

3.27.4 Etiqueta de fim de falta

A **Etiqueta de fim de falta** correspondente ao momento (data e hora) da reposição da última das unidades envolvidas na falta.

Os valores dos ângulos mostrados no relatório de falta estão todos se referindo à tensão da fase A de pré-falta. Além disso, cada anotação do relatório de falta recolhe os seguintes dados quando for ocorrer o comando do disparo:

- Tabela ativa no momento do disparo.
- Ciclo de religamento em que se encontra o equipamento antes de ser produzido o disparo.
- Frequência.
- Valor de imagem térmica.

A partir das etiquetas de início e fim de falta é obtida uma grandeza chamada **Duração da falta** também incluída no Relatório de falta.

Cada anotação do relatório de falta recolhe a tabela ativa no momento do disparo.

Cabe destacar que a indicação do tipo de falta será FALTA DESCONHECIDA (DES) quando todas as unidades e o disparo são repostos antes que transcorram 1,5 ciclos, após a primeira partida.

3.27.5 Relatório de falta em HMI

Os modelos **6IRV** incluem a possibilidade de visualizar os relatórios de falta no HMI. Para acessar a estes registros é necessário entrar no campo **3- Informação → 7- Informes de falta**. Uma vez acessado este campo, aparecerá uma lista com a data e a hora dos últimos registros de falta, que incluem a seguinte informação:

- Sinais de partida (*arranque*) e de disparo que foram ativados durante o tempo de duração da falta: utilizarão o nome curto do sinal (ver tabelas de saídas digitais correspondentes a cada unidade de proteção). Por exemplo, o disparo e a partida da unidade de sobrecorrente instantânea de neutro 1 será visualizado como: **PU_IOC_N1** e **TRIP_IOC_N1**.
- Tipo de falta, tipo de disparo, zona que disparou, distância à falta, tempo de duração da falta, tabela ativa, frequência, estado do térmico e contador de religamentos.
- Tensões e corrente de falta.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação



3.28 Histórico de Medidas

3.28.1	Operação.....	3.28-2
3.28.2	Faixas de ajuste de históricos.....	3.28-4

3.28 Histórico de Medidas

Deste modo, é anotado para cada grandeza M_i o valor maior e o menor de todos os calculados para cada uma das medidas que a constituem.

A memória disponível para o registro histórico é do tipo RAM, com um tamanho correspondente a 168 valores. Com o objetivo de adequar a utilização da memória a aplicação de cada usuário, é definida uma **Máscara de dias** da semana e de **horas** dentro dos dias definidos (o mesmo intervalo horário para todos os dias) fora dos quais não é registrado nenhum valor.

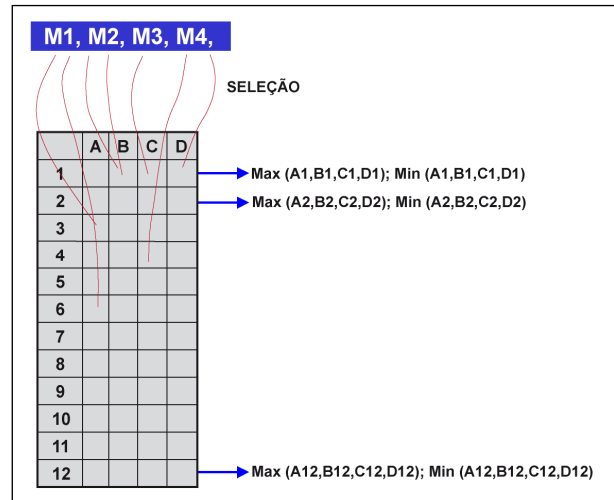


Figura 3.28.1: Lógica do registro histórico.

Dessa forma, são mostradas continuamente as correntes e tensões de fase assim como as potências; os valores mostrados serão comparados com os já armazenados e deste modo é mantido atualizado um maxímetro/minímetro das correntes e tensões de fase e das potências ativa, reativa e aparente.

Estes valores máximos e mínimos são armazenados em memória não volátil, de modo que sua reposição é feita através da entrada lógica de **Reposição do maxímetro**.

Toda esta informação poderá ser obtida somente via comunicações através do programa de comunicações e gestão remota **ZivercomPlus®**.

Capítulo 3. Funciones y Principios de Operación

3.28.2 Faixas de ajuste de históricos

Históricos			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Janela de cálculo de medida de amostras	1 - 15 min.		1 min.
Intervalo de registro de históricos	de 1 min. a 24.00 h.		1 min.
Máscara de calendário de dias	Segunda a Domingo	SIM / NÃO	SIM
Faixa de horas calendário	de 0 a 24.00 h		0 - 24 h

Grupos de históricos (6IRV-A)					
Podem ser seleccionadas até 12 magnitudes diferentes, para serem anotadas junto com cada evento do equipamento. Estas magnitudes são:					
IA	VA	P	T SIN ACT 1	MV1 01	MV2 01
IB	VB	Q	T SIN ACT 2	MV1 02	MV2 02
IC	VC	S	ACUM ERR 1	MV1 03	MV2 03
IAB	VN	FP	ACUM ERR 2	MV1 04	MV2 04
IBC	VAB	FREQ	N.A.ENG	MV1 05	MV2 05
ICA	VBC	FREQ S	N.R.ENG	MV1 06	MV2 06
IN	VCA	DERFREQ	ENERG.R.I.	MV1 07	MV2 07
INPAR	VN	ACUIB_A	ENERG.R.C.	MV1 08	MV2 08
IPOL	VSINC	ACUIB_B	C RELIG	MV1 09	MV2 09
ISP	VSP	ACUIB_C	RELIG MONO	MV1 10	MV2 10
ISN	VSN	CA_Aberta	RELIG TRIF	MV1 11	MV2 11
ISZ	VSZ	CB_Aberta	NABER_A	MV1 12	MV2 12
HARM2 IA	IMIN	CC_Aberta	NABER_B	MV1 13	MV2 13
HARM2 IB	IMAX	TFALTA	NABER_C	MV1 14	MV2 14
HARM2 IC	VMIN	TATIVA	NFECHAM	MV1 15	MV2 15
	VMAX	ITÉRMICA		MV1 16	MV2 16
	PMIN	TDISPARO		N E FA 1	N Partidas
	PMAX	SALCONV		N E FA 2	N RE_PARTIDAS
	QMIN			N E FD 1	NTRAPS
	QMAX			N E FD 2	FECHAULTDISP
	SMIN			N ERR C 1	T_CORTOCIR
	SMAX			N ERR C 2	

3.28 Histórico de Medidas

Grupos de históricos (6IRV-B)					
Existem 12 Grupos de históricos. Dentro de cada um destes grupos podem ser definidas até 4 magnitudes distintas, para os cálculos dos históricos. Estas magnitudes são:					
IA	VA	P	T SIN ACT 1	MV1 01	MV2 01
IB	VB	Q	T SIN ACT 2	MV1 02	MV2 02
IC	VC	S	ACUM ERR 1	MV1 03	MV2 03
IAB	VN	FP	ACUM ERR 2	MV1 04	MV2 04
IBC	VAB	FREQ	ENERG.A.P.	MV1 05	MV2 05
ICA	VBC	FREQ S	ENERG.A.N.	MV1 06	MV2 06
IN	VCA	FREQ S2	ENERG.R.I.	MV1 07	MV2 07
INPAR	VN	DERFREQ	ENERG.R.C.	MV1 08	MV2 08
IPOL	VSINC	ACUIB_A1	C RELIG1	MV1 09	MV2 09
ISP	VSINC2	ACUIB_B1	C RELIG2	MV1 10	MV2 10
ISN	VSP	ACUIB_C1	RELIG MONO 1	MV1 11	MV2 11
ISZ	VSN	ACUIB_A2	RELIG MONO 2	MV1 12	MV2 12
IA1	VSZ	ACUIB_B2	RELIG TRIF 1	MV1 13	MV2 13
IB1	IMIN	ACUIB_C2	RELIG TRIF 2	MV1 14	MV2 14
IC1	IMAX	IABI_A1	NABER1_A	MV1 15	MV2 15
IA2	VMIN	IABI_B1	NABER1_B	MV1 16	MV2 16
IB2	VMAX	IABI_C1	NABER1_C	N E FA 1	N Partidas
IC2	PMIN	IABI_A2	NABER2_A	N E FA 2	N RE_PARTIDAS
IN1	PMAX	IABI_B2	NABER2_B	N E FD 1	NTRAPS
IN2	QMIN	IABI_C2	NABER2_C	N E FD 2	FECHAULTDISP
HARM2 IA	QMAX	TFALTA	NFECHAM1	N ERR C 1	T_CORTOCIR
HARM2 IB	SMIN	TATIVA	NFECHAM2	N ERR C 2	T_FALTA_A1
HARM2 IC	SMAX	ITÉRMICA			T_FALTA_B1
		TDISPARO			T_FALTA_C1
		SALCONV			T_FALTA_A2
					T_FALTA_B2
					T_FALTA_C2

- Históricos: desenrolamento em HMI**

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - GERAIS	
1 - MANOBRAS	1 - PROTEÇÃO	0 - JANELA CALC M AMOSTR
2 - MODIFICAR AJUSTES	...	1 - INTERVALO REG HISTOR
3 - INFORMAÇÃO	6 - HISTORICOS	2 - HORA INÍCIO HIST
	...	3 - HORA FIM HIST

Capítulo 3. Funciones y Principios de Operación

3.29 Registro Oscilográfico

3.29.1	Introdução	3.29-2
3.29.2	Função de captura	3.29-2
3.29.3	Dados armazenados.....	3.29-2
3.29.4	Número de canais e sinais digitais	3.29-2
3.29.5	Função de partida	3.29-3
3.29.6	Função de exclusão de registro oscilográfico	3.29-3
3.29.7	Disparo requerido	3.29-3
3.29.8	Encadeamento modo contínuo.....	3.29-3
3.29.9	Intervalo entre partidas	3.29-3
3.29.10	Tempo de início (pre-partida)	3.29-3
3.29.11	Comprimento do registro oscilográfico	3.29-4
3.29.12	Frequência de registro.....	3.29-4
3.29.13	Faixas de ajuste do registrador oscilográfico	3.29-4
3.29.14	Entradas digitais e eventos do módulo de oscilos	3.29-7
3.29.15	Saídas digitais e eventos do módulo de oscilos.....	3.29-7

3.29.1 Introdução

A função de registro oscilográfico está composta por duas subfunções distintas: **função de captura** e **função de visualização**. A primeira faz referência à captura e armazenamento da informação no interior da proteção e forma parte do software do relé; a segunda se refere a recuperação e visualização gráfica dos dados armazenados e se trata de um ou vários programas que correm em um PC conectado a proteção.

Nos modelos **6IRV-A** a frequência de amostragem e armazenamento são fixas, de 32 mostras por ciclo, com 15 segundos de armazenamento total. Nos modelos **6IRV-B** a frequência de armazenamento é selecionável mediante ajuste (32 ou 16 mostras por ciclo). Caso seja selecionada uma frequência de 16 mostras por ciclo, o tempo de armazenamento total será de 30 segundos. Em todos os modelos é garantida a permanência da informação, com o equipamento desconectado da alimentação, durante 28 dias a 25°C.

Junto com os equipamentos, é proporcionado um programa de visualização e análise. Os registros oscilográficos capturados estão em formato COMTRADE binário segundo a norma IEEE C37.111-1999. O arquivo COMTRADE gerado tem em conta as trocas de frequência que possam ser produzidas no sistema, de modo que são armazenadas as grandezas analógicas com total fidelidade a como evoluíram na rede.

3.29.2 Função de captura

Poderão ser registradas tanto as grandezas analógicas capturadas como as “de usuário”, as entradas digitais ao equipamento e os sinais internos gerados pela proteção, o religador e a lógica programável, até um total de 64 registros oscilográficos em memória circular.

3.29.3 Dados armazenados

São armazenados, com uma resolução em tempo igual à amostragem, os seguintes dados:

- Valor das amostras das grandezas selecionadas (capturadas e “de usuário”) e dos sinais digitais programados para tal fim.
- Etiqueta de tempo correspondente ao momento da partida do registro oscilográfico.

3.29.4 Número de canais e sinais digitais

Podem ser registrados até quinze (15) grandezas analógicas, com a possibilidade de habilitar ou desabilitar as que forem consideradas conveniente mediante o ajuste da mesma.

Entre elas, podem ser configuradas um máximo de cinco grandezas “de usuário”. Grandezas “de usuário” são aquelas que são selecionadas dentre todas as grandezas calculadas pelo equipamento, incluídas as que são calculadas na lógica programável mediante o programa **ZivercomPlus®**.

Dentro destas grandezas “de usuário” pode ser enquadrada qualquer tipo de grandeza. Quando o que é associado é uma grandeza sinusoidal, o que é armazenado no registro oscilográfico é a evolução de seu valor eficaz. Todas as grandezas são armazenadas no arquivo COMTRADE do registro oscilográfico com o nome que lhe foi associada na lógica programável.

Também é possível associar como grandeza “de usuário” alguma das grandezas capturadas diretamente nas entradas analógicas. Conforme informado anteriormente, por serem sinais senoidais, o valor que é registrado representa o valor eficaz desta grandeza. A etiqueta no arquivo COMTRADE tem a forma *GRANDEZA_u* (por exemplo, para VA é armazenada VA_u).

3.29 Registro Oscilográfico

O número máximo de sinais digitais que podem ser registrados é de 80. Por cada grandeza “de usuário” que é configurado no registro oscilográfico se perdem 16 sinais digitais.

3.29.5 Função de partida

A função de partida está determinada por uma máscara programável aplicada sobre certos sinais internos (partida de unidades, comando de abertura, etc.) e sobre um sinal de **Partida externo** (que, se quiser utilizar, deverá ser conectada a qualquer das entradas digitais físicas, a um botão programável do HMI, a um comando por comunicações ou a um sinal configurado com relação à lógica programável).

Se a máscara de uma função de partida está em **SIM**, habilita-se a partida do registro oscilográfico por este sinal. Pelo contrário, o registro oscilográfico não parte por este sinal se a máscara do mesmo está em **NÃO**.

3.29.6 Função de exclusão de registro oscilográfico

Visto que os registros oscilográficos são armazenados em memória não volátil, é provido um mecanismo que permite excluir todo o conteúdo dessa memória de uma forma externa.

A função de exclusão de registros oscilográficos poderá ser realizada ativando o sinal **Exclusão de registros oscilográficos**, associável mediante a lógica programável a qualquer das entradas digitais físicas, a um botão programável do HMI, a um comando por comunicações,...).

3.29.7 Disparo requerido

Somente é armazenada informação se produzir disparo no tempo configurado como comprimento do registro oscilográfico.

3.29.8 Encadeamento modo contínuo

Mediante ajuste (**SIM / NÃO**) existe a possibilidade de estender a comprimento do registro oscilográfico se durante o momento de gravação do mesmo são produzidas novas partidas de unidades. O sistema de gravação reinicia a conta de ciclos a serem armazenados se antes de ser reposta a unidade geradora da partida de registro oscilográfico parte alguma outra unidade.

É possível que ao ser produzida uma falta partam várias unidades diferentes; em algumas ocasiões essas partidas não são produzidas de forma simultânea, elas vão sendo geradas paulatinamente durante os primeiros instantes do incidente. Visto que a memória disponível para o armazenamento de registros oscilográficos é dividida em zonas, de acordo com o ajuste de **Comprimento do registro oscilográfico**, e para otimizar a gestão da mesma, é estabelecido o critério de que as partidas de unidades que são produzidas (após a primeira partida) dentro do número de ciclos definido mediante o ajuste **Intervalo entre partidas** não estenderão ao comprimento do registro oscilográfico.

3.29.9 Intervalo entre partidas

Define o tempo mínimo que deve ser dada entre distintas partidas para que, estando o ajuste de **Superposição** em **SIM** se estenda ao comprimento da oscilografia.

3.29.10 Tempo de início (pre-partida)

É o tempo de armazenamento, prévio a ativação da função de partida, que deve ser garantida. A faixa de ajuste é de 0 a 25 ciclos de pré-falta.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.29.11 Comprimento do registro oscilográfico

É o tempo de duração da janela de armazenamento. A memória disponível é gerenciada de tal modo que o número de registros é variável e depende do número de canais armazenados e do comprimento dos registros. Uma vez cheia a memória de registro, o seguinte registro será armazenado sobre o mais antigo dos armazenados (memória FIFO).

O número máximo de registros oscilográficos é de 64, e o número máximo de ciclos armazenáveis em memória é de 725. Em função do comprimento selecionado, o número máximo varia.

Número de ciclos ajustado	Número máximo de oscilos
725	1
350	2
175	3
...	...
22	32
11	64

Nota: ao ser selecionado o comprimento de cada registro oscilográfico, é importante considerar que se, por exemplo, é selecionado um comprimento de registro oscilográfico superior a 350 ciclos, somente poderá ser armazenado um registro oscilográfico.

3.29.12 Frequência de registro

Os modelos **6IRV-B** incorporam um ajuste que permite selecionar a frequência de armazenamento das amostras dentro do registro oscilográfico. As duas opções incluídas são: 32 e 16 mostras por ciclo, as quais lhes corresponde um tempo de armazenamento total de 15 e 30 segundos, respectivamente.

3.29.13 Faixas de ajuste do registrador oscilográfico

Registrador oscilográfico			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Disparo solicitado	SIM / NÃO		SIM
Encadeamento	SIM / NÃO		NÃO
Comprimento pré-partida	0 - 25 ciclos	1	5 ciclos
Comprimento do oscilo (6IRV-A)	5 - 725 ciclos	1	5 ciclos
Comprimento do oscilo (6IRV-B)	5 - 1450 ciclos	1	5 ciclos
Intervalo entre partidas	4 - 725 ciclos	1	4 ciclos
Frequência de registro (6IRV-B)	32 m/c 16 m/c		32 m/c

Função de partida		
Ajuste	Intervalo	Padrão
Unidade de imagem térmica	SIM / NÃO	NÃO
Unidade de fase aberta	SIM / NÃO	NÃO
Proteção Stub Bus (6IRV-B)	SIM / NÃO	NÃO
Detector de discordância de pólos (6IRV-A)	SIM / NÃO	NÃO
Detector de discordância de pólos disjuntor 1 (6IRV-B)	SIM / NÃO	NÃO
Detector de discordância de pólos disjuntor 2 (6IRV-B)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temporizada de fases (51-1)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temporizada de fases (51-2)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temporizada de fases (51-3)	SIM / NÃO	NÃO

3.29 Registro Oscilográfico

Função de partida (continuação)		
Ajuste	Intervalo	Padrão
Sobrecorrente instantânea de fase (50-1)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de fase (50-2)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de fase (50-3)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temporizada de neutro (51N-1)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temporizada de neutro (51N-2)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temporizada de neutro (51N-3)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de neutro (50N-1)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de neutro (50N-2)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de neutro (50N-3)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temporizada de sequência negativa (51Q-1)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temporizada de sequência negativa (51Q-2)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente temporizada de sequência negativa (51Q-3)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de sequência negativa (50Q-1)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de sequência negativa (50Q-2)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrecorrente instantânea de sequência negativa (50Q-3)	SIM / NÃO	NÃO
Subtensão de fase (27-1)	SIM / NÃO	NÃO
Subtensão de fase (27-2)	SIM / NÃO	NÃO
Subtensão de fase (27-3)	SIM / NÃO	NÃO
Sobretensão de fase (59-1)	SIM / NÃO	NÃO
Sobretensão de fase (59-2)	SIM / NÃO	NÃO
Sobretensão de fase (59-3)	SIM / NÃO	NÃO
Sobretensão de neutro (59N-1)	SIM / NÃO	NÃO
Sobretensão de neutro (59N-2)	SIM / NÃO	NÃO
Subfrequência (81m-1)	SIM / NÃO	NÃO
Subfrequência (81m-2)	SIM / NÃO	NÃO
Subfrequência (81m-3)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrefrequência (81M-1)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrefrequência (81M-2)	SIM / NÃO	NÃO
Sobrefrequência (81M-3)	SIM / NÃO	NÃO
Derivada de frequência (81D-1)	SIM / NÃO	NÃO
Derivada de frequência (81D-2)	SIM / NÃO	NÃO
Derivada de frequência (81D-3)	SIM / NÃO	NÃO
Sobreexcitação (24) (6IRV-A)	SIM / NÃO	NÃO
Sobreexcitacion (24-1) (6IRV-B)	SIM / NÃO	NÃO
Sobreexcitacion (24-2) (6IRV-B)	SIM / NÃO	NÃO
Sobreexcitacion (24-3) (6IRV-B)	SIM / NÃO	NÃO
Sobreexcitacion (24-4) (6IRV-B)	SIM / NÃO	NÃO
Falha de disjuntor (configurável na lógica programável)	SIM / NÃO	NÃO
Re-disparo (A, B, C ou 3Ph) (configurável na lógica programável)	SIM / NÃO	NÃO
Partida externa	SIM / NÃO	SIM
Fechamento (manual ou religamento) (configurável na lógica programável)	SIM / NÃO	NÃO
Comando de abertura (configurável na lógica programável)	SIM / NÃO	NÃO
Disparo programável	SIM / NÃO	NÃO

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Canais analógicos (6IRV-A)

1 - Tensão fase A	6 - Corrente fase A
2 - Tensão fase B	7 - Corrente fase B
3 - Tensão fase C	8 - Corrente fase C
4 - Tensão de neutro	9 - Corrente de neutro
5 - Tensão de sincronismo	10 - Corrente de polarização

Canais analógicos (6IRV-B)

1 - Tensão Fase A	8 - Corrente 1 Fase A
2 - Tensão Fase B	9 - Corrente 1 Fase B
3 - Tensão Fase C	10 - Corrente 1 Fase C
4 - Tensão de neutro	11 - Corrente 2 Fase A
5 - Tensão de sincronismo 1	12 - Corrente 2 Fase B
6 - Tensão de sincronismo 2	13 - Corrente 2 Fase C
7 - Tensão de sincronismo 3	14 - Corrente de polarização

Seleção de canais digitais

Selecionáveis entre todas as Entradas Digitais e Sinais Digitais configuráveis

- Registro oscilográfico: desenvolvimento em HMI**

MOD. 6IRV-A

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - GERAIS	0 - DISPARO REQUERIDO
1 - MANOBRAS	1 - PROTEÇÃO	1 - ENCADEAMENTO
2 - MODIFICAR AJUSTES	...	2 - COMPR PRÉ-PART.
3 - INFORMAÇÃO	7 - OSCILOGRAFIA	3 - COMPRIMENTO
	...	4 - INTERVALO PART.
		5 - MASC CANAIS OSCILO

MOD. 6IRV-B

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - GERAIS	0 - DISPARO REQUERIDO
1 - MANOBRAS	1 - PROTEÇÃO	1 - ENCADEAMENTO
2 - MODIFICAR AJUSTES	...	2 - COMPR PRÉ-PART.
3 - INFORMAÇÃO	7 - OSCILOGRAFIA	3 - COMPRIMENTO
	...	4 - INTERVALO PART.
		5 - FREC REGISTRO
		6 - MASC CANAIS OSCILO

3.29 Registro Oscilográfico

3.29.14 Entradas digitais e eventos do módulo de oscilos

Tabela 3.29-1: Entradas digitais e eventos do módulo de oscilos		
Nome	Descrição	Função
TRIG_EXT_OSC	Partida externa de registro oscilográfico	Entrada ao módulo de registro oscilográfico para gerar uma partida.
DEL_OSC	Exclusão de registros oscilográficos	Entrada ao módulo de registro oscilográfico para apagar todos os registros oscilográficos armazenados.
ENBL_OSC	Entrada de habilitação de registro oscilográfico	A ativação desta sinal põe em serviço o registro oscilográfico. O valor padrão desta sinal lógica é "1".

3.29.15 Saídas digitais e eventos do módulo de oscilos

Tabela 3.29-2: Saídas digitais e eventos do módulo de oscilos		
Nome	Descrição	Função
PU_OSC	Registro oscilográfico partido	Indica que está sendo registrada um registro oscilográfico.
OSC_ENBLD	Registro oscilográfico habilitado	Indicação de estado de habilitação ou inabilitação do registro oscilográfico.
TRIG_EXT_OSC	Partida externa de registro oscilográfico	O mesmo que para a Entrada Digital.
DEL_OSC	Ordem de exclusão de registro oscilográfico	O mesmo que para a Entrada Digital.
ENBL_OSC	Entrada de habilitação de registro oscilográfico	O mesmo que para a Entrada Digital.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação



3.30 Entradas, Saídas e Sinalização Óptica

3.30.1	Introdução	3.30-2
3.30.2	Entradas digitais.....	3.30-2
3.30.2.a	Entrada de habilitação da unidade	3.30-4
3.30.2.b	Faixas de ajuste das entradas digitais.....	3.30-5
3.30.2.c	Tabela de entradas digitais	3.30-6
3.30.3	Saídas auxiliares	3.30-9
3.30.3.a	Tabela de saídas auxiliares	3.30-10
3.30.3.b	Saídas de disparo e fechamento	3.30-18
3.30.4	Sinalização óptica	3.30-19
3.30.5	Ensaio das entradas digitais, saídas digitais e LEDs	3.30-20

3.30.1 Introdução

O equipamento **6IRV** tem uma estrutura de **Entradas / Saídas / LEDs** flexível e programável, tal como é descrito nos itens seguintes. O equipamento sai de fábrica com uns valores padrão associados, que podem ser modificados pelo usuário por meio do programa **ZivercomPlus®**.

3.30.2 Entradas digitais

O número de entradas digitais depende do modelo. Todas as entradas são configuráveis com qualquer sinal de entrada aos módulos de proteção e controle preexistente ou definida pelo usuário na lógica programável.

O **Filtro** das entradas digitais é configurável de acordo com as seguintes opções:

- **Tempo entre amostras filtro 1** (2-10 ms). É possível estabelecer com que periodicidade são tomadas amostras do estado de uma entrada digital.
- **Número de amostras com o mesmo valor para validar uma entrada filtro 1** (1-10). Pode ser selecionado o número de amostras a "0" ou a "1" lógicos que deve ser detectado de forma consecutiva para dar uma entrada por desativada ou ativada respectivamente.
- **Tempo entre amostras filtro 2** (2-10 ms). É possível estabelecer com que periodicidade são tomadas amostras do estado de uma entrada digital.
- **Número de amostras com o mesmo valor para validar uma entrada filtro 2** (1-10). Pode ser selecionado o número de amostras a "0" ou a "1" lógicos que deve ser detectado de forma consecutiva para dar uma entrada por desativada ou ativada respectivamente.
- **Associação de filtros** (Filtro 1 - Filtro 2). Mediante este ajuste é selecionado para cada entrada digital configurável o "filtro 1" ou o "filtro 2". Mediante os ajustes explicados anteriormente são constituídos os filtros 1 e 2 permitindo criar entradas de detecção rápida e entradas de detecção lenta.
- **Número de alterações para desabilitar uma entrada e sua janela de tempo** (2-60 / 1-30s): para evitar que uma entrada digital na qual esteja sendo produzido um mau funcionamento externo ou interno ao relé gere problemas, é estabelecida uma janela de tempo ajustável na qual é monitorizado o número de vezes que essa entrada digital muda de estado; se esse número de alterações de estado for superior a um valor ajustável, a entrada é desabilitada. Uma vez desabilitada uma entrada, voltará a ser habilitada por cumprimento das condições de habilitação ou mediante um comando de habilitação.
- **Número de alterações para habilitar uma entrada e sua janela de tempo**: como para desabilitar, para habilitar uma entrada de novo também deve existir uma janela de tempo e um número de alterações dentro dessa janela definíveis pelo usuário.

3.30 Entradas, Saídas e Sinalização Óptica

Existem também modelos com os seguintes ajustes relacionados com as Entradas Digitais:

- **Controle da tensão de alimentação de EDs (SIM / NÃO):** Permite habilitar o controle da validade das Entradas Digitais em função da tensão de Alimentação do equipamento.
- **Nível de tensão de alimentação de EDs (24 / 48 / 125 / 125(>65%Vn) / 250 Vcc):** Indica o Valor Nominal da tensão de alimentação do equipamento. Com o ajuste anterior para SIM, ao descender a alimentação do equipamento inferior ao nível de ativação das EDs Físicas, são desativados todos os sinais de validade das mesmas e, portanto permanecem desabilitadas. Para recuperar a validade, a tensão de alimentação do equipamento deve superar o nível de ativação das EDs. O nível de tensão é obtido através de um transdutor de Vcc de entrada conectada, em paralelo, com a alimentação do equipamento. Para conhecer os níveis de ativação e de desativação das EDs em cada caso deve-se consultar o Capítulo 2.1.
- **Desabilitação automática ED (SIM / NÃO):** Existe um ajuste independente para cada Entrada Digital do equipamento. Ajustando-o para SIM, permite a Desabilitação Automática da ED por excessivo número de mudanças (ver neste mesmo capítulo os ajustes **Número de mudanças para desabilitar uma entrada e sua janela de tempo**).
- **Número de ED para supervisão de tensão de alimentação (0 - 52) (*):** Permite utilizar uma Entrada Digital como referência de Tensão de Alimentação. Se a Entrada Digital selecionada encontra-se energizada, a Validez das Entradas Digitais se manterão ativas, caso contrário, a Validez das Entradas Digitais se desativarão e as Entradas Digitais atualizarão seu último estado válido. A seleção da Entrada Digital 0, equivale a não utilizar esta funcionalidade.

(*) O número total de entradas digitais depende de cada modelo.

As unidades de medida e unidades lógicas do equipamento utilizam em sua operação **Sinais lógicas de entrada**, enumeradas nas tabelas que acompanham a descrição de cada uma delas e, adicionalmente, as correspondentes aos serviços gerais do equipamento cuja lista é detalhada na tabela 3.30-1, e que podem ser associadas às **Entradas digitais físicas** ou a saídas lógicas de opcodes configurados na lógica programável. Deve-se levar em conta que várias entradas lógicas podem ser associadas sobre uma das entradas físicas, mas que não pode ser associada uma mesma entrada lógica a mais de uma entrada física.

Nas tabelas assinaladas são enumeradas apenas as entradas disponíveis com a configuração padrão, podendo ser ampliada a lista de entradas com aquelas configuradas na lógica programável (qualquer entrada lógica criada na lógica programável pode ser empregada com a descrição que o usuário criar).

3.30.2.a Entrada de habilitação da unidade

Nos equipamentos da família **6IRV** foi definida uma **Entrada lógica** ao módulo de cada unidade de proteção que permite colocá-la “em serviço” ou “fora de serviço” através do HMI (botões da frente), mediante entrada digital por nível e mediante o protocolo de comunicações configurado em cada porta (comando de controle).

A entrada lógica se chama **Entrada de habilitação unidade...**, e com ela e com o ajuste de **Em Serviço** é feita uma lógica do seguinte tipo:

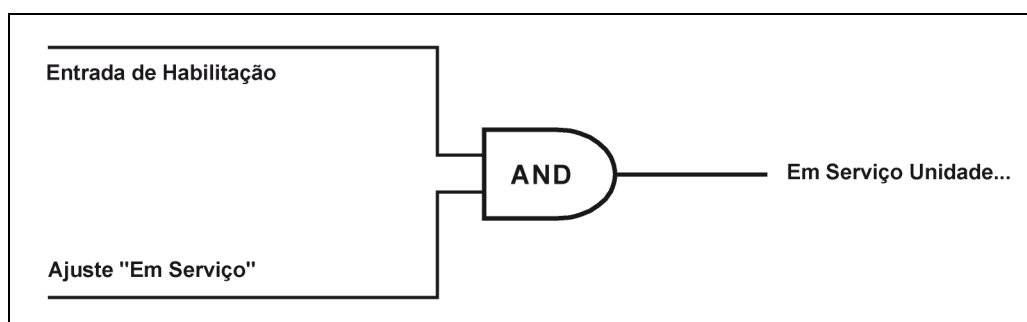


Figura 3.30.1: Lógica de habilitação de unidade.

O valor por default da entrada lógica **Entrada de habilitação unidade...** é um “1”, razão pela qual quando não se configura de nenhum modo na lógica programável, a colocação em serviço das unidades de proteção depende exclusivamente do valor do ajuste de **Em serviço** de cada uma delas. A configuração lógica que se realiza para ativar ou desativar a entrada lógica de habilitação será tão complicada ou simples como se deseje, desde atribuí-la a uma entrada digital até construir esquemas lógicos com as diferentes portas lógicas disponíveis (flip-flop's,...).

Aquelas funções de proteção que sejam postas “fora de serviço” por algum destes métodos, não gerarão nem ativarão nenhum dos sinais lógicas que tenham associados, incluídas aquelas que possam ser configuradas dentro da lógica programável que estejam diretamente relacionadas com estas funções.

3.30 Entradas, Saídas e Sinalização Óptica

3.30.2.b Faixas de ajuste das entradas digitais

Filtrado de entradas digitais			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Valor padrão
Tempo entre amostras filtro 1	2 - 10 ms	2	6 ms
Tempo entre amostras filtro 2	2 - 10 ms	2	6 ms
Nº amostras com igual valor para validar filtro 1	1 - 10 amostras	1	2
Nº amostras com igual valor para validar filtro 2	1 - 10 amostras	1	2
Atribuição de filtros (ajuste independente para cada ED do equipamento)	0 = Filtro 1 1 = Filtro 2		Filtro 1
Nº de câmbios para desabilitar uma entrada	2 - 60 câmbios	1	5
Tempo para inabilitação	1 - 30 s	1	2 s
Nº de câmbios para habilitar uma entrada	2 - 60 câmbios	1	5
Tempo para habilitação	1 - 30 s	1	2 s
Número de ED para supervisão de tensão de alimentação	0 - 52 (*)	1	0
Controle de tensão de alimentação de EDs	0 = NÃO 1 = SIM	1	0
Nível de tensão de alimentação de EDs	0 = 24 1 = 48 2 = 125 3 = 125(>65%) 4 = 250	1	24
Inabilitação automática ED (independente para cada ED do equipamento)	0 = NÃO 1 = SIM	1	1

(*) O número total de entradas digitais depende de cada modelo.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.30.2.c Tabela de entradas digitais

Tabela 3.30-1: Entradas digitais		
Nome	Descrição	Função
IN_RST_MAX	Entrada de comando de reposição de maxímetros	Sua ativação zera os maxímetros de corrente, tensão e potências.
IN_PMTR_RST	Reposição contadores de energia	Sua ativação zera os contadores de energia.
ENBL_PLL	Entrada de habilitação PLL digital	Habilita a entrada em funcionamento do sistema automático de adaptação à frequência. Padrão, quando não está configurada, está a "1" lógico.
LED_1	LED 1	Ativam seus correspondentes LEDs.
LED_2	LED 2	
LED_3	LED 3	
LED_4	LED 4	
LED_5	LED 5	
LED_6	LED 6	
LED_7	LED 7	
LED_8	LED 8	
LED_9	LED 9	
LED_10	LED 10	
LED_11	LED 11	
LED_12	LED 12	
LED_13	LED 13	
LED_14	LED 14	
LED_15	LED 15	
LED_16	LED 16	
LED_52R	LED 52 Vermelho	
LED_52G	LED 52 Verde	
LED_P1R	LED P1 Vermelho	
LED_P1G	LED P1 Verde	
LED_P2R	LED P2 Vermelho	
LED_P2G	LED P2 Verde	
LED_P3R	LED P3 Vermelho	
LED_P3G	LED P3 Verde	
LED_P4R	LED P4 Vermelho	
LED_P4G	LED P4 Verde	
LED_P5R	LED P5 Vermelho	
LED_P5G	LED P5 Verde	
LED_P6R	LED P6 Vermelho	
LED_P6G	LED P6 Verde	

3.30 Entradas, Saídas e Sinalização Óptica

Tabela 3.30-1: Entradas digitais

Nome	Descrição	Função
CMD_DIS_DI1	Comando de inabilitação de entrada digital 1	Entradas ao módulo de entradas digitais que habilitam e inabilitam cada uma das entradas digitais.
CMD_DIS_DI2	Comando de inabilitação de entrada digital 2	
CMD_DIS_DI3	Comando de inabilitação de entrada digital 3	
CMD_DIS_DI4	Comando de inabilitação de entrada digital 4	
CMD_DIS_DI5	Comando de inabilitação de entrada digital 5	
CMD_DIS_DI6	Comando de inabilitação de entrada digital 6	
CMD_DIS_DI7	Comando de inabilitação de entrada digital 7	
CMD_DIS_DI8	Comando de inabilitação de entrada digital 8	
CMD_DIS_DI9	Comando de inabilitação de entrada digital 9	
CMD_DIS_DI10	Comando de inabilitação de entrada digital 10	
CMD_DIS_DI11	Comando de inabilitação de entrada digital 11	
CMD_DIS_DI12	Comando de inabilitação de entrada digital 12	
CMD_DIS_DI13	Comando de inabilitação de entrada digital 13	
CMD_DIS_DI14	Comando de inabilitação de entrada digital 14	
CMD_DIS_DI15	Comando de inabilitação de entrada digital 15	
CMD_DIS_DI16	Comando de inabilitação de entrada digital 16	
CMD_DIS_DI17	Comando de inabilitação de entrada digital 17	
CMD_DIS_DI18	Comando de inabilitação de entrada digital 18	
CMD_DIS_DI19	Comando de inabilitação de entrada digital 19	
CMD_DIS_DI20	Comando de inabilitação de entrada digital 20	
CMD_DIS_DI21	Comando de inabilitação de entrada digital 21	
CMD_DIS_DI22	Comando de inabilitação de entrada digital 22	
CMD_DIS_DI23	Comando de inabilitação de entrada digital 23	
CMD_DIS_DI24	Comando de inabilitação de entrada digital 24	
CMD_DIS_DI25	Comando de inabilitação de entrada digital 25	
CMD_DIS_DI26	Comando de inabilitação de entrada digital 26	
CMD_DIS_DI27	Comando de inabilitação de entrada digital 27	
CMD_DIS_DI28	Comando de inabilitação de entrada digital 28	
CMD_DIS_DI29	Comando de inabilitação de entrada digital 29	
CMD_DIS_DI30	Comando de inabilitação de entrada digital 30	
CMD_DIS_DI31	Comando de inabilitação de entrada digital 31	
CMD_DIS_DI32	Comando de inabilitação de entrada digital 32	
CMD_DIS_DI33	Comando de inabilitação de entrada digital 33	
CMD_DIS_DI34	Comando de inabilitação de entrada digital 34	
CMD_DIS_DI35	Comando de inabilitação de entrada digital 35	
CMD_DIS_DI36	Comando de inabilitação de entrada digital 36	
CMD_DIS_DI37	Comando de inabilitação de entrada digital 37	
CMD_DIS_DI38	Comando de inabilitação de entrada digital 38	
CMD_DIS_DI39	Comando de inabilitação de entrada digital 39	
CMD_DIS_DI40	Comando de inabilitação de entrada digital 40	
CMD_DIS_DI41	Comando de inabilitação de entrada digital 41	
CMD_DIS_DI42	Comando de inabilitação de entrada digital 42	
CMD_DIS_DI43	Comando de inabilitação de entrada digital 43	
CMD_DIS_DI44	Comando de inabilitação de entrada digital 44	
CMD_DIS_DI45	Comando de inabilitação de entrada digital 45	
CMD_DIS_DI46	Comando de inabilitação de entrada digital 46	
CMD_DIS_DI47	Comando de inabilitação de entrada digital 47	
CMD_DIS_DI48	Comando de inabilitação de entrada digital 48	

Capítulo 3. Funcões e Princípios de Operação

Tabela 3.30-1: Entradas digitais

Nome	Descrição	Função
CMD_DIS_DI49	Comando de inabilitação de entrada digital 49	Entradas ao módulo de entradas digitais que habilitam e inabilitam cada uma das entradas digitais.
CMD_DIS_DI50	Comando de inabilitação de entrada digital 50	
CMD_DIS_DI51	Comando de inabilitação de entrada digital 51	
CMD_DIS_DI52	Comando de inabilitação de entrada digital 52 (*)	
REMOTE	Telecomando	Situa o relé em estado de telecomando. É necessário ativá-la para habilitar as MANOBRAS no protocolo DNP 3.0.
LOCAL	Controle local	Sinal digital que indica a habilitação das MANOBRAS locais no equipamento. Sua funcionalidade é definida na lógica de usuário.
CONTROL_PANEL	Controle através do quadro	Sinal digital que indica a habilitação das MANOBRAS através do quadro sobre o equipamento. Sua funcionalidade é definida na lógica de usuário.
CMD_ENBL_DI1	Comando de habilitação de entrada digital 1	Entradas ao módulo de entradas digitais que habilitam e desabilitam cada uma das entradas digitais.
CMD_ENBL_DI2	Comando de habilitação de entrada digital 2	
CMD_ENBL_DI3	Comando de habilitação de entrada digital 3	
CMD_ENBL_DI4	Comando de habilitação de entrada digital 4	
CMD_ENBL_DI5	Comando de habilitação de entrada digital 5	
CMD_ENBL_DI6	Comando de habilitação de entrada digital 6	
CMD_ENBL_DI7	Comando de habilitação de entrada digital 7	
CMD_ENBL_DI8	Comando de habilitação de entrada digital 8	
CMD_ENBL_DI9	Comando de habilitação de entrada digital 9	
CMD_ENBL_DI10	Comando de habilitação de entrada digital 10	
CMD_ENBL_DI11	Comando de habilitação de entrada digital 11	
CMD_ENBL_DI12	Comando de habilitação de entrada digital 12	
CMD_ENBL_DI13	Comando de habilitação de entrada digital 13	
CMD_ENBL_DI14	Comando de habilitação de entrada digital 14	
CMD_ENBL_DI15	Comando de habilitação de entrada digital 15	
CMD_ENBL_DI16	Comando de habilitação de entrada digital 16	
CMD_ENBL_DI17	Comando de habilitação de entrada digital 17	
CMD_ENBL_DI18	Comando de habilitação de entrada digital 18	
CMD_ENBL_DI19	Comando de habilitação de entrada digital 19	
CMD_ENBL_DI20	Comando de habilitação de entrada digital 20	
CMD_ENBL_DI21	Comando de habilitação de entrada digital 21	
CMD_ENBL_DI22	Comando de habilitação de entrada digital 22	
CMD_ENBL_DI23	Comando de habilitação de entrada digital 23	
CMD_ENBL_DI24	Comando de habilitação de entrada digital 24	
CMD_ENBL_DI25	Comando de habilitação de entrada digital 25 (*)	

3.30 Entradas, Saídas e Sinalização Óptica

Tabela 3.30-1: Entradas digitais		
Nome	Descrição	Função
DO_1	Saída digital 1	Ativam suas correspondentes saídas.
DO_2	Saída digital 2	
DO_3	Saída digital 3	
DO_4	Saída digital 4	
DO_5	Saída digital 5	
DO_6	Saída digital 6	
DO_7	Saída digital 7	
DO_8	Saída digital 8	
DO_9	Saída digital 9	
DO_10	Saída digital 10	
DO_11	Saída digital 11	
DO_12	Saída digital 12 (*)	

(*) O número total de entradas digitais e saídas digitais depende de cada modelo.

3.30.3 Saídas auxiliares

O número de saídas auxiliares dependerá de cada modelo. Todas elas são configuráveis com qualquer sinal de entrada ou saída dos módulos de proteção e controle pré-existentis ou definida pelo usuário na lógica programável.

As saídas auxiliares usam relés de contatos normalmente abertos.

As unidades de medida e unidades lógicas geram, em sua operação, uma série de saídas lógicas. De cada um destes sinais é possível tomar seu valor "verdadeiro" ou seu valor "falso" como entrada a uma das funções combinacionais cujo diagrama de blocos aparece na figura 3.30.2. A utilização das funções combinacionais descritas na figura é opcional, e seu objetivo é facilitar as configurações mais simples. Para realizar lógicas mais complexas e poder associar as saídas resultantes a saídas auxiliares físicas deve-se programar os opcodes necessários na lógica programável.

As saídas dos blocos descritos na figura 3.30.2 poderão ser conectados a uma das saídas auxiliares físicas programáveis no equipamento. Existe uma saída auxiliar adicional, não programável, que corresponde a **Equipamento em serviço**.

Dispõe-se de dois blocos, cada um de oito sinais de entrada possíveis. Em um deles é realizada uma OR (qualquer sinal ativa a saída) e no outro uma AND (é necessário ativar todos os sinais para ativar a saída). Entre estes dois blocos é possível, por sua vez, realizar uma operação OR ou AND. À resultante desta operação pode ser aplicada a opção de pulsos ou não, sendo seu funcionamento o seguinte:

- **Sem pulsos:** ajustando o temporizado de pulsos a "0" a saída física é mantida ativa enquanto durar o sinal que a ativou.
- **Com pulsos:** uma vez ativada a saída física esta é mantida o tempo ajustado independentemente de se o sinal que o gerou é desativado antes ou permanece ativo mais tempo.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

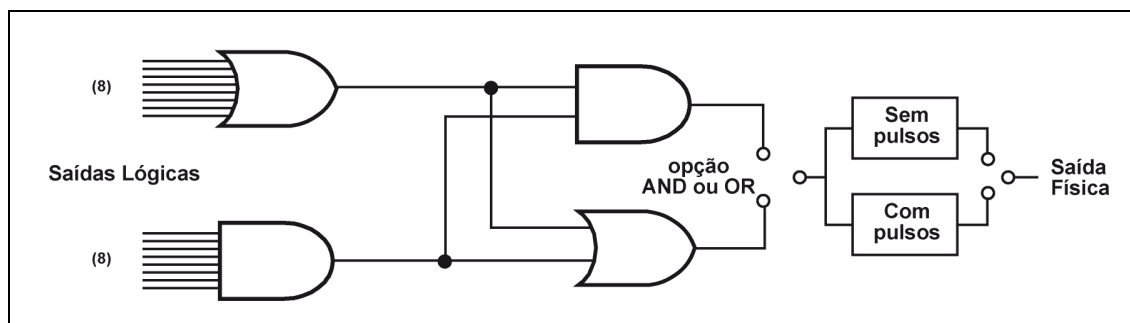


Figura 3.30.2: Diagrama de blocos da célula lógica associada a cada uma das saídas físicas.

Podem ser configuradas todas as saídas lógicas enumeradas nas tabelas que acompanham a descrição de cada uma das unidades, e adicionalmente, também podem ser associados os sinais indicados na Tabela 3.30-2, todas elas correspondentes aos serviços gerais do equipamento.

Nas tabelas assinaladas são enumeradas as saídas lógicas disponíveis com a configuração padrão, podendo ser ampliada a lista de sinais em função daquelas que são configuradas na lógica programável (qualquer sinal existente na lógica programável pode ser associado, com a descrição que o usuário desejar, às saídas programáveis).

3.30.3.a Tabela de saídas auxiliares

Tabela 3.30-2: Saídas auxiliares		
Nome	Descrição	Função
ACCESS_HMI	Acesso a HMI	Indicação de foi acessado o HMI.
SYNC_CLK	Sincronização de relógio	Indicação de haver recebido um câmbio de data/hora.
UN_ACT	Alguma unidade ativada	Indicam que alguma unidade de proteção está partida.
UN_PU	Alguma unidade partida	
OPEN_CMD	Comando de abertura	Comandos que vão aos contatos de abertura e fechamento do relé.
CLOSE	Comando de fechamento	
RST_IND_TRIP	Comando de reposição de indicação de disparo	Indica que foi realizado uma reposição de Disparo através do HMI.
B_OPEN_52	Botão abrir 52	Indicam que foi pressionado esse botão.
B_OPEN_P1	Batom abrir P1	
B_OPEN_P2	Batom abrir P2	
B_OPEN_P3	Batom abrir P3	
B_OPEN_P4	Batom abrir P4	
B_OPEN_P5	Batom abrir P5	
B_OPEN_P6	Batom abrir P6	
B_CLS_52	Batom cerrar 52	
B_CLS_P1	Batom cerrar P1	
B_CLS_P2	Batom cerrar P2	
B_CLS_P3	Batom cerrar P3	
B_CLS_P4	Batom cerrar P4	
B_CLS_P5	Batom cerrar P5	
B_CLS_P6	Batom cerrar P6	

3.30 Entradas, Saídas e Sinalização Óptica

Tabela 3.30-2: Saídas auxiliares		
Nome	Descrição	Função
IN_1	Entrada digital 1	Indicam que foi ativada essa entrada.
IN_2	Entrada digital 2	
IN_3	Entrada digital 3	
IN_4	Entrada digital 4	
IN_5	Entrada digital 5	
IN_6	Entrada digital 6	
IN_7	Entrada digital 7	
IN_8	Entrada digital 8	
IN_9	Entrada digital 9	
IN_10	Entrada digital 10	
IN_11	Entrada digital 11	
IN_12	Entrada digital 12	
IN_13	Entrada digital 13	
IN_14	Entrada digital 14	
IN_15	Entrada digital 15	
IN_16	Entrada digital 16	
IN_17	Entrada digital 17	
IN_18	Entrada digital 18	
IN_19	Entrada digital 19	
IN_20	Entrada digital 20	
IN_21	Entrada digital 21	
IN_22	Entrada digital 22	
IN_23	Entrada digital 23	
IN_24	Entrada digital 24	
IN_25	Entrada digital 25	
IN_26	Entrada digital 26	
IN_27	Entrada digital 27	
IN_28	Entrada digital 28	
IN_29	Entrada digital 29	
IN_30	Entrada digital 30	
IN_31	Entrada digital 31	
IN_32	Entrada digital 32	
IN_33	Entrada digital 33	
IN_34	Entrada digital 34	
IN_35	Entrada digital 35	
IN_36	Entrada digital 36	
IN_37	Entrada digital 37	
IN_38	Entrada digital 38	
IN_39	Entrada digital 39	
IN_40	Entrada digital 40	
IN_41	Entrada digital 41	
IN_42	Entrada digital 42	
IN_43	Entrada digital 43	
IN_44	Entrada digital 44	
IN_45	Entrada digital 45	
IN_46	Entrada digital 46	
IN_47	Entrada digital 47	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.30-2: Saídas auxiliares

Nome	Descrição	Função
IN_48	Entrada digital 48	Indicam que foi ativada essa entrada.
IN_49	Entrada digital 49	
IN_50	Entrada digital 50	
IN_51	Entrada digital 51	
IN_52	Entrada digital 52	
VAL_DI_1	Validade de entrada digital 1	Indicam se a entrada foi habilitada ou inabilitada.
VAL_DI_2	Validade de entrada digital 2	
VAL_DI_3	Validade de entrada digital 3	
VAL_DI_4	Validade de entrada digital 4	
VAL_DI_5	Validade de entrada digital 5	
VAL_DI_6	Validade de entrada digital 6	
VAL_DI_7	Validade de entrada digital 7	
VAL_DI_8	Validade de entrada digital 8	
VAL_DI_9	Validade de entrada digital 9	
VAL_DI_10	Validade de entrada digital 10	
VAL_DI_11	Validade de entrada digital 11	
VAL_DI_12	Validade de entrada digital 12	
VAL_DI_13	Validade de entrada digital 13	
VAL_DI_14	Validade de entrada digital 14	
VAL_DI_15	Validade de entrada digital 15	
VAL_DI_16	Validade de entrada digital 16	
VAL_DI_17	Validade de entrada digital 17	
VAL_DI_18	Validade de entrada digital 18	
VAL_DI_19	Validade de entrada digital 19	
VAL_DI_20	Validade de entrada digital 20	
VAL_DI_21	Validade de entrada digital 21	
VAL_DI_22	Validade de entrada digital 22	
VAL_DI_23	Validade de entrada digital 23	
VAL_DI_24	Validade de entrada digital 24	
VAL_DI_25	Validade de entrada digital 25	
VAL_DI_26	Validade de entrada digital 26	
VAL_DI_27	Validade de entrada digital 27	
VAL_DI_28	Validade de entrada digital 28	
VAL_DI_29	Validade de entrada digital 29	
VAL_DI_30	Validade de entrada digital 30	
VAL_DI_31	Validade de entrada digital 31	
VAL_DI_32	Validade de entrada digital 32	
VAL_DI_33	Validade de entrada digital 33	
VAL_DI_34	Validade de entrada digital 34	
VAL_DI_35	Validade de entrada digital 35	
VAL_DI_36	Validade de entrada digital 36	
VAL_DI_37	Validade de entrada digital 37	
VAL_DI_38	Validade de entrada digital 38	
VAL_DI_39	Validade de entrada digital 39	
VAL_DI_40	Validade de entrada digital 40	
VAL_DI_41	Validade de entrada digital 41	
VAL_DI_42	Validade de entrada digital 42	

3.30 Entradas, Saídas e Sinalização Óptica

Tabela 3.30-2: Saídas auxiliares

Nome	Descrição	Função
VAL_DI_43	Validade de entrada digital 43	Indicam se a entrada foi habilitada ou inabilitada.
VAL_DI_44	Validade de entrada digital 44	
VAL_DI_45	Validade de entrada digital 45	
VAL_DI_46	Validade de entrada digital 46	
VAL_DI_47	Validade de entrada digital 47	
VAL_DI_48	Validade de entrada digital 48	
VAL_DI_49	Validade de entrada digital 49	
VAL_DI_50	Validade de entrada digital 50	
VAL_DI_51	Validade de entrada digital 51	
VAL_DI_52	Validade de entrada digital 52 (*)	
CMD_DIS_DI1	Comando de inabilitação de entrada digital 1	Idem que para as Entradas Digitais.
CMD_DIS_DI2	Comando de inabilitação de entrada digital 2	
CMD_DIS_DI3	Comando de inabilitação de entrada digital 3	
CMD_DIS_DI4	Comando de inabilitação de entrada digital 4	
CMD_DIS_DI5	Comando de inabilitação de entrada digital 5	
CMD_DIS_DI6	Comando de inabilitação de entrada digital 6	
CMD_DIS_DI7	Comando de inabilitação de entrada digital 7	
CMD_DIS_DI8	Comando de inabilitação de entrada digital 8	
CMD_DIS_DI9	Comando de inabilitação de entrada digital 9	
CMD_DIS_DI10	Comando de inabilitação de entrada digital 10	
CMD_DIS_DI11	Comando de inabilitação de entrada digital 11	
CMD_DIS_DI12	Comando de inabilitação de entrada digital 12	
CMD_DIS_DI13	Comando de inabilitação de entrada digital 13	
CMD_DIS_DI14	Comando de inabilitação de entrada digital 14	
CMD_DIS_DI15	Comando de inabilitação de entrada digital 15	
CMD_DIS_DI16	Comando de inabilitação de entrada digital 16	
CMD_DIS_DI17	Comando de inabilitação de entrada digital 17	
CMD_DIS_DI18	Comando de inabilitação de entrada digital 18	
CMD_DIS_DI19	Comando de inabilitação de entrada digital 19	
CMD_DIS_DI20	Comando de inabilitação de entrada digital 20	
CMD_DIS_DI21	Comando de inabilitação de entrada digital 21	
CMD_DIS_DI22	Comando de inabilitação de entrada digital 22	
CMD_DIS_DI23	Comando de inabilitação de entrada digital 23	
CMD_DIS_DI24	Comando de inabilitação de entrada digital 24	
CMD_DIS_DI25	Comando de inabilitação de entrada digital 25	
CMD_DIS_DI26	Comando de inabilitação de entrada digital 26	
CMD_DIS_DI27	Comando de inabilitação de entrada digital 27	
CMD_DIS_DI28	Comando de inabilitação de entrada digital 28	
CMD_DIS_DI29	Comando de inabilitação de entrada digital 29	
CMD_DIS_DI30	Comando de inabilitação de entrada digital 30	
CMD_DIS_DI31	Comando de inabilitação de entrada digital 31	
CMD_DIS_DI32	Comando de inabilitação de entrada digital 32	
CMD_DIS_DI33	Comando de inabilitação de entrada digital 33	
CMD_DIS_DI34	Comando de inabilitação de entrada digital 34	
CMD_DIS_DI35	Comando de inabilitação de entrada digital 35	
CMD_DIS_DI36	Comando de inabilitação de entrada digital 36	
CMD_DIS_DI37	Comando de inabilitação de entrada digital 37	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.30-2: Saídas auxiliares

Nome	Descrição	Função
CMD_DIS_DI38	Comando de inabilitação de entrada digital 38	Idem que para as Entradas Digitais.
CMD_DIS_DI39	Comando de inabilitação de entrada digital 39	
CMD_DIS_DI40	Comando de inabilitação de entrada digital 40	
CMD_DIS_DI41	Comando de inabilitação de entrada digital 41	
CMD_DIS_DI42	Comando de inabilitação de entrada digital 42	
CMD_DIS_DI43	Comando de inabilitação de entrada digital 43	
CMD_DIS_DI44	Comando de inabilitação de entrada digital 44	
CMD_DIS_DI45	Comando de inabilitação de entrada digital 45	
CMD_DIS_DI46	Comando de inabilitação de entrada digital 46	
CMD_DIS_DI47	Comando de inabilitação de entrada digital 47	
CMD_DIS_DI48	Comando de inabilitação de entrada digital 48	
CMD_DIS_DI49	Comando de inabilitação de entrada digital 49	
CMD_DIS_DI50	Comando de inabilitação de entrada digital 50	
CMD_DIS_DI51	Comando de inabilitação de entrada digital 51	
CMD_DIS_DI52	Comando de inabilitação de entrada digital 52 (*)	
CMD_ENBL_DI1	Comando de habilitação de entrada digital 1	Idem que para as Entradas Digitais.
CMD_ENBL_DI2	Comando de habilitação de entrada digital 2	
CMD_ENBL_DI3	Comando de habilitação de entrada digital 3	
CMD_ENBL_DI4	Comando de habilitação de entrada digital 4	
CMD_ENBL_DI5	Comando de habilitação de entrada digital 5	
CMD_ENBL_DI6	Comando de habilitação de entrada digital 6	
CMD_ENBL_DI7	Comando de habilitação de entrada digital 7	
CMD_ENBL_DI8	Comando de habilitação de entrada digital 8	
CMD_ENBL_DI9	Comando de habilitação de entrada digital 9	
CMD_ENBL_DI10	Comando de habilitação de entrada digital 10	
CMD_ENBL_DI11	Comando de habilitação de entrada digital 11	
CMD_ENBL_DI12	Comando de habilitação de entrada digital 12	
CMD_ENBL_DI13	Comando de habilitação de entrada digital 13	
CMD_ENBL_DI14	Comando de habilitação de entrada digital 14	
CMD_ENBL_DI15	Comando de habilitação de entrada digital 15	
CMD_ENBL_DI16	Comando de habilitação de entrada digital 16	
CMD_ENBL_DI17	Comando de habilitação de entrada digital 17	
CMD_ENBL_DI18	Comando de habilitação de entrada digital 18	
CMD_ENBL_DI19	Comando de habilitação de entrada digital 19	
CMD_ENBL_DI20	Comando de habilitação de entrada digital 20	
CMD_ENBL_DI21	Comando de habilitação de entrada digital 21	
CMD_ENBL_DI22	Comando de habilitação de entrada digital 22	
CMD_ENBL_DI23	Comando de habilitação de entrada digital 23	
CMD_ENBL_DI24	Comando de habilitação de entrada digital 24	
CMD_ENBL_DI25	Comando de habilitação de entrada digital 25	
CMD_ENBL_DI26	Comando de habilitação de entrada digital 26	
CMD_ENBL_DI27	Comando de habilitação de entrada digital 27	
CMD_ENBL_DI28	Comando de habilitação de entrada digital 28	
CMD_ENBL_DI29	Comando de habilitação de entrada digital 29	
CMD_ENBL_DI30	Comando de habilitação de entrada digital 30	
CMD_ENBL_DI31	Comando de habilitação de entrada digital 31	
CMD_ENBL_DI32	Comando de habilitação de entrada digital 32	
CMD_ENBL_DI33	Comando de habilitação de entrada digital 33	

3.30 Entradas, Saídas e Sinalização Óptica

Tabela 3.30-2: Saídas auxiliares		
Nome	Descrição	Função
CMD_ENBL_DI34	Comando de habilitação de entrada digital 34	Idem que para as Entradas Digitais.
CMD_ENBL_DI35	Comando de habilitação de entrada digital 35	
CMD_ENBL_DI36	Comando de habilitação de entrada digital 36	
CMD_ENBL_DI37	Comando de habilitação de entrada digital 37	
CMD_ENBL_DI38	Comando de habilitação de entrada digital 38	
CMD_ENBL_DI39	Comando de habilitação de entrada digital 39	
CMD_ENBL_DI40	Comando de habilitação de entrada digital 40	
CMD_ENBL_DI41	Comando de habilitação de entrada digital 41	
CMD_ENBL_DI42	Comando de habilitação de entrada digital 42	
CMD_ENBL_DI43	Comando de habilitação de entrada digital 43	
CMD_ENBL_DI44	Comando de habilitação de entrada digital 44	
CMD_ENBL_DI45	Comando de habilitação de entrada digital 45	
CMD_ENBL_DI46	Comando de habilitação de entrada digital 46	
CMD_ENBL_DI47	Comando de habilitação de entrada digital 47	
CMD_ENBL_DI48	Comando de habilitação de entrada digital 48	
CMD_ENBL_DI49	Comando de habilitação de entrada digital 49	
CMD_ENBL_DI50	Comando de habilitação de entrada digital 50	
CMD_ENBL_DI51	Comando de habilitação de entrada digital 51	
CMD_ENBL_DI52	Comando de habilitação de entrada digital 52 (*)	
DO_1	Saída digital 1	Idem que para as Entradas Digitais.
DO_2	Saída digital 2	
DO_3	Saída digital 3	
DO_4	Saída digital 4	
DO_5	Saída digital 5	
DO_6	Saída digital 6	
DO_7	Saída digital 7	
DO_8	Saída digital 8	
DO_9	Saída digital 9	
DO_10	Saída digital 10	
DO_11	Saída digital 11	
DO_12	Saída digital 12	
DO_13	Saída digital 13	
DO_14	Saída digital 14	
DO_15	Saída digital 15	
DO_16	Saída digital 16	
DO_17	Saída digital 17	
DO_18	Saída digital 18	
DO_19	Saída digital 19	
DO_20	Saída digital 20	
DO_21	Saída digital 21	
DO_22	Saída digital 22	
DO_23	Saída digital 23	
DO_24	Saída digital 24	
DO_25	Saída digital 25	
DO_26	Saída digital 26	
DO_27	Saída digital 27	
DO_28	Saída digital 28	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.30-2: Saídas auxiliares

Nome	Descrição	Função
DO_29	Saída digital 29	Idem que para as Entradas Digitais.
DO_30	Saída digital 30	
DO_31	Saída digital 31	
DO_32	Saída digital 32	
DO_33	Saída digital 33	
DO_34	Saída digital 34	
DO_35	Saída digital 35	
DO_36	Saída digital 36	
DO_37	Saída digital 37	
DO_38	Saída digital 38	
DO_39	Saída digital 39	
DO_40	Saída digital 40	
DO_41	Saída digital 41	
DO_42	Saída digital 42	
DO_43	Saída digital 43	
DO_44	Saída digital 44	
DO_45	Saída digital 45	
DO_46	Saída digital 46 (*)	
LED_1	LED 1	Idem que para as Entradas Digitais.
LED_2	LED 2	
LED_3	LED 3	
LED_4	LED 4	
LED_5	LED 5	
LED_6	LED 6	
LED_7	LED 7	
LED_8	LED 8	
LED_9	LED 9	
LED_10	LED 10	
LED_11	LED 11	
LED_12	LED 12	
LED_13	LED 13	
LED_14	LED 14	
LED_15	LED 15	
LED_16	LED 16	
LED_52R	LED 52 Vermelho	
LED_52G	LED 52 Verde	
LED_P1R	LED P1 Vermelho	
LED_P1G	LED P1 Verde	
LED_P2R	LED P2 Vermelho	
LED_P2G	LED P2 Verde	
LED_P3R	LED P3 Vermelho	
LED_P3G	LED P3 Verde	
LED_P4R	LED P4 Vermelho	
LED_P4G	LED P4 Verde	
LED_P5R	LED P5 Vermelho	
LED_P5G	LED P5 Verde	
LED_P6R	LED P6 Vermelho	
LED_P6G	LED P6 Verde	

3.30 Entradas, Saídas e Sinalização Óptica

Tabela 3.30-2: Saídas auxiliares

Nome	Descrição	Função
IN_RST_LED	Entrada de reposição de LEDs	Indica que foi realizado uma reposição de LEDs através do HMI.
IN_PMTR_RST	Entrada de reset de contadores de energia	Idem que para as Entradas Digitais.
IN_RST_MAX	Entrada de comando reposição de maxímetros	Sua ativação zera os maxímetros de corrente, tensão e potências.
ENBL_PLL	Entrada de habilitação PLL digital	Idem que para as Entradas Digitais.
CUR_LINE	Indicador de corrente na linha	É ativado quando alguma das correntes de fase superar o valor de 0,1 A.
RST_MAN	Reinicialização manual de equipamento	É ativado ao dar um comando de começar um processo de inicialização do equipamento.
PU_CLPU	Partida em frio de equipamento	Se ativa cada vez que for alimentado o equipamento.
PU_WLPU	Partida em quente do equipamento	É ativado depois de um reset do equipamento (carrega de configuração, reset manual,...), mas sem deixar de alimentar o equipamento.
EDIG_VF	Falha de tensão de alimentação de EDs	São ativadas quando não exista tensão na entrada digital selecionada para a Supervisão de EDs.
INIT_CH_SET	Inicialização por alteração de ajustes	É indicado quando for modificado algum ajuste.
FAIL_COM_L	Falha de comunicações por porta 0	São ativados quando não existir atividades de comunicações pelas portas durante o tempo ajustado para cada um deles.
FAIL_COM_R1	Falha de comunicações por porta 1	
FAIL_COM_R2	Falha de comunicações por porta 2	
FAIL_COM_R3	Falha de comunicações por porta 3	
FAIL_COM_CAN	Falha de comunicações por porta CAN	
REMOTE	Telecomando	Indica que o equipamento está em modo Telecomando, permitindo os comandos no protocolo DNP3.0.
LOCAL	Controle local	Sinal digital que indica a habilitação das MANOBRAS locais no equipamento. Sua funcionalidade é definida na lógica de usuário.
CONTROL_PANEL	Controle através do quadro	Sinal digital que indica a habilitação das MANOBRAS através do quadro sobre o equipamento.
ERR_CRIT	Erro crítico do sistema	Anotam que foi produzido algum problema técnico no equipamento.
ERR_NONCRIT	Erro não crítico do sistema	
EVENT_SYS	Evento do sistema	Indica os reset SW que possam ser produzidos no equipamento.

(*) O número total de entradas digitais e saídas digitais depende de cada modelo.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

A programação das saídas pode ser realizada em fábrica; o usuário, se desejar, também pode modificá-las, utilizando para isso o programa **ZivercomPlus®** através de qualquer das portas de comunicações configuradas com o protocolo PROCOME (único protocolo disponível na porta local).

3.30.3.b Saídas de disparo e fechamento

O equipamento **6IRV** dispõe de quatro saídas físicas de manobra, duas delas normalmente abertas (N/A) e as outras duas configuráveis mediante *jumper* como N/A ou N/C. Duas destas saídas de manobra estão associadas à saída lógica denominada de abertura. Estas saídas são ativadas tanto quando o relé gerar um disparo como quando for realizada uma manobra manual de abertura de disjuntor, e em todos os casos permanecem ativas durante um tempo mínimo de 100ms.

Mediante a entrada lógica de **Controle externo de disparo** podem ser bloqueados todos os comandos de abertura do disjuntor. Se for ativada antes da atuação da unidade de proteção, são ativadas as saídas de **Disparo** e **Disparo mascarado** mas não atua a proteção nem ocorre o comando de abertura sobre o disjuntor. Se for ativada uma vez a unidade está disparada, caem as atuações de proteção e os comandos de abertura.

O outro par de saídas físicas de manobra estão associados à saída lógica de **Fechamento**. Estas saídas são ativadas quando o religador gerar um comando de religamento ou quando for realizada uma manobra manual de fechamento do disjuntor.

Utilizando os mesmos contatos de disparo e de religamento podem ser realizadas manobras de abertura e fechamento do disjuntor. O modo de operação, através da botoeira disposta na frente do equipamento, está concebido de tal forma que sempre é solicitada a confirmação de manobra antes de iniciar a sua execução.

Tanto no caso de manobras manuais como nas geradas pelas unidades de proteção ou de religamento, a não recepção da alteração de estado do disjuntor, depois de emitido o comando de manobra, dentro do tempo de falha de manobra (ajustável independentemente para a abertura e o fechamento), provoca a ativação dos sinais de **Falha de comando de abertura** ou de **Falha de comando de fechamento**.

3.30 Entradas, Saídas e Sinalização Óptica

3.30.4 Sinalização óptica

O equipamento **6IRV** está dotado de indicadores ópticos (LEDs), localizados em sua placa frontal, um tem a função de indicar se o equipamento está **Disponível**.

Sobre cada um dos indicadores ópticos configuráveis é associada uma função combinacional cujo diagrama aparece representado na figura 3.30.3. O seu funcionamento e a sua configuração são similares ao das saídas auxiliares, considerando que, dos dois blocos, um é de oito entradas e realizam uma OR (qualquer sinal ativa a saída) e o outro é de uma; entre si, podem realizar uma operação OR ou AND, sem a possibilidade posterior de utilizar pulsos.

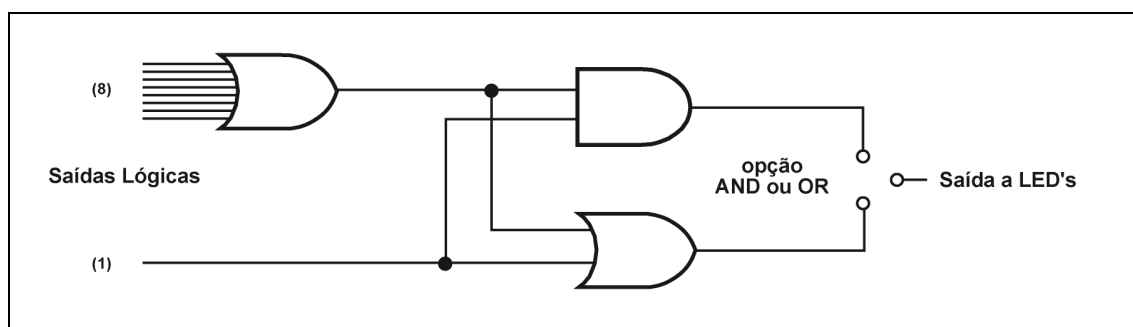


Figura 3.30.3: Diagrama de blocos da célula lógica associada a cada uma das saídas que atuam sobre os LEDs.

Cada indicador pode ser definido como memorizado ou não memorizado. Caso um indicador óptico seja memorizado, este permanecerá aceso mesmo quando for reposta a condição de aceso. É possível repor configurando o sinal de **Entrada de reposição de LEDs** sobre alguma das teclas programáveis, comando de comunicações ou entrada digital. A definição como comando permite que esse comando de reposição esteja disponível no menu de manobras do display.

É importante destacar que a memorização dos sinais que controlam os indicadores é realizada sobre memória volátil, de forma que uma perda de alimentação provoca a perda da informação.

Os indicadores ópticos podem ser associados a qualquer das saídas lógicas disponíveis indicadas na Tabela 3.30-2. A programação destes indicadores ópticos podem ser realizada em fábrica, podendo o usuário, se desejar, modificá-la, utilizando para isso o programa **ZivercomPlus®** através de qualquer das portas de comunicações configuradas com o protocolo PROCOME (único protocolo disponível na porta local).

Para realizar lógicas mais complexas e poder associar as saídas resultantes aos LEDs deve-se programar os opcodes necessários na lógica programável. Isto por exemplo permite configurar LEDs memorizados que não percam memória depois da falta da tensão auxiliar; para conseguir é necessário empregar flip-flop's memorizados.

Adicionalmente o equipamento **6IRV** inclui outros 7 LEDs associados a cada um dos botões de operação disponíveis na frente do equipamento. Estes indicadores mostram o estado atual do elemento governado por cada botão segundo sua cor (configurável pelo usuário). No processo de seleção de elemento e confirmação / execução de comando, o LED associado estará piscando. Estes LEDs devem ser configurados mediante a lógica programável.

3.30.5 Ensaio das entradas digitais, saídas digitais e LEDs

Alimentar o equipamento com a tensão nominal, em função do modelo. Nesse momento deve ser aceso o LED de **Disponível**.

- **Entradas digitais**

Para o ensaio das entradas, aplicar a tensão nominal entre os bornes correspondentes às entradas (destacadas no esquema de conexões externas), considerando sempre a polaridade dos contatos.

Situar-se na tela de entradas do menu de **Informação** e comprovar que as entradas estão ativadas ("1"). Retirar a tensão e comprovar que as entradas estão desativadas ("0").

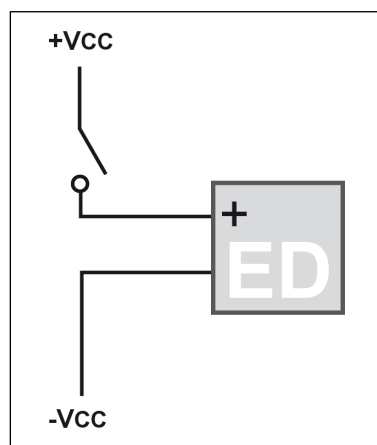


Figura 3.30.4: Ensaio das entradas digitais.

- **Saídas auxiliares**

Para a comprovação das saídas auxiliares deverá ser provocada sua atuação em função de como estejam configuradas. Caso não tenham nenhuma configuração, as saídas podem ser configuradas como ativação das entradas físicas. Quando forem testadas as entradas será verificada a atuação dos contatos de saída OUT1 a OUT6.

- **Botões de seleção e comando e LEDs associados**

Para o ensaio dos botões configuráveis da frente para seleção e comando, será associada uma configuração de modo que, uma vez feita sua seleção e posteriormente o comando, sejam ativadas e desativadas as saídas auxiliares correspondentes (destacadas no esquema de conexões externas).

Pressionando a tecla **52**, piscando o LED associado; e pressionando a seguir as teclas **I** ou **O** serão ativados os contatos de **Fechamento (TRIP1)** ou de **Disparo (CLOSE1)** sempre e quando o elemento disjuntor encontrar-se na posição contrária para ser selecionada.

Pressionando as teclas **P1** a **P6**, uma vez feita a configuração antes indicada, piscarão os LEDs correspondentes a cada uma delas; e pressionando a seguir as teclas **I** ou **O** serão ativados os pinos correspondentes às saídas auxiliares OUT1 a OUT6.

- **LEDs de sinalização**

Para comprovar os LEDs de sinalização será pressionada a tecla **F2** através da tela em repouso até que apareça a tela de reposição de LEDs. Manter pressionado até que acendam todos os LEDs. Soltar o botão e comprovar que todos apagaram.

3.31 Lógica Programável

3.31.1	Descrição	3.31-2
3.31.2	Características funcionais	3.31-2
3.31.3	Funções primitivas (<i>opcodes</i>)	3.31-4
3.31.3.a	Operações lógicas com memória.....	3.31-11

3.31.1 Descrição

Dentro do conjunto de funções com as que contam os equipamentos da família **6IRV**, existe uma função totalmente configurável que é a lógica programável. Esta lógica pode ser interconectada digital e analogicamente de forma livre pelo usuário por meio do programa **ZivercomPlus®**.

Os eventos, relatórios de falta, registros oscilográficos, entradas e saídas digitais, HMI e comunicações disporão de todos os sinais gerados pelo equipamento em função de como tenha sido configurada sua lógica programável.

A partir dos sinais e/ou medidas geradas por qualquer das seguintes funções implementadas no equipamento (unidades de proteção, entradas digitais, comunicações, funções de comando, entradas analógicas) o usuário pode definir uma lógica de operação utilizando as funções primitivas do tipo portas lógicas (AND, OR, XOR, NOT,...), biestáveis (FLIP-FLOP's memorizados e não memorizados), temporizadores, comparadores, constantes, grandezas, etc.

Podem ser definidas lógicas de disparo, lógicas de controle, interbloqueios, automatismos, estados de local / remoto e hierarquias de comando necessários para a completa proteção e operação da posição.

Também é possível escolher prioridades na lógica programada. Existem três ciclos de execução, de 2, 10 e 20 milissegundos, e podem ser atribuídas prioridades posicionando as lógicas em um ou outro ciclo. Assim, podem ser realizadas lógicas de controle e utilizadas como funções de proteção já que poderão ser executadas com uma prioridade similar às implementadas no próprio firmware do equipamento. Para maiores informações, consultar o manual do **ZivercomPlus®**.

O processado dos sinais de entrada gera saídas lógicas que podem ser direcionadas para as diferentes conexões existentes entre o **6IRV** e o exterior: contatos de saída, display, LEDs, comunicações, HMI, etc.

3.31.2 Características funcionais

Os equipamentos têm a possibilidade de realizar automatismos locais associados a posição, assim como lógica associada a intertravamentos internos e externos, tratamento e geração de alarmes e processamento de sinais, sendo tudo isso programável.

A realização de intertravamentos para o exterior supõe a possibilidade de executar saídas ativadas continuamente, em função da combinação do estado de diversos sinais de entrada através de portas lógicas. Estas saídas de intertravamento são utilizadas para interromper / continuar um circuito exterior de comandos. Estes intertravamentos serão consequência da capacidade de lógica apontada nos itens seguintes.

A realização de intertravamentos internos supõe a possibilidade de obter saídas lógicas de permissão / bloqueio de comandos para o exterior em função da combinação do estado de diversos sinais de entrada através de portas lógicas. Estes sinais lógicos processados afetam a permissão / bloqueio de comandos gerados tanto através do módulo local de comando do equipamento como das procedentes da Unidade Central originadas na janela de comando, automatismos centrais e / ou telemando.

A realização do tratamento e geração de alarmes supõe a possibilidade de obter alarmes lógicos gerados a partir da combinação do estado de diversos sinais de entrada através de portas lógicas, assim como de "temporizadores" de presença / ausência de um determinado sinal, seja este físico ou lógico.

O processamento de sinais analógicos, por sua vez, supõe a possibilidade de realizar comparações de entradas analógicas com anotações e geração de sinais digitais ON / OFF como resultado desta comparação, assim como a possibilidade de realizar somas e multiplicações de sinais analógicos. Estas grandezas analógicas podem ser tratadas tanto em valores primários como em valores secundários.

As configurações lógicas também são capazes de gerar novas grandezas "de usuário" no equipamento, assim como contadores; grandezas resultado da execução de algoritmos de cálculo definidos livremente pelo usuário. O valor destas grandezas "de usuário" assim como dos contadores pode ser lido tanto por comunicações como no display e no **ZivercomPlus®**.

Da mesma forma, é possível definir novos ajustes de usuário no equipamento associados a lógica. Esses ajustes poderão ser consultados através do HMI ou comunicações.

É oferecida também a possibilidade de desabilitar unidades de proteção do equipamento através das configurações lógicas. A desabilitação de operação de uma unidade permite a substituição da mesma por outra que opere sob algoritmos definidos pelo usuário.

Basicamente são aceitos sinais de entrada de diversas fontes, tanto externas ao equipamento (comunicações ou HMI) como internas; processa estes sinais segundo a configuração que tenha sido carregada e os ajustes preestabelecidos e, em função de tudo isso, ativa determinados sinais de saída que serão utilizados para enviar mensagens informativas ou medidas a unidade central, comandos a relés, LEDs e a unidades de proteção ou de lógica.

A **Lógica programável** e sua **Configuração** são o motor de todo este sistema. Pode-se dizer que a lógica tem um conjunto de *blocos* que englobam uma série de operações lógicas. Cada um destes blocos determina um *resultado* (estado de um ou vários sinais) em função do estado das entradas que toma este *bloco*. A utilização de um ou outro *bloco* vem determinado pela **Configuração**.

Os sinais de entrada aos *blocos* devem ser concretos em função da operação que se queira realizar para obter uma determinada saída. A **conexão de entrada** é o processo de software que conecta as entradas dos *blocos* com as entradas oportunas em função da **configuração**.

Do mesmo modo, os sinais de saída dos *blocos* são associados com as saídas oportunas, fato que se realiza na **Conexão de saída** em função da **Configuração**.

Se os sinais de entrada requeridos são sinais que chegam através de comunicações, chegam de forma codificada segundo o protocolo de comunicações (PROCOME, MODBUS ou DNP 3.0), o que obriga a associar cada sinal necessário com seu protocolo correspondente. Este processo é realizado na **Nomeação de entrada** e as associações serão realizadas de uma forma ou outra em função da **Configuração**. O mesmo ocorre com os sinais que são enviados através das comunicações: o processo de software é realizado na **Nomeação de saída** e estará também determinado pela **Configuração**.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

No caso de novas grandezas geradas pela lógica, estas grandezas podem ser redirecionadas aos diferentes protocolos de comunicação do equipamento, assim como ao HMI.

Mediante a **lógica programável** é possível gerar eventos com qualquer sinal digital disponível pelo equipamento para seu recolhimento com o protocolo de comunicações PROCOME e o programa. Não importa se este sinal é uma entrada digital, um sinal recebido por comunicações através da unidade central ou, pelo contrário, é o resultado de umas operações internas incluídas na própria lógica programada. Além disso, pode ser selecionado se o evento for anotado por flanco de subida do sinal escolhido, por flanco de baixa ou por ambos os motivos.

Uma vez gerado o evento é possível recolhê-lo da mesma maneira que o resto dos eventos gerados pelo o equipamento (como pode ser o caso de eventos de disparos) mediante o programa de comunicações **ZivercomPlus®**.

Com o fim de simplificar o trabalho de configuração das Entradas Digitais, Saídas Digitais e LEDs, existe uma opção exclusiva para realizar esta tarefa. Desta maneira, não é necessário trabalhar com lógicas complexas que dificultariam desnecessariamente o trabalho.

3.31.3 Funções primitivas (opcodes)

A seguir são detalhadas as operações lógicas que podem ser utilizadas na lógica.

AND	Pulso	Somador	Conversor Digital a Analógico
OR	Temporizador A	Restador	Conversor BCD a Analógico
XOR	Temporizador B	Multiplicador	Conversor Binário a Analógico
NOT	FFD	Divisor	Conversor Analógico a BCD
Cabo	FRS	Comparador	Conversor Analógico a Binário
Cabo Múltiplo	Cabo Analógico	Comparador de Nível	Trem de Pulsos
Multiplexor	Contador		Flanco Ascendente

- **AND**

Realiza uma operação AND entre sinais digitais.

Operandos:

De 2 a 16 sinais digitais de entrada.

Resultados:

Sinal digital de saída resultado da operação.

- **OR**

Realiza uma operação OR entre sinais digitais.

Operandos:

De 2 a 16 sinais digitais de entrada.

Resultados:

Sinal digital de saída resultado da operação.

- **XOR**

Realiza uma operação XOR entre dois sinais digitais.

Operandos:

Dois sinais digitais de entrada.

Resultados:

Sinal digital de saída resultado da operação.

- **NOT**

Movimenta um sinal digital o resultado de negar outra.

Operandos:

Sinal digital de entrada.

Resultados:

Sinal digital de saída.

- **Cabo**

Movimenta um sinal digital o valor de outra.

Operandos:

Sinal digital de entrada.

Resultados:

Sinal digital de saída.

- **Cabo Múltiple**

Movimenta um sinal digital o valor de outra.

Operandos:

Sinal digital de entrada.

Resultados:

De 1 a 16 sinais digitais de saída.

- **Multiplexor**

Em base a um seletor, estabelece o valor de um sinal de saída com o valor de uma das duas entradas.

Operandos:

Sinal digital seletor de entrada.
2 sinais digitais de entrada.

Resultados:

Sinal digital de saída.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

- **Seletor analógico**

Em base a um seletor, estabelece o valor de uma grandeza analógica de saída com o valor de uma das duas grandezas analógicas de entrada.

Operandos:

Sinal digital seletor de entrada.
2 grandezas analógicas de entrada.

Resultados:

Grandeza analógica de saída.

- **Pulso**

Quando o sinal de entrada passa de 0 a 1 é ativado o sinal de saída durante o tempo especificado como parâmetro.

Operandos:

Sinal digital de entrada.
Ajuste o constante de tempo de pulso em segundos.

Resultados:

Sinal digital de saída.

Limites:

O tempo máximo deve ser ajustado entre 0.0 e 2147483.648 segundos (24 dias).

- **Temporizador A**

Passado o tempo ajustado desde que o sinal de entrada passou de 0 a 1, a saída se põe a um enquanto a entrada não se reponha.

Operandos:

Sinal digital de entrada.
Ajuste o constante de tempo de atraso em segundos.

Resultados:

Sinal digital de saída.

Limites:

O tempo máximo deve ser ajustado entre 0.0 e 2147483.648 segundos (24 dias).

- **Temporizador B**

A saída é ativada enquanto estiver ativa a entrada ou tenha sido desativado passado um tempo não superior ao tempo ajustado.

Operandos:

Sinal digital de entrada.
Ajuste o constante de tempo de alongamento em segundos.

Resultados:

Sinal digital de saída.

Limites:

O tempo máximo deve ser ajustado entre 0.0 e 2147483.648 segundos (24 dias).

- **FFD**

Biestável de tipo **D**. Cada vez que é produzido um flanco ascendente no sinal de relógio, o biestável aceita o valor da entrada.

Operandos:

Sinal digital de relógio.
Sinal digital de entrada.

Resultados:

Sinal digital de saída.

- **FFRS**

Biestável de tipo **RS**. Enquanto se encontrar ativo o sinal S, o biestável aceita o valor da entrada. Quando é ativada a entrada R, o biestável aceita valor 0.

Operandos:

Sinal digital R.
Sinal digital S.

Resultados:

Sinal digital de saída.

- **Cabo Analógico**

Movimenta uma grandeza analógica o valor de outra.

Operandos:

Grandeza de entrada.

Resultados:

Grandeza de saída.

- **Contador**

Gerencia um contador que é aumentado com cada flanco ascendente do sinal de relógio. Quando a entrada de reset é ativada, o contador é reposto a 0.

Operandos:

Sinal digital de reset.
Sinal digital de relógio.

Resultados:

Grandeza de Valor de Contador.

Limites:

O contador tem um valor de saturação de 65535. Aumentos posteriores não modificam o valor de saída do contador.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

- **Somador**

Estabelece o valor da grandeza de saída com o resultado da soma das grandezas de entrada.

Operandos:

2 grandezas, ajustes ou constantes de entrada.

Resultados:

Grandeza de saída.

- **Restador**

Estabelece o valor da grandeza de saída com o resultado do resto das grandezas de entrada.

Operandos:

2 grandezas, ajustes ou constantes de entrada.

Resultados:

Grandeza de saída.

- **Multiplicador**

Estabelece o valor da grandeza de saída com o resultado do produto das grandezas de entrada.

Operandos:

2 grandezas, ajustes ou constantes de entrada.

Resultados:

Grandeza de saída.

- **Divisor**

Estabelece o valor da grandeza de saída com o resultado da divisão das grandezas de entrada.

Operandos:

2 grandezas, ajustes ou constantes de entrada

Resultados:

Grandeza de saída.

- **Comparador**

Compara duas grandezas de entrada, estabelecendo o valor do sinal digital de saída com base no resultado da comparação.

Operandos:

2 grandezas, ajustes ou constantes de entrada

Tipo de comparação como valor constante inserido no opcode:

Maior

Menor

Igual

Não Igual

Maior ou Igual

Menor ou Igual

Resultados:

Sinal digital de saída.

- **Comparador de Nível**

Compara a grandeza de entrada em relação a um valor mínimo e máximo de referência, estabelecendo a saída em base ao mesmo. Deste modo:

A saída se põe a 1 se a entrada for maior ao valor máximo de referência.

A saída se põe a 0 se a entrada for menor ao valor mínimo de referência.

Caso contrário a saída permanece com o mesmo valor.

Operandos:

Grandeza de entrada (grandeza, ajuste ou constante).

Valor mínimo de referência (grandeza, ajuste ou constante).

Valor máximo de referência (grandeza, ajuste ou constante).

Resultados:

Sinal digital de saída.

- **Conversor Digital a Analógico**

Converte um sinal digital a uma grandeza analógica com valor 0 ou 1.

Operandos:

Sinal digital de entrada.

Resultados:

Grandeza analógica de saída.

- **Conversor BCD a Analógico**

A partir de 16 entradas digitais gera uma grandeza analógica empregando o código BCD.

Operandos:

16 sinais digitais de entrada.

Resultados:

Grandeza analógica de saída.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

- **Conversor Binário a Analógico**

A partir de 16 entradas digitais gera uma grandeza analógica empregando o código binário.

Operandos:

16 sinais digitais de entrada.

Resultados:

Grandeza analógica de saída.

- **Conversor Analógico a BCD**

Converte uma grandeza analógica em 16 sinais digitais empregando a conversão do código BCD.

Operandos:

Grandeza analógica de entrada.

Resultados:

16 sinais digitais de saída.

- **Conversor Analógico a Binário**

Converte uma grandeza analógica em 16 sinais digitais empregando a conversão do código binário.

Operandos:

Grandeza analógica de entrada.

Resultados:

16 sinais digitais de saída.

- **Trem de Pulsos**

Bloco lógico que produz um trem de pulsos enquanto o sinal digital de entrada se encontrar ativa.

Operandos:

Sinal digital de ativação de trem de pulsos

Grandeza, ajuste ou constante de tempo de pulso ativo em segundos

Grandeza, ajuste ou constante de tempo de pulso inativo em segundos

Resultados:

Sinal digital de saída.

- **Flanco Ascendente**

A saída é ativada quando é detectada uma mudança de 0 a 1 na entrada.

Operandos:

Sinal digital de entrada.

Resultados:

Sinal digital de saída.

3.31.3.a Operações lógicas com memória

Existem certas funções lógicas nas que pode se configurar caso se queira preservar o estado interno da função depois um “apagamento” do equipamento. Não todas as funções lógicas têm estados internos que requeiram este tratamento.

Tabela 3.31-1: Operações lógicas com memória	
Função lógica	Memorizável
AND	-
OR	-
XOR	-
NOT	-
Cabo	-
Cabo Múltiple	-
Pulso	S
Temporizador A	S
Temporizador B	S
FFD	S
FFRS	S
Cabo Analógico	-
Contador	S
Somador	-
Restador	-
Multiplicador	-
Divisor	-
Comparador	-
Comparador de Nível	S
Digital a Analógico	-
FFRS com Reposição Temporizada	S
Trem de Pulsos	S

A seleção do modo memorizado é realizada por meio de um campo de memória inserido no opcode a hora de realizar a configuração mediante o programa **ZivercomPlus®**.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação



3.32 Comunicações

3.32.1	Tipos de comunicação	3.32-3
3.32.2	Comunicação com o <i>Zivercomplus</i> ®	3.32-3
3.32.3	Sincronização por IRIG-B 123 e 003	3.32-4
3.32.3.a	Configuração de hora UTC/local.....	3.32-4
3.32.3.b	Ajustes da função de IRIG-B.....	3.32-4
3.32.3.c	Saídas da função de IRIG-B	3.32-4
3.32.4	Protocolos de comunicações	3.32-5
3.32.4.a	Registro de câmbios de controle	3.32-5
3.32.5	Ajustes de comunicações	3.32-6
3.32.5.a	Porta local	3.32-7
3.32.5.b	Porta remota 1	3.32-7
3.32.5.c	Portas remotas 2 e 3.....	3.32-8
3.32.5.d	Portas remotas 1, 2 e 3 Ethernet	3.32-9
3.32.5.e	Porta remota 4	3.32-9
3.32.5.f	Ajustes do protocolo PROCOME 3.0.....	3.32-9
3.32.5.g	Ajustes do protocolo DNP 3.0.....	3.32-10
3.32.5.h	Ajuste do protocolo MODBUS.....	3.32-11
3.32.5.i	Ajustes do protocolo TCP/IP	3.32-12
3.32.6	Protocolo de comunicações IEC61850.....	3.32-13
3.32.6.a	Introdução	3.32-13
3.32.6.b	Inicialização das comunicações.....	3.32-13
3.32.6.c	Telas de informação.....	3.32-14
3.32.6.d	Servidor web	3.32-16
3.32.6.e	Configuração das portas de comunicações.....	3.32-17
3.32.6.f	Acesso FTP.....	3.32-23
3.32.6.g	Arquivo de configuração CID	3.32-23
3.32.6.h	Códigos de erro.....	3.32-27
3.32.6.i	Protocolos PROCOME, DNP3 e MODBUS sobre as portas IEC-61850.....	3.32-28
3.32.7	Protocolo de comunicações CAN	3.32-29
3.32.7.a	Introdução	3.32-29
3.32.7.b	Características gerais	3.32-29
3.32.7.c	Entradas da função CAN	3.32-30
3.32.7.d	Saídas da função CAN.....	3.32-31
3.32.8	Entradas / saídas virtuais.....	3.32-33
3.32.8.a	Porta virtual 1	3.32-34
3.32.8.b	Porta virtual 2	3.32-34

3.32.8.c	Medidas virtuais.....	3.32-34
3.32.8.d	Entradas da função entradas / saídas virtuais	3.32-35
3.32.8.e	Saídas da função entradas / saídas virtuais	3.32-36
3.32.8.f	Magnitudes da função entradas / saídas virtuais.....	3.32-38
3.32.9	Faixas de ajuste de comunicações	3.32-40
3.32.10	Saídas e eventos do módulo de comunicações (6IRV-*6)	3.32-50
3.32.11	Ensaio das comunicações.....	3.32-51
3.32.11.a	Testes do protocolo PROCOME	3.32-51
3.32.11.b	Testes do protocolo DNP V3.0	3.32-51

3.32.1 Tipos de comunicação

Os equipamentos **6IRV** dispõem de vários tipos de portas de comunicação em função do modelo selecionado:

- **1 Porta local** dianteira de tipo RS232C e USB.
- Até **3 Portas remotas** com as seguintes configurações:
 - Porta Remota 1: interface de fibra óptica (cristal ST ou plástico de 1mm), interface elétrica RS232 / RS232 FULL MODEM e conector RJ45 para comunicação de tipo ETHERNET.
 - Portas Remota 2: interface de fibra óptica (cristal ST ou plástico de 1mm), interface elétrica RS232 / RS485 e conector RJ45 para comunicação de tipo ETHERNET.
 - Portas Remota 3: interface de fibra óptica (cristal ST ou plástico de 1mm), interface elétrica RS232 / RS485 e conector RJ45 para comunicação de tipo ETHERNET.
- **2 Portas LAN** com as seguintes configurações (comunicações tipo ETHERNET):

	LAN 1	LAN 2
1ª Combinação	RJ45	RJ45
2ª Combinação	RJ45	MTRJ
3ª Combinação	FOC ST	FOC ST
- **1 Porta remoto** com BUS de conexão para protocolo CAN.

Os dados técnicos acerca destes enlaces de comunicação se encontram no Capítulo 2.1 (Características Técnicas). A informação sobre as portas que monta cada modelo encontra-se no capítulo 1.4 (Seleção de Modelo).

3.32.2 Comunicação com o Zivercomplus®

A comunicação para configurar a proteção, carregar ou ler a configuração da lógica programável e extrair os dados de proteção (eventos, relatórios de falta, registros oscilográficos,...) é possível através das portas de comunicações que tenham configurado o protocolo PROCOME. A porta local sempre tem associado este protocolo, enquanto que para as portas remotas se poderá utilizar PROCOME, DNP V3.0 ou MODBUS selecionando uma dos três ajustes.

A comunicação é realizada mediante o programa de comunicações **ZivercomPlus®**, que permite o diálogo com a família de equipamentos **6IRV** e outros equipamentos, seja **localmente** (através de um PC conectado a porta frontal) ou **remotamente** (via portas série posteriores com protocolo PROCOME), cobrando todas as necessidades quanto à programação, ajustes, registros, relatórios, etc.

A configuração das portas de comunicação local e remota é realizada através do HMI. Os ajustes de comunicação da porta local somente podem ser modificados desde o HMI. Os ajustes de comunicação das portas remotas, ao contrário, podem ser modificados também utilizando o programa de comunicações **ZivercomPlus®**, mas unicamente comunicando com o equipamento pela porta local.

No modelo **6IRV** existem três controladores, um para cada porta de comunicações, de forma que é possível estabelecer comunicação por todas elas ao mesmo tempo.

O programa de comunicações **ZivercomPlus®**, que cobre a aplicação do modelo em questão, está protegido contra usuários não autorizados mediante senhas de acesso. O **ZivercomPlus®**, que roda em ambiente **WINDOWS™**, é de fácil manuseio e utiliza botões ou teclas para dar entrada aos diversos submenus.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.32.3 Sincronização por IRIG-B 123 e 003

Os equipamentos **6IRV** incorporam uma entrada de tipo **BNC** para sincronização mediante um sinal de código de tempo em formato padrão **IRIG-B 123** ou **003**. Esta entrada se encontra na parte posterior do equipamento. A precisão de sincronização é de $\pm 1\text{ms}$.

Caso o equipamento esteja recebendo sinal de **IRIG-B** para sua sincronização, estará negado o acesso através HMI aos ajustes de **Data e Hora**.

Existe a possibilidade de configurar uma saída para indicar o estado de recepção do sinal de **IRIG-B**. Esta saída permanecerá ativa enquanto o equipamento receber corretamente este sinal.

Os **6IRV** também estão preparados para indicar tanto a perda como a recuperação do sinal de **IRIG-B** mediante a geração dos eventos associados a cada uma destas circunstancias.

3.32.3.a Configuração de hora UTC/local

É possível determinar mediante o ajuste **Tipo de hora IRIG-B** se a hora recebida pelo conector BNC corresponder a uma **Hora universal (UTC)** ou a um determinado **Fuso horário (Local)**.

No primeiro caso, será necessário realizar uma correção sobre a hora UTC para adaptá-la à zona horária onde se encontra instalado o equipamento. Para isso é utilizado o ajuste **Fuso horário local** pertencente ao grupo de ajustes de **Data e Hora**, e que permite adiantar ou atrasar a hora UTC segundo seja necessário.

No segundo caso, o relé já recebe a hora já adaptada ao fuso horário da zona onde se encontra e não é necessário realizar nenhum tipo de correção sobre ela. Neste caso não tem efeito o ajuste de **Fuso horário local**.

3.32.3.b Ajustes da função de IRIG-B

Ajustes da função de IRIG-B			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Tipo hora IRIG-B	0 = Hora local 1 = Hora UTC	1	0

3.32.3.c Saídas da função de IRIG-B

Tabela 3.32-1: Saídas da função de IRIG-B		
Nome	Descrição	Função
SIGNAL_IRIGB	IRIGB Activo	Sinal que indica que se está recebendo o sinal de IRIG-B.

3.32.4 Protocolos de comunicações

Todos os equipamentos **6IRV** dispõem de portas de comunicação traseiras para acesso remoto e de uma dianteira para acesso local. Segundo o modelo, contam com vários protocolos de comunicação pelas portas traseiras:

- **Porta local:** utiliza apenas o protocolo PROCOME.
- **Portas remotos 1 e 2:** tem as opções PROCOME, DNP3.0, MODBUS e Entradas / Saídas Virtuais.
- **Porta remoto 3:** tem as opções PROCOME, DNP3.0 e MODBUS.
- **Porta remoto 4:** tem as opções CAN e CAN MULTIMAESTRO.
- **Portas LAN 1 e 2:** Podem comunicar em IEC61850 e PROCOME e, segundo o modelo, em DNP3 e Modbus. Ver item de comunicações IEC61850.

Deve-se destacar que é possível manter comunicação por todas as portas simultaneamente.

O protocolo PROCOME cumpre com a série de normas IEC-870-5 e é utilizado, como o IEC61850, para a gestão de informação tanto de proteção como de controle. Por outro lado, os protocolos DNP 3.0, CAN e MODBUS são utilizados para a gestão de informação de controle.

Para estudar mais em detalhes as características de todos os protocolos, deve-se consultar os itens correspondentes a cada um deles.

3.32.4.a Registro de câmbios de controle

De acordo com os sinais que se encontram configurados na lógica programável mediante o programa **ZivercomPlus®**, os diferentes eventos produzidos no sistema gerarão a anotação daqueles sinais que mudem de estado.

É possível configurar na lógica programável uma lista de sinais diferentes para os protocolos disponíveis (PROCOME 3.0, DNP V3.0 e MODBUS), sendo armazenadas as alterações produzidas em arquivos do equipamento **6IRV** diferentes e independentes para cada uma das portas de comunicações. Isto quer dizer que ainda seja esvaziada a relação de alterações de uma das portas depois de ter sido recolhida essa informação, a mesma informação continuará estando disponível na outra porta para ser recolhida mediante o protocolo que tiver associado, seja o mesmo que o da primeira porta ou não.

Da mesma maneira, é possível seleccionar dentre os sinais configurados em PROCOME, em DNP 3.0 ou em ambos, aqueles que se deseja apresentar através do HMI. Seu armazenamento também é realizado em arquivos independentes, por isso ainda que sejam esvaziadas as relações de alterações de controle das portas de comunicações, a informação continuará estando disponível pelo HMI. São armazenados entre 100 e 115 registros dependendo de sua simultaneidade.

Através do HMI do equipamento ou pressionando a tecla F1 se acessa à informação proporcionada pelo registro de alterações de controle mediante a opção de **Informação**, existindo as opções de visualizar ou apagar a lista de câmbios. Ao entrar na opção de visualizar, sempre é acessado o último gerado (o mais recente). É apresentada a informação do seguinte modo:

```
AA/MM/DD|HH:MM:SS
000 texto1   ☐ ou ☒
001 texto2   ☐ ou ☒
```

```
AA/MM/DD|HH:MM:SS
000 texto3   ☐ ou ☒
001 texto4   ☐ ou ☒
```


Isto é, os eventos são agrupados por “data” e “hora”. A seguir, na linha seguinte, são indicados os milissegundos correspondentes a cada câmbio de controle e sua etiqueta definida no **ZivercomPlus®** (máximo de 13 caracteres). E no final da linha, um quadrado preenchido ou vazio indica ATIVAÇÃO-ON (■) ou DESATIVAÇÃO-OFF (□) respectivamente. As etiquetas de texto dos sinais definidas nas tabelas de entradas e saídas são as que são armazenadas como padrão; no caso de sinais novos gerados na lógica programável é necessário definir esse texto. Em qualquer caso, para dispor dos nomes que cada usuário requer é recomendável criar uma ficha lógica com a associação de um nome personalizado a cada um dos sinais que se deseja visualizar no *display*.

A etiqueta com a data e hora irá sendo gerada cada vez que for produzido um novo evento dentro dela.

O MODBUS permite ver o valor atual dos sinais digitais configurados mas não registra as alterações produzidas nelas.

3.32.5 Ajustes de comunicações

Partindo do fato de que os ajustes descritos a seguir são totalmente independentes para cada porta, são agrupados do seguinte modo: ajustes do **Porta local**, **Porta remota 1**, **Porta remota 2**, **Porta remota 3**, **LAN1**, **LAN2** e **CAN**. Finalmente, também são descritos os ajustes específicos de cada protocolo.

Cada vez que é iniciada uma sessão de comunicação por uma destas portas, no display alfanumérico do equipamento (HMI) é indicado mediante os seguintes caracteres:

- **Porta local**: indicação de **[PL]**.
- **Porta remota 1, Porta remota 2, Porta remota 3**: indicação de **[P1]**, **[P2]** e **[P3]**.
- **Portas remotas LAN1 e LAN 2**: não mostram nenhuma indicação no HMI.
- **Porta remota CAN**: indicação de **[P4]**.

Estas indicações, no caso do protocolo PROCOME 3.0, aparece no display de tempo de **TimeOut senha comunicações** indicado para o protocolo PROCOME depois da última comunicação realizada; no caso dos protocolos MODBUS e DNP V3.0 permanece durante um minuto depois da última comunicação realizada.

Existem ajustes de tempo diferentes para cada uma das três portas físicas de comunicações (**Tempo de indicação de falha de comunicações**), que independentemente do protocolo associado, permitem configurar o tempo de ausência de atividade de comunicações depois do qual são gerados os correspondentes alarmes (sinais digitais e eventos) de **Falha de comunicações porta 0, 1, 2, 3 e CAN**.

3.32.5.a Porta local

As opções de ajuste da porta local de comunicações são:

- **Velocidade:** pode ser escolhido um valor desde 300 bauds até 38400 bauds, sendo o valor padrão de 38400 bauds.
- **Bits de parada:** pode ser selecionado um ou dois bits de parada.
- **Paridade:** é possível selecionar paridade par, ímpar ou sem paridade. Padrão está configurado sem paridade.
- **Tempo de recepção de carácter** (0-60000 milissegundos): tempo máximo entre caracteres permitido durante a recepção de uma mensagem. A mensagem em curso será cancelada se superar o citado tempo entre a recepção de dois caracteres.
- **Tempo indicação falha comunicações** (0-600 s.): tempo máximo entre mensagens sem indicação de bloqueio de comunicações pelo canal.

3.32.5.b Porta remota 1

O porta remota 1 possui acesso via fibra óptica ou elétrico RS232 / RS232 FULL MODEM. O acesso mediante RS232 FULL MODEM dispõe de todas as linhas de MODEM em formato DB9. Os ajustes disponíveis para a configuração desta porta são:

- **Velocidade, Bits de parada, Paridade e Tempo de recepção de carácter** como a porta local.
- **Protocolo:** dependendo do modelo é possível entre os protocolos PROCOME 3.0, DNP 3.0, MODBUS e Entradas Saídas Virtuais. O protocolo padrão é o PROCOME.
- **Ajustes avançados:**
 1. **Controle de Fluxo**
 - **Fluxo CTS (NÃO / SIM):** especifica se o sinal **Clear To Send** é monitorizado para controlar o fluxo de transmissão de dados. Se o ajuste for estabelecido a SIM e o sinal CTS cair a "0", a transmissão é suspensa até que o sinal CTS seja reposto.
 - **Fluxo DSR (NÃO / SIM):** especifica se o sinal **Data Set Ready** é monitorado para controlar o fluxo de transmissão de dados. Se o ajuste for estabelecido a SIM e o sinal DSR cair a "0", a transmissão é suspensa até que o sinal DSR seja reposto.
 - **Sensível DSR (NÃO / SIM):** especifica se a porta de comunicações é sensível ao estado do sinal DSR. Se o ajuste é estabelecido a SIM, o *driver* de comunicações ignora qualquer byte recebido a não ser que a linha DSR esteja ativa.
 - **Controle DTR (INATIVO / ATIVO / PERM. ENVIO):**

Inativo: estabelece o sinal de controle DTR a estado inativo permanentemente.

Ativo: estabelece o sinal de controle DTR a estado ativo permanentemente.

Permissão de envio: o sinal DTR permanece ativo enquanto é permitida a recepção de novos caracteres.
 - **Controle RTS (INATIVO / ATIVO / PERM. ENVIO / SOL. ENVIO):**

Inativo: estabelece o sinal de controle RTS a estado inativo permanentemente.

Ativo: estabelece o sinal de controle RTS a estado ativo permanentemente.

Permissão de envio: o sinal RTS permanece ativo enquanto for permitida a recepção de novos caracteres.

Solicitação de envio: o sinal RTS permanece ativo enquanto existirem caracteres pendentes de transmissão.
 2. **Tempo**
 - **Fator de tempo de transmissão** (0-100 caracteres): fator de tempo por carácter que determina quando a transmissão finaliza por time-out.
 - **Constante de tempo de transmissão** (0-60000 ms): tempo fixo em segundos acrescentado ao fator de tempo por carácter, e que determina quando a transmissão finaliza por time-out.

3. Modificação de mensagem

- **Número de zeros** (0-255): número de zeros a ser inserido como preâmbulo a cada mensagem.

4. Colisões

- **Tipo de Colisão (NÃO / ECO / DCD):**

NÃO: detecção de colisões desabilitada.

ECO: é considerado que foi produzida uma colisão quando os caracteres recebidos não coincidem com os transmitidos.

DCD: é considerado que foi produzida uma colisão quando a linha DCD é ativada.

- **Número de novas tentativas** (0-3): número máximo de novas tentativas na transmissão quando são detectadas colisões.
- **Mínimo tempo entre novas tentativas** (0-60000 ms): mínimo tempo entre retransmissões por detecção de colisão.
- **Máximo tempo entre novas tentativas** (0-60000 ms): máximo tempo entre novas tentativas por detecção de colisão.

3.32.5.c Portas remotas 2 e 3

As portas remotas 2 e 3 possuem acesso via fibra óptica ou elétrico RS232 / RS485. Os ajustes disponíveis para a configuração desta porta são semelhantes aos da porta local, podendo ser selecionado o protocolo de comunicações e um parâmetro específico da aplicação em RS485. Por tanto, os ajustes são:

- **Velocidade, Bits de parada, Paridade e Tempo de recepção de carácter.**
- **Protocolo:** dependendo do modelo é possível selecionar entre os protocolos **PROCOME 3.0**, **DNP 3.0** e **MODBUS**. O protocolo padrão é o **PROCOME**.
- **Ajustes avançados:**
 1. **Modo de operação** (RS232 / RS485): ajuste que permite selecionar se a interface DB9 da porta remota 2 ou 3 funciona como porta RS232 ou como porta RS485.
 2. **Tempo**

Fator de tempo de transmissão (0-100 caracteres): fator de tempo por carácter que determina quando a transmissão finaliza por time-out.

Constante de tempo de transmissão (0-60000 ms): tempo fixo em segundos que é acrescentado ao fator de tempo por carácter, e que determina quando a transmissão finaliza por time-out.

Número de bytes de espera 485 (0-4 bytes): especifica o número de bytes de espera ao alterar entre transmissão e recepção quando a porta está configurada em modo RS485.
 3. **Modificação de mensagem**

Número de zeros (0-255): número de zeros a serem inseridos como preâmbulo a cada mensagem.
 4. **Colisões**

Tipo de colisão (NÃO / ECO):

NÃO: detecção de colisões desabilitada.

ECO: é considerado que foi produzida uma colisão quando os caracteres recebidos não coincidirem com os transmitidos.

Número de novas tentativas (0-3): número máximo de novas tentativas na transmissão quando são detectadas colisões.

Mínimo tempo entre novas tentativas (0-60000 ms): mínimo tempo entre retransmissões por detecção de colisão.

Máximo tempo entre novas tentativas (0-60000 ms): máximo tempo entre novas tentativas por detecção de colisão.

3.32.5.d Portas remotas 1, 2 e 3 Ethernet

- **Protocolo:** dependendo do modelo é possível selecionar entre os protocolos PROCOME 3.0, DNP 3.0, MODBUS e Entradas / Saídas Virtuais (esta última opção está disponível somente na porta remota 2). O protocolo padrão é o PROCOME.
- **Ethernet**
 1. **Habilitar Porta Ethernet (SIM-NÃO):** habilitação (SIM) ou desabilitação (NÃO) da Porta Ethernet.
 2. **Endereço IP (ddd.ddd.ddd.ddd):** número que identifica um dispositivo em Ethernet.
 3. **Máscara de Rede (128.000.000.000 - 255.255.255.254):** número que indica a um dispositivo que parte do endereço IP é o número da rede e que parte corresponde ao dispositivo.
 4. **Núm. Porta (0 - 65535):** número com o qual se indica ao dispositivo de destino a via de entrega dos dados recebidos.
 5. **Máx. Tempo entre Mensagens TCP (0 - 65 s.):** número de segundos entre pacotes Keepalive, se for zero não serão enviados pacotes Keepalive. Estes Pacotes permitem ao servidor saber se um cliente segue estando presente na Rede Ethernet.
 6. **Tempo RX Car (0-60000 milissegundos):** tempo máximo entre caracteres permitido durante o recebimento de uma mensagem por Ethernet. A mensagem em curso será dada por cancelada, caso supere o citado tempo entre o recebimento de dois caracteres.
 7. **Tempo indicação falha comunicações (0 - 600 s.):** tempo máximo entre mensagens pela porta Ethernet sem indicação de bloqueio de comunicações.

3.32.5.e Porta remota 4

O porta remota 4 de BUS CAN possui os seguintes ajustes disponíveis para sua configuração:

- **Velocidade (100, 125, 250, 500 e 100 Kbaud)**
- **Tempo de indicação de disparo (1 - 10sg)**

3.32.5.f Ajustes do protocolo PROCOME 3.0

Os ajustes de configuração do protocolo PROCOME 3.0 são:

- **Número de equipamento (0-254):** especifica a direção do equipamento **6IRV** (atuando como **RTU** ou **Remote Terminal Unit**) com relação ao resto de equipamentos que se comunicam com a mesma estação mestre (**MTU** ou Master Terminal Unit).
- **Permissão de senha de comunicações (SIM-NÃO):** este ajuste permite habilitar a função de senha de acesso para estabelecer comunicação com o equipamento pela porta traseira: **SIM** significa habilitar a permissão e **NÃO** desabilitá-la.
- **TimeOut senha comunicações (1-10 minutos):** este ajuste permite estabelecer um tempo para a ativação de um bloqueio de comunicação com o equipamento (sempre que se tratar de uma comunicação por porta traseira): se transcorrer o tempo ajustado sem realizar nenhuma atividade no programa de comunicações, o sistema é bloqueado, com o que terá que reiniciar a comunicação.
- **Senha de comunicações:** a senha de comunicações possibilita estabelecer uma concreta senha para conseguir se comunicar com o equipamento através da porta traseira. Esta senha deverá ter 8 caracteres, que serão introduzidos mediante as teclas numéricas e a tecla correspondente ao ponto.

3.32.5.g Ajustes do protocolo DNP 3.0

Os ajustes de configuração do protocolo DNP 3.0 incluem a definição de:

- **Número relé (0-65519)**: especifica a direção do equipamento **6IRV** (atuando como **RTU** ou **Remote Terminal Unit**) com relação ao restante de equipamentos que se comunicam com a mesma estação mestre (**MTU** ou **Master Terminal Unit**). As direções 0xFFFF0 a 0xFFFF estão reservadas para as direções de Broadcast.
- **T. Confirm TimeOut (100-65535)**: especifica o tempo (em milissegundos) desde que o **6IRV** envia uma mensagem pedindo ao mestre confirmação da Capa de Aplicação (Nível 7), até que ocorre por perda dessa confirmação. O **6IRV** pede confirmações da Capa de Aplicação quando envia mensagens espontâneas (Unsolicited) ou em resposta a petições de Dados de Classe 1 ou Dados de Classe 2. Uma vez expirado este tempo, são feitas tentativas de retransmissão da mensagem tantas vezes quantas forem especificadas no parâmetro N. novas tentativas
- **N. novas tentativas (0-65535)**: número de novas tentativas da Capa de Aplicação (N7). O valor padrão é 0 (zero), indicando que não se tentará nenhuma retransmissão.
- **Número mestre unsolicited (0-65535)**: especifica a direção da estação mestre (**MTU** ou **Master Terminal Unit**) à que o equipamento **6IRV** enviará as mensagens não solicitadas ou espontâneas (Unsolicited). É utilizado juntamente com o parâmetro Hab. Unsolicited. As direções 0xFFFF0 a 0xFFFF estão reservadas para as direções de Broadcast.
- **Hab. unsolicited (SIM-NÃO)**: habilitação (**SIM**) ou desabilitação (**NÃO**) do envio de mensagens espontâneas (Unsolicited); é utilizado juntamente com o parâmetro **Número MTU**. Para que o equipamento **6IRV** comece a enviar mensagens espontâneas é necessário, também, que o mestre os habilite mediante o Código de Função FC = 20.
- **Hab. unsolicited de partida (SIM-NÃO)**: habilitação (**SIM**) ou desabilitação (**NÃO**) do envio de mensagens espontâneas de partida (Unsolicited after Restart); é utilizado juntamente com o parâmetro **Número MTU**. Para que o equipamento **6IRV** comece a enviar mensagens espontâneas de partida não é necessário que o mestre os habilite
- **Tempo agrupamento unsolicited (100-65535)**: especifica o intervalo de tempo entre a geração do primeiro evento para uma mensagem não solicitada e a transmissão da mensagem, com objetivo de agrupar vários possíveis eventos que forem produzidos neste intervalo de tempo em uma única mensagem de transmissão, e conseguir que não seja saturada a linha de comunicações com múltiplas mensagens.
- **Intervalo sincr. (0-120 minutos)**: especifica o intervalo de tempo máximo entre duas sincronizações. Se não houver sincronização no intervalo, indica-se a necessidade de uma sincronização em Internal Indication (IIN1-4 NEED TIME). Este ajuste não tem nenhum efeito se Intervalo Sincr. for 0.
- **Ativação unsolicited em partida (SIM-NÃO)** (modelos **6IRV-2*-*******): ativação (**SIM**) ou desativação (**NÃO**) do envio de mensagens Unsolicited Forçados (por compatibilidade com equipamentos com revisões DNP3-1998). Se estiver ativado Unsolicited Partida, o equipamento **6IRV** começará a enviar as mensagens espontâneas existentes sem habilitação adicional por parte do nível 2. Para que tenha efeito este ajuste é necessário que Hab. Unsolicited esteja Habilitado.
- **Revisão DNP3 (PADRÃO ZIV/2003)** (modelos **6IRV-2*-*******): indica a revisão da certificação DNP3 a ser utilizada. STANDARD ZIV ou 2003 (DNP3-2003 Intelligent Electronic Device (IED) Certification Procedure Subset Level 2 Version 2.3 29-Sept-03).
- **Envio de medidas como classe 1 (SIM / NÃO)**: Habilitação (**SIM**) ou desabilitação (**NÃO**) do envio de medidas como classe 1.
- **Compactação de mensagem de resposta a leitura múltipla (SIM / NÃO)**: Habilitação (**SIM**) ou desabilitação (**NÃO**) da resposta a uma mensagem de petição múltipla.

Podem ser ajustadas até 64 medidas ou magnitudes analógicas para seu envio em DNP3. Dentre estas, poderão ser ajustadas até 16 medidas para serem enviadas mediante uma solicitação de modificação.

A forma de seleção das medidas que deverão ser enviadas mediante uma solicitação de modificação, é habilitar a opção **Modificação na medida DNP3**, na configuração de controle através do software **Ziverlog®**.

O envio de modificações nas medidas ajusta-se em função de dois parâmetros para cada medida: o **Limite Superior** (nos equipamentos de perfil I), o **Valor Máximo** (nos equipamentos perfil II) configurado, e o valor **Banda** ajustado para essa medida. Podem ser ajustados, através do Software **Zivercomplus®**, até 16 valores de banda que vão se associando às medidas habilitadas para envio por modificações na mesma ordem em que estas estão ordenadas no programa **Ziverlog®**. Ou seja: o valor de banda 000 será atribuído a primeira medida habilitada para envio por modificações, o 001 será associado a segunda, e assim por diante até a última medida habilitada, com o limite de 16. A banda representa um percentual do **Valor Máximo**, de forma que quando uma variação da medida supera esta banda, o valor da medida é registrada para seu envio como uma modificação. Quando o equipamento recebe um pedido de modificação nas medidas, enviará todas as modificações registradas.

Não serão registradas modificações analógicas tanto para as medidas que tenham habilitada a opção **Modificação na medida DNP3**, mas que tenham a banda ajustada em 100%, quanto para as medidas que não tenham habilitada a opção **Modificação na medida DNP3**, entendendo-se como não habilitadas para o envio por modificações.

Adicionalmente para o protocolo **DNP3 Perfil II** e **DNP3 Perfil II Ethernet** são definidos os seguintes ajustes:

- **Classe para trocas binárias** (CLASSE 1, CLASSE 2, CLASSE 3, NENHUM). Atribui a classe para as trocas binárias.
- **Classe para trocas analógicas** (CLASSE 1, CLASSE 2, CLASSE 3, NENHUM). Atribui a classe para as trocas analógicas.
- **Classe para trocas de contadores** (CLASSE 1, CLASSE 2, CLASSE 3, NENHUM). Atribui a classe para as trocas de contadores.
- **Entradas binárias com status** (SIM-NÃO). Envio de entradas binárias com *status* (SIM) ou envio de entradas binárias sem *status* (NÃO).
- **Entradas analógicas de 32 bits** (SIM-NÃO). Envio de entradas analógicas de 32 bits (SIM) ou envio de entradas analógicas de 16 bits (NÃO).
- **Troca em Contador DNP3** (1 a 32767). O ajuste indica o incremento mínimo de contas, desde o envio da última troca do contador, necessário para enviar uma nova mensagem de troca de contador por comunicações DNP3. Podem ser configurados um máximo de 20 contadores para **DNP3 Perfil II** e **DNP3 Perfil II Ethernet**.

3.32.5.h Ajuste do protocolo MODBUS

O único ajuste de configuração do protocolo MODBUS é o **Número de equipamento** (0-254), que como nos outros protocolos especifica a direção do equipamento **6IRV** (atuando como **RTU** ou Remote Terminal Unit) com relação ao restante de equipamentos que se comunicam com a mesma estação mestre (**MTU** ou Master Terminal Unit).

3.32.5.i Ajustes do protocolo TCP/IP

Os ajustes de configuração do protocolo TCP/IP incluem a definição de:

- **Canal Ethernet 0 (LAN 1).** Dentro do canal temos os seguintes ajustes:
 - o Direção IP (ddd.ddd.ddd.ddd).
 - o Habilitar DHCP (SIM / NÃO).
 - o Gateway default (ddd.ddd.ddd.ddd).
 - o Máscara de rede (ddd.ddd.ddd.ddd).
 - o Direção DNS (ddd.ddd.ddd.ddd).
- **Canal Ethernet 1 (LAN 2).** Dentro do canal temos os seguintes ajustes:
 - o Direção IP (ddd.ddd.ddd.ddd).
 - o Habilitar DHCP (SIM / NÃO).
 - o Gateway default (ddd.ddd.ddd.ddd).
 - o Máscara de rede (ddd.ddd.ddd.ddd).
 - o Direção DNS (ddd.ddd.ddd.ddd).
- **SNTP.** Dentro de SNTP temos os seguintes ajustes:
 - o Habilitação SNTP (SIM / NÃO).
 - o Habilitação sincronização Broadcast (SIM / NÃO).
 - o Habilitação sincronização Unicast (SIM / NÃO).
 - o Direção IP servidor SNTP principal (ddd.ddd.ddd.ddd).
 - o Direção IP servidor SNTP secundário (ddd.ddd.ddd.ddd).
 - o Temporização de validade Unicast (10 – 1000000).
 - o Temporização de erro Unicast (10 – 1000000).
 - o Número de novas tentativas de conexão (1 – 10).
 - o Período de sintonização (1 - 1000000).
 - o Período de novas tentativas (1 – 1000000).
 - o Temporização de validade Broadcast (0 – 1000000).
 - o Temporização de erro Broadcast (0 – 1000000).
 - o Máxima diferença de tempo de sincronização (0 – 1000000).
 - o Ignorar Leap Indicator para sincronização (SIM / NÃO).
 - o Cálculo do estado de sincronismo (SIM / NÃO).

Ajustes relacionados com a redundância de Ethernet (segundo o modelo):

- **Modo de Redundância** (Sem -Redundância / Redund. Bonding / Redund. PRP / Redund. RSTP).
- **Temporização do estado do canal** (1 - 60).
- **Redundância Bonding:**
 - o Intervalo de verificação do enlace (25 - 500).
- **Redundância PRP:**
 - o Tempo de transmissão de *traces* de supervisão (0 - 30000).
 - o LSB de a endereço MAC destino dos *traces* de supervisão (0 - 255).
- **Redundância RSTP:** os ajustes encontram-se no servidor web. Ver seção Protocolo de Comunicações IEC61850.

3.32.6 Protocolo de comunicações IEC61850

3.32.6.a Introdução

Os equipamentos da família 'V' com comunicações IEC61850 dispõem de uma funcionalidade adicional ao proporcionado pelos equipamentos de proteção e controle.

Estes equipamentos podem ser independentes das comunicações, realizando sua função de proteção e/ou controle de forma independente ou podem ser utilizados para reportar informação, ser configurado para receber certa informação.

Os serviços adicionais que proporcionam as comunicações IEC61850 são:

- Reporte da informação gerada no equipamento (partidas, disparos, bloqueios, etc.) a um equipamento de nível superior (Unidade central, telecomando, etc.).
- Reporte de informação rápida (GOOSE) a outro equipamento do mesmo nível (proteções, equipamentos de controle, serviços auxiliares) ou, inclusive, a outros equipamentos de nível superior.
- Comunicação MMS que permite a qualquer browser MMS receber o modelo de dados do equipamento e poder atuar com ele para troca de ajustes e de parâmetros e realizar comandos sobre o equipamento.
- Manuseio de um arquivo de configuração único (CID) que permite dispor de um backup de todos os parâmetros tanto de proteção, como de controle e de comunicações.
- Servidor web que proporciona informação do estado do equipamento, erros e valores de estados e medidas.

3.32.6.b Inicialização das comunicações

Ao contrario da proteção e do controle que inicializam em torno de apenas 3 segundos, as comunicações **IEC 61850** inicializam em um tempo variável em função da informação configurada. Em um reinicio as telas principais de inicialização das comunicações **IEC 61850** são as seguintes:

Momento inicial no qual é carregada a informação básica do sistema operativo.

Arrancando IEC61850
06/08/11 02:98:36

Tela do *Autorun* que gerencia o IP e permite parar a inicialização ou realizar outras funções de manutenção.

AUTORUN 1.35 E(3.8)
LN1:192.168.1.81

Telas de criação do modelo **IEC 61850** e da leitura do **CID**.

READ CID
_6IRVA6S104K.CID

Tela de repouso do equipamento que indica que este está totalmente inicializado e pronto para comunicar.

ZIV/IRV
17/04/10 22:49:02

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.32.6.c Telas de informação

Os equipamentos com comunicações **IEC 61850** dispõem de um Menu com informação que se acessa pressionando a combinação de teclas: Flecha Para Cima e Ponto a partir da tela de repouso do HMI.

Esta tela mostra na primeira linha o modelo do software do equipamento, na segunda linha versões da aplicação **IEC 61850** que está ativa, na terceira mostra o IP do equipamento (se não houvesse cabo de rede conectado, indicaria 0.0.0.0) e a última linha indica a MAC do adaptador de rede.

```
6IRVA6S***403*B20FC
V(0.7) [02] [6.0R]
192.168.1.81
00:E0:AB:02:98:36
```

A partir desta tela pode-se dispor de mais informações com as teclas de função F2, F3 e F4.

Pressionando F2 acessamos a uma tela de informação de mensagem Goose. Esta tela informa se o envio da mensagem Goose está ativado: [ON]GO, se a recepção está configurada [ON]GI, e de estar ativado, qual mensagem não estamos recebendo: 01??.

A flecha → indica o momento em que se envia uma mensagem Goose.

```
[ON ]Gle:0000 0000
01?? Glv:0000 0000
[ON ]GOe:0000 0000→
GOv:0000 0000
```

Pressionando F3 acessamos a uma tela de informação ampliada.

```
EBOOT (3.8)
[IRV-9836]
Ver SO(2.99)
IEC [6.0R][RUN]
```

3.32 Comunicações

Trata-se de uma tela pela qual podemos deslocarmos para baixo através das Flechas cuja informação total será: Eboot, Sistema Operativo, aplicação, checksums, informação do adaptador de rede, etc.

```
EBOOT (3.8)
[IRV-9836]
Ver SO(2.99)
IEC [6.0R] [RUN]
CRC:[4720E6D0]
BLD[Sep 28 2011]
BLD[08:46:05]
MMS<->IEC<->IRV
IRVP4N***403*B20FC
(0.7) [02]
[BOND_ETHBOND]
192.168.1.81
00:E0:AB:02:98:36
DHCP[0]
Type[6]
GWY[192.168.1.10]
CONNECTIONS 0

[BOND:ETHBOND]
RxERR:[0]
TxERR:[0]

FiFoE:0 Uso:1
FiFoM:0 Uso:68
NmRtr:0 Mxmed:4
```

Pressionando F4 acessamos a tela de informação do cliente SNTP. Esta tela indica a versão do Sistema Operacional, a versão do cliente SNTP, indica se o cliente está desligado, ligado ou em Erro e a hora desta informação e se for válido (v) ou inválido (i).

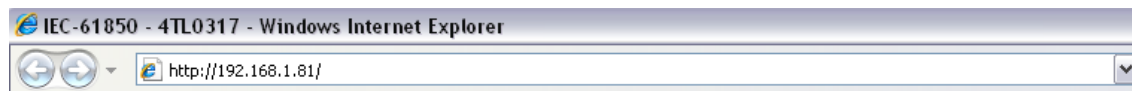
```
Ver S.O.(2.99)
Ver SNTP(2.250)
Sinc SNTP [ON]
10/04/17 22:49:02v
```

Pressionando a tecla ESC a partir de qualquer tela volta-se à tela de repouso.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.32.6.d Servidor web

Através do servidor web podemos acessar as versões de firmware, estados de partida e a informação útil do relé. Para acessar, devemos escrever o IP do equipamento em um navegador web:



Será mostrada a seguinte informação:

(C) ZIV http://www.ziv.es	
EBOOT	See (3.8) ID[IRV-9836]
Version NK	2.99
Version IEC	[6.2R][RUN]
Build EXE	[Sep 28 2011][4720E6D0]
Model IRV	6IRVA6S***403*B20FC
Version API	(0.6)[01]
HTML	APPLICATION
HTML	EXECUTION
HTML	MAPPING
HTML	CIDLOAD
	CONNECTIONS
	LIST DIGITALS
	LIST ANALOGS
	LIST OSCILOS
TXT	APLERROR.LOG
TXT	MAPERROR.LOG
TXT	EXECERROR.LOG
TXT	CIDERROR.LOG
CID ACTIVE	_DBCC1A612P.CID

ETHERNET ADAPTERS						
LAN2	BOND_ETHBOND	128.127.50.152	00:E0:AB:02:98:36	DHCP ON	Type[6]	GATEWAY:[128.127.0.102]

Que se corresponde com versões de firmware, informação do adaptador de rede, informação da partida que poderá ser visualizada no formato de página web (HTML) ou no formato de arquivo de texto descarregável (TXT).

Além de dispormos de informações das conexões MMS ativas (clientes MMS), uma lista de sinais internos e seu valor em formato da norma IEC61850 com sua descrição real.

Podemos visualizar as oscilografias geradas (arquivos DAT e CFG) e baixá-las pelo link.

Também estará disponível o CID ativo, podendo ser baixado pelo link.

3.32.6.e Configuração das portas de comunicações

Os equipamentos com comunicações IEC61850 utilizam a rede Ethernet, através do protocolo TCP/IP para comunicação MMS (padrão utilizado para empacotar a informação na rede). Portanto, independente do meio físico e a conexão (fibra, cobre, etc) é necessário configurar o IP que o equipamento utilizará na rede. Para isto, é vital conhecer o tipo de redundância Ethernet que implementa cada modelo, existindo na atualidade três possibilidades:

• Sem redundância

O modelo dispõe de 2 adaptadores de rede independentes com diferente endereço MAC e diferente endereço IP. Os adaptadores são independentes, podendo acessar a informação MMS por ambos. As mensagens GOOSE serão enviadas e recebidas somente por um dos dois adaptadores.

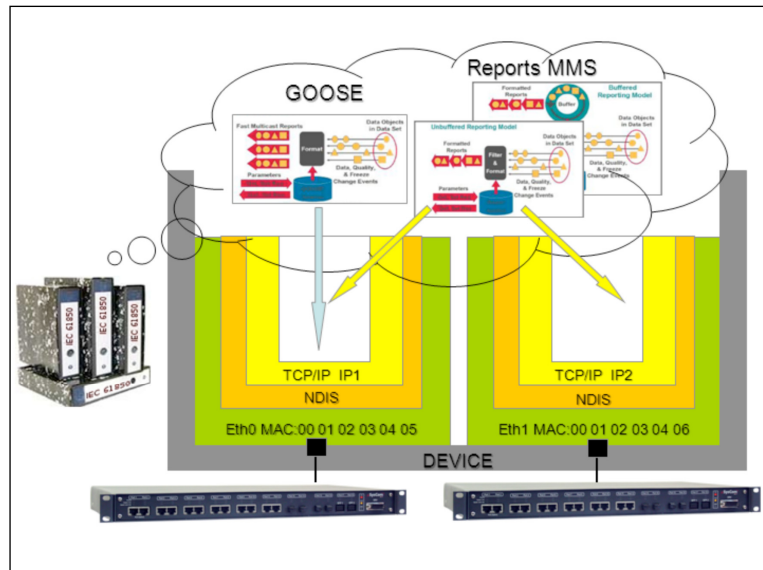


Figura 3.32.1 Configuração das portas de comunicações para modelos sem redundância de Ethernet.

• Redundância tipo Bonding

O modelo dispõe de 2 adaptadores de rede que funcionam ambos com o mesmo endereço MAC e o mesmo endereço IP, estando ativo somente um deles em função da detecção do meio (uma ruptura na conexão produz a comutação para o outro adaptador que possui a conexão). Tanto a informação MMS como as mensagens GOOSE serão enviadas e recebidas somente pelo adaptador que esteja ativo.

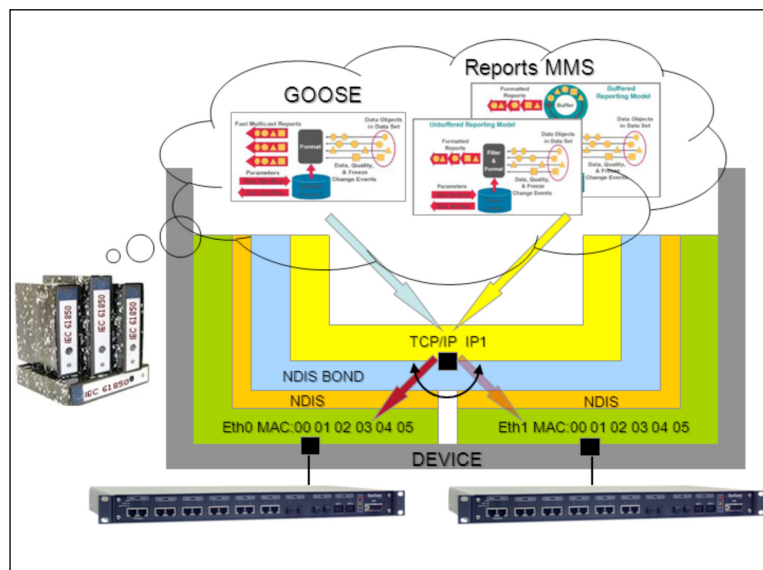


Figura 3.32.2 Configuração das portas de comunicações para o modelo com redundância tipo Bonding.

• Redundância tipo PRP

O modelo dispõe de 2 adaptadores de rede que funcionam ambos com o mesmo endereço MAC e o mesmo endereço IP, estando ativos ambos adaptadores em todo momento e enviando a mesma informação por ambos adaptadores empregando o protocolo IEC 62439-3 *Parallel Redundancy Protocol* (PRP).

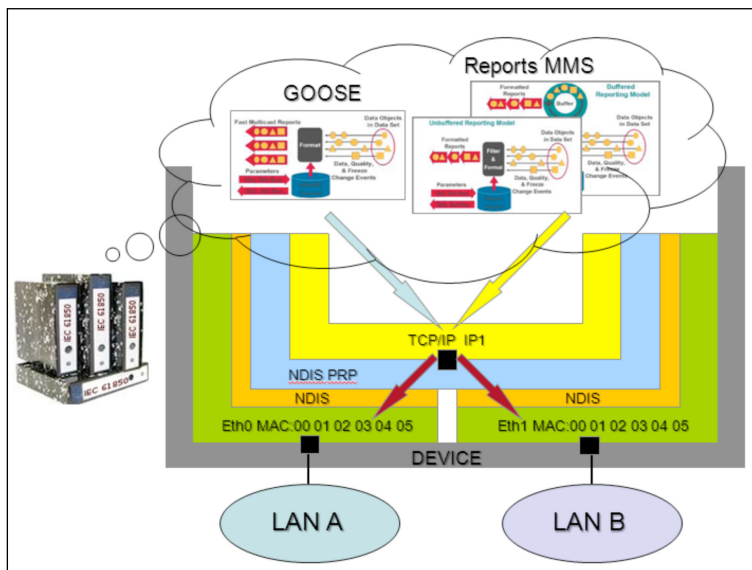


Figura 3.32.3 Configuração das portas de comunicação para o modelo com redundância tipo PRP.

Este protocolo baseia-se em conectar os equipamentos a duas redes Ethernet (LAN) diferentes, não conectadas entre si. A mesma informação é enviada por ambos adaptadores ao mesmo tempo, acrescentando 6 bytes a cada trama Ethernet para o protocolo PRP. Estes bytes permitem realizar o descarte de duplicatas, pois será recebida a mesma informação por ambos adaptadores e o interessante é poder descartar o pacote duplicado no nível mais baixo possível dentro do *stack* de comunicações. O equipamento enviará de forma periódica tramas de supervisão PRP (multicast) para permitir a monitoração do sistema. Tanto a informação MMS como as mensagens GOOSE serão enviadas por ambos adaptadores ao mesmo tempo.

• Redundância tipo RSTP

O modelo dispõe de 2 adaptadores de rede que funcionam ambos com o mesmo endereço MAC e o mesmo endereço IP, estando ativos ambos adaptadores em todo momento. Os equipamentos definem entre si o melhor caminho para o envio das mensagens abrindo o anel para evitar a formação de *loops*. Além disto, reconfiguram o caminho quando é produzida algum tipo de mudança por queda de equipamentos ou de links.

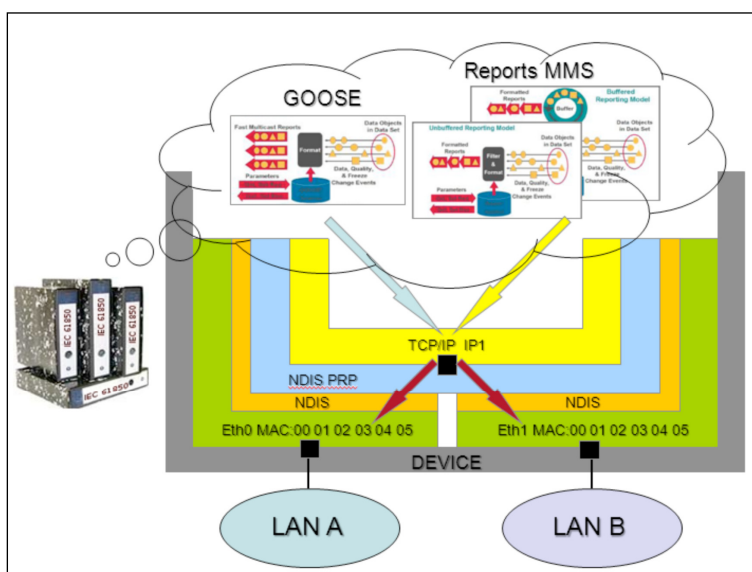


Figura 3.32.4 Configuração das portas de comunicação para o modelo com redundância tipo RSTP.

A redundância tipo RSTP baseia-se em conectar os equipamentos entre si em anel simples, estrela ou estrela-anel em lugar de utilizar switches. Os próprios equipamentos são os encarregados de definir e abrir o anel, assim como de eliminar do mesmo as mensagens evitando que circulem novamente, indefinidamente.

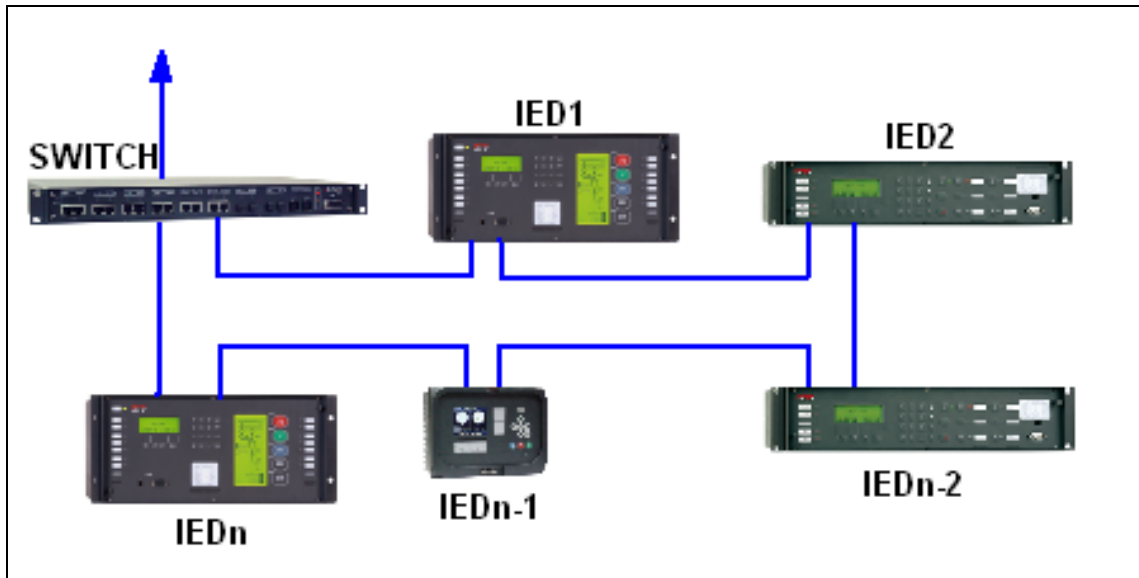


Figura 3.32.5 Exemplo de conexão de equipamentos com redundância RSTP em anel simples.

Os modelos **6RV-*1**, **6IRV-*2** e **6IRV-*3** não tem redundância de Ethernet, portanto dispõem de 2 portas físicas com IPs independentes e, portanto, ajustes de configuração independentes. Dispõem dos seguintes ajustes por adaptador:

- Endereçamento IP.
- Habilitação DHCP.
- Gateway Padrão.
- Máscara de Rede.
- Endereçamento DNS.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Os ajustes dos modelos **6IRV-*0** incluem:

- **Canal Goose (Canal Ethernet 1 - Canal Ethernet 2):** Seleciona o canal de transmissão / recepção de mensagens Goose em IEC-61850.
- **Gooses de entrada.** Dentro de cada IED temos os seguintes ajustes:
 - o **Dados de subscription (assinatura):**
 - Goose de entrada (de 1 a 32):**
 - Goose ID (até 64 caracteres): Identificador de Goose de entrada.
 - Goose CB ref (até 64 caracteres).
 - Endereçamento MAC (01-0C-CD-01-00-00 a 01-0C-0D-01-01-FF): Endereçamento da placa de Ethernet.
 - AppID (0 - 16383).
 - o **Conexão de entradas lógicas:**
 - Entrada Goose lógica (de 1 a 32):**
 - Goose associado: Goose de entrada de 1 a 32.
 - Número de objeto (1 - 1024).
- **Goose de saída.**
 - o **Permissão Goose Out (SIM / NÃO):** Habilitação dos Gooses de saída.
 - o **Goose Out ID** (até 64 caracteres): Identificador de Goose de saída.
 - o **Endereçamento MAC** (01-0C-CD-01-00-00 a 01-0C-0D-01-01-FF).
 - o **Prioridade** (0 -7).
 - o **VID** (0 - 4095).
 - o **App. ID** (0 - 16383).
 - o **Revisão** (0 - 999999999).
 - o **Temporização de primeira tentativa** (4 - 100 ms).
 - o **Multiplicador de tempos em tentativas** (1 - 100).
 - o **Tempo máximo de tentativa** (0,1 - 30 s).

Os modelos **6IRV-*2** e **6IRV-*3** não incluem a maioria destes ajustes, por utilizar o arquivo de configuração IEC 61850 (**CID**) para configurar os Gooses.

Serão capazes de definir os seguintes ajustes:

- **Canal Goose (Canal Ethernet 1 - Canal Ethernet 2):** seleciona o canal de transmissão / recepção de mensagens Goose em IEC-61850.
- **Goose de saída.**
 - o **Permissão Goose Out (SIM / NÃO):** habilitação dos Gooses de saída.

Os modelos **6IRV-*4** implementam redundância tipo Bonding, pelo qual dispõem de 2 portas físicas com apenas um IP com somente um conjunto de ajustes:

- Endereçamento IP.
- Habilitação DHCP.
- Gateway Padrão.
- Máscara de Rede.
- Endereçamento DNS.

Na ausência do ajuste para configurar o canal de envio / recepção de GOOSE, por ser sempre produzido pelo adaptador ativo, o equipamento incorpora unicamente o seguinte ajuste:

- **Goose de saída.**
 - o **Permissão Goose Out (SIM / NÃO):** habilitação dos Gooses de saída.

Inclui, além disto, um ajuste para poder configurar o tempo de comutação do meio (de 25 a 1000 ms).



3.32 Comunicações

Os modelos **6IRV-*6** implementam os três tipos de redundância. Disponibilizam um ajuste para configurar este modo de redundância:

- Se for escolhido sem redundância (**Sem Redundância**), o equipamento dispõe de 2 portas físicas com IPs independentes e, portanto, ajustes de configuração independentes. Dispõe dos seguintes ajustes por adaptador:

☐ Endereçamento IP.	☐ Máscara de Rede.
☐ Habilitação DHCP.	☐ Endereçamento DNS.
☐ Gateway Padrão.	

Também poderão ser definidos os seguintes ajustes:

- **Canal Goose (Canal Ethernet 1 - Canal Ethernet 2)**: seleciona o canal de transmissão / recepção de mensagens Goose em IEC-61850.
- **Goose de saída**.
 - ☐ **Permissão Goose Out** (SIM / NÃO): habilitação dos Gooses de saída.
- Se for escolhida redundância tipo Bonding (**Redund. Bonding**), dispõe de 2 portas físicas com apenas um IP com somente um conjunto de ajustes:

☐ Endereçamento IP.	☐ Máscara de Rede.
☐ Habilitação DHCP.	☐ Endereçamento DNS.
☐ Gateway Padrão.	

Na ausência do ajuste para configurar o canal de envio / recepção de GOOSE, por ser sempre produzido pelo adaptador ativo, o equipamento incorpora os seguintes ajustes:

- **Goose de saída**.
 - ☐ **Permissão Goose Out** (SIM / NÃO): habilitação dos Gooses de saída.
 - ☐ **Temporização do estado do canal** (1 - 60 s): tempo sem detecção de meio para indicar que o canal caiu.
 - ☐ **Intervalo de verificação do enlace** (25 - 500 ms): tempo para determinar que não existe meio e poder comutar ao outro adaptador.
- Se for escolhida redundância tipo PRP (**Redund. PRP**), dispõe de 2 portas físicas com apenas um IP com somente um conjunto de ajustes:

☐ Endereçamento IP.	☐ Máscara de Rede.
☐ Habilitação DHCP.	☐ Endereçamento DNS.
☐ Gateway Padrão.	

Na ausência do ajuste para configurar o canal de envio / recepção de GOOSE por ser sempre produzido por ambos adaptadores, o equipamento incorpora os seguintes ajustes:

- **Goose de saída**.
 - ☐ **Permissão Goose Out** (SIM / NÃO): habilitação dos Gooses de saída.
 - ☐ **Temporização do estado do canal** (1 - 60 s): tempo sem receber *traces* para indicar que o canal caiu.
 - ☐ **Tempo de transmissão de *traces* de supervisão** (0 - 30000): intervalo de envio de *traces* de supervisão PRP.
 - ☐ **LSB de a endereço MAC destino dos *traces* de supervisão** (0 - 255): último octeto do MAC destino dos *traces* de supervisão PRP (o endereço MAC destino será 01-15-4E-00-01-XX).

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

- o- No caso da redundância **RSTP** o equipamento dispõe de 2 portas físicas com um só IP, com um só conjunto de ajustes como no caso da redundância tipo Bonding. Todos os ajustes relacionados com o switch, VLANs, prioridades, etc., estarão disponíveis através do servidor web desde o momento em que o ajuste do relé se encontre selecionado como **RSTP** e o equipamento tenha reiniciado. Desta maneira, através do servidor web terá acesso aos seguintes ajustes:
- o **Versão**: funcionamento com protocolo RSTP o STP.
- o **Bridge Priority**: prioridade do nó.
- o **Max Age, Hello Time, Forward Delay**: temporizadores do próprio protocolo RSTP (segundos).
- o **Tx Hold Count**: rajada máxima de mensagens enviadas por segundo.
- o Para cada porta:
 - **Priority**: prioridade.
 - **Cost**: custo do enlace.
 - **Edge On, Off, Auto**: Porta em que há conectada um host.
 - **PtP** (On, Off, Auto): Ponto a ponto.
 - **Edge Tx Filter**: Eliminação de Tx no caso de que a porta seja Edge.

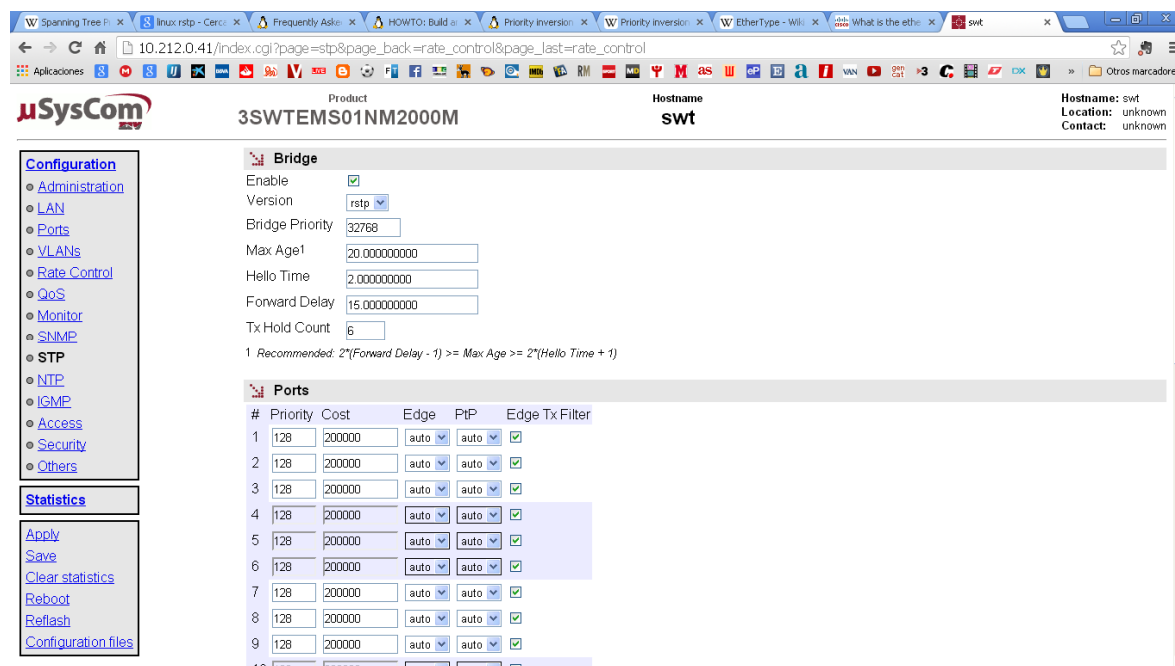


Figura 3.32.6 Imagem dos ajustes relativos ao RSTP disponíveis no servidor web.

3.32.6.f Acesso FTP

O acesso FTP permitirá ter disponíveis uma série de pastas do equipamento. Em função do usuário e senha, teremos distintas pastas:

Entrando de forma anônima, ou seja, sem usuário e senha entraremos em um diretório no qual apenas poderemos copiar um novo **CID** (ver item de como trocar de arquivo de configuração CID).

Se entramos usando usuário: *info* e *password: info*, teremos uma estrutura de diretórios tal que:

O conteúdo destas pastas será de apenas leitura, sendo capaz de baixar informações.

Os diretórios conterão a mesma informação que proporciona o servidor web: Informação de partida, CID ativo, arquivos de oscilografia, etc.

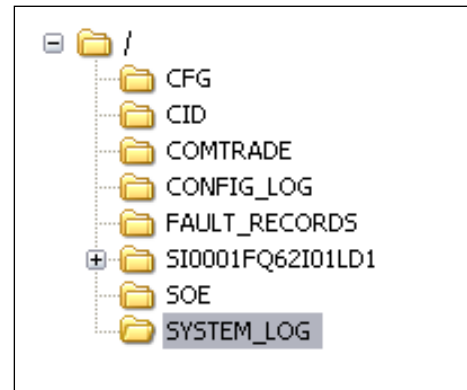


Figura 3.32.7 Estrutura de diretórios.

3.32.6.g Arquivo de configuração CID

O equipamento dispõe de um arquivo (**CID**) no formato proposto pela norma **IEC 61850** conforme parte 6 (SCL).

Este arquivo permite conhecer o modelo de dados do equipamento no formato de nós, dados e atributos.

Além disto, poderão ser configurados através dele, os parâmetros de envio de Goose, o recebimento de outros Gooses, criar *datasets* e atribuí-los a *Reports*, trocar ajustes, modificar a lógica de controle, descrições, parâmetros, etc.

A modificação deste arquivo requer um programa de edição de arquivos SCL, o **ZiverCID®**.

Este programa permitirá configurar este arquivo para ser enviado posteriormente ao equipamento por meio de um FTP ou porta USB.

Capítulo 3. Funciones e Principios de Operación

• Carga do CID através do FTP

Para ter acceso ao equipamento através de um FTP é necessário dispor de um programa cliente FTP. O próprio explorador de Windows permite realizar um FTP ao endereçamento do equipamento. Para isto, deve-se introduzir o endereçamento IP do equipamento na barra de Endereçamento da seguinte forma:



Sem introduzir usuário e senha podemos copiar o **CID** configurado no diretório raiz do FTP, como somente se tem acesso de escrita unicamente ao diretório NotValidated.

O equipamento validará o **CID** (comprovará que se trata de um SCL correto e que o IP do CID coincida com o IP configurado no equipamento).

Uma vez validado, o equipamento realizará um processo de backup e reinício, reiniciando as comunicações e utilizando o novo **CID**. Se o **CID** não passar pela validação será rejeitado e eliminado do diretório, seguindo funcionando normalmente com o **CID** que já estava carregado e sem perder em nenhum momento a comunicação.

Se ocorrer algum problema durante o carregamento do novo **CID** (processo de reconfiguração do controle ou envio (carregamento) de ajustes de proteção), o relé mostrará uma tela que permitirá recuperar o CID anterior (ver capítulo de erros).

• Carga do CID através do USB mediante um pendrive

Para carregar um **CID** novo em um equipamento através do USB do HMI, é necessário dispor de um pendrive vazio onde o novo **CID** será copiado em seu diretório raiz.

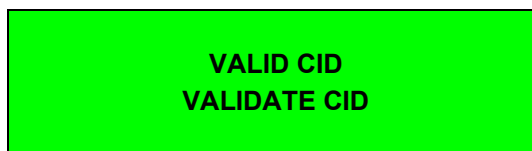
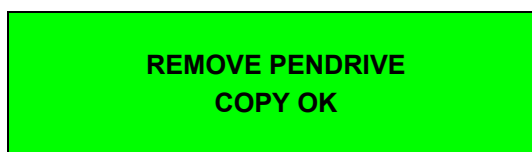
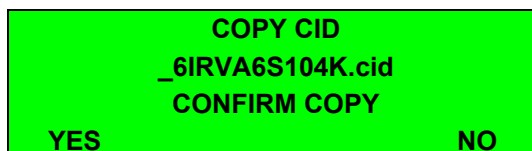
Com o equipamento totalmente inicializado e a partir da tela de repouso, introduziremos o pendrive e esperamos até que este seja detectado.

É então quando nos pedirá confirmação de cópia:

Confirmamos pressionando F1.

Ao retirar o pendrive, o equipamento copiará o **CID** a um diretório temporário (diretório NotValidated) onde o validará (comprovará que se trata de um SCL correto e que o IP do **CID** coincide com o do equipamento).

Uma vez validado, o equipamento realizará um processo de backup e reinício, inicializando as comunicações e utilizando o novo **CID**. Se o **CID** não passar pela validação será rejeitado e eliminado do diretório, seguindo funcionando normalmente com o **CID** que já estava carregado e sem perder em nenhum momento a comunicação.



Se ocorrer algum problema durante o carregamento do novo **CID** (processo de reconfiguração do controle ou envio (carregamento) de ajustes de proteção), o relé mostrará uma tela que permitirá recuperar o CID anterior (ver capítulo de erros).

Se no **USB** existirem mais arquivos ou directorios além do **CID**, o relé mostrará a seguinte mensagem, rejeitando o carregamento:

**REMOVE PENDRIVE
ONLY ONE FILE IN**

• Backup

Para realizar um backup do relé, isto é, obter o CID, logs, oscilografias e demais informações, podem ser utilizados os seguintes métodos:

- Acessando por FTP usando usuário: **info** e password: **info** (ver capítulo de acesso pelo FTP)
- Servidor Web (ver capítulo)
- USB. Com o relé inicializado e sem mensagem de erro na tela, se introduzirmos um USB vazio, o relé ao detectá-lo copiará automaticamente o CID ativo. Em seguida mostrará três telas dando a opção ao usuário de descarregar o restante da informação:

**COPY OSCILOS
CONFIRM COPY**

YES

NO

**COPY REPORTS
CONFIRM COPY**

YES

NO

**COPY SYSLOGS
CONFIRM COPY**

YES

NO

• Carga de CID pela porta frontal

O CID pode ser carregado pela porta serial frontal do equipamento através da ferramenta de configuração **ZIV e-NET TOOL** (disponível de acordo com a seleção do modelo).

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

• Erros

Durante a configuração do equipamento, é possível realizar ações que dão origem a erros que podem ser identificados e corrigidos:

- **Desligamento do equipamento durante escritura na Flash do CID:** durante seu funcionamento, o equipamento realiza escrituras do CID em uma memória não volátil tipo Flash.

**!WRITING CID!
DO NOT POWER OFF**

Se durante este processo, o equipamento é desligado, é muito provável que o **CID** que está sendo copiado na Flash seja perdido. Neste caso, na próxima inicialização aparecerá uma mensagem na tela do tipo mostrado ao lado, sendo **_6IRVA6S104K.CID** o arquivo **CID** que estava ativo.

**IEC [6.0R]
!ERROR!:[0100]
_6IRVA6S104K.CID
YES RESTORE CID? NO**

Durante uns segundos, será oferecida a possibilidade de recuperar o **CID** de segurança que se dispõe no equipamento justamente no momento anterior à última troca de ajustes. O equipamento oferecerá esta mesma possibilidade após a tentativa incompleta de carregar um novo **CID**.

Ao pressionar F1 para recuperar o CID, o equipamento utilizará esta cópia de segurança para a inicialização. Ao pressionar F4 ou não pressionar nada, o equipamento permanecerá a espera que um novo CID seja introduzido, por qualquer um dos métodos de carga do **CID** (FTP ou USB).

- **No caso de haver múltiplos desligamentos indevidos** (Ex. desligamento após a recuperação do **CID**), a cópia de segurança do **CID** também poderá ser perdida. Neste caso aparecerá a mensagem mostrada ao lado, na espera de que seja introduzido um novo **CID** por qualquer um dos métodos de carga do **CID** (FTP ou USB).

**IEC [6.0R]
!ERROR!:[0100]
-----CID**

- **Alarme 100000.** No caso de aparecer a seguinte mensagem de Alarme (Alarme 100000) saberemos que existe um problema nas comunicações IEC61850 que não afeta a função de proteção e controle. Neste caso, o usuário deve entrar em contato com o serviço técnico para identificar a natureza da falha.

**ZIV/IRV
[ALARMES:00100000]
17/04/10 22:49:02**

3.32.6.h Códigos de erro

• Tela do equipamento

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
0x00003010	Erro geral no carregamento do perfil do equipamento. Motivo: o modelo do equipamento no CID difere do modelo no relé, a versão do CID difere da versão do FW do equipamento, etc.
0x00003020	Erro: o IDS não corresponde com o modelo. Motivo: o modelo e a versão do FW IEC 61850 difere do modelo e da versão do FW de proteção.
0x00003060	Erro na configuração de GOOSE de entrada. Motivo: há um erro na configuração do nó GIGGIO (setRef ou intAddr). Verificar a informação mais precisa fornecida no servidor web para sua correção.
0x00003070	Erro no arquivo RFC1006.CFG. Motivo: erro no FW IEC 61850.
0x00003080	Erro na versão da interface com o relé. Motivo: erro no FW IEC 61850.
0x00003011	Erro no processo de carregamento do CID. Motivo: a lógica de controle que está dentro do CID está errada.
0x00003200	Erro nas IRQs da DPRAM. Motivo: erro no FW IEC 61850 e/ou proteção.

• Servidor web

TEXTO	DESCRIÇÃO
ERROR_SUSGOOSE	Erro na configuração de assinatura de GOOSE de entrada.
ERROR_CFGPERFIL	Erro no carregamento do perfil.
ERROR_CFGLOG	Erro na solicitação de informação da lógica carregada.
ERROR_MEMCFGLOG	Erro na reserva de memória para a configuração de lógica.
ERROR_CFGLOGREAD	Erro de leitura de nós da lógica carregada.
ERROR_VER_PERFIL	Erro de compatibilidade de versões de perfis.
ERROR_DB_REFNVL	Erro ao criar Datasets.
ERROR_CFGERROR	Erro no mapeamento de perfil de dados.
ERROR_CRC_PERFIL	Erro no CRC do perfil.
ERROR_OPENPERFIL	Erro ao abrir arquivo de perfil.
ERROR_RUN_SRVCOMPRESS	Erro ao executar servidor de compactação.
ERROR_OPEN_CID	Erro de abertura ou leitura do CID.
ERROR_HEAD_CID	Erro de leitura do cabeçalho do CID.
ERROR_IED_NAME_CID	Erro de leitura do CID no nome do IED.
ERROR_DATASET_ITEM_CID	Erro ao ler membros de um dataSet do CID.
ERROR_RCB_CID	Erro ao ler a lista de RCB de um CID.
ERROR_GOOSE_ID_CID	Erro ao ler dados de um GOOSE do CID.
ERROR_READ_SP_CID	Erro ao ler dados de um SP do CID.
ERROR_WRITE_SP_CID	Erro ao escrever dados de um SP ao CID.
ERROR_WRITE_PRM_REV_CID	Erro escrevendo o ParamRev no CID.
ERROR_IRV_RD_CID	Erro de leitura de ajustes do 6IRV.
ERROR_IRV_WR_CID	Erro de escrita de ajustes do 6IRV.
ERROR_HEAD_LOGICA	Erro de leitura de dados do cabeçalho da lógica do CID.
ERROR_READ_CF_CID	Erro de leitura de valores de CF do CID.
ERROR_CACHE_CID	Erro ao fazer a cópia na RAM do CID descompactado do CZ.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

TEXTO	DESCRIÇÃO
ERROR_CONNECT_AP_IP	Erro de leitura de IP do CID.
ERROR_ATTR_IN_CID	Um elemento de um dataset referenciado no CID não existe.
ERROR_LCB_CID	Erro na leitura de dados do LCB do CID.
ERROR_CREATE_MAPLOG	Erro ao criar Arquivo MAPLOG.BIN.
ERROR_READ_PRM_REV_CID	Erro de leitura do ParamRev do CID.
ERROR_GEN_LOG_CID	Erro ao gerar a lógica.
ERROR_EXTRACT_LOG_CID	Erro ao extrair os arquivos de lógica do CID.
ERROR_CONF_LOG_CID	Erro na configuração da lógica carregada no 6IRV.
ERROR_APIXML_INIT	Erro na inicialização da biblioteca XML.

3.32.6.i Protocolos PROCOME, DNP3 e MODBUS sobre as portas IEC-61850

Os modelos **6IRV-***-*****N** podem se comunicar pelas portas LAN1 e LAN2 em IEC61850, PROCOME, MODBUS e DNP v3.0. As portas TCP/IP para estes enlaces de comunicação estão fixados aos seguintes valores e não são configuráveis:

- PROCOME: porta 32001.
- MODBUS: porta 502.
- DNP v3.0: porta 20000.

Isto não afeta a seleção de porta para as outras portas físicas (porta local, portas remotas 1-3).

Os modelos **6IRV-***-*****P** dispõem de um total de cinco instâncias de comunicação para protocolos não IEC61850 através das portas LAN IEC61850. Uma instância é sempre PROCOME (protocolo proprietário) e as quatro restantes podem ser configuradas para comunicar em DNP3.0 ou MODBUS simultaneamente (podendo escolher o mesmo protocolo para as quatro instâncias).

As portas TCP/IP para estes enlaces de comunicação serão configuráveis, a exceção do protocolo proprietário, ou PROCOME, que terá porta TCP/IP fixo (32001).

Isto não afeta a seleção de porta para as outras portas físicas (porta local, portas remotas 1-3).

3.32.7 Protocolo de comunicações CAN**3.32.7.a Introdução**

Dada a grande quantidade de sinais que têm que ser adquiridos e controlados nas subestações elétricas, surge a necessidade de conectar as entradas e saídas remotas de dispositivos em tempo real por meio de protocolos de comunicações série a alta velocidade, de forma que fique mais econômico e simplifique o cabeamento no ambiente das subestações elétricas.

Com essa finalidade é efetuada a comunicação de um Equipamento Mestre de **ZIV** com outros equipamentos escravos mediante o protocolo CAN, aumentando desta maneira o número de entradas e saídas disponíveis no Equipamento Mestre de **ZIV**, comportando-se esses sinais como se fossem internas ao Equipamento Mestre de **ZIV**.

3.32.7.b Características gerais**• Nível físico**

Característica	Valor
Versão de CAN	2.0b
Velocidade	125 kbits
Tempo de bit	8 micro seg.
Comprimento máximo	500 metros
Tamanho de ID	11 bits

Quando são transmitidas mensagens de CAN 2.0b com ID de 16 bits são enviados os seguintes bits correspondentes ao CAN estendido:

- RTR a 1 (recessivo).
- r0 a 1 (recessivo).
- r1 1 0 (dominante).

Todas as mensagens transmitidas são reconhecidas pela escritura com um bit dominante do primeiro dos dois bits recessivos enviados pelo transmissor no campo de reconhecimento.

Codificação de bits NRZ (Non-Return-to-Zero).

Nas tramas de dados com 5 bits consecutivos iguais é inserido um sexto de sinal contrário.

As características elétricas do bus CAN estão definidas em ISO 11898.

• Nível de enlace

Utiliza a técnica de acesso ao meio CSMA/CD+CR (Carrier Sense Múltiplo Access Collision Resolution).

- Em Ethernet (CSMA), se houver uma colisão se perdem todas as mensagens.
- Em CAN (CSMA/CD+CR), se houver uma colisão sobrevive a mensagem mais prioritária (definido pelos bits dominantes).

O estado de um nodo pode ser Ativo, Passivo ou Anulado em função dos erros detectados.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

• Nível aplicação

A capa de Aplicação utiliza um protocolo otimizado para aplicações de Proteção e Controle em subestações elétricas, com mensagens de 1 a 8 bytes.

As mensagens do protocolo implementado servem para conseguir as seguintes funcionalidades:

- **Mensagem LOGIN.** Permite ao Equipamento Mestre de **ZIV** saber a disponibilidade dos Equipamentos Escravos.
- **Mensagem CÂMBIO.** Permite ao Equipamento Mestre de **ZIV** receber espontaneamente o estado das entradas e as saídas dos Equipamentos Escravos.
- **Mensagem LEITURA.** Permite ao Equipamento Mestre de **ZIV** realizar uma petição forçada do estado das entradas e as saídas dos Equipamentos Escravos.
- **Mensagem TICK.** Permite ao Equipamento Mestre de **ZIV** efetuar a sincronização com os Equipamentos Escravos.
- **Mensagem ESCRITURA DE SAÍDAS DIGITAIS.** Permite ao Equipamento Mestre de **ZIV** enviar aos Equipamentos Escravos o estado das saídas digitais.
- **Mensagem ESCRITURA DE AJUSTES.** Permite ao Equipamento Mestre de **ZIV** enviar aos Equipamentos Escravos o valor dos Ajustes.

3.32.7.c Entradas da função CAN

Tabela 3.32-2: Entradas da função CAN		
Nome	Descrição	Função
RDO_1	Saída digital remota 1	Ativa essa saída digital remota na porta CAN.
RDO_2	Saída digital remota 2	
RDO_3	Saída digital remota 3	
RDO_4	Saída digital remota 4	
RDO_5	Saída digital remota 5	
RDO_6	Saída digital remota 6	
RDO_7	Saída digital remota 7	
RDO_8	Saída digital remota 8	
RDO_9	Saída digital remota 9	
RDO_10	Saída digital remota 10	
RDO_11	Saída digital remota 11	
RDO_12	Saída digital remota 12	
RDO_13	Saída digital remota 13	
RDO_14	Saída digital remota 14	
RDO_15	Saída digital remota 15	
RDO_16	Saída digital remota 16	

3.32.7.d Saídas da função CAN

Tabela 3.32-3: Saídas da função CAN		
Nome	Descrição	Função
RIN_1	Entrada digital remota 1	Ativação dessa entrada digital remota na porta CAN.
RIN_2	Entrada digital remota 2	
RIN_3	Entrada digital remota 3	
RIN_4	Entrada digital remota 4	
RIN_5	Entrada digital remota 5	
RIN_6	Entrada digital remota 6	
RIN_7	Entrada digital remota 7	
RIN_8	Entrada digital remota 8	
RIN_9	Entrada digital remota 9	
RIN_10	Entrada digital remota 10	
RIN_11	Entrada digital remota 11	
RIN_12	Entrada digital remota 12	
RIN_13	Entrada digital remota 13	
RIN_14	Entrada digital remota 14	
RIN_15	Entrada digital remota 15	
RIN_16	Entrada digital remota 16	
RIN_17	Entrada digital remota 17	
RIN_18	Entrada digital remota 18	
RIN_19	Entrada digital remota 19	
RIN_20	Entrada digital remota 20	
RIN_21	Entrada digital remota 21	
RIN_22	Entrada digital remota 22	
RIN_23	Entrada digital remota 23	
RIN_24	Entrada digital remota 24	
RIN_25	Entrada digital remota 25	
RIN_26	Entrada digital remota 26	
RIN_27	Entrada digital remota 27	
RIN_28	Entrada digital remota 28	
RIN_29	Entrada digital remota 29	
RIN_30	Entrada digital remota 30	
RIN_31	Entrada digital remota 31	
RIN_32	Entrada digital remota 32	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.32-3: Saídas da função CAN

Nome	Descrição	Função
VAL_RIN_1	Validade entrada digital remota 1	Ativação dessa validade de entrada digital remota.
VAL_RIN_2	Validade entrada digital remota 2	
VAL_RIN_3	Validade entrada digital remota 3	
VAL_RIN_4	Validade entrada digital remota 4	
VAL_RIN_5	Validade entrada digital remota 5	
VAL_RIN_6	Validade entrada digital remota 6	
VAL_RIN_7	Validade entrada digital remota 7	
VAL_RIN_8	Validade entrada digital remota 8	
VAL_RIN_9	Validade entrada digital remota 9	
VAL_RIN_10	Validade entrada digital remota 10	
VAL_RIN_11	Validade entrada digital remota 11	
VAL_RIN_12	Validade entrada digital remota 12	
VAL_RIN_13	Validade entrada digital remota 13	
VAL_RIN_14	Validade entrada digital remota 14	
VAL_RIN_15	Validade entrada digital remota 15	
VAL_RIN_16	Validade entrada digital remota 16	
VAL_RIN_17	Validade entrada digital remota 17	
VAL_RIN_18	Validade entrada digital remota 18	
VAL_RIN_19	Validade entrada digital remota 19	
VAL_RIN_20	Validade entrada digital remota 20	
VAL_RIN_21	Validade entrada digital remota 21	
VAL_RIN_22	Validade entrada digital remota 22	
VAL_RIN_23	Validade entrada digital remota 23	
VAL_RIN_24	Validade entrada digital remota 24	
VAL_RIN_25	Validade entrada digital remota 25	
VAL_RIN_26	Validade entrada digital remota 26	
VAL_RIN_27	Validade entrada digital remota 27	
VAL_RIN_28	Validade entrada digital remota 28	
VAL_RIN_29	Validade entrada digital remota 29	
VAL_RIN_30	Validade entrada digital remota 30	
VAL_RIN_31	Validade entrada digital remota 31	
VAL_RIN_32	Validade entrada digital remota 32	
RDO_1	Saída digital remota 1	Ativação dessa saída digital remota na porta CAN.
RDO_2	Saída digital remota 2	
RDO_3	Saída digital remota 3	
RDO_4	Saída digital remota 4	
RDO_5	Saída digital remota 5	

Tabela 3.32-3: Saídas da função CAN

Nome	Descrição	Função
RDO_6	Saída digital remota 6	Ativação dessa saída digital remota na porta CAN.
RDO_7	Saída digital remota 7	
RDO_8	Saída digital remota 8	
RDO_9	Saída digital remota 9	
RDO_10	Saída digital remota 10	
RDO_11	Saída digital remota 11	
RDO_12	Saída digital remota 12	
RDO_13	Saída digital remota 13	
RDO_14	Saída digital remota 14	
RDO_15	Saída digital remota 15	
RDO_16	Saída digital remota 16	

3.32.8 Entradas / saídas virtuais

A função entradas / saídas virtuais permite a transmissão bidirecional de até 16 sinais digitais e 16 grandezas analógicas entre dois equipamentos **6IRV** conectados através de um sistema digital de comunicações. Essa função permite programar lógicas que contemplem informação local e remota, tanto analógica como digital.

Uma das principais aplicações das entradas / saídas virtuais se encontra na otimização de esquemas de teleproteção: reduzem o tempo de transferência de sinais digitais entre extremos, proporcionam uma maior segurança nessa transferência, permitem intercambiar um maior número de sinais, etc.

O intercâmbio de informação entre equipamentos é efetuado através de tramas enviadas a cada 2 ms, que incluem 16 sinais digitais e 1/2 grandeza analógica. Como pode ser observado, a velocidade de transmissão dos 16 sinais digitais é muito elevada, visto que são considerados sinais de alta prioridade; por isso poderão ser empregadas dentro de esquemas de teleproteção.

A função de entradas / saídas virtuais permite detectar falhas na comunicação que gerem erros no conteúdo das tramas (alguns dos quais são corrigidos mediante o uso de um código de redundância) ou erros na sequência de recepção de tramas. O número de erros detectados é registrado por um contador que é atualizado no fim do tempo indicado pelo ajuste **Período detecção erros**. Existe uma entrada para repor esse contador.

Dependendo do modelo, as portas traseiras Remota 1 e Remota 2 do equipamento podem ser configurados como portas de entradas / saídas virtuais. Para isso, o ajuste **Seleção de protocolo** dessa porta deve ser posto em Entradas / Saídas virtuais.

Uma vez selecionado o protocolo de Entradas / Saídas virtuais para uma das portas, o equipamento ignora todos os ajustes associados a essa porta que aparecem no campo de comunicações, considerando como ajustes da porta escolhido como virtual somente aqueles introduzidos no campo Entradas / Saídas.

As entradas e saídas virtuais são configuradas exatamente igual as entradas e saídas digitais, fazendo uso de a lógica programável que incorpora o programa **ZivercomPlus®**.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.32.8.a Porta virtual 1

Ajustes porta virtual 1:

- **Permissão:** habilita a função entradas / saídas virtuais para esse porta.
- **Velocidade:** pode ser escolhido um valor desde 9600 bauds até 115200 bauds, sendo o valor padrão de 9600 bauds.
- **Período de detecção de erros:** tempo no qual é atualizado contador de erros de comunicações.
- **Time Out:** tempo sem receber uma trama completa para que seja gerado um erro de comunicações.
- **Fluxo CTS (NÃO / SIM):** especifica se o sinal Clear To Send é monitorada para controlar o fluxo de transmissão de dados. Se o ajuste for estabelecido a SIM e o sinal CTS cair a "0", a transmissão é suspensa até que o sinal CTS seja reposto.
- **Fluxo DSR (NÃO / SIM):** especifica se o sinal Data Set Ready é monitorado para controlar o fluxo de transmissão de dados. Se o ajuste for estabelecido a SIM e o sinal DSR cair a "0", a transmissão é suspensa até que o sinal DSR seja reposto.
- **Sensível DSR (NÃO / SIM):** especifica se a porta de comunicações é sensível ao estado do sinal DSR. Se o ajuste for estabelecido a SIM, o driver de comunicações ignora qualquer byte recebido a não ser que a linha DSR esteja ativa.
- **Controle DTR (Inativo/ Ativo / Perm. Envio):**
- **Inativo:** estabelece o sinal de controle DTR a estado inativo permanentemente.
- **Ativo:** estabelece o sinal de controle DTR a estado ativo permanentemente.
- **Permissão de envio:** o sinal DTR permanece ativa enquanto for permitida a recepção de novos caracteres.
- **Controle RTS (Inativo/ Ativo / Perm. Envio / Sol. Envio):**
- **Inativo:** estabelece o sinal de controle RTS a estado inativo permanentemente.
- **Ativo:** estabelece o sinal de controle RTS a estado ativo permanentemente.
- **Permissão de envio:** o sinal RTS permanece ativo enquanto for permitida a recepção de novos caracteres.
- **Solicitação de envio:** o sinal RTS permanece ativo enquanto existirem caracteres pendentes de transmissão.

3.32.8.b Porta virtual 2

Ajustes porta virtual 2:

- **Permissão:** habilita a função entradas / saídas virtuais para essa porta.
- **Velocidade:** pode ser escolhido um valor desde 9600 bauds até 115200 bauds, sendo o valor padrão de 9600 bauds.
- **Período de detecção de erros:** tempo no qual é atualizado o contador de erros.
- **Time Out :** tempo sem receber uma trama completa para que seja gerado um erro.

3.32.8.c Medidas virtuais

No campo Entradas / Saídas, também é possível configurar as grandezas virtuais correspondentes às portas traseiras Remota 1 e Remota 2, podendo ser selecionada qualquer das grandezas calculadas pelo equipamento, incluídas as que são calculadas na lógica programável mediante o programa **ZivercomPlus®**.

3.32.8.d Entradas da função entradas / saídas virtuais

Tabela 3.32-4: Entradas da função entradas / saídas virtuais		
Nome	Descrição	Função
RST_CO_ERR1	Repor contador erros 1	A ativação desta entrada repõe o contador de erros de comunicação associado à porta 1.
RST_CO_ERR2	Repor contador erros 2	A ativação desta entrada repõe o contador de erros de comunicação associado à porta 2.
OUT_VIR1_1	Saída Digital Virtual_1 1	Ativa essa saída digital virtual da porta 1.
OUT_VIR1_2	Saída Digital Virtual_1 2	
OUT_VIR1_3	Saída Digital Virtual_1 3	
OUT_VIR1_4	Saída Digital Virtual_1 4	
OUT_VIR1_5	Saída Digital Virtual_1 5	
OUT_VIR1_6	Saída Digital Virtual_1 6	
OUT_VIR1_7	Saída Digital Virtual_1 7	
OUT_VIR1_8	Saída Digital Virtual_1 8	
OUT_VIR1_9	Saída Digital Virtual_1 9	
OUT_VIR1_10	Saída Digital Virtual_1 10	
OUT_VIR1_11	Saída Digital Virtual_1 11	
OUT_VIR1_12	Saída Digital Virtual_1 12	
OUT_VIR1_13	Saída Digital Virtual_1 13	
OUT_VIR1_14	Saída Digital Virtual_1 14	
OUT_VIR1_15	Saída Digital Virtual_1 15	
OUT_VIR1_16	Saída Digital Virtual_1 16	
OUT_VIR2_1	Saída Digital Virtual_2 1	Ativa essa saída digital virtual da porta 2.
OUT_VIR2_2	Saída Digital Virtual_2 2	
OUT_VIR2_3	Saída Digital Virtual_2 3	
OUT_VIR2_4	Saída Digital Virtual_2 4	
OUT_VIR2_5	Saída Digital Virtual_2 5	
OUT_VIR2_6	Saída Digital Virtual_2 6	
OUT_VIR2_7	Saída Digital Virtual_2 7	
OUT_VIR2_8	Saída Digital Virtual_2 8	
OUT_VIR2_9	Saída Digital Virtual_2 9	
OUT_VIR2_10	Saída Digital Virtual_2 10	
OUT_VIR2_11	Saída Digital Virtual_2 11	
OUT_VIR2_12	Saída Digital Virtual_2 12	
OUT_VIR2_13	Saída Digital Virtual_2 13	
OUT_VIR2_14	Saída Digital Virtual_2 14	
OUT_VIR2_15	Saída Digital Virtual_2 15	
OUT_VIR2_16	Saída Digital Virtual_2 16	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.32.8.e Saídas da função entradas / saídas virtuais

Tabela 3.32-5:Saídas da função entradas / saídas virtuais		
Nome	Descrição	Função
VAL_DI1	Validade entradas digitais virtuais 1	
VAL_AI1	Validade entradas digitais virtuais 1	
VAL_DI2	Validade entradas digitais virtuais 2	
VAL_AI2	Validade entradas digitais virtuais 2	
IN_VIR1_1	Entrada Digital Virtual_1 1	Indicam que foi ativada essa entrada virtual da porta 1.
IN_VIR1_2	Entrada Digital Virtual_1 2	
IN_VIR1_3	Entrada Digital Virtual_1 3	
IN_VIR1_4	Entrada Digital Virtual_1 4	
IN_VIR1_5	Entrada Digital Virtual_1 5	
IN_VIR1_6	Entrada Digital Virtual_1 6	
IN_VIR1_7	Entrada Digital Virtual_1 7	
IN_VIR1_8	Entrada Digital Virtual_1 8	
IN_VIR1_9	Entrada Digital Virtual_1 9	
IN_VIR1_10	Entrada Digital Virtual_1 10	
IN_VIR1_11	Entrada Digital Virtual_1 11	
IN_VIR1_12	Entrada Digital Virtual_1 12	
IN_VIR1_13	Entrada Digital Virtual_1 13	
IN_VIR1_14	Entrada Digital Virtual_1 14	
IN_VIR1_15	Entrada Digital Virtual_1 15	
IN_VIR1_16	Entrada Digital Virtual_1 16	
IN_VIR2_1	Entrada Digital Virtual_2 1	Indicam que foi ativada essa entrada virtual da porta 2.
IN_VIR2_2	Entrada Digital Virtual_2 2	
IN_VIR2_3	Entrada Digital Virtual_2 3	
IN_VIR2_4	Entrada Digital Virtual_2 4	
IN_VIR2_5	Entrada Digital Virtual_2 5	
IN_VIR2_6	Entrada Digital Virtual_2 6	
IN_VIR2_7	Entrada Digital Virtual_2 7	
IN_VIR2_8	Entrada Digital Virtual_2 8	
IN_VIR2_9	Entrada Digital Virtual_2 9	
IN_VIR2_10	Entrada Digital Virtual_2 10	
IN_VIR2_11	Entrada Digital Virtual_2 11	
IN_VIR2_12	Entrada Digital Virtual_2 12	
IN_VIR2_13	Entrada Digital Virtual_2 13	
IN_VIR2_14	Entrada Digital Virtual_2 14	
IN_VIR2_15	Entrada Digital Virtual_2 15	
IN_VIR2_16	Entrada Digital Virtual_2 16	
OUT_VIR1_1	Saída Digital Virtual_1 1	Indicam que foi ativada essa saída virtual da porta 1.
OUT_VIR1_2	Saída Digital Virtual_1 2	
OUT_VIR1_3	Saída Digital Virtual_1 3	
OUT_VIR1_4	Saída Digital Virtual_1 4	
OUT_VIR1_5	Saída Digital Virtual_1 5	
OUT_VIR1_6	Saída Digital Virtual_1 6	
OUT_VIR1_7	Saída Digital Virtual_1 7	
OUT_VIR1_8	Saída Digital Virtual_1 8	
OUT_VIR1_9	Saída Digital Virtual_1 9	
OUT_VIR1_10	Saída Digital Virtual_1 10	

3.32 Comunicações

Tabela 3.32-5: Saídas da função entradas / saídas virtuais		
Nome	Descrição	Função
OUT_VIR1_11	Saída Digital Virtual_1 11	Indicam que foi ativada essa saída virtual da porta 1.
OUT_VIR1_12	Saída Digital Virtual_1 12	
OUT_VIR1_13	Saída Digital Virtual_1 13	
OUT_VIR1_14	Saída Digital Virtual_1 14	
OUT_VIR1_15	Saída Digital Virtual_1 15	
OUT_VIR1_16	Saída Digital Virtual_1 16	
OUT_VIR2_1	Saída Digital Virtual_2 1	Indicam que foi ativada essa saída virtual da porta 2.
OUT_VIR2_2	Saída Digital Virtual_2 2	
OUT_VIR2_3	Saída Digital Virtual_2 3	
OUT_VIR2_4	Saída Digital Virtual_2 4	
OUT_VIR2_5	Saída Digital Virtual_2 5	
OUT_VIR2_6	Saída Digital Virtual_2 6	
OUT_VIR2_7	Saída Digital Virtual_2 7	
OUT_VIR2_8	Saída Digital Virtual_2 8	
OUT_VIR2_9	Saída Digital Virtual_2 9	
OUT_VIR2_10	Saída Digital Virtual_2 10	
OUT_VIR2_11	Saída Digital Virtual_2 11	
OUT_VIR2_12	Saída Digital Virtual_2 12	
OUT_VIR2_13	Saída Digital Virtual_2 13	
OUT_VIR2_14	Saída Digital Virtual_2 14	
OUT_VIR2_15	Saída Digital Virtual_2 15	
OUT_VIR2_16	Saída Digital Virtual_2 16	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.32.8.f Magnitudes da função entradas / saídas virtuais

Tabela 3.32-6: Magnitudes da função entradas / saídas virtuais		
Nome	Descrição	Função
MV1 01	Magnitude Virtual 1 para o canal de comunicações 1	Depende da magnitude configurada
MV2 01	Magnitude Virtual 2 para o canal de comunicações 1	Depende da magnitude configurada
MV1 03	Magnitude Virtual 3 para o canal de comunicações 1	Depende da magnitude configurada
MV1 04	Magnitude Virtual 4 para o canal de comunicações 1	Depende da magnitude configurada
MV1 05	Magnitude Virtual 5 para o canal de comunicações 1	Depende da magnitude configurada
MV1 06	Magnitude Virtual 6 para o canal de comunicações 1	Depende da magnitude configurada
MV1 07	Magnitude Virtual 7 para o canal de comunicações 1	Depende da magnitude configurada
MV1 08	Magnitude Virtual 8 para o canal de comunicações 1	Depende da magnitude configurada
MV1 09	Magnitude Virtual 9 para o canal de comunicações 1	Depende da magnitude configurada
MV1 10	Magnitude Virtual 10 para o canal de comunicações 1	Depende da magnitude configurada
MV1 11	Magnitude Virtual 11 para o canal de comunicações 1	Depende da magnitude configurada
MV1 12	Magnitude Virtual 12 para o canal de comunicações 1	Depende da magnitude configurada
MV1 13	Magnitude Virtual 13 para o canal de comunicações 1	Depende da magnitude configurada
MV1 14	Magnitude Virtual 14 para o canal de comunicações 1	Depende da magnitude configurada
MV1 15	Magnitude Virtual 15 para o canal de comunicações 1	Depende da magnitude configurada
MV1 16	Magnitude Virtual 16 para o canal de comunicações 1	Depende da magnitude configurada
MV2 01	Magnitude Virtual 1 para o canal de comunicações 2	Depende da magnitude configurada
MV2 01	Magnitude Virtual 2 para o canal de comunicações 2	Depende da magnitude configurada
MV2 03	Magnitude Virtual 3 para o canal de comunicações 2	Depende da magnitude configurada
MV2 04	Magnitude Virtual 4 para o canal de comunicações 2	Depende da magnitude configurada
MV2 05	Magnitude Virtual 5 para o canal de comunicações 2	Depende da magnitude configurada
MV2 06	Magnitude Virtual 6 para o canal de comunicações 2	Depende da magnitude configurada
MV2 07	Magnitude Virtual 7 para o canal de comunicações 2	Depende da magnitude configurada
MV2 08	Magnitude Virtual 8 para o canal de comunicações 2	Depende da magnitude configurada
MV2 09	Magnitude Virtual 9 para o canal de comunicações 2	Depende da magnitude configurada

3.32 Comunicações

Tabela 3.32-6: Magnitudes da função entradas / saídas virtuais

Nome	Descrição	Função
MV2 10	Magnitude Virtual 10 para o canal de comunicações 2	Depende da magnitude configurada
MV2 11	Magnitude Virtual 11 para o canal de comunicações 2	Depende da magnitude configurada
MV2 12	Magnitude Virtual 12 para o canal de comunicações 2	Depende da magnitude configurada
MV2 13	Magnitude Virtual 13 para o canal de comunicações 2	Depende da magnitude configurada
MV2 14	Magnitude Virtual 14 para o canal de comunicações 2	Depende da magnitude configurada
MV2 15	Magnitude Virtual 15 para o canal de comunicações 2	Depende da magnitude configurada
MV2 16	Magnitude Virtual 16 para o canal de comunicações 2	Depende da magnitude configurada
NEFA 1	Total de erros fatais acumulados identificados na trama analógica no canal de comunicações 1	
NEFA 2	Total de erros fatais acumulados identificados na trama analógica no canal de comunicações 2	
NEFD 1	Total de erros fatais acumulados no canal de comunicações 1	
NEFD 2	Total de erros fatais acumulados no canal de comunicações 2	
NERR C 1	Total de erros acumulados identificados e corrigidos na porta de comunicações 1	
NERR C 2	Total de erros acumulados identificados e corrigidos na porta de comunicações 2	
ACUM ERR 1	Total de erros acumulados identificados nos últimos N segundos no canal de comunicações 1	
ACUM ERR 2	Total de erros acumulados identificados nos últimos N segundos no canal de comunicações 2	
T SIN ACT 1	Tempo sem atividade no canal de comunicações 1	
T SIN ACT 2	Tempo sem atividade no canal de comunicações 2	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.32.9 Faixas de ajuste de comunicações

Comunicações porta local			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Velocidade	300 - 38400 Bauds		38400 Bauds
Bits de parada	1 - 2		1
Paridade	Nenhuma / Par / Impar		Nenhuma
Tempo RX Car.	0 - 60000 ms	0,5 ms	40 ms
Tempo indicação falha de comunicações	0 - 600 s	0,1 s	60 s

Comunicações porta remota 1			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Seleção de protocolo	0: Procome 1: DNP V3.0 2: Modbus		0: Procome
Velocidade	300 - 38400 Bauds		38400 Bauds
Bits de parada	1 - 2	1	1
Paridade	0: Nenhuma 1: Impar 2: Par		0: Nenhuma
Tempo RX Car.	1 - 60000 ms	0,5 ms	40 ms
Tempo indicação falha de comunicações	0 - 600 s	0,1 s	60 ms
Ajustes avançados			
Control de fluxo			
Fluxo CTS	0 (NÃO) - 1 (SIM)		NÃO
Fluxo DSR	0 (NÃO) - 1 (SIM)		NÃO
Sensível DSR	0 (NÃO) - 1 (SIM)		NÃO
Controle DTR	0: Inativo 1: Ativo 2: Perm. Envio		0: Inativo
Controle RTS	0: Inativo 1: Ativo 2: Perm. Envio 3: Sol. Envio		0: Inativo
Tempo			
Fator de Tempo Tx	0 - 100 caracteres	0,5	1
Constante de Tempo Tx	0 - 60000 ms	1 ms	0 ms
Modifica. mensagem			
Número de zeros	0 - 255	1	0
Colisões			
Tipo de colisão	0: NÃO 1: DCD 2: ECO		NÃO
Número de novas tentativas	0 - 3	1	0
Mínimo tempo de novas tentativas	0 - 60000 ms	1 ms	0 ms
Máximo tempo de novas tentativas	0 - 60000 ms	1 ms	0 ms

3.32 Comunicações

Comunicações porta remota 2			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Seleção de protocolo	0: Procome 1: DNP V3.0 2: Modbus		0: Procome
Velocidade	300 - 38400 Bauds		38400 Bauds
Bits de parada	1 - 2		1
Paridade	0: Nenhuma 1: Impar 2: Par		0: Nenhuma
Tempo RX Car.	1 - 60000 ms	0,5 ms	40 ms
Tempo indicação falha de comunicações	0 - 600 s	0,1 s	60 s
Ajustes avançados			
Modo de Operação	0: RS232 1: RS485		0: RS232
Tempo			
Fator de Tempo Tx	0 -100 caracteres	0,5	1
Constante de Tempo Tx	0 - 60000 ms	1 ms	0 ms
Número de Bytes de Espera 485	0 - 4 bytes	1 byte	0 bytes
Modifica. mensagem			
Número de zeros	0 - 255	1	0
Colisões			
Tipo de colisão	0: NÃO 1: ECO		0: NÃO
Número de novas tentativas	0 - 3	1	0
Mínimo tempo de novas tentativas	0 - 60000 ms	1 ms	0 ms
Máximo tempo de novas tentativas	0 - 60000 ms	1 ms	0 ms

Comunicações portas remotas 1, 2 e 3 Ethernet			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Seleção de protocolo	PROCOME DNP 3.0 MODBUS Entradas / Saídas Virtuais (*)		PROCOME
Habilitar porta Ethernet	NÃO / SIM		SIM
Endereço IP	ddd. ddd. ddd. ddd		192.168.1.151(PR1) 192.168.1.61(PR2) 192.168.1.71(PR3)
Máscara de Rede	128.000.000.000 – 255.255.255.254		255.255.255.0
Núm. Porta	0 - 65535	1	20000
Max. Tempo entre Mensagens TCP	0 - 65 s.	1	30
Tempo RX Car.	0 - 60000 ms	0,5 ms	1 ms
Tempo indicação falha de comunicações	0 - 600 s	0,1 s	60 s

(*) A opção de Entradas / Saídas Virtuais é somente para a porta remota 2.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Protocolos de comunicações			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Valor padrão
Protocolo PROCOME			
Número de equipamento	0 - 254	1	0
Permissão senha comunicações	SIM / NÃO		NÃO
TimeOut senha comunicações	1 - 10 min	1	10 min
Senha comunicações	8 caracteres		
Protocolo DNP 3.0			
Número relé	0 - 65519	1	1
T. Confirm Timeout	100 - 65535 ms	1	1000
N. Novas tentativas	0 - 65535	1	0
Hab. Unsolicited	SIM / NÃO		NÃO
Hab. Unsolicited de partida	SIM / NÃO		
N. Mestre Unsolic.	0 - 65519	1	1
Tempo Agrup Unsolic.	100 - 65535 ms	1	1000
Intervalo de sincronização	0 - 120 min	1	0 min
Ativação unsolicited em partida	SIM / NÃO		
Revisão DNP 3.0	Padrão ZIV / 2003		
Protocolo DNP 3.0: Medidas (16 Bandas troca Medidas)	0.01 - 100	0.01	100
Protocolo DNP 3.0 Perfil II: Medidas (16 Bandas troca Medidas)	0.0001 - 100	0.0001	100
Classe Trocas Digitais (DNP 3.0 Perfil II e Perfil II Ethernet)	CLASSE 1 CLASSE 2 CLASSE 3 NENHUM		CLASSE 1
Classe Trocas Analógicas (DNP 3.0 Perfil II e Perfil II Ethernet)	CLASSE 1 CLASSE 2 CLASSE 3 NENHUM		CLASSE 2
Classe Trocas Contadores (DNP 3.0 Perfil II e Perfil II Ethernet)	CLASSE 1 CLASSE 2 CLASSE 3 NENHUM		CLASSE 3
Status Validez em Entradas Digitais (DNP 3.0 Perfil II e Perfil II Ethernet)	SIM / NÃO		SIM
Medidas 32 Bits (DNP 3.0 Perfil II e Perfil II Ethernet)	SIM / NÃO		SIM
Contadores (max. 20) (DNP 3.0 Perfil II e Perfil II Ethernet)	1 - 32767	1	1
Protocolo MODBUS			
Numero de equipamento	0 - 247	1	1

3.32 Comunicações

Protocolos de comunicações			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Protocolo IEC-61850			
Canal Goose	Canal Ethernet 1 Canal Ethernet 2		Canal Ethernet 1
Gooses de Entrada			
Dados de subscrição			
Goose de entrada (de ED1a IED32)			
Goose ID	Até 65 caracteres		
Goose CB ref	Até 64 caracteres		
Direção MAC	00.00.00.00.00.00 – FF.FF.FF.FF.FF.FF		00.00.00.00.00.00
AppID	0 - 16383	1	0
Conexão com Entrada Virtuais Gooses			
Entrada Virtual Goose (de ED1 a IED32)			
Goose Associado	Goose de Entrada (1 a 32)		
Número de Objeto dentro do Goose	0 - 1024	1	0
Goose de saída			
Permissão Goose Out	SIM / NÃO		
Goose Out ID	Até 65 caracteres		
Direção MAC	01.0C.CD.01.00.00 - 01.0C.CD.01.01.FF		01.0C.CD.01.00.C1
Prioridade	0 - 1	1	0
VID	0 - 4095	1	0
App. D	0 - 16383	1	0
Revisão	0 - 999999999	1	0
Temporização de primeira tentativa	1 - 100 ms	1	4
Multiplicador de tempos em novas tentativas	1 - 100	1	2
Tempo máximo de novas tentativas	0,1 - 30 sg	0,01	10
IP			
Endereçamento IP	ddd.ddd.ddd.ddd		
Habilitação DHCP	SÍ / NO		SIM
Gateway padrão	ddd.ddd.ddd.ddd		
Máscara de rede	ddd.ddd.ddd.ddd		
Endereçamento DNS	ddd.ddd.ddd.ddd		

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Protocolos de comunicações			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Protocolo IEC-61850			
SNTP			
Habilitação SNTP	SIM / NÃO		NÃO
Habilitação sincronização Broadcast	SIM / NÃO		NÃO
Habilitação sincronização Unicast	SIM / NÃO		NÃO
Endereço IP servidor SNTP principal	ddd.ddd.ddd.ddd		
Endereço IP servidor SNTP secundário	ddd.ddd.ddd.ddd		
Temporização de validez Unicast	10 - 1000000 s	1 s	30 s
Temporização de erro Unicast	10 - 1000000 s	1 s	30 s
Número de tentativas de conexão	1 - 10	1	3
Período de sincronização	10 - 1000000 s	1 s	10 s
Período entre tentativas	10 - 1000000 s	1 s	10 s
Temporização de validez Broadcast	0 - 1000000 s	1 s	0 s
Temporização de erro Broadcast	0 - 1000000 s	1 s	0 s
Máxima diferença de tempo em sincronização	0 - 1000000 s	1 s	0 s
Ignorar <i>Leap Indicator</i> para sincronização	SIM / NÃO		NO
Cálculo do estado de sincronismo	Temporização / <i>Leap Indicator</i>		Temporização
Ethernet			
Modo redundância	Sem Redundância Redund. Bondng Redund. PRP Redund. RSTP		Sem Redundância
Tempo estado canal	1 - 60 s	1 s	5 s
Bonding			
Intervalo verificação enlace	25 - 500 ms	25 ms	100 ms
PRP			
Intervalo de envio de <i>traces</i> de supervisão	0 - 30000 ms	500 ms	2000 ms
LSB de MAC destino para <i>traces</i> de supervisão	0 - 255	1	0

3.32 Comunicações

• Comunicações: desenvolvimento em HMI

0 - CONFIGURAÇÃO	0 - VALORES NOMINAIS	
1 - MANOBRAS	1 - SENHAS	
2 - MODIFICAR AJUSTES	2 - COMUNICAÇÕES	0 - PORTAS
3 - INFORMAÇÃO	3 - DATA E HORA	1 - PROTOCOLOS
	4 - CONTRASTE	

Porta local

0 - PORTAS	0 - PORTA LOCAL	0 - VELOCIDADE
1 - PROTOCOLOS	1 - PORTA REMOTA 1	1 - BITS DE PARADA
	2 - PORTA REMOTA 2	2 - PARIDADE
		3 - TEMPO RX CAR.
		4 - TPO. IND. FALHA COM

Porta remota 1

0 - PORTAS	0 - PORTA LOCAL	0 - SELEC. PROTOCOLO
1 - PROTOCOLOS	1 - PORTA REMOTA 1	1 - VELOCIDADE
	2 - PORTA REMOTA 2	2 - BITS DE PARADA
		3 - PARIDADE
		4 - TEMPO RX CAR.
		5 - TPO. IND. FALHA COMS
		6 - AJUSTES AVANÇADOS

0 - SELEC. PROTOCOLO	
1 - VELOCIDADE	
2 - BITS DE PARADA	
3 - PARIDADE	0 - MODO OPERAÇÃO
4 - TEMPO RX CAR.	1 - TEMPO
5 - TPO. IND. FALHA COMS	2 - MODIF. MENSAGEM
6 - AJUSTES AVANÇADOS	3 - COLISÕES

Porta remota 2

0 - PORTAS	0 - PORTA LOCAL	0 - SELEC. PROTOCOLO
1 - PROTOCOLOS	1 - PORTA REMOTA 1	1 - VELOCIDADE
	2 - PORTA REMOTA 2	2 - BITS DE PARADA
		3 - PARIDADE
		4 - TEMPO RX CAR.
		5 - TPO. IND. FALHA COMS
		6 - N. BYTES ESPERA 485
		7 - AJUSTES AVANÇADOS

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

0 - SELEC. PROTOCOLO	
1 - VELOCIDADE	
2 - BITS DE PARADA	
3 - PARIDADE	0 - CONTROL DE FLUXO
4 - TEMPO RX CAR.	1 - MODO OPERAÇÃO
5 - TPO. IND. FALHA COMS	2 - TEMPO
6 - N. BYTES ESPERA 485	3 - MODIF. MENSAGEM
7 - AJUSTES AVANÇADOS	4 - COLISÕES

Portas / Portas remotas 1, 2 e 3 Ethernet

0 - PORTAS	0 - PORTA LOCAL	
1 - PROTOCOLOS	1 - PORTA REMOTA 1	
	2 - PORTA REMOTA 2	0 - SELEC. PROTOCOLO
	3 - PORTA REMOTA 3	1 - UART
	4 - IRIG-B	2 - ETHERNET

0 - SELEC. PROTOCOLO	0 - VELOCIDADE
1 - UART	1 - BITS DE PARADA
2 - ETHERNET	2 - PARIDADE
	3 - TEMPO RX CAR.
	4 - TPO. IND. FALHA COMS
	5 - AJUSTES AVANÇADOS

0 - VELOCIDADE	
1 - BITS DE PARADA	
2 - PARIDADE	0 - CONTROLE DE FLUXO
3 - TEMPO RX CAR.	1 - TEMPO
4 - TPO. IND. FALHA COMS	2 - MODIF. MENSAGEM
5 - AJUSTES AVANÇADOS	3 - COLISÕES

0 - SELEC. PROTOCOLO	0 - HAB. PORTA ETHERNET
1 - UART	1 - DIREÇÃO IP
2 - ETHERNET	2 - MASCARA REDE
	3 - NUM. PORTA
	4 - MAX. TEM. MEN. TCP
	5 - TEMPO RX CAR.
	6 - TPO. IND. FALHA COMS

Protocolos / Protocolo Procome

0 - PORTAS	0 - PROTOCOLO PROCOME	0 - NUMERO DE EQUIP.
1 - PROTOCOLOS	1 - PROTOCOLO DNP 3.0	1 - PERM. SENHA COM.
	2 - PROTOCOLO MODBUS	2 - TIMEOUT SENHA COM.
	3 - IEC 61850	3 - SENHA COMUNIC.
	4 - TCP/IP	

Protocolos / Protocolo DNP 3.0

0 - PORTAS	0 - PROTOCOLO PROCOME	0 - NUMERO RELE
1 - PROTOCOLOS	1 - PROTOCOLO DNP 3.0	1 - T. CONFIRM TIMEOUT
	2 - PROTOCOLO MODBUS	2 - N. TENTATIVAS
	3 - IEC 61850	3 - HAB. NÃO SOLIC.
	4 - TCP/IP	4 - AJSATUUNSOPARTDNP3
		5 - N. MESTRE N SOLIC.
		6 - TEMPO AGRUP N. SOL.
		7 - INTERVALO SINCR.
		8 - REV DNP 3.0
		9 - MEDIDAS

Protocolos / Protocolo DNP 3.0 (Perfil II e Perfil II Ethernet)

0 - PORTAS	0 - PROTOCOLO PROCOME	0 - NUMERO RELE
1 - PROTOCOLOS	1 - PROTOCOLO DNP 3.0	1 - T. CONFIRM TIMEOUT
	2 - PROTOCOLO MODBUS	2 - N. TENTATIVAS
	3 - IEC 61850	3 - HAB. NÃO SOLIC.
	4 - TCP/IP	4 - AJSATUUNSOPARTDNP3
		5 - N. MESTRE N SOLIC.
		6 - TEMPO AGRUP N. SOL.
		7 - INTERVALO SINCR.
		8 - REV DNP 3.0
		9 - CLASSE TROCAS DIGIT.
		10 - CLASSE TROCAS ANA.
		11 - CLASSE TROCAS CONT.
		12 - STATUS VALIDEZ ED
		13 - MEDIDAS 32 BITS
		14 - MEDIDAS
		15- CONTADORES

Protocolos / Protocolo Modbus

0 - PORTAS	0 - PROTOCOLO PROCOME	
1 - PROTOCOLOS	1 - PROTOCOLO DNP 3.0	
	2 - PROTOCOLO MODBUS	0 - NUMERO DE EQUIP.
	3 - IEC 61850	
	4 - TCP/IP	

Protocolos / Protocolo IEC 61850

0 - PORTAS	0 - PROTOCOLO PROCOME	
1 - PROTOCOLOS	1 - PROTOCOLO DNP 3.0	
	2 - PROTOCOLO MODBUS	0 - CANAL GOOSE
	3 - IEC 61850	1 - PERM. GOOSE OUT
	4 - TCP/IP	

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Protocolos / Protocolo TCP/IP

0 - PORTAS	0 - PROTOCOLO PROCOME	
1 - PROTOCOLOS	1 - PROTOCOLO DNP 3.0	
	2 - PROTOCOLO MODBUS	0 - LAN 1
	3 - IEC 61850	1 - LAN 2
	4 - TCP/IP	2 - SNTP

0 - PROTOCOLO PROCOME		0 - ENDEREÇO IP
1 - PROTOCOLO DNP 3.0		1 - HABILITAR DHCP
2 - PROTOCOLO MODBUS	0 - LAN 1	2 - GATEWAY DEFEITO
3 - IEC 61850	1 - LAN 2	3 - MÁSCARA REDE
4 - TCP/IP	2 - SNTP	4 - ENDEREÇO DNS

0 - PROTOCOLO PROCOME		0 - HAB. SNTP
1 - PROTOCOLO DNP 3.0		1 - HAB.SIC. BROADCAST
2 - PROTOCOLO MODBUS	0 - LAN 1	2 - HAB. SINC. UNICAST
3 - IEC 61850	1 - LAN 2	3 - DIR. SERV. PRINCIP
4 - TCP/IP	2 - SNTP	4 - DIR.SERV. SECUND.
		5 - T.VALID. UNICAST
		6 - T. ERRO UNICAST
		7 - N. RELIG. CONEXÃO
		8 - PERÍODO SINCRONIZ.
		9 - PERÍODO RELIGS.
		10 - T.VALID. BROADCAST
		11 - T. ERRO BROADCAST
		12 - MAX. DIF. HORAS
		13 - IGNORAR LI. SINCR.
		14 - CALC. ESTADO SINCR

3.32 Comunicações

Protocolos / Protocolo IEC 61850 (6IRV-*6)

0 - PORTAS	0 - PROTOCOLO PROCOME	0 - ETHERNET
1 - PROTOCOLOS	1 - PROTOCOLO DNP 3.0	1 - IP
	2 - PROTOCOLO MODBUS	2 - GOOSE
	3 - IEC 61850	3 - SNTP

0 - ETHERNET	0 - MODO REDUNDÂNCIA
1 - IP	1 - TEMP. ESTADO CANAL
2 - GOOSE	2 - BONDING
3 - SNTP	3 - PRP

0 - ETHERNET	0 - MODO REDUNDANCIA	
1 - IP	1 - TEMP. ESTADO CANAL	
2 - GOOSE	2 - BONDING	0 - Int. Verif. Enlace
3 - SNTP	3 - PRP	

0 - ETHERNET	0 - MODO REDUNDÂNCIA	
1 - IP	1 - TEMP. ESTADO CANAL	
2 - GOOSE	2 - BONDING	0 - INT. MENS SUPERV.
3 - SNTP	3 - PRP	1 - LSB MAC DEST SUP

0 - ETHERNET		0 - ENDEREÇO IP
1 - IP	0 - LAN 1	1 - HABILITAR DHCP
2 - GOOSE	1 - LAN 2	2 - GATEWAY DEFEITO
3 - SNTP		3 - MÁSCARA REDE
		4 - ENDEREÇO DNS

0 - ETHERNET	
1 - IP	0 - CANAL GOOSE
2 - GOOSE	1 - PERM. GOOSE OUT
3 - SNTP	

0 - ETHERNET	0 - HAB. SNTP
1 - IP	1 - HAB.SIC. BROADCAST
2 - GOOSE	2 - HAB. SINC. UNICAST
3 - SNTP	3 - DIR. SERV. PRINCIP
	4 - DIR.SERV. SECUND.
	5 - T.VALID. UNICAST
	6 - T. ERRO UNICAST
	7 - N. RELIG. CONEXÃO
	8 - PERÍODO SINCRONIZ.
	9 - PERÍODO RELIGS.
	10 - T.VALID. BROADCAST
	11 - T. ERRO BROADCAST
	12 - MAX. DIF. HORAS
	13 - IGNORAR LI. SINCR.
	14 - CALC. ESTADO SINCR

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.32.10 Saídas e eventos do módulo de comunicações (6IRV-*6)

Tabela 3.32-7: Saídas auxiliares e eventos do módulo de comunicações (6IRV-*6)		
Nome	Descrição	Função
RESET REQ	Reinicialização pendente para reconfiguração	Indica que é necessário reiniciar o relé para que as modificações de configuração realizadas surtam efeito.
WRITING FLASH	Escritura na memória flash em andamento	Indica que está sendo realizada uma escrita na FLASH (ON: Em curso / OFF: Fim).
SNTP NO SYNC	SNTP não sincronizado	Indica o estado do sincronismo do módulo SNTP. (ON: Não sincronizado / OFF: Sincronizado).
LAN1 STATUS	Estado da porta de comunicações LAN1	Indica o estado da porta de comunicação LAN correspondente. Utiliza-se somente quando o relé possui configurada a redundância, seja Bonding ou PRP (se não existir redundância, o valor é sempre OFF): --Bonding: Indica se a LAN detecta um meio durante um tempo configurável. Se não detectar um meio durante esse tempo, receberá o valor OFF. Assim que o meio for detectado, este receberá o valor ON. --PRP: Indica se a LAN recebe <i>traces</i> durante um tempo configurável. Se receber qualquer <i>trace</i>, terá o valor ON. Se não receber <i>traces</i> durante esse tempo, terá o valor OFF.
LAN2 STATUS	Estado da porta de comunicações LAN2	
BOND ACT LAN	Porta de comunicações LAN ativa (bonding)	Indica a LAN que se encontra ativa quando a redundância configurada é bonding (OFF: LAN1 ativo / ON: LAN2 ativo).
LAN1 NET OVFL	Congestionamento de rede detectado na LAN1	Indica se está sendo produzido um congestionamento de rede (avalanche anormal de rede) na LAN correspondente (ON: Congestionamento presente / OFF: Sem congestionamento presente).
LAN2 NET OVFL	Congestionamento de rede detectado na LAN2	

3.32.11 Ensaio das comunicações

Para proceder ao ensaio das comunicações em primeiro lugar é necessário alimentar o equipamento com a tensão nominal. Nesse momento se deve acender o LED de “Disponível”.

3.32.11.a Testes do protocolo PROCOME

O ensaio será realizado pelas três portas de comunicações (uma dianteira e duas traseiras [P1 e P2]), as quais serão ajustadas do seguinte modo:

Velocidade	38.400 bauds
Bits de Parada	1
Paridade	1 (par)

A todos elas será associado o protocolo PROCOME para poder empregar em todos eles o programa de comunicações **ZivercomPlus®**.

Conectar-se ao equipamento pela porta dianteira com um cabo DB9 macho. Sincronizar a hora no programa **ZivercomPlus®**. Desconectar o equipamento e esperar durante dois minutos com o equipamento desconectado. Alimentar, passado esse tempo, de novo o equipamento e se conectar por ambas as portas traseiras. Pôr, por último, o programa **ZivercomPlus®** em cíclico e comprovar que a hora se atualiza corretamente estando conectados tanto à P1 como à P2.

3.32.11.b Testes do protocolo DNP V3.0

Os principais objetos a serem provados são os seguintes:

1	0	Binary Input – All variations
1	1	Binary Input

É perguntado ao relé pelo estado nesse instante dos sinais digitais do equipamento (Entradas Digitais, Saídas Digitais, sinais da lógica) configurados para serem enviados por DNP V3.0.

2	0	Binary Input Change – All variations
2	1	Binary Input Change without Time
2	2	Binary Input Change with Time
2	3	Binary Input Change with Relative Time

É perguntado ao relé pelas alterações de controle geradas pelos sinais digitais configurados para ser enviado por DNP V3.0. Todas as alterações podem ser, sem tempo, com tempo ou com tempo relativo.

10	0	Binary Outputs – All variations

É perguntado ao relé pelo estado das escrituras de Saídas configuradas no relé.

12	1	Control Relay Output Block

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

São provadas as manobras sobre o equipamento enviadas através de comunicações.

20	0	Binary Counter – All variations
20	1	32-bit Binary Counter
21	0	Frozen Counter – All variations
21	1	32-bit Frozen Counter
22	0	Counter Change Event – All variations

É realizada uma petição do valor dos contadores incluídos na lógica do equipamento. Estes contadores podem ser contadores de 32 bits Binários ou Congelados. Também é realizada uma petição das alterações geradas pelo valor desses contadores.

30	0	Analog Input – All variations
30	2	16-Bit Analog Input

É realizada uma petição do valor das entradas analógicas do equipamento nesse momento.

32	0	Analog Change Event – All variations
32	4	16-Bit Analog Change Event with Time

É realizada uma petição dos câmbios de controle gerados pela variação do valor dos canais analógicos do equipamento.

40	0	Analog Output Status – All variations

É perguntado ao relé pelo estado nesse momento do valor das saídas analógicas do equipamento.

41	2	16-Bit Analog Output Block

É perguntado ao relé pelo estado nesse momento do valor das saídas analógicas de 16 Bits do equipamento.

50	1	Time and Date

É realizada uma sincronização horária do equipamento em Data e hora.

52	2	Time Delay Fine

É perguntado pelo tempo de atraso das comunicações. É medido desde que o relé recebe o primeiro bit do primeiro byte da pergunta até a transmissão do primeiro bit do primeiro byte da resposta por parte do equipamento.

60	1	Class 0 Data
60	2	Class 1 Data
60	3	Class 2 Data
60	4	Class 3 Data

3.32 Comunicações

É perguntado ao relé pelos diferentes dados definidos no relé como Classe 0, Classe 1, Classe 2 e Classe 3.

Dentro destas petições será provada a geração e envio por parte do equipamento de **Mensagens não solicitadas (Unsolicited)** para cada uma das diferentes classes de dados.

80	1	Internal Indications

É realizado um reset do bit interno do equipamento de “Indicação Interna” (IIN1-7 bit Device Restart).

--	--	No Object (Cold Start)

Quando o equipamento recebe um objeto de “Partida em frio” deve responder com um objeto de mensagem “Time delay Fine” e com um restabelecimento do bit IIN1-7 (Device Restart).

--	--	No Object (Warm Start)

Quando o equipamento recebe um objeto de “Partida em quente” deve responder com um objeto de mensagem “Time delay Fine” e com um restabelecimento do bit IIN1-7 (Device Restart).

--	--	No Object (Delay Measurement)

O equipamento deve responder com um objeto de comunicações “Time delay Fine”.

Serão provadas as direções Broadcast e as indicações correspondentes de “Todas as estações” (All Stations) com cada uma delas.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação



3.33 Frequência de Amostragem Adaptativa

3.33.1	Descrição	3.33-2
3.33.2	Faixas de ajuste do PLL digital	3.33-2
3.33.3	Entradas digitais e eventos do PLL digital	3.33-2

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

3.33.1 Descrição

Os equipamentos **6IRV** incorporam um algoritmo que efetua, automaticamente, adaptação de uma frequência de amostragem na frequência de rede, variando o tempo entre as amostras, com a finalidade de assegurar que a janela de cálculo da DFT cubra, exatamente, um ciclo de rede. Se esta adaptação não fosse produzida, a citada janela não cobriria uma onda periódica, que produziria erros de medida na DFT. Tais erros serão maiores quanto maior for o desvio entre o tempo da janela e o período da onda de amostragem.

O algoritmo de adaptação da frequência de amostragem encontra-se *por default* desabilitado. Sua habilitação, recomendável somente naqueles casos que possam produzir fortes variações de frequência, pode ser efetuada unicamente através do HMI. Para isto, deve-se escolher a opção **2-Modificar ajustes→8-PLL digital**.

3.33.2 Faixas de ajuste do PLL digital

PLL digital			
Ajuste	Faixa	Intervalo	Padrão
Permissao	SIM/ NÃO		NÃO

3.33.3 Entradas digitais e eventos do PLL digital

Tabela 3.33-1: Entradas digitais e eventos do PLL digital		
Nome	Descrição	Função
ENBL_PLL	Entrada de habilitação PLL digital	Habilita a entrada em funcionamento do sistema automático de adaptação à frequência. Por default está em "1" lógico.

3.34 Dimensionamento de Transformadores de Corrente

3.34.1	Introdução	3.34-2
3.34.2	Dimensionamento de TCs de acordo com as diferentes normas.....	3.34-2
3.34.2.a	Classe P da norma IEC 61869-2	3.34-2
3.34.2.b	Classe C de a norma IEEE C57.13	3.34-3
3.34.2.c	Classe X da norma BS3938 ou Classe PX da norma IEC61869-2	3.34-4
3.34.3	Dimensionamento de um TC para diferentes funções de proteção	3.34-5
3.34.3.a	Fator de remanência	3.34-6
3.34.3.b	Fator K_{tf}	3.34-7

3.34.1 Introdução

Na hora de dimensionar os Transformadores de Corrente (TCs) são considerados vários fatores que influenciam no nível do fluxo gerado no próprio TC e, portanto, na tendência do mesmo a saturar-se. Dentre eles cabe destacar: carga, resistência interna, ângulo de incidência da falta, constantes de tempo primária e secundária, remanência, etc.

Os seguintes pontos descrevem os dados que proporcionam as diferentes normas de TCs e os fatores que devem ser calculados para realizar o correspondente dimensionamento.

3.34.2 Dimensionamento de TCs de acordo com as diferentes normas

3.34.2.a Classe P da norma IEC 61869-2

O TC é especificado com a seguinte informação:

- Relação de transformação nominal: quociente entre a corrente nominal primária e a corrente nominal secundária, ex.: 600/5.
- Potência nominal: potência proporcionada pelo TC à corrente nominal e à carga nominal, ex. 10 VA.
- Classe de precisão: 5P e 10P definem um erro composto no máximo de 5% ou 10% com a corrente limite de precisão (Fator Limite de Precisão (ALF) multiplicado pela corrente nominal).
- Fator Limite de Precisão (ALF): vezes a corrente nominal, sem *offset* (corrente simétrica), com a carga nominal, para as quais se cumpre a classe de precisão.
- Resistência interna.

O TC será válido se $K_{total} = K_{ssc} \cdot K_b \cdot K_{tf} \cdot K_{rem} < ALF$, onde

K_{ssc}: fator de corrente de falta simétrica.

K_b: fator de carga.

K_{tf}: fator de sobre dimensionamento por *offset*.

K_{rem}: fator de sobre dimensionamento por remanência.

- **Fator de corrente de falta simétrica (K_{ssc})**

É a relação entre a máxima corrente de falta e a corrente nominal.

- **Fator de carga (K_b)**

É a relação $(R_{ct} + R_{burden}) / (R_{ct} + R_n)$, onde

R_n é a carga nominal. R_n pode ser calculada a partir da potência nominal do TC:

$$R_n = \frac{P_n}{I_{2n}^2}$$

R_{ct}: é a resistência secundária interna do TC

R_{burden}: é a resistência de carga

I_{2n} é a corrente nominal secundária

Deve-se levar em conta que o Fator Limite de Precisão é definido para a carga nominal. Se a carga é diferente, a corrente simétrica que assegura o cumprimento da classe de precisão será, em vezes a corrente nominal, diferente do fator ALF (será maior que o fator ALF se a carga é menor que a nominal e maior que o fator ALF se a carga é maior que a nominal). O fator K_b considera esta condição.

3.34 Dimensionamento de Transformadores de Corrente

• Fator de sobre dimensionamento por offset (Ktf)

O fluxo criado por uma corrente com offset (corrente assimétrica) será muito maior que o fluxo gerado por uma corrente sem offset (corrente simétrica). Sendo que o fator ALF que é definido para uma corrente simétrica deve ser considerado um fator de sobre dimensionamento por presença de offset. Este fator é dado pela relação $\frac{\phi_{MAX AC+DC}}{\phi_{MAX AC}}$, que representa a relação entre o

fluxo total (soma de fluxo AC e DC) e o fluxo AC.

Ktf é calculado através da seguinte fórmula:

$$Ktf = \frac{w \cdot T1 \cdot T2}{T1 - T2} \cdot \cos \theta \cdot (e^{\frac{-t}{T1}} - e^{\frac{-t}{T2}}) + \sin \theta \cdot e^{\frac{-t}{T2}} - \sin(wt + \theta) \quad (3.34.1), \text{ donde}$$

T1 é a constante de tempo primária.

T2 é a constante de tempo secundária.

t é o tempo livre de saturação, o tempo até que TC se sature.

θ é o ângulo de incidência da falta.

Para tempos livres de saturação maiores de 15 ms, o fluxo máximo será obtido com $\theta = 0$. Entretanto, para tempos livres de saturação menores que 15 ms, o fluxo máximo será obtido para outros ângulos de incidência.

O tempo livre sem saturação depende da função de proteção. Para cada tempo sem saturação deve-se calcular o ângulo de incidência da falta mais desfavorável.

• Fator de sobre dimensionamento por remanência (Krem)

O fluxo remanescente pode piorar a resposta transitória do TC se este tem o mesmo signo que o fluxo gerado pelos outros fatores citados (magnitude de corrente de falta, carga do TC, offset).

O fator Krem é calculado como:

$$Krem = \frac{1}{(1 - Kr)}$$

onde Kr é o fator de remanência (máximo fluxo remanente / fluxo de saturação).

3.34.2.b Classe C de a norma IEEE C57.13

A classe de precisão mais comum na norma IEEE C57.13 é a classe C. A letra C é seguida de um número que indica a tensão nominal secundária, definida como a tensão secundária que o TC proporcionará ao se conectar a uma carga secundária padrão com 20 vezes a corrente nominal secundária, sem exceder 10% de erro. As cargas padrões para TCs de proteção são de 1, 2, 4 e 8 ohms; as quais correspondem a 5 A de corrente nominal, com 100, 200, 400 e 800 V de tensão nominal secundária, respectivamente (para um TC C100 a tensão em uma carga de 1 ohm será $20 \cdot 5 \cdot 1 = 100$ V).

Com a tensão nominal secundária (tensão de carga – Vb) podemos obter a tensão de magnetização interna adicionando a queda de tensão na resistência secundária (Rct):

$$Emrated = Vb + Rct \cdot 20 \cdot I2n$$

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

O dimensionamento de um TC definido com a norma IEEE pode ser realizado calculando E_m como:

$$E_{mcalc} = K_{total}' \cdot I_{2n} \cdot (R_{ct} + R_b),$$

Onde: $K_{total}' = K_{ssc} \cdot K_{tf} \cdot K_{rem}$

Se $E_{mcalc} < E_{mrated} = V_b + R_{ct} \cdot 20 \cdot I_{2n}$ o TC será válido

Uma forma mais simples de dimensionar um TC definido com a norma IEEE pode ser feita considerando que o fator ALF de um TC de classe C é sempre 20 (para uma corrente de 20 vezes a corrente nominal, com carga nominal, o erro máximo é de 10%). Se $K_{total}' < ALF$ então o TC é válido.

3.34.2.c Classe X da norma BS3938 ou Classe PX da norma IEC61869-2

Um TC de Classe X é definido com:

- Correntes primárias e secundárias nominais.
- Relação de transformação.
- Tensão nominal de corte.
- Resistência interna.

A tensão nominal de corte é definida como a mínima tensão, a frequência nominal, aplicada nos terminais do TC que aumentada em 10% gera um aumento da corrente de magnetização de 50% (ver figura 3.34.1).

A relação entre a tensão nominal de corte (V_k) e a tensão de magnetização nominal (E_{mrated}), tensão para a corrente limite de precisão, com carga nominal, é efetuada por aproximação, porque a definição das duas tensões não tem uma relação direta (V_k está relacionada com o coeficiente angular da característica de magnetização e E_{mrated} com o erro de corrente composto). Normalmente considera-se o seguinte: $E_{mrated} = (1,25 - 1,3) \cdot V_k$.

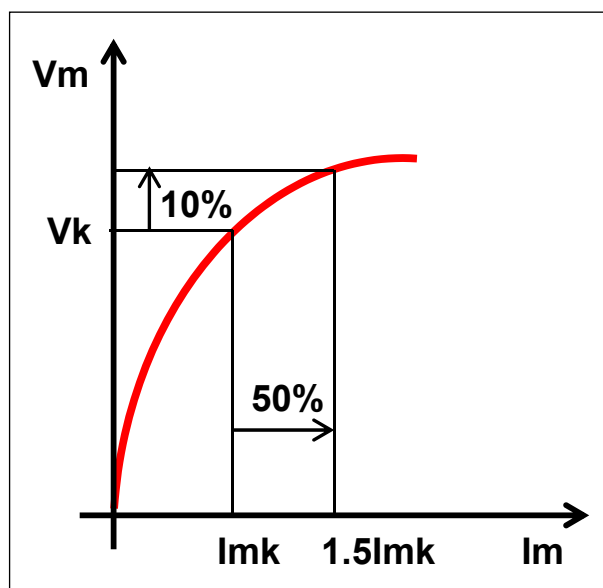


Figura 3.34.1 Definição da tensão de corte.

Uma vez que se calcula E_{mrated} , esta pode ser comparada com $E_{mcalc} = K_{total}' \cdot I_{2n} \cdot (R_{ct} + R_b)$. O TC será válido se $E_{mcalc} < E_{mrated}$

Onde: $K_{total}' = K_{ssc} \cdot K_{tf} \cdot K_{rem}$

3.34 Dimensionamento de Transformadores de Corrente

3.34.3 Dimensionamento de um TC para diferentes funções de proteção

A Tabela 3.34-1 inclui parâmetros gerais que devem ser considerados na hora de calcular diferentes fatores para o dimensionamento do TC.

A Tabela 3.34-2 inclui tempos livres de saturação e valores de corrente, necessários para os cálculos dos fatores **k_{tf}** e **k_{ssc}**, respectivamente.

Tabela 3.34-1: Parâmetros Gerais		
Dados	Descrição	Unidades
f	Frequência (50 ou 60 Hz)	(Hz)
IF	Máxima corrente primária de falta (falta monofásica ou trifásica, a máxima). Depende da função de proteção – ver tabela 3.34-2	(A)
Relação TC	I_{1n}/I_{2n}	
I_{1n}	Corrente nominal primária	(A)
I_{2n}	Corrente nominal secundária	(A)
T₁	Constante de tempo primária = L/R (considerando a impedância total a partir da fonte até o ponto de falta).	(s)
T₂	Constante de tempo secundária (constante do TC) (Valor habitual = 3 s)	(s)
R_n	Resistência nominal	(ohms)
R_{ct}	Resistência interna Para TCs de corrente nominal de 5A, R _{ct} vale aproximadamente de 0.2 a 0.4 ohms. Para TCs de corrente nominal 1 A, R _{ct} é mais elevada (ex. 10 ohms)	(ohms)
R_b	Resistência de carga do TC = Carga do relé + resistência do cabo	(ohms)
	Resistência do cabo = $2 R_L$ (se a máxima corrente de falta primária for produzida para uma falta monofásica) f Resistência do cabo = $2 R_L$ (se a máxima corrente de falta primária for produzida para uma falta trifásica) $R_L = \rho \cdot (L/S)$ ρ = resistividade ($\text{mm}^2 \cdot \Omega/\text{m}$) S = seção de cabo (m^2) L = comprimento de cabo (m)	(ohms)
	Carga relé = $(0,2 \text{ VA}) / (I_{2n}^2)$	(ohms)
t	Tempo livre de saturação requerido (depende da função de proteção – ver tabela 3.34-2)	(s)

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Tabela 3.34-2: Tempos livres de saturação e valores de corrente de falta				
Função de Proteção	Cenários de Falta a serem considerados	t (s) = tempo (s) a partir do início da falta até a saturação do TC		IF (corrente de falta para calcular Kssc)
		f = 50 Hz	f = 60 Hz	
87	Falta externa na barra (máxima corrente de falta externa)	3×10^{-3} (s)	$2,5 \times 10^{-3}$ (s)	$IF = IF_{\max\_external}$ Máxima corrente de falta externa.
87N	Falta externa na barra (máxima corrente de falta externa)	4×10^{-3} (s)	$3,5 \times 10^{-3}$ (s)	$IF = IF_{\max\_external}$ Máxima corrente de falta externa.
50	Falta interna que dá uma corrente de falta igual ao valor de partida.	Depende da constante primária, porém, é sempre inferior a 10×10^{-3} (s)	Depende da constante primária, porém, é sempre inferior a $8,3 \times 10^{-3}$ (s)	$IF = IF_{pickup50}$ (valor de partida da unidade de sobrecorrente instantânea em amperes primários). $IF_{pickup50} \approx 0,7 \cdot (IF_2)$ IF_2 = Corrente de falta que deve ser dada a partida da unidade de sobrecorrente instantânea. Normalmente 50%-80% do feeder. Nota 1: O fator de 0,7 é introduzido normalmente para compensar erros dos TCs, do relé, dos cálculos de curto-circuito, etc. Nota 2: Se a corrente IF_2 é desconhecida, pode-se fazer uma primeira abordagem considerando IF_1 em lugar de IF_2 ; Sendo IF_1 = 80% da corrente de falta a 0% do feeder (máxima corrente de falta) = 80% ($IF_{0\%}$).
	Falta interna a 0% da linha	Depende da constante primária, porém, é sempre inferior a $7,4 \times 10^{-3}$ (s)	Depende da constante primária, porém, é sempre inferior a 6×10^{-3} (s)	$IF = IF_{0\%}$
21	Falta interna a 0% da linha	$8,4 \times 10^{-3}$ (s)	7×10^{-3} (s)	$IF = IF_{0\%}$
	Falta interna ao 100% da linha	15×10^{-3} (s)	$12,5 \times 10^{-3}$ (s)	$IF = IF_{100\%}$
	Falta interna no limite de zona 1 (normalmente 80% da linha)	25×10^{-3} (s)	21×10^{-3} (s)	$IF = IF_{80\%}$

3.34.3.a Fator de remanência

O fator de remanência não é levado em conta para proteção de sobrecorrente e distância. Para as funções mencionadas $K_{rem}=1$.

Para todas as outras funções $K_r=75\% \rightarrow K_{rem}=4$.



3.34 Dimensionamento de Transformadores de Corrente

3.34.3.b Fator K_{tf}

As seguintes tabelas incluem diferentes valores de k_{tf} calculados de acordo com a fórmula (3.34.1). No cálculo foram considerados os tempos livres de saturação incluídos na tabela 3.34-2 junto com os ângulos de incidência da falta (θ) mais desfavoráveis. T2 é considerada igual a 3s.

Função	T1 (s)	K _{tf}
87T	0,01-0,3	0,43

Função	T1 (s)	K _{tf}
87N	0,01-0,3	0,58

Função	T1 (s)	K _{tf partida} 60 Hz	K _{tf partida} 50 Hz	K _{tf 0%} 60 Hz	K _{tf 0%} 50 Hz
50	0,01	1	1	1	1
	≤ 0,02	1	1	1	1
	≤ 0,03	1,15	1,15	1	1
	≤ 0,04	1,48	1,48	1	1
	≤ 0,05	1,6	1,6	1	1
	≤ 0,08	1,9	1,9	1	1
	≤ 0,1	2,1	2,1	1	1
	≤ 0,2	2,4	2,4	1	1
	≤ 0,3	2,5	2,5	1	1

Função	T1 (s)	K _{tf zona1} 60 Hz	K _{tf zona1} 50 Hz	K _{tf 100%} 60 Hz	K _{tf 100%} 50 Hz	K _{tf 0%} 60 Hz	K _{tf 0%} 50 Hz
21	0,01	4,3	3,9	3,8	3,6	2,3	2,3
	≤ 0,02	5,9	5,5	4,6	4,4	2,6	2,5
	≤ 0,03	6,6	6,3	4,9	4,8	2,7	2,6
	≤ 0,04	7,15	6,8	5,1	5	2,7	2,7
	≤ 0,05	7,46	7,2	5,3	5,2	2,7	2,7
	≤ 0,1	8,14	7,9	5,5	5,5	2,8	2,8
	≤ 0,2	8,5	8,4	5,6	5,6	2,8	2,8
	≤ 0,3	8,6	8,5	5,7	5,7	2,8	2,8

NOTA: Para as funções de sobrecorrente e distância, K_{total} deve ser calculada para cada um dos casos considerados (falta a 0% da linha e falta com I_{falta}=partida unidade instantânea para sobrecorrente; falta a 0%, 80% e 100% da linha para distância). A comparação com o fator ALF deve feita para a máxima K_{total} resultante.

Capítulo 3. Funções e Princípios de Operação

Sobrecorrente

$$K_{total0\%} = K_{ssc0\%} * K_{burden} * K_{tf0\%} * K_{rem}$$

$$K_{total_{partida}} = K_{ssc_{partida}} * K_{burden} * K_{tf_{partida}} * K_{rem}$$

$$K_{total} = \max(K_{total0\%}, K_{total_{partida}})$$

Distância

$$K_{total0\%} = K_{ssc0\%} * K_{burden} * K_{tf0\%} * K_{rem}$$

$$K_{total80\%} = K_{ssc80\%} * K_{burden} * K_{tf80\%} * K_{rem}$$

$$K_{total100\%} = K_{ssc100\%} * K_{burden} * K_{tf100\%} * K_{rem}$$

$$K_{total} = \max(K_{total0\%}, K_{total80\%}, K_{total100\%})$$

Capítulo 4.

Guia de Solução de Problemas

4.1 Códigos de Alarme

4.1.1	Introdução	4.1-2
4.1.2	Ativação de sinal e evento de geração de alarme	4.1-2
4.1.3	Atualização de grandeza de estado de alarmes.....	4.1-2
4.1.4	Indicação em tela de repouso do HMI	4.1-3
4.1.5	Medidor geral do módulo de alarmes	4.1-3

Capítulo 4. Guia de Solução de Problemas

4.1.1 Introdução

Os equipamentos **6IRV** notificam a ocorrência de alarmes mediante 3 vias:

- Ativação de sinal e evento de geração de alarme.
- Atualização de grandeza de estado de alarmes.
- Indicação em tela de repouso do HMI.

Além disso, alguns modelos dispõem de uma quarta via:

- Medidor geral do módulo de alarmes.

4.1.2 Ativação de sinal e evento de geração de alarme

O equipamento dispõe de 2 sinais digitais para a indicação de alarmes de nível crítico e não crítico:

- Erro não crítico do sistema: ERR_NONCRIT
- Erro crítico do sistema: ERR_CRIT

A ativação de qualquer destes sinais produz a geração de seu evento associado. Estes sinais podem ser utilizados como entradas às lógicas de usuário para seu processo. Igualmente é possível a conexão destes sinais a qualquer dos protocolos de comunicações para sua notificação remota.

4.1.3 Atualização de grandeza de estado de alarmes

O equipamento dispõe de uma grandeza cujo valor vem determinado pela combinação de alarmes ativos no equipamento. Essa grandeza pode ser utilizada como entrada à lógica de usuário para seu processo. Igualmente é possível a conexão desta grandeza, ou o resultado do processamento da mesma mediante a lógica de usuário, a qualquer dos protocolos de comunicações para sua transmissão. Na seguinte tabela são mostradas as possíveis causas de alarme codificadas na grandeza de alarme, junto com seu nível de severidade.

Tabela 4.1-1: Grandeza de estado de alarmes e nível de severidade		
Alarme	Valor	Severidade
Erro em Leitura/Escritura de Ajustes	0x00000001	CRÍTICO
Erro no Funcionamento de Proteção	0x00000020	CRÍTICO
Erro em Leitura/Escritura de E2PROM	0x00000040	CRÍTICO
Erro Não Crítico no Conversor A/D	0x00000080	NÃO CRÍTICO
Erro Crítico no Conversor A/D	0x00000100	CRÍTICO
Perda de Conteúdos na RAM Não Volátil	0x00000200	NÃO CRÍTICO
Erro no Funcionamento de Relógio Interno	0x00000400	NÃO CRÍTICO
Erro na Leitura/Escrita de FLASH	0x00008000	CRÍTICO

Caso não ocorra mais de um alarme ao mesmo tempo, é vista a soma dos códigos desses alarmes em formato hexadecimal.

4.1.4 Indicação em tela de repouso do HMI

A ativação do sinal de Erro Crítico do Sistema produz a visualização na tela de repouso do HMI do valor atual da grandeza de estado de alarmes do equipamento em forma hexadecimal.

4.1.5 Medidor geral do módulo de alarmes

O equipamento dispõe de três medidores que aparecem no HMI e informam o número de partidas, re-partidas e traps:

- Número de partidas (NPARTIDAS). Informa quantas vezes o equipamento foi reiniciado no frio (um corte na tensão de alimentação do equipamento).
- Número de re-partidas (NREPARTIDAS). Informa quantas vezes o equipamento foi reiniciado no quente (manualmente, através de uma mudança de configuração, de uma mudança de algum ajuste nominal ou do reset do equipamento).
- Número de Traps (NTRAPS). Número de exceções produzidas no equipamento que permitem um reinício.

Aviso: entre em contato com o fabricante em caso de aparecer algum código de alarme ou de aumentar o medidor de Traps.

Capítulo 4. Guia de Solução de Problemas



4.2 Diagnóstico de Avarias

4.2.1	Introdução	4.2-2
4.2.2	Software com autodiagnóstico	4.2-2
4.2.3	Erros na Inicialização	4.2-2
4.2.4	Contato Em serviço / Alarme	4.2-3
4.2.5	Mensagens de erro durante a inicialização	4.2-3
4.2.6	Mensagens de erro durante o funcionamento	4.2-4
4.2.7	Erro nas comunicações.....	4.2-5
4.2.8	Erro nas entradas digitais	4.2-7
4.2.9	Erro nas saídas digitais.....	4.2-7
4.2.10	Erro nos conversores	4.2-8
4.2.11	Erro nas medidas	4.2-8
4.2.12	Erros fatais	4.2-8

Capítulo 4. Guia de Solução de Problemas

4.2.1 Introdução

A finalidade deste Capítulo não é outra senão permitir identificar condições de erro no equipamento para que o usuário possa executar a ação corretiva adequada em cada caso.

4.2.2 Software com autodiagnóstico

O equipamento conta com uma função de autodiagnóstico e monitoração para verificar de forma autônoma e contínua o estado do hardware e do software. Caso haja algum problema, o equipamento mostrará um alarme no IHM conforme indicado no Capítulo 4.1, de Códigos de Alarme.

Os alarmes gerados pelo módulo de autodiagnóstico estão divididos em dois níveis, alarmes críticos e alarmes não críticos (ver Tabela de Magnitude de estado de alarmes e nível de severidade no Capítulo 4.1, de Códigos de Alarme). Quando um alarme não crítico é produzido, a mensagem de erro correspondente a este alarme é mostrada na tela, e o equipamento continua funcionando já que o nível de erro detectado não impede a operação básica de proteção, entretanto quando um alarme crítico é produzido, além de mostrar a mensagem de erro na tela, o contato de alarme do relé muda de posição visto que a proteção fica fora de serviço.

4.2.3 Erros na Inicialização

Se o equipamento não responde após sua energização, deve-se verificar os pontos abaixo com a finalidade de determinar se o erro é de cabeamento externo, do módulo de alimentação do equipamento ou do display.

Tabela 4.2-1: Erros na inicialização

Teste	Verificações	Ações
1	Medir a tensão auxiliar nos bornes do relé verificando o nível de tensão e a polaridade conforme indicado na placa característica do relé. Verificar terminal positivo e negativo no plano de conexões do equipamento.	Se a tensão auxiliar estiver correta, prosseguir com o segundo teste. Se a tensão auxiliar não é a esperada, verificar a cablagem, os fusíveis e/ou magneto térmicos do circuito de alimentação auxiliar.
2	Verificar o contato de alarme do relé. Verificar terminais no plano de conexões do equipamento.	Se o equipamento está em serviço e o LED “em serviço” e o display não acendem, a falha está no frontal do equipamento ou no cabo que une o frontal com a placa CPU. Se o equipamento está com um alarme, a falha está no módulo da fonte de alimentação. Em ambas as ocasiões, entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.

4.2 Diagnóstico de Avarias

4.2.4 Contato Em serviço / Alarme

Tabela 4.2-2: Contato Em serviço / Alarme		
Teste	Verificações	Ações
1	Acessar através do IHM ou pelo programa de comunicações ao ajuste denominado “Equipamento em Serviço” dentro de ajustes gerais. Se estiver habilitado, ir para a próxima verificação.	Se o ajuste estiver desabilitado, habilitá-lo e comprovar que o contato de alarme muda de estado passando de Alarme para “Em Serviço”. Se não passar para o estado de “em serviço” ir à próxima verificação.
2	Verificar se há mensagem de erro no IHM e verificar que se trata de um erro crítico conforme a tabela mostrada no Capítulo 4.1, Códigos de Alarme.	Entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV

4.2.5 Mensagens de erro durante a inicialização

Se o equipamento, após finalizar o processo de inicialização, não apresentar na tela de repouso (Modelo, data e hora) realizar as seguintes verificações.

- **Equipamento IEC61850**

Tabela 4.2-3: Mensagens de erro durante a inicialização - Equipamento IEC61850		
Teste	Verificações	Ações
1	A inicialização do IEC61850 é parada mostrando a mensagem: -----CID	A proteção está em operação, mas as comunicações não podem iniciar porque o equipamento não conta com um arquivo CID. Iniciar a carga de um CID do modelo do equipamento com formato XML correto e endereço IP igual ao do equipamento em questão.
2	A inicialização do IEC61850 é parada, mostrando a mensagem de erro 3010.	A proteção continua em operação, mas as comunicações não podem iniciar porque foi produzido um erro no carregamento do perfil IEC61850. Entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV
3	A inicialização do IEC61850 é parada, mostrando a mensagem de erro 3011.	A proteção continua em operação, mas as comunicações não podem iniciar porque há um problema no carregamento do arquivo CID. Verificar nos <i>logs</i> (servidor web ou FTP) o motivo do erro e após corrigir o CID, iniciar o carregamento do arquivo de novo.
4	A inicialização do IEC61850 é parada, mostrando a mensagem de erro 3020.	A proteção continua em operação, mas as comunicações não podem iniciar porque há uma discrepância entre a versão do FW de proteção e a versão do FW IEC61850. Entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV
5	A inicialização do IEC61850 é parada, mostrando a mensagem de erro 3030.	A proteção continua em operação, mas as comunicações não podem iniciar porque há um erro na lógica externa do CID (InRefs, LOGGAPC). Verificar nos <i>logs</i> (servidor web ou FTP) o motivo do erro e após corrigir o CID, iniciar o carregamento do arquivo de novo.

Capítulo 4. Guia de Solução de Problemas

Tabela 4.2-3: Mensagens de erro durante a inicialização - Equipamento IEC61850

Teste	Verificações	Ações
6	A inicialização do IEC61850 é parada, mostrando a mensagem de erro 3060.	A proteção continua em operação, mas as comunicações não podem iniciar porque há um erro na configuração de GOOSEs de entrada. Verificar nos <i>logs</i> (servidor web ou FTP) o motivo do erro e após corrigir a configuração no CID, iniciar o carregamento do arquivo de novo.
7	A inicialização do IEC61850 é parada, mostrando a mensagem de erro 3070.	A proteção continua em operação, mas as comunicações não podem iniciar porque há um erro no arquivo interno de gestão Ethernet. Entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.
8	A inicialização do IEC61850 é parada, mostrando a mensagem de erro 3080.	A proteção continua em operação, mas as comunicações não podem iniciar porque há um problema nas interfaces. Entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.
9	A inicialização do IEC61850 é parada, mostrando a mensagem de erro 3200.	A proteção continua em operação, mas as comunicações não podem iniciar porque há um problema com as interrupções da DPRAM. Entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.
	Se houver uma mensagem de erro genérica não relativa ao IEC61850 no IHM, verificar de que tipo de erro se trata, conforme a tabela mostrada no Capítulo 4.1, de Códigos de Alarme.	Entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.

• Equipamento não IEC61850

Tabela 4.2-4: Mensagens de erro durante a inicialização - Equipamento não IEC61850

Teste	Verificações	Ações
1	Se há uma mensagem de erro no IHM, verificar que tipo de erro se trata, conforme a tabela mostrada no Capítulo 4.1, de Códigos de Alarme.	Entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.

4.2.6 Mensagens de erro durante o funcionamento

Tabela 4.2-5: Mensagens de erro durante o funcionamento

Teste	Verificações	Ações
1	Se há uma mensagem de erro no IHM, verificar que tipo de erro se trata, conforme a tabela mostrada no Capítulo 4.1, de Códigos de Alarme.	Entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.

4.2 Diagnóstico de Avarias

4.2.7 Erro nas comunicações

Tabela 4.2-6: Erro de comunicações

Teste	Verificações	Ações
1	Caso ocorra um erro de comunicação através da porta frontal ao comunicar com o programa <i>Zivercomplus®</i> , aparecendo a seguinte mensagem: Não comunica. Não se obtém o identificador.	Verificar: - Se está sendo usado um cabo serial cruzado (5-5, 2-3). - Se está usando um cabo USB e se os drivers estão instalados - Que os parâmetros de comunicações do equipamento e do programa são os mesmos. Fazer um duplo “click” na tela do <i>Zivercomplus®</i> e iniciar a comunicação pela porta do PC utilizado para conectar-se com o relé e obter de forma automática os parâmetros de comunicação a serem utilizados. Se com estes parâmetros continuar aparecendo a mensagem, entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.
2	Caso ocorra um erro de comunicação através da porta frontal ao comunicar com o programa <i>Zivercomplus®</i> , aparecendo a seguinte mensagem: Não é possível encontrar o perfil associado ao identificador: XXXX	Fechar o <i>Zivercomplus®</i> , atualizar a base de dados do <i>Zivercomplus®</i> e voltar a entrar no programa para iniciar a comunicação com o equipamento.
3	Caso ocorra um erro de comunicação através das portas traseiras seriais do equipamento ao iniciar a comunicação com o programa <i>Zivercomplus®</i> .	Verificar: - Se está sendo usado um cabo serial cruzado. - Se os parâmetros de comunicações do equipamento e do programa são os mesmos. - Se a porta traseira está ajustada como PROCOME. Fazer um duplo “click” na tela do <i>Zivercomplus®</i> e iniciar a comunicação pela porta do PC utilizado para conectar-se com o relé e obter de forma automática os parâmetros de comunicação a serem utilizados. Se com estes parâmetros continuar aparecendo a mensagem, entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.
4	Caso ocorra um erro de comunicação através das portas Ethernet remotas e portas LAN do equipamento iniciar a comunicação com o programa <i>Zivercomplus®</i> .	Verificar: - Se o endereço IP do relé é o mesmo indicado no <i>Zivercomplus®</i>. - Se a porta TCP indicada no <i>Zivercomplus®</i> é o 32001 - Se o parâmetro de rede selecionado é o transparente - Se o IP do PC pertence à família de IPs configurada no relé e que as máscaras de rede são corretas. Se após as verificações o erro continuar aparecendo, Entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.

Capítulo 4. Guia de Solução de Problemas

Tabela 4.2-6: Erro de comunicações

Teste	Verificações	Ações
5	Falhas ao comunicar em Modbus e DNP3 pelas portas seriais remotas.	Verificar: - Se está sendo usado um cabo cruzado. - Se os parâmetros de comunicações do equipamento e do programa são os mesmos. - Se a porta traseira do relé está ajustada com o protocolo adequado. - Se a configuração de controle tem configurados os pontos pedidos pelo mestre. Se não comunicar, verificar o funcionamento da porta em PROCOME através do <i>Zivercomplus®</i>. Se funcionar, verificar os pontos anteriores de novo. Se não funcionar, Entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.
6	Falhas ao comunicar em Modbus e DNP3 pelas portas Ethernet seriais remotas.	Verificar: - Se o endereço IP do relé está de acordo com o configurado no mestre. - Se a porta TCP/IP está ajustada adequadamente. - Se a porta traseira está ajustada com o protocolo adequado. - Se a configuração de controle tem configurados os pontos pedidos pelo mestre. - Se o IP do PC/mestre pertence à família de IPs da configurada no relé e que as máscaras de rede estão corretas. Se não comunicar, verificar o funcionamento da porta comunicando em PROCOME através do <i>Zivercomplus®</i>. Se funcionar, verificar os pontos anteriores de novo. Se não funcionar, entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.
7	Falhas ao comunicar em Modbus e DNP3 pelas portas LANs.	Verificar: - Se o modelo de relé suportar DNP3 e MODBUS pelas portas LAN IEC61850 conforme Tabela de Seleção do Modelo. - Se o endereço IP do relé está de acordo com o configurado no mestre. - Se a porta TCP/IP está ajustada adequadamente. - Se a porta traseira está ajustada com o protocolo adequado. - Se a configuração de controle tem configurados os pontos pedidos pelo mestre. - Se o IP do PC/mestre pertence à família de IPs da configurada no relé e que as máscaras de rede estão corretas - Se não foi superado o número de instâncias admissíveis de cada protocolo. - Se não há nenhuma mensagem de erro IEC61850 no IHM (pressionar ⬆) Se não comunicar, verificar o funcionamento da porta comunicando em PROCOME através do <i>Zivercomplus®</i> ou em IEC61850. Se funcionar, verificar os pontos anteriores de novo. Se não funcionar, entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.

4.2 Diagnóstico de Avarias

4.2.8 Erro nas entradas digitais

Tabela 4.2-7: Erro das entradas digitais		
Teste	Verificações	Ações
1	Verificar que a ED está energizada (positivo e negativo conforme Esquema de Conexões) verificando o nível de tensão e polaridade conforme o indicado na placa características do relé.	Se a tensão de alimentação da ED estiver correta (positivo e negativo), prosseguir com o segundo teste. Se a tensão auxiliar não é a esperada, verificar o cabeamento, os fusíveis e/ou magneto térmicos do circuito.
2	Se for uma entrada configurável como supervisão de bobinas, verificar que o ajuste correspondente de supervisão se encontra em NÃO.	Acessar pelo IHM ou através do <i>Zivercomplus®</i> aos ajustes da supervisão de bobinas e desabilitá-los. Se estiverem desabilitados, passar para o terceiro ponto.
3	Verificar as tensões de ativação/desativação conforme a tabela do item Entradas Digitais do Capítulo 2.1, de Características Técnicas.	Se a tensão estiver dentro das margens de ativação e a ED não ativar, verificar que o FW do relé está de acordo com a placa de características. Se estiver, entrar em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV. Se o FW não estiver de acordo, entrar em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV para fazer a atualização do FW.

4.2.9 Erro nas saídas digitais

Tabela 4.2-8: Erro nas saídas digitais		
Test	Verificações	Ações
1	Se os contatos de saídas auxiliares não operarem.	Verificar a lógica de controle e os sinais que ativam as saídas. Se estiver correto, realizar as ações necessárias para que a lógica de controle atue e feche o contato. Verificar que a saída fecha no IHM do relé. Se após esta verificação ou alguma saída não funciona, entre em contato com o Departamento de Qualidade de ZIV. Se a verificação é positiva comprovar a ativação do contato mediante um multímetro seguindo o plano de conexão do equipamento. Se a saída não troca de posição, entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.
2	Se os contatos de TRIP não operam quando o relé indica condição de disparo no IHM.	Verificar que não se trata de uma unidade de proteção que leve em consideração o estado do disjuntor ou outras variáveis que não sejam cumpridas. Se a condição de disparo persistir, mas os contatos de TRIP não se encontram ativados após verificação com multímetro conforme plano de conexão do equipamento, entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.
3	Se os contatos de CLOSE não operam quando o relé dá uma ordem de religamento.	Repetir a ação para gerar uma nova ordem de religamento, verificando que a ordem é gerada nos eventos e que o contato do relé não se fecha, supervisionando-a com um multímetro conforme plano de conexão do equipamento. Se a saída não se ativa, Entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.

4.2.10 Erro nos conversores

Tabela 4.2-9: Erro nos conversores

Teste	Verificações	Ações
1	Verificar que a entrada de conversor tem um sinal adequado conforme o tipo de conversor do equipamento (ver tabela de Seleção do Modelo).	Se o sinal de entrada não for o esperado, verificar o cabeamento, equipamentos intermediários, etc. Se o sinal de entrada estiver correto, entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.

4.2.11 Erro nas medidas

- Comparar as medidas mostradas pelo relé com as magnitudes presentes nos terminais do relé.
- Comprovar que as relações de transformação dos TC's e TP's estão corretas.
- Comprovar que estão utilizando os bornes adequados.
- Comprovar a defasagem angular para confirmar que as entradas se encontram bem conectadas.

Se todas as comprovações são corretas (cablagem externa adequada, polaridade e medidas nos bornes do relé correto), entre em contato com ZIV porque poderia tratar de um problema do HW do equipamento.

4.2.12 Erros fatais

O equipamento pode ser reiniciado para sair de anomalias transitórias cuja causa pode ser tanto interna como externa e que não implicam uma avaria no equipamento em si. Diante das evidências de mal funcionamento do equipamento e/ou reinício espontâneo, acessar através do IHM do equipamento na tela de informação do *firmware* do equipamento (ENT / Informação / Informação de relé / Software) e ver se aparece um código numérico entre colchetes [xx] na linha situada abaixo do modelo *firmware* do relé e acima da versão e *checksum* do mesmo. Em caso de aparecer, recolher a informação disponível no equipamento (eventos, *logs*, relatórios de falta, oscilografias, etc) e entre em contato com seu fornecedor e com o Departamento de Qualidade de ZIV.

A. Perfil de Comunicações de Controle PROCOME 3.0

A.1	Capa de aplicação de controle.....	A-2
A.2	Dados de controle	A-3

A.1 Capa de aplicação de controle

- Funções de aplicação

- ☒ Inicialização da estação secundária
- ☒ Sincronização de relógio
- ☒ Funções de controle
 - ☒ Interrogação de controle
 - ☒ Refresh de sinais digitais de controle
 - ☒ Escritura de saídas
 - ☒ Habilitação e desabilitação de entradas
 - ☒ Overflow
 - ☒ Ordem de comando

- ASDUs Compatíveis em direção de secundário a primário

- ☒ <5> Identificação
- ☒ <6> Sincronização de relógio
- ☒ <100> Transmissão de medidas e trocas de sinais digitais de controle
- ☒ <101> Transmissão de contadores
- ☒ <103> Transmissão de estados digitais de controle
- ☒ <110> Escritura de saídas digitais
- ☒ <121> Ordens de comando

- ASDUs Compatíveis em direção de primário a secundário

- ☒ <6> Sincronização de relógio
- ☒ <100> Solicitação de dados de controle (Medidas e trocas de controle INF = 200)
- ☒ <100> Solicitação de dados de controle (Captura de contadores INF=202)
- ☒ <100> Solicitação de dados de controle (Solicitação de contadores INF=201)
- ☒ <103> Solicitação de estados digitais de controle
- ☒ <110> Escritura de saídas digitais
- ☒ <112> Habilitação/desabilitação de entradas digitais
- ☒ <121> Ordens de comando

A.2 Dados de controle

• Medidas de controle (MEA-s)

Configurável mediante o **Zivercom®**: qualquer magnitude medida ou calculada pela proteção ou gerada mediante a Lógica Programável. Pode-se escolher entre valores primários e valores secundários, tendo em conta as relações de transformação correspondentes.

Todos os fundos de escala das magnitudes são configuráveis, e a partir destas magnitudes podem ser criadas **magnitudes de usuário**. Alguns dos valores típicos são os seguintes:

- Correntes de fase, de seqüências e harmônicos: **Valor nominal $I_{FASE} + 20\%$** envia 4095 contas.
- Correntes de neutro e de sincronização: **Valor nominal $I_{NEUTRO} + 20\%$** envia 4095 contas.
- Tensões simples, de seqüências e harmônicas: **(Valor nominal $V / \sqrt{3} + 20\%$)** envia 4095 contas.
- Tensões compostas, de neutro e de polarização: **Valor nominal $V + 20\%$** envia 4095 contas.
- Potências: **$3 \times 1,4 \times \text{Valor nominal } I_{FASE} \times \text{Valor nominal } V / \sqrt{3}$** envia 4095 contas.
- Fator de potência: de **- 1 a 1** envia de - 4095 a 4095 contas.
- Frequência: de **0Hz a $1,2 \times \text{frequência}_{NOMINAL}$ (50Hz / 60Hz)** envia 4095 contas.
- Valor térmico: **240%** envia 4095 contas.
- Distância à falta:
 - o Valor porcentual: **$\pm 100\%$** envia ± 4095 contas (faixa de -100% a 100%)
 - o Valor em quilômetros: com o **Comprimento da linha** envia ± 4095 contas (faixa de 0 km ao comprimento da linha ajustado em km, podendo ser enviados também valores negativos).
 - o Valor em milhas: com o **Comprimento da linha** envia ± 4095 contas (faixa de 0 milhas ao comprimento da linha ajustado em milhas, podendo ser enviados também valores negativos).

Através do programa **Zivercom®** pode-se definir o **fundo de escala** que se deseja empregar para transmitir esta magnitude em contas, que é a unidade que se emprega em todos os protocolos. Existem três parâmetros configuráveis que determinam a faixa de distância coberta:

- Valor de **Offset**: é o valor mínimo da magnitude para o qual se enviam 0 contas.
- **Limite**: é o comprimento da faixa da magnitude sobre a qual se interpola para calcular o número de contas a ser enviado. Se o valor de **offset** for 0, coincide com o valor da magnitude para o qual se envia o máximo de contas definido (4095).
- **Flag nominal**: este *flag* permite determinar se o limite ajustado é proporcional ao valor nominal da magnitude ou não. O valor nominal das novas magnitudes definidas pelo usuário na lógica programável é configurável, entretanto para o resto das magnitudes existentes é um valor fixo.

Anexo A. Perfil de Comunicações de Controle PROCOME 3.0

A expressão que permite definir este fundo de escala é a seguinte:

- Quando o Flag nominal está ativo,

$$MedidaComunica\c{oes} = \frac{Medida - Offset}{Nominal} \times \frac{4095}{Limite}$$

- Quando o Flag nominal NÃO está ativo,

$$MedidaComunica\c{oes} = (Medida - Offset) \times \frac{4095}{Limite}$$

- **Contadores**

Configurável através do Zivercom®: podem ser criados contadores com qualquer sinal configurado na Lógica Programável ou dos módulos de Proteção. Por default, os contadores existentes são os das energias ativas (positiva e negativa) e das energias reativas (capacitiva e indutiva).

A faixa de medida de energia em valores de primário é de 100wh/varh até 99999Mwh/Mvarh, sendo a magnitude que se transmite por comunicações este mesmo valor de primário; ou seja, uma (1) conta representa 1000wh/varh.

- **Ordens de comando (ISE-s)**

Configurável através do Zivercom®: pode-se realizar um comando sobre qualquer entrada dos módulos de Proteção e sobre qualquer sinal configurado na Lógica Programável.

- **Escritura de saídas de controle (ISS-s)**

Configurável através do Zivercom®: pode-se realizar uma escritura sobre qualquer entrada dos módulos de Proteção e sobre qualquer sinal configurado na Lógica Programável.

- **Sinais digitais de controle (ISC-s)**

Configurável através do Zivercom®: qualquer sinal lógico de entrada ou saída dos módulos de Proteção ou gerado através da Lógica Programável.

B. DNP V3.00 Device Profiles Document



Dnp3 Basic Profile

(Version 02.44.00 is the last Software Version that supports this Profile)

Basic Profile

Implementation Table

Point List



ZIV Aplicaciones y Tecnología S.A.

IRV



Unsolicited after Restart (for compatibility with terminals whose revision is before DNP3-1998)

synchronization in time.



☐
☐
☒

☐
☐
☐

☒	☐	☐	☐
☒	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☒
☒	☐	☐	☐

MMI

•

•

☐

☐

☒

☐

☐

☐

☐

☒

☐

☐

☐

☒

☐

☐

☐

☒

☐

☐

☐

☐

☒

☐

☐

☒

☐

☐

☐

☒

☐

☐

☐

☒

☐

☐

☐

☒

☐

☐

☒

☐

☐

☐

☒

☐

☐

☐

•

•

•

☐ ☒ ☐ ☐	☐ ☒ ☐ ☐
☐ ☒ ☒ ☐ ☒	☒ ☐ ☐
☐ ☐ ☒ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐
☒	☐

QUICK REFERENCE FOR DNP3.0 LEVEL 2 FUNCTION CODES & QUALIFIERS		
Function Codes	7 6 5 4 3 2 1 0	
	Index Size	Qualifier Code
1 Read	Index Size 0- No Index, Packed 1- 1 byte Index 2- 2 byte Index 3- 4 byte Index 4- 1 byte Object Size 5- 2 byte Object Size 6- 4 byte Object Size	Qualifier Code 0- 8-Bit Start and Stop Indices 1- 16-Bit Start and Stop Indices 2- 32-Bit Start and Stop Indices 3- 8-Bit Absolute address Ident. 4- 16-Bit Absolute address Ident. 5- 32-Bit Absolute address Ident. 6- No Range Field (all) 7- 8-Bit Quantity 8- 16-Bit Quantity 9- 32-Bit Quantity 11-(0xB) Variable array
2 Write		
3 Select		
4 Operate		
5 Direct Operate		
6 Direct Operate-No ACK		
7 Immediate Freeze		
8 Immediate Freeze no ACK		
13 Cold Start		
14 Warm Start		
20 Enable Unsol. Messages		
21 Disable Unsol. Messages		
23 Delay Measurement		
129 Response		
130 Unsolicited Message		

IMPLEMENTATION TABLE

OBJECT			REQUEST (IRV will parse)		RESPONSE (IRV will respond)		Notes
Obj	Var	Description	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	
1	0	Binary Input – All variations	1	6			
1	1	Binary Input			129	1	Assigned to Class 0.
2	0	Binary Input Change – All variations	1	6,7,8			
2	1	Binary Input Change without Time	1	6,7,8	129		B
2	2	Binary Input Change with Time	1	6,7,8	129,130	28	Assigned to Class 1.
2	3	Binary Input Change with Relative Time	1	6,7,8	129		B
10	0	Binary Outputs – All variations	1	6	129		A
12	1	Control Relay Output Block	3,4,5,6	17,28	129	17,28	
20	0	Binary Counter – All variations	1	6	129		A
20	1	32 Bits Binary Counter			129	1	
21	0	Frozen Counter – All variations	1	6	129		A
21	1	32 Bits Frozen Counter			129	1	
22	0	Counter Change Event – All variations	1	6,7,8	129		B
30	0	Analog Input – All variations	1	6			
30	2	16-Bit Analog Input			129	1	Assigned to Class 0.
32	0	Analog Change Event – All variations	1	6,7,8			
32	4	16-Bit Analog Change Event with Time			129,130	28	Assigned to Class 2.
40	0	Analog Output Status – All variations	1	6	129		A
41	2	16-Bit Analog Output Block	3,4,5,6	17,28	129		A
50	1	Time and Date	2	7 count=1	129		C
52	2	Time Delay Fine	23		129	1	F,G

OBJECT			REQUEST (IRV will parse)		RESPONSE (IRV will respond)		
Obj	Var	Description	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Notes
60	1	Class 0 Data	1	6	129	1	
60	2	Class 1 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
60	3	Class 2 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
60	4	Class 3 Data	1	6,7,8	N/A		B
			20,21	6			
80	1	Internal Indications	2	0 index=7			E
--	--	No Object (Cold Start)	13				F
--	--	No Object (Warm Start)	14				F
--	--	No Object (Delay Measurement)	23				G

NOTES

- A:** Device implementation level does not support this group and variation of object or, for static objects, it has no objects with this group and variation. **OBJECT UNKNOWN** response (IIN2 bit 1 set).
- B:** No point range was specified, and device has no objects of this type. **NULL response** (no IIN bits set, but no objects of the specified type returned).
- C:** Device supports write operations on Time and Date objects. Time Synchronization-Required Internal Indication bit (IIN1-4) will be cleared on the response.
- D:** The device can be configured to send or not, unsolicited responses depending on a configuration option by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface). Then, the Master can Enable or Disable Unsolicited messages (for Classes 1 and 2) by means of requests (FC 20 and 21).
If the unsolicited response mode is configured "on", then upon device restart, the device will transmit an initial Null unsolicited response, requesting an application layer confirmation. While waiting for that application layer confirmation, the device will respond to all function requests, including READ requests.
- E:** Restart Internal Indication bit (IIN1-7) can be cleared explicitly by the master.
- F:** The outstation, upon receiving a **Cold or Warm Start** request, will respond sending a Time Delay Fine object message (which specifies a time interval until the outstation will be ready for further communications), restarting the DNP process, clearing events stored in its local buffers and setting IIN1-7 bit (Device Restart).
- G:** Device supports Delay Measurement requests (FC = 23). It responds with the Time Delay Fine object (52-2). This object states the number of milliseconds elapsed between Outstation receiving the first bit of the first byte of the request and the time of transmission of the first bit of the first byte of the response.

DEVICE SPECIFIC FEATURES

- Internal Indication IIN1-6 (Device trouble): Set to indicate a change in the current DNP configuration in the outstation. Cleared in the next response. Used to let the master station know that DNP settings have changed at the outstation. Note that some erroneous configurations could make impossible to communicate this condition to a master station.

This document also states the DNP3.0 settings currently available in the device. If the user changes whatever of these settings, it will set the *Device Trouble Internal Indication* bit on the next response sent.

- Event buffers: device can hold as much as 50 Binary Input Changes and 50 Analog Input Changes. If these limits are reached the device will set the *Event Buffers Overflow Internal Indication* bit on the next response sent. It will be cleared when the master reads the changes, making room for new ones.
- Configuration → Operation Enable menu: the device can enable or disable permissions for the operations over al Control Relay Output Block. In case permissions are configured off (disabled) the response to a command (issued as Control Relay Output Block) will have the Status code NOT_AUTHORIZED. In case the equipment is blocked the commands allowed are the configured when permitted. While blocked, the relay will accept commands over the configured signal. If the equipment is in operation inhibited state, the response to all commands over the configured signal will have the Status code NOT_AUTHORIZED.
- Configuration → Binary Inputs/Outputs menu: contains the default configuration (as shipped from factory or after a reset by means of F4 key), but customers can configure Inputs/Outputs to suit their needs, by means of ZIVercomPlus® software.

POINT LIST

BINARY INPUT (OBJECT 1) -> Assigned to Class 0.		
BINARY INPUT CHANGE (OBJECT 2) -> Assigned to Class 1.		
Index	Description	
0	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
1	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
2	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
3	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
4	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
5	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
6	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
7	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
8	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
9	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
10	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
11	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
12	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
13	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
14	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
15	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
16	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
17	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
...	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
253	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
254	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
255	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	

CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK (OBJECT 12)		
Index	Description	
0	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
1	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
2	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
3	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
4	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
5	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
6	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
7	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
8	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
9	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
10	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
11	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
12	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
13	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
14	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
15	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
16	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
17	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
...	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
253	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
254	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
255	Configure by ZIVercomPlus®	256 points

ANALOG INPUT (OBJECT 30) -> Assigned to Class 0.		
ANALOG INPUT CHANGE (OBJECT 32) -> Assigned to Class 2.		
Index	Description	Deadband
0	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_1.
1	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_2.
2	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_3.
3	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_4.
4	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_5.
5	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_6.
6	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_7.
7	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_8.
8	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_9.
9	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_10.
10	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_11.
11	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_12.
12	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_13.
13	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_14.
14	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_15.
15	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_16.

Additional assign with **ZIVercomPlus®**:

ANALOG INPUT (OBJECT 30) -> Assigned to Class 0.	
Index	Description
16	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
17	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
18	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
19	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
20	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
21	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
22	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
23	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
24	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
25	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
26	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
27	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
....	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
254	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points
255	Configure by ZIVercomPlus @ 512 points

The full scale ranges are adjustable and user's magnitudes can be created. It's possible to choose between primary and secondary values, considering CT and PT ratios. Typical ranges in secondary values are:

Description	Full Scale Range		
	Engineering units	Counts	
Currents (Phases, sequences, harmonics)	0 to $1,2 \times I_{NPHASE} A$	0 to 32767	⚡ Deadband
Currents (Ground, polarizing)	0 to $1,2 \times I_{NGROUND} A$	0 to 32767	⚡ Deadband
Currents (Ground sensitive, isolated neutral)	0 to $1,2 A$	0 to 32767	⚡ Deadband
Voltages (Phase to ground, sequences, harmonics)	0 to $1,2 \times V_n / \sqrt{3} V$	0 to 32767	⚡ Deadband
Voltages (Phase to phase, synchronizing)	0 to $1,2 \times V_n V$	0 to 32767	⚡ Deadband
Power (Real, reactive, apparent)	0 to $3 \times 1,4 \times I_{NPHASE} \times V_n / \sqrt{3} W$	-32768 to 32767	⚡ Deadband
Power factor	-1 to 1	-32768 to 32767	⚡ Deadband
Frequency	0 to $1,2 \times \text{Rated frequency (50/60 Hz)}$	0 to 32767	⚡ Deadband
Thermal value	0 to 200%	0 to 32767	⚡ Deadband
Distance to Fault - Percentage of line length: 100% sends 32767 counts (range from -100% to 100%) - Distance in kilometers: with the "line length" sends 32767 counts (range from - "line length" to the "line length" set in km) - Distance in miles: with the "line length" sends 32767 counts (range from - "line length" to the "line length" set in miles)		-32768 to 32767	⚡ Deadband

With **ZIVercomPlus®** program it's possible to define the **Full Scale Range** that is desired to transmit each magnitude in *counts*, which is the unit used by the protocol. There are three parameters to determine the distance range covered:

- **Offset:** minimum value of each magnitude to transmit 0 counts.
- **Limit:** it's the length of the magnitude range used to calculate the number of counts to transmit. If **offset** is 0, it's the same as the value of the magnitude for which the maximum number of counts defined by the protocol is sent (32767 counts).
- **Nominal Flag:** this *flag* defines if the **limit** is proportional to the rated value of the magnitude or not. The rated value of the new magnitudes defined by the user is a setting, while for the pre-defined magnitudes is a fix value.

Mathematical expression to describe the **Full Scale Range** is:

- When **Nominal Flag** is activated,

$$MeasureComm = \frac{Measure - Offset}{RatedValue} \times \frac{32767}{Limit}$$

- When **Nominal Flag** is NOT activated,

$$MeasureComm = (Measure - Offset) \times \frac{32767}{Limit}$$

() Deadbands

- Deadbands are used for configuring *Analog Input Change* objects (Object 32).
- A Deadband is defined as a percentage over the **Full Scale Range (FSR)**.
- The Deadband can be adjusted to the device by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface), between 0.00% and 100.00%, in steps of 0.01%. Default value is 100.00%, meaning that generation of Analog Change Events is **DISABLED** for that input. There is an independent setting for each Analog Input.

() Energy counters

The range for the energy counters in primary values is from 100wh/varh to 99999Mwh/Mvarh, and these are the values transmitted by protocol.

DNP3 PROTOCOL SETTINGS

DNP3 Protocol Settings						
DNP Protocol Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Relay Number	Integer	0	65519	1	1	
T Confirm Timeout	Integer	1000	65535	1000	1	msec.
Max Retries	Integer	0	65535	0	1	
Enable Unsolicited.	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	0 (No)	1	
Enable Unsol. after Restart	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	0 (No)	1	
Unsolic. Master No.	Integer	0	65519	1	1	
Unsol. Grouping Time	Integer	100	65535	1000	1	msec.
Synchronization Interval	Integer	0	120	0	1	min.
DNP 3.0 Rev.	Integer	2003 ST.ZIV	2003 ST.ZIV	2003	2003 ST.ZIV	
DNP Port 1 Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Protocol Select	UInteger	Procome Dnp3 Modbus	Procome Dnp3 Modbus	Procome	Procome Dnp3 Modbus	
Baud rate	Integer	300	38400	38400	300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400	baud
Stop Bits	Integer	1	2	1	1	
Parity	Integer	None Odd Even	None Odd Even	None	None Odd Even	
Rx Time btw. Char	Float	1	60000	0.5	40	msec.
Comms Fail Ind. Time	Float	0	600	0.1	60	s

Advanced settings						
Flow control						
CTS Flow	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DSR Flow	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DSR Sensitive	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DTR Control	Integer	Inactive Active Rec. Req.	Inactive Active Rec. Req.	Inactive	Inactive Active Rec. Req.	
RTS Control	Integer	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	Inactive	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	
Times						
Tx Time Factor	Float	0	100	1	0.5	
Tx Timeout Const	UInteger	0	60000	0	1	
Message modification						
Number of Zeros	Integer	0	255	0	1	
collision						
Collision Type	Integer	NO ECHO DCD	NO ECHO DCD	NO	NO ECHO DCD	
Max Retries	Integer	0	3	0	1	
Min Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
Max Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
DNP Port 2 Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Protocol Select	UInteger	Procome Dnp3 Modbus	Procome Dnp3 Modbus	Procome	Procome Dnp3 Modbus	
Baud rate	Integer	300	38400	38400	300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400	baud
Stop Bits	Integer	1	2	1	1	
Parity	Integer	None Odd Even	None Odd Even	None	None Odd Even	
Rx Time btw. Char	Float	1	60000	0.5	40	msec.
Comms Fail Ind. Time	Float	0	600	0.1	60	s

Advanced settings						
Operating Mode	Integer	RS-232 RS-485	RS-232 RS-485	RS-232	RS-232 RS-485	
Times						
Tx Time Factor	Float	0	100	1	0.5	
Tx Timeout Const	UInteger	0	60000	0	1	
Wait N Bytes 485	Integer	0	4	0	1	
Message modification						
Number of Zeros	Integer	0	255	0	1	
collision						
Collision Type	Integer	NO ECHO	NO ECHO	NO	NO ECHO	
Max Retries	Integer	0	3	0	1	
Min Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
Max Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
Analog Inputs (Deadbands)						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step	Unit
Deadband AI#0	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#1	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#2	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#3	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#4	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#5	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#6	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#7	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#8	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#9	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#10	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#11	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#12	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#13	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#14	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#15	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	

✓ All settings remain unchanged after a power loss.

DNP Protocol Configuration

- ❑ **Relay Number (RTU Address) :**
Remote Terminal Unit Address. Addresses 0xFFFF to 0xFFFF are reserved as *Broadcast Addresses*.
- ❑ **T Confirm Timeout (N7 Confirm Timeout) :**
Timeout while waiting for Application Layer Confirmation. It applies to Unsolicited messages and Class 1 and Class 2 responses with event data.
- ❑ **Max Retries (N7 Retries) :**
Number of retries of the Application Layer after timeout while waiting for Confirmation.
- ❑ **Enable Unsolicited (Enable Unsolicited Reporting) :**
Enables or disables Unsolicited reporting.
- ❑ **Enable Unsol. after Restart :**
Enables or disables Unsolicited after Restart (for compatibility with terminals whose revision is before DNP3-1998). It has effect only if **Enable Unsolicited after Restart** is set.
- ❑ **Unsol. Master No. (MTU Address) :**
Destination address of the Master device to which the unsolicited responses are to be sent. Addresses 0xFFFF to 0xFFFF are reserved as *Broadcast Addresses*. It is useful only when Unsolicited Reporting is enabled.
- ❑ **Unsol. Grouping Time (Unsolicited Delay Reporting) :**
Delay between an event being generated and the subsequent transmission of the unsolicited message, in order to group several events in one message and to save bandwidth.
- ❑ **Synchronization Interval**
Max interval time between two synchronization. If no synchronizing inside interval, indication IIN1-4 (NEED TIME). This setting has no effect if **Synchronization Interval** is zero.
- ❑ **DNP 3.0 Rev.**
Certification revision **STANDARD ZIV** or **2003** (DNP3-2003 Intelligent Electronic Device (IED) Certification Procedure Subset Level 2 Version 2.3 29-Sept-03)

DNP Port 1 and Port 2 Configuration

❑ **Number of Zeros (Advice_Time) :**

Number of zeros before the message.

❑ **Max Retries (N1 Retries) :**

Number of retries of the Physical Layer after collision detection.

❑ **Min Retry Time (Fixed_delay) :**

Minimum time to retry of the Physical Layer after collision detection.

❑ **Max Retry Time :**

Maximum time to retry of the Physical Layer after collision detection.

❑ **Collision Type :**

Port 1:

NO

ECHO based on detection of transmitted data (monitoring all data transmitted on the link).

Port 2:

NO

ECHO based on detection of transmitted data (monitoring all data transmitted on the link).

DCD (Data Carrier Detect) based on detecting out-of-band carrier.

If the device prepares to transmit and finds the link busy, it waits until is no longer busy, and then waits a backoff_time as follows:

$\text{backoff\_time} = \text{Min Retry Time} + \text{random}(\text{Max Retry Time} - \text{Max Retry Time})$

and transmit. If the device has a collision in transmission the device tries again, up to a configurable number of retries (Max Retries) if has news collision.

❑ **Wait N Bytes 485:**

Number of wait bytes between Reception and transmission Use Port 2 Operate Mode RS-485.

Dnp3 Basic Extended Profile

(Version 02.45.00 is the first Software Version that supports this Profile)

Basic Extended Profile

Implementation Table

Point List



ZIV Aplicaciones y Tecnología S.A.

IRV



Unsolicited after Restart (for compatibility with terminals whose revision is before DNP3-1998)

synchronization in time.



☐
☐
☒

☐
☐
☐

☒	☐	☐	☐
☒	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☒
☒	☐	☐	☐

MMI

•

•

□

□

☒

□

□

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

□

□

☒

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

□

•

•

•

☐ ☒ ☐ ☐	☐ ☒ ☐ ☐
☐ ☒ ☒ ☐ ☒	☒ ☐ ☐
☐ ☐ ☒ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐
☒	

QUICK REFERENCE FOR DNP3.0 LEVEL 2 FUNCTION CODES & QUALIFIERS		
Function Codes	7 6 5 4 3 2 1 0	
	Index Size	Qualifier Code
	Index Size	Qualifier Code
1 Read	0- No Index, Packed	0- 8-Bit Start and Stop Indices
2 Write	1- 1 byte Index	1- 16-Bit Start and Stop Indices
3 Select	2- 2 byte Index	2- 32-Bit Start and Stop Indices
4 Operate	3- 4 byte Index	3- 8-Bit Absolute address Ident.
5 Direct Operate	4- 1 byte Object Size	4- 16-Bit Absolute address Ident.
9 Direct Operate-No ACK	5- 2 byte Object Size	5- 32-Bit Absolute address Ident.
10 Immediate Freeze	6- 4 byte Object Size	6- No Range Field (all)
11 Immediate Freeze no ACK		7- 8-Bit Quantity
13 Cold Start		8- 16-Bit Quantity
14 Warm Start		9- 32-Bit Quantity
20 Enable Unsol. Messages		11-(0xB) Variable array
21 Disable Unsol. Messages		
23 Delay Measurement		
129 Response		
130 Unsolicited Message		

IMPLEMENTATION TABLE

OBJECT			REQUEST (IRV will parse)		RESPONSE (IRV will respond)		Notes
Obj	Var	Description	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	
1	0	Binary Input – All variations	1	6			
1	1	Binary Input			129	1	Assigned to Class 0.
2	0	Binary Input Change – All variations	1	6,7,8			
2	1	Binary Input Change without Time	1	6,7,8	129		B
2	2	Binary Input Change with Time	1	6,7,8	129,130	28	Assigned to Class 1.
2	3	Binary Input Change with Relative Time	1	6,7,8	129		B
10	0	Binary Outputs – All variations	1	6	129		A
12	1	Control Relay Output Block	3,4,5,6	17,28	129	17,28	
20	0	Binary Counter – All variations	1	6	129		A
20	1	32 Bits Binary Counter			129	1	
21	0	Frozen Counter – All variations	1	6	129		A
21	1	32 Bits Frozen Counter			129	1	
22	0	Counter Change Event – All variations	1	6,7,8	129		B
30	0	Analog Input – All variations	1	6			
30	2	16-Bit Analog Input			129	1	Assigned to Class 0.
32	0	Analog Change Event – All variations	1	6,7,8			
32	4	16-Bit Analog Change Event with Time			129,130	28	Assigned to Class 2.
40	0	Analog Output Status – All variations	1	6	129		A
41	2	16-Bit Analog Output Block	3,4,5,6	17,28	129		A
50	1	Time and Date	2	7 count=1	129		C
52	2	Time Delay Fine	23		129	1	F,G

OBJECT			REQUEST (IRV will parse)		RESPONSE (IRV will respond)		
Obj	Var	Description	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Notes
60	1	Class 0 Data	1	6	129	1	
60	2	Class 1 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
60	3	Class 2 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
60	4	Class 3 Data	1	6,7,8	N/A		B
			20,21	6			
80	1	Internal Indications	2	0 index=7			E
--	--	No Object (Cold Start)	13				F
--	--	No Object (Warm Start)	14				F
--	--	No Object (Delay Measurement)	23				G

NOTES

- A:** Device implementation level does not support this group and variation of object or, for static objects, it has no objects with this group and variation. **OBJECT UNKNOWN** response (IIN2 bit 1 set).
- B:** No point range was specified, and device has no objects of this type. **NULL response** (no IIN bits set, but no objects of the specified type returned).
- C:** Device supports write operations on Time and Date objects. Time Synchronization-Required Internal Indication bit (IIN1-4) will be cleared on the response.
- D:** The device can be configured to send or not, unsolicited responses depending on a configuration option by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface). Then, the Master can Enable or Disable Unsolicited messages (for Classes 1 and 2) by means of requests (FC 20 and 21).
If the unsolicited response mode is configured "on", then upon device restart, the device will transmit an initial Null unsolicited response, requesting an application layer confirmation. While waiting for that application layer confirmation, the device will respond to all function requests, including READ requests.
- E:** Restart Internal Indication bit (IIN1-7) can be cleared explicitly by the master.
- F:** The outstation, upon receiving a **Cold or Warm Start** request, will respond sending a Time Delay Fine object message (which specifies a time interval until the outstation will be ready for further communications), restarting the DNP process, clearing events stored in its local buffers and setting IIN1-7 bit (Device Restart).
- G:** Device supports Delay Measurement requests (FC = 23). It responds with the Time Delay Fine object (52-2). This object states the number of milliseconds elapsed between Outstation receiving the first bit of the first byte of the request and the time of transmission of the first bit of the first byte of the response.

DEVICE SPECIFIC FEATURES

- Internal Indication IIN1-6 (Device trouble): Set to indicate a change in the current DNP configuration in the outstation. Cleared in the next response. Used to let the master station know that DNP settings have changed at the outstation. Note that some erroneous configurations could make impossible to communicate this condition to a master station.

This document also states the DNP3.0 settings currently available in the device. If the user changes whatever of these settings, it will set the *Device Trouble Internal Indication* bit on the next response sent.

- Event buffers: device can hold as much as 50 Binary Input Changes and 50 Analog Input Changes. If these limits are reached the device will set the *Event Buffers Overflow Internal Indication* bit on the next response sent. It will be cleared when the master reads the changes, making room for new ones.
- Configuration → Operation Enable menu: the device can enable or disable permissions for the operations over al Control Relay Output Block. In case permissions are configured off (disabled) the response to a command (issued as Control Relay Output Block) will have the Status code NOT_AUTHORIZED. In case the equipment is blocked the commands allowed are the configured when permitted. While blocked, the relay will accept commands over the configured signal. If the equipment is in operation inhibited state, the response to all commands over the configured signal will have the Status code NOT_AUTHORIZED.
- Configuration → Binary Inputs/Outputs menu: contains the default configuration (as shipped from factory or after a reset by means of F4 key), but customers can configure Inputs/Outputs to suit their needs, by means of ZIVercomPlus® software.

POINT LIST

BINARY INPUT (OBJECT 1) -> Assigned to Class 0.		
BINARY INPUT CHANGE (OBJECT 2) -> Assigned to Class 1.		
Index	Description	
0	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
1	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
2	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
3	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
4	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
5	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
6	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
7	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
8	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
9	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
10	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
11	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
12	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
13	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
14	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
15	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
16	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
17	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
...	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
253	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
254	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
255	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	

CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK (OBJECT 12)		
Index	Description	
0	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
1	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
2	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
3	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
4	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
5	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
6	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
7	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
8	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
9	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
10	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
11	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
12	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
13	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
14	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
15	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
16	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
17	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
...	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
253	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
254	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
255	Configure by ZIVercomPlus®	256 points

ANALOG INPUT (OBJECT 30) -> Assigned to Class 0.		
ANALOG INPUT CHANGE (OBJECT 32) -> Assigned to Class 2.		
Index	Description	Deadband
0	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_1.
1	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_2.
2	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_3.
3	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_4.
4	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_5.
5	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_6.
6	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_7.
7	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_8.
8	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_9.
9	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_10.
10	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_11.
11	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_12.
12	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_13.
13	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_14.
14	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_15.
15	Configure by ZIVercomPlus® 512 points	↻ Deadband_16.

Additional assign with **ZIVercomPlus®**:

ANALOG INPUT (OBJECT 30) -> Assigned to Class 0.	
Index	Description
16	<i>Configure by ZIVercomPlus @ 512 points</i>
17	<i>Configure by ZIVercomPlus @ 512 points</i>
18	<i>Configure by ZIVercomPlus @ 512 points</i>
19	<i>Configure by ZIVercomPlus @ 512 points</i>
20	<i>Configure by ZIVercomPlus @ 512 points</i>
21	<i>Configure by ZIVercomPlus @ 512 points</i>
22	<i>Configure by ZIVercomPlus @ 512 points</i>
23	<i>Configure by ZIVercomPlus @ 512 points</i>
24	<i>Configure by ZIVercomPlus @ 512 points</i>
25	<i>Configure by ZIVercomPlus @ 512 points</i>
26	<i>Configure by ZIVercomPlus @ 512 points</i>
27	<i>Configure by ZIVercomPlus @ 512 points</i>
....	<i>Configure by ZIVercomPlus @ 512 points</i>
254	<i>Configure by ZIVercomPlus @ 512 points</i>
255	<i>Configure by ZIVercomPlus @ 512 points</i>

The full scale ranges are adjustable and user's magnitudes can be created. It's possible to choose between primary and secondary values, considering CT and PT ratios. Typical ranges in secondary values are:

Description	Full Scale Range		
	Engineering units	Counts	
Currents (Phases, sequences, harmonics)	0 to $1,2 \times I_{NPHASE} A$	0 to 32767	⚡ Deadband
Currents (Ground, polarizing)	0 to $1,2 \times I_{NGROUND} A$	0 to 32767	⚡ Deadband
Currents (Ground sensitive, isolated neutral)	0 to $1,2 A$	0 to 32767	⚡ Deadband
Voltages (Phase to ground, sequences, harmonics)	0 to $1,2 \times V_n / \sqrt{3} V$	0 to 32767	⚡ Deadband
Voltages (Phase to phase, synchronizing)	0 to $1,2 \times V_n V$	0 to 32767	⚡ Deadband
Power (Real, reactive, apparent)	0 to $3 \times 1,4 \times I_{NPHASE} \times V_n / \sqrt{3} W$	-32768 to 32767	⚡ Deadband
Power factor	-1 to 1	-32768 to 32767	⚡ Deadband
Frequency	0 to $1,2 \times \text{Rated frequency (50/60 Hz)}$	0 to 32767	⚡ Deadband
Thermal value	0 to 200%	0 to 32767	⚡ Deadband
Distance to Fault - Percentage of line length: 100% sends 32767 counts (range from -100% to 100%) - Distance in kilometers: with the "line length" sends 32767 counts (range from - "line length" to the "line length" set in km) - Distance in miles: with the "line length" sends 32767 counts (range from - "line length" to the "line length" set in miles)		-32768 to 32767	⚡ Deadband

With **ZIVercomPlus®** program it's possible to define the **Full Scale Range** that is desired to transmit each magnitude in *counts*, which is the unit used by the protocol. There are three parameters to determine the distance range covered:

- **Offset:** minimum value of each magnitude to transmit 0 counts.
- **Limit:** it's the length of the magnitude range used to calculate the number of counts to transmit. If **offset** is 0, it's the same as the value of the magnitude for which the maximum number of counts defined by the protocol is sent (32767 counts).
- **Nominal Flag:** this *flag* defines if the **limit** is proportional to the rated value of the magnitude or not. The rated value of the new magnitudes defined by the user is a setting, while for the pre-defined magnitudes is a fix value.

Mathematical expression to describe the **Full Scale Range** is:

- When **Nominal Flag** is activated,

$$MeasureComm = \frac{Measure - Offset}{RatedValue} \times \frac{32767}{Limit}$$

- When **Nominal Flag** is NOT activated,

$$MeasureComm = (Measure - Offset) \times \frac{32767}{Limit}$$

() Deadbands

- Deadbands are used for configuring *Analog Input Change* objects (Object 32).
- A Deadband is defined as a percentage over the **Full Scale Range (FSR)**.
- The Deadband can be adjusted to the device by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface), between 0.00% and 100.00%, in steps of 0.01%. Default value is 100.00%, meaning that generation of Analog Change Events is **DISABLED** for that input. There is an independent setting for each Analog Input.

() Energy counters

The range for the energy counters in primary values is from 100wh/varh to 99999Mwh/Mvarh, and these are the values transmitted by protocol.

DNP3 PROTOCOL SETTINGS

DNP3 Protocol Settings						
DNP Protocol Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Relay Number	Integer	0	65519	1	1	
T Confirm Timeout	Integer	1000	65535	1000	1	msec.
Max Retries	Integer	0	65535	0	1	
Enable Unsolicited.	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	0 (No)	1	
Enable Unsol. after Restart	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	0 (No)	1	
Unsolic. Master No.	Integer	0	65519	1	1	
Unsol. Grouping Time	Integer	100	65535	1000	1	msec.
Synchronization Interval	Integer	0	120	0	1	min.
DNP 3.0 Rev.	Integer	2003 ST.ZIV	2003 ST.ZIV	2003	2003 ST.ZIV	
DNP Port 1 Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Protocol Select	UInteger	Procome Dnp3 Modbus	Procome Dnp3 Modbus	Procome	Procome Dnp3 Modbus	
Baud rate	Integer	300	38400	38400	300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400	baud
Stop Bits	Integer	1	2	1	1	
Parity	Integer	None Odd Even	None Odd Even	None	None Odd Even	
Rx Time btw. Char	Float	1	60000	0.5	40	msec.
Comms Fail Ind. Time	Float	0	600	0.1	60	s

Advanced settings						
Flow control						
CTS Flow	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DSR Flow	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DSR Sensitive	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DTR Control	Integer	Inactive Active Rec. Req.	Inactive Active Rec. Req.	Inactive	Inactive Active Rec. Req.	
RTS Control	Integer	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	Inactive	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	
Times						
Tx Time Factor	Float	0	100	1	0.5	
Tx Timeout Const	UInteger	0	60000	0	1	
Message modification						
Number of Zeros	Integer	0	255	0	1	
collision						
Collision Type	Integer	NO ECHO DCD	NO ECHO DCD	NO	NO ECHO DCD	
Max Retries	Integer	0	3	0	1	
Min Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
Max Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
DNP Port 2 Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Protocol Select	UInteger	Procome Dnp3 Modbus	Procome Dnp3 Modbus	Procome	Procome Dnp3 Modbus	
Baud rate	Integer	300	38400	38400	300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400	baud
Stop Bits	Integer	1	2	1	1	
Parity	Integer	None Odd Even	None Odd Even	None	None Odd Even	
Rx Time btw. Char	Float	1	60000	0.5	40	msec.
Comms Fail Ind. Time	Float	0	600	0.1	60	s

Advanced settings						
Operating Mode	Integer	RS-232 RS-485	RS-232 RS-485	RS-232	RS-232 RS-485	
Times						
Tx Time Factor	Float	0	100	1	0.5	
Tx Timeout Const	UInteger	0	60000	0	1	
Wait N Bytes 485	Integer	0	4	0	1	
Message modification						
Number of Zeros	Integer	0	255	0	1	
collision						
Collision Type	Integer	NO ECHO	NO ECHO	NO	NO ECHO	
Max Retries	Integer	0	3	0	1	
Min Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
Max Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
Analog Inputs (Deadbands)						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step	Unit
Deadband AI#0	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#1	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#2	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#3	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#4	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#5	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#6	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#7	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#8	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#9	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#10	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#11	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#12	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#13	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#14	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	
Deadband AI#15	Float	0 %	100 %	100 %	0.01 %	

✓ All settings remain unchanged after a power loss.

DNP Protocol Configuration

- ❑ **Relay Number (RTU Address) :**
Remote Terminal Unit Address. Addresses 0xFFFF to 0xFFFF are reserved as *Broadcast Addresses*.
- ❑ **T Confirm Timeout (N7 Confirm Timeout) :**
Timeout while waiting for Application Layer Confirmation. It applies to Unsolicited messages and Class 1 and Class 2 responses with event data.
- ❑ **Max Retries (N7 Retries) :**
Number of retries of the Application Layer after timeout while waiting for Confirmation.
- ❑ **Enable Unsolicited (Enable Unsolicited Reporting) :**
Enables or disables Unsolicited reporting.
- ❑ **Enable Unsol. after Restart :**
Enables or disables Unsolicited after Restart (for compatibility with terminals whose revision is before DNP3-1998). It has effect only if **Enable Unsolicited after Restart** is set.
- ❑ **Unsol. Master No. (MTU Address) :**
Destination address of the Master device to which the unsolicited responses are to be sent. Addresses 0xFFFF to 0xFFFF are reserved as *Broadcast Addresses*. It is useful only when Unsolicited Reporting is enabled.
- ❑ **Unsol. Grouping Time (Unsolicited Delay Reporting) :**
Delay between an event being generated and the subsequent transmission of the unsolicited message, in order to group several events in one message and to save bandwidth.
- ❑ **Synchronization Interval**
Max interval time between two synchronization. If no synchronizing inside interval, indication IIN1-4 (NEED TIME). This setting has no effect if **Synchronization Interval** is zero.
- ❑ **DNP 3.0 Rev.**
Certification revision **STANDARD ZIV** or **2003** (DNP3-2003 Intelligent Electronic Device (IED) Certification Procedure Subset Level 2 Version 2.3 29-Sept-03)

DNP Port 1 and Port 2 Configuration

- ❑ **Number of Zeros (Advice_Time) :**
Number of zeros before the message.
 - ❑ **Max Retries (N1 Retries) :**
Number of retries of the Physical Layer after collision detection.
 - ❑ **Min Retry Time (Fixed_delay) :**
Minimum time to retry of the Physical Layer after collision detection.
 - ❑ **Max Retry Time :**
Maximum time to retry of the Physical Layer after collision detection.
 - ❑ **Collision Type :**
 - Port 1:
 - NO
 - ECHO based on detection of transmitted data (monitoring all data transmitted on the link).
 - Port 2:
 - NO
 - ECHO based on detection of transmitted data (monitoring all data transmitted on the link).
 - DCD (Data Carrier Detect) based on detecting out-of-band carrier.
- If the device prepares to transmit and finds the link busy, it waits until is no longer busy, and then waits a backoff_time as follows:
$$\text{backoff\_time} = \text{Min Retry Time} + \text{random}(\text{Max Retry Time} - \text{Min Retry Time})$$
and transmit. If the device has a collision in transmission the device tries again, up to a configurable number of retries (Max Retries) if has news collision.
- ❑ **Wait N Bytes 485:**
Number of wait bytes between Reception and transmission Use Port 2 Operate Mode RS-485.

Dnp3 Profile II

(Version 02.46.00 is the first Software Version that supports this Profile)

Profile II

Implementation Table

Point List



ZIV Aplicaciones y Tecnología S.A.

IRV



Unsolicited after Restart (for compatibility with terminals whose revision is before DNP3-1998)

synchronization in time.



☐ ☐ ☒			
☐ ☐ ☐			
☒ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☒ ☐ ☐ ☐			
MMI			

•

•

□

□

☒

□

□

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

□

□

☒

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

□

•

•

•

☐ ☒ ☐ ☐	☐ ☒ ☐ ☐
☐ ☒ ☒ ☐ ☒	☒ ☐ ☐
☐ ☐ ☒ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐
☒	☐

QUICK REFERENCE FOR DNP3.0 LEVEL 2 FUNCTION CODES & QUALIFIERS

Function Codes	7	6	5	4	3	2	1	0
	Index Size				Qualifier Code			
1 Read	Index Size 0- No Index, Packed 1- 1 byte Index 2- 2 byte Index 3- 4 byte Index 4- 1 byte Object Size 5- 2 byte Object Size 6- 4 byte Object Size				Qualifier Code 0- 8-Bit Start and Stop Indices 1- 16-Bit Start and Stop Indices 2- 32-Bit Start and Stop Indices 3- 8-Bit Absolute address Ident. 4- 16-Bit Absolute address Ident. 5- 32-Bit Absolute address Ident. 6- No Range Field (all) 7- 8-Bit Quantity 8- 16-Bit Quantity 9- 32-Bit Quantity 11-(0xB) Variable array			
2 Write								
3 Select								
4 Operate								
5 Direct Operate								
6 Direct Operate-No ACK								
7 Immediate Freeze								
8 Immediate Freeze no ACK								
13 Cold Start								
14 Warm Start								
20 Enable Unsol. Messages								
21 Disable Unsol. Messages								
23 Delay Measurement								
129 Response								
130 Unsolicited Message								

IMPLEMENTATION TABLE

OBJECT			REQUEST (IRV parse)		RESPONSE (IRV respond)		
Obj	Var	Description	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Notes
1	0	Binary Input – All variations	1	0,1,6,7,8			Assigned to Class 0.
1	1	Binary Input	1	0,1,6,7,8	129	0,1	
2	0	Binary Input with Status	1	0,1,6,7,8	129	0,1	
2	0	Binary Input Change – All variations	1	6,7,8			
2	2	Binary Input Change with Time	1	6,7,8	129,130	17,,28	Assign to Event Class
12	1	Control Relay Output Block	3,4,5,6	17,28	129	17,28	Echo of request
20	0	Binary Counter – All variations	1	0,1,6,7,8			Assigned to Class 0.
20	1	32 Bits Binary Counter			129	0,1	
21	0	Frozen Counter – All variations	1	0,1,6,7,8			
21	1	32 Bits Frozen Counter			129	0,1	
22	0	Counter Change Event – All variations	1	6,7,8			
22	5	32 Bits Counter Change Event With Time			129,130	17,,28	Assign to Event Class
30	0	Analog Input – All variations	1	0,1,6,7,8			Assigned to Class 0.
30	1	32-Bit Analog Input	1	0,1,6,7,8	129	1	
30	2	16-Bit Analog Input	1	0,1,6,7,8	129	1	
32	0	Analog Change Event – All variations	1	6,7,8			
32	3	32-Bit Analog Change Event with Time	1	6,7,8	129,130	28	Assign to Event Class
32	4	16-Bit Analog Change Event with Time	1	6,7,8	129,130	28	Assign to Event Class
50	1	Time and Date	2	7 count=1	129		C
52	2	Time Delay Fine	23		129	1	F,G

OBJECT			REQUEST (IRV parse)		RESPONSE (IRV respond)		Notes
Obj	Var	Description	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	
60	1	Class 0 Data	1	6	129	1	
60	2	Class 1 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
60	3	Class 2 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
60	4	Class 3 Data	1	6,7,8	129,130	28	D
			20,21	6			
80	1	Internal Indications	2	0 index=7			E
--	--	No Object (Cold Start)	13				F
--	--	No Object (Warm Start)	14				F
--	--	No Object (Delay Measurement)	23				G

NOTES

- C:** Device supports write operations on Time and Date objects. Time Synchronization-Required Internal Indication bit (IIN1-4) will be cleared on the response.
- D:** The device can be configured to send or not, unsolicited responses depending on a configuration option by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface **ZIVercomPlus**). Then, the Master can Enable or Disable Unsolicited messages (for Classes 1, 2 and 3) by means of requests (FC 20 and 21).
If the unsolicited response mode is configured "on", then upon device restart, the device will transmit an initial Null unsolicited response, requesting an application layer confirmation. While waiting for that application layer confirmation, the device will respond to all function requests, including READ requests.
- E:** Restart Internal Indication bit (IIN1-7) can be cleared explicitly by the master.
- F:** The outstation, upon receiving a **Cold or Warm Start** request, will respond sending a Time Delay Fine object message (which specifies a time interval until the outstation will be ready for further communications), restarting the DNP process, clearing events stored in its local buffers and setting IIN1-7 bit (Device Restart).
- G:** Device supports Delay Measurement requests (FC = 23). It responds with the Time Delay Fine object (52-2). This object states the number of milliseconds elapsed between Outstation receiving the first bit of the first byte of the request and the time of transmission of the first bit of the first byte of the response.

DEVICE SPECIFIC FEATURES

- Internal Indication IIN1-6 (Device trouble): Set to indicate a change in the current DNP configuration in the outstation. Cleared in the next response. Used to let the master station know that DNP settings have changed at the outstation. Note that some erroneous configurations could make impossible to communicate this condition to a master station.

This document also states the DNP3.0 settings currently available in the device. If the user changes whatever of these settings, it will set the *Device Trouble Internal Indication* bit on the next response sent.

- Event buffers: device can hold as much as 128 Binary Input Changes, 64 Analog Input Changes and 64 Counter Input Change. If these limits are reached the device will set the *Event Buffers Overflow Internal Indication* bit on the next response sent. It will be cleared when the master reads the changes, making room for new ones.
- Configuration → Operation Enable menu: the device can enable or disable permissions for the operations over al Control Relay Output Block. In case permissions are configured off (disabled) the response to a command (issued as Control Relay Output Block) will have the Status code NOT_AUTHORIZED. In case the equipment is blocked the commands allowed are the configured when permitted. While blocked, the relay will accept commands over the configured signal. If the equipment is in operation inhibited state, the response to all commands over the configured signal will have the Status code NOT_AUTHORIZED.
- Customers can configure Inputs/Outputs to suit their needs, by means of ZIVercomPlus® software.

POINT LIST

BINARY INPUT (OBJECT 1) -> Assigned to Class 0.		
BINARY INPUT CHANGE (OBJECT 2) -> Assign to Class.		
Index	Description	
0	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
1	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
2	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
3	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
4	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
5	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
6	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
7	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
8	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
9	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
10	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
11	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
12	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
13	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
14	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
15	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
16	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
17	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
...	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
253	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
254	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
255	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	

CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK (OBJECT 12)		
Index	Description	
0	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
1	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
2	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
3	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
4	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
5	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
6	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
7	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
8	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
9	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
10	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
11	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
12	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
13	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	

CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK (OBJECT 12)		
Index	Description	
14	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
15	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
16	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
17	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
...	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
253	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
254	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
255	Configure by ZIVercomPlus®	256 points

ANALOG INPUT (OBJECT 30) -> Assigned to Class 0.		
ANALOG INPUT CHANGE (OBJECT 32) -> Assign to Class		
Index	Description	Deadband
0	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
1	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
2	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
3	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
4	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
5	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
6	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
7	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
8	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
9	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
10	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
11	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
12	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
13	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
14	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
15	Configure by ZIVercomPlus®	256 points

Additional assign with **ZIVercomPlus®**:

Index	Description
16	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
17	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
18	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
19	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
20	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
21	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
22	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
23	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
24	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
25	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
26	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
27	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
....	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
62	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
63	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points

The full scale ranges are adjustable and user's magnitudes can be created. It's possible to choose between primary and secondary values, considering CT and PT ratios. Typical ranges in secondary values are:

Description	Full Scale Range		
	Engineering units	Counts	
Currents (Phases, sequences, harmonics)	0 to $1,2 \times I_{NPHASE} A$	0 to 32767	⚡ Deadband
Currents (Ground, polarizing)	0 to $1,2 \times I_{NGROUND} A$	0 to 32767	⚡ Deadband
Currents (Ground sensitive, isolated neutral)	0 to 1,2 A	0 to 32767	⚡ Deadband
Voltages (Phase to ground, sequences, harmonics)	0 to $1,2 \times V_n / \sqrt{3} V$	0 to 32767	⚡ Deadband
Voltages (Phase to phase, synchronizing)	0 to $1,2 \times V_n V$	0 to 32767	⚡ Deadband
Power (Real, reactive, apparent)	0 to $3 \times 1,4 \times I_{NPHASE} \times V_n / \sqrt{3} W$	-32768 to 32767	⚡ Deadband
Power factor	-1 to 1	-32768 to 32767	⚡ Deadband
Frequency	0 to $1,2 \times \text{Rated frequency}$ (50/60 Hz)	0 to 32767	⚡ Deadband
Thermal value	0 to 200%	0 to 32767	⚡ Deadband
Distance to Fault - Percentage of line length: 100% sends 32767 counts (range from -100% to 100%) - Distance in kilometers: with the "line length" sends 32767 counts (range from - "line length" to the "line length" set in km) - Distance in miles: with the "line length" sends 32767 counts (range from - "line length" to the "line length" set in miles)		-32768 to 32767	⚡ Deadband

() Communication Measure in Counts

With **ZIVercomPlus** program is possible to define the **Full Scale Range** that is desired to transmit each magnitude in **counts**. Parameters necessary to configure the Mathematical expression are:

- **Offset:** A number indicating the compensation of de Magnitude.
- **Limit:** it's the Maximum value of magnitude range.
- **Max Communication:** it's a constant that depend of the Number Bits of Analog Input.
Max Communication=2(Number Bits Analog Input - 1)**
For 16-Bit Analog Input (Obj 30 Var. 2) $2^{**}(15) = 32.767 \text{ counts}$
For 32-Bit Analog Input (Obj 30 Var. 1) $2^{**}(31) = 2.147.483.647 \text{ counts}$
- **Rated value:** Nominal Value of the magnitude.
- **Nominal Flag:** This *flag* defines if the **limit** is proportional to the **rated value** of the magnitude.
- **TR:** Secondary to Primary Transformation Ratio.

Mathematical expression to describe the **Full Scale Range** is:

- When **Nominal Flag** is activated,

$$MeasureCom = TR \times \frac{Measure - Offset}{RatedValue} \times \frac{MaxComunicacion}{Limit}$$

- When **Nominal Flag** is NOT activated,

$$MeasureCom = TR \times (Measure - Offset) \times \frac{MaxComunicacion}{Limit}$$

() Communication Measure in Engineering Units

With **ZIVercomPlus** program **also** it's possible to transmit each magnitude in Engineering Units. Parameters necessary to configure the Mathematical expression are:

- **Offset:** A number indicating the compensation of de magnitude.
- **Limit:** it's the Maximum value of magnitude range.
- **Rated value:** Nominal Value of the magnitude.
- **Nominal Flag:** this *flag* defines if the **limit** is proportional to the **rated value** of the magnitude or not. The rated value of the new magnitudes defined by the user is a setting, while for the pre-defined magnitudes is a fix value.
- **TR:** Secondary to Primary Transformation Ratio.
- **Scaling Factor:** Multiply Factor of magnitude.

Mathematical expression to obtain **Measure in Engineering Units** is:

- When **Nominal Flag** is activated,

$$MeasureCom = TR \times \frac{Measure - Offset}{RatedValue} \times ScalingFactor$$

- When **Nominal Flag** is NOT activated,

$$MeasureCom = TR \times (Measure - Offset) \times ScalingFactor$$

() DeadBands

- Deadband is an area of a magnitude range or band where no generate magnitude change (the magnitude is dead). Meaning that no generation of Analogical Change Events if difference with value of generation of previous change is not equal or greater that DeadBand calculated. There is an independent setting for each 16 Measures with change.
- A Deadband is calculated as a percentage defined in DeadBand Setting over value of **parameter Limit**.
- The Deadband can be adjusted to the device by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface *ZIVercomPlus*), between 0.0000% and 100.00%, in steps of 0.0001%. Default value is 100.00%, meaning that generation of Analog Change Events is **DISABLED** for that input. There is an independent setting for each Magnitude with change.

BINARY COUNTER (OBJECT 20) -> Assigned to Class 0.
FROZEN COUNTER (OBJECT 21)

32 BIT COUNTER CHANGE EVENT (OBJECT 22) -> Assign to Class

Index	Description	Deadband
0	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_1.
1	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_2.
2	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_3.
3	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_4.
4	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_5.
5	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_6.
6	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_7.
7	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_8.
8	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_9.
9	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_10.
10	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_11.
11	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_12.
12	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_13.
13	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_14.
14	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_15.
15	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_16.
16	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_17.
17	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_18.
18	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_19.
19	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	CounterDeadBand_20.

() CounterDeadBands

- CounterDeadband is an area of a counter magnitude range or band, where no generate counter magnitude change (the communication counter magnitude is dead). Meaning that no generation of Counter Change Events if difference with value of generation of previous change is not equal or greater that CounterDeadBand setting. There is an independent setting for each Counter.
- The CounterDeadband can be adjusted to the device by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface ZIVercomPlus), between 1 and 32767, in steps of 1, default value is 1.

DNP3 PROTOCOL SETTINGS

DNP3 Protocol Settings						
DNP Protocol Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Relay Number	Integer	0	65519	1	1	
T Confirm Timeout	Integer	1000	65535	1000	1	msec.
Max Retries	Integer	0	65535	0	1	
Enable Unsolicited.	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	0 (No)	1	
Enable Unsol. after Restart	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	0 (No)	1	
Unsol. Master No.	Integer	0	65519	1	1	
Unsol. Grouping Time	Integer	100	65535	1000	1	msec.
Synchronization Interval	Integer	0	120	0	1	min.
DNP 3.0 Rev.	Integer	2003 ST.ZIV	2003 ST.ZIV	2003	2003 ST.ZIV	
Binary Changes CLASS	Integer	None Class 1 Class 2 Class 3	None Class 1 Class 2 Class 3	Class 1	None Class 1 Class 2 Class 3	
Analog Changes CLASS	Integer	None Class 1 Class 2 Class 3	None Class 1 Class 2 Class 3	Class 2	None Class 1 Class 2 Class 3	
Counter Changes CLASS	Integer	None Class 1 Class 2 Class 3	None Class 1 Class 2 Class 3	Class 3	None Class 1 Class 2 Class 3	
Binary Status Change	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	1 (Yes)	1	
32 Bits Analog Input	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	1 (Yes)	1	
Analog Inputs (Deadbands)						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step	Unit
Deadband AI#0	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#1	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#2	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#3	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#4	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#5	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#6	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#7	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#8	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#9	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#10	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#11	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#12	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#13	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#14	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#15	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	

Counter Inputs (CounterDeadbands)						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step	Unit
Deadband Cont.I#0	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#1	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#2	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#3	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#4	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#5	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#6	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#7	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#8	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#9	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#10	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#11	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#12	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#13	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#14	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#15	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#16	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#17	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#18	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#19	Integer	1	32767	1	1	
DNP Port 1 Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Protocol Select	UInteger	Procome Dnp3 Modbus	Procome Dnp3 Modbus	Procome	Procome Dnp3 Modbus	
Baud rate	Integer	300	38400	38400	300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400	baud
Stop Bits	Integer	1	2	1	1	
Parity	Integer	None Odd Even	None Odd Even	None	None Odd Even	
Rx Time btw. Char	Float	1	60000	0.5	40	msec.
Comms Fail Ind. Time	Float	0	600	0.1	60	s

Advanced Settings						
Flow control						
CTS Flow	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DSR Flow	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DSR Sensitive	Bool	No Yes	No Yes	No	No Yes	
DTR Control	Integer	Inactive Active Rec. Req.	Inactive Active Rec. Req.	Inactive	Inactive Active Rec. Req.	
RTS Control	Integer	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	Inactive	Inactive Active Rec. Req. Sen. Req.	
Times						
Tx Time Factor	Float	0	100	1	0.5	
Tx Timeout Const	UInteger	0	60000	0	1	
Message modification						
Number of Zeros	Integer	0	255	0	1	
collision						
Collision Type	Integer	NO ECHO DCD	NO ECHO DCD	NO	NO ECHO DCD	
Max Retries	Integer	0	3	0	1	
Min Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
Max Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
DNP Port 2 and 3 Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Protocol Select	UInteger	Procome Dnp3 Modbus	Procome Dnp3 Modbus	Procome	Procome Dnp3 Modbus	
Baud rate	Integer	300	38400	38400	300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400	baud
Stop Bits	Integer	1	2	1	1	
Parity	Integer	None Odd Even	None Odd Even	None	None Odd Even	
Rx Time btw. Char	Float	1	60000	0.5	40	msec.
Comms Fail Ind. Time	Float	0	600	0.1	60	s

Advanced Settings						
Operating Mode	Integer	RS-232 RS-485	RS-232 RS-485	RS-232	RS-232 RS-485	
Times						
Tx Time Factor	Float	0	100	1	0.5	
Tx Timeout Const	UInteger	0	60000	0	1	
Wait N Bytes 485	Integer	0	4	0	1	
Message modification						
Number of Zeros	Integer	0	255	0	1	
collision						
Collision Type	Integer	NO ECHO	NO ECHO	NO	NO ECHO	
Max Retries	Integer	0	3	0	1	
Min Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.
Max Retry Time	UInteger	0	60000	0	1	msec.

✓ All settings remain unchanged after a power loss.

F4

DNP Protocol Configuration

- ❑ **Relay Number (RTU Address) :**
Remote Terminal Unit Address. Addresses 0xFFFF to 0xFFFF are reserved as *Broadcast Addresses*.
- ❑ **T Confirm Timeout (N7 Confirm Timeout) :**
Timeout while waiting for Application Layer Confirmation. It applies to Unsolicited messages and Class 1 and Class 2 responses with event data.
- ❑ **Max Retries (N7 Retries) :**
Number of retries of the Application Layer after timeout while waiting for Confirmation.
- ❑ **Enable Unsolicited (Enable Unsolicited Reporting) :**
Enables or disables Unsolicited reporting.
- ❑ **Enable Unsol. after Restart :**
Enables or disables Unsolicited after Restart (for compatibility with terminals whose revision is before DNP3-1998). It has effect only if **Enable Unsolicited after Restart** is set.
- ❑ **Unsol. Master No. (MTU Address) :**
Destination address of the Master device to which the unsolicited responses are to be sent. Addresses 0xFFFF to 0xFFFF are reserved as *Broadcast Addresses*. It is useful only when Unsolicited Reporting is enabled.
- ❑ **Unsol. Grouping Time (Unsolicited Delay Reporting) :**
Delay between an event being generated and the subsequent transmission of the unsolicited message, in order to group several events in one message and to save bandwidth.
- ❑ **Synchronization Interval**
Max interval time between two synchronization. If no synchronizing inside interval, indication IIN1-4 (NEED TIME). This setting has no effect if Synchronization Interval is zero.
- ❑ **DNP 3.0 Rev.**
Certification revision **STANDARD ZIV** or **2003** (DNP3-2003 Intelligent Electronic Device (IED) Certification Procedure Subset Level 2 Version 2.3 29-Sept-03)
- ❑ **Binary Changes CLASS.**
election to send Binary Changes as CLASS 1 CLASS 2 CLASS 3 or None.
- ❑ **Analog Changes CLASS.**
election to send Analog Changes as CLASS 1 CLASS 2 CLASS 3 or None.
- ❑ **Counter Changes CLASS.**
election to send Counter Changes as CLASS 1 CLASS 2 CLASS 3 or None.
- ❑ **Binary Status.**
end Binary with status otherwise without status
- ❑ **32 Bits Analog Input .**
end Analog All Variations and Analog Change Event Binary Changes with 32 bits otherwise with 16 bits

DNP Port 1 Port 2 and Port 3 Configuration

- ❑ **Number of Zeros (Advice_Time) :**
Number of zeros before the message.
 - ❑ **Max Retries (N1 Retries) :**
Number of retries of the Physical Layer after collision detection.
 - ❑ **Min Retry Time (Fixed_delay) :**
Minimum time to retry of the Physical Layer after collision detection.
 - ❑ **Max Retry Time :**
Maximum time to retry of the Physical Layer after collision detection.
 - ❑ **Collision Type :**
 - Port 1:
 - NO
 - ECHO based on detection of transmitted data (monitoring all data transmitted on the link).
 - Port 2:
 - NO
 - ECHO based on detection of transmitted data (monitoring all data transmitted on the link).
 - DCD (Data Carrier Detect) based on detecting out-of-band carrier.
- If the device prepares to transmit and finds the link busy, it waits until is no longer busy, and then waits a backoff_time as follows:
$$\text{backoff\_time} = \text{Min Retry Time} + \text{random}(\text{Max Retry Time} - \text{Min Retry Time})$$
and transmit. If the device has a collision in transmission the device tries again ,up to a configurable number of retries (Max Retries) if has news collision.
- ❑ **Wait N Bytes 485:**
Number of wait bytes between Reception and transmission Use Port 2 Operate Mode RS-485 .



Dnp3 Profile II Ethernet

(Version 02.60.00 is the first Software Version that supports this Profile)

Dnp3 Profile II Ethernet

Implementation Table

Point List



ZIV Aplicaciones y Tecnología S.A.

IRV



Unsolicited after Restart (for compatibility with terminals whose revision is before DNP3-1998)

synchronization in time.

—
—

—



— —



☐ ☐ ☒			
☐ ☐ ☐			
☒ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☒ ☐ ☐ ☐			
MMI			

•

•

□

□

☒

□

□

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

□

□

☒

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

☒

□

□

□

☒

□

□

□

•

•

•

☐ ☒ ☐ ☐	☐ ☒ ☐ ☐
☐ ☒ ☒ ☐ ☒	☒ ☐ ☐
☐ ☐ ☒ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐
☒	

QUICK REFERENCE FOR DNP3.0 LEVEL 2 FUNCTION CODES & QUALIFIERS		
Function Codes	7 6 5 4 3 2 1 0	
	Index Size	Qualifier Code
1 Read	Index Size 0- No Index, Packed 1- 1 byte Index 2- 2 byte Index 3- 4 byte Index 4- 1 byte Object Size 5- 2 byte Object Size 6- 4 byte Object Size	Qualifier Code 0- 8-Bit Start and Stop Indices 1- 16-Bit Start and Stop Indices 2- 32-Bit Start and Stop Indices 3- 8-Bit Absolute address Ident. 4- 16-Bit Absolute address Ident. 5- 32-Bit Absolute address Ident. 6- No Range Field (all) 7- 8-Bit Quantity 8- 16-Bit Quantity 9- 32-Bit Quantity 11-(0xB) Variable array
2 Write		
3 Select		
4 Operate		
5 Direct Operate		
9 Direct Operate-No ACK		
10 Immediate Freeze		
11 Immediate Freeze no ACK		
13 Cold Start		
14 Warm Start		
20 Enable Unsol. Messages		
21 Disable Unsol. Messages		
23 Delay Measurement		
24 Record Current Time		
129 Response		
130 Unsolicited Message		

IMPLEMENTATION TABLE

OBJECT			REQUEST (IRV parse)		RESPONSE (IRV respond)		
Obj	Var	Description	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Notes
1	0	Binary Input – All variations	1	0,1,6,7,8			Assigned to Class 0.
1	1	Binary Input	1	0,1,6,7,8	129	0,1	
2	0	Binary Input with Status	1	0,1,6,7,8	129	0,1	
2	0	Binary Input Change – All variations	1	6,7,8			
2	2	Binary Input Change with Time	1	6,7,8	129,130	17,,28	Assign to Event Class
12	1	Control Relay Output Block	3,4,5,6	17,28	129	17,28	Echo of request
20	0	Binary Counter – All variations	1	0,1,6,7,8			Assigned to Class 0.
20	1	32 Bits Binary Counter			129	0,1	
21	0	Frozen Counter – All variations	1	0,1,6,7,8			
21	1	32 Bits Frozen Counter			129	0,1	
22	0	Counter Change Event – All variations	1	6,7,8			
22	5	32 Bits Counter Change Event With Time			129,130	17,,28	Assign to Event Class
30	0	Analog Input – All variations	1	0,1,6,7,8			Assigned to Class 0.
30	1	32-Bit Analog Input	1	0,1,6,7,8	129	1	
30	2	16-Bit Analog Input	1	0,1,6,7,8	129	1	
32	0	Analog Change Event – All variations	1	6,7,8			
32	3	32-Bit Analog Change Event with Time	1	6,7,8	129,130	28	Assign to Event Class
32	4	16-Bit Analog Change Event with Time	1	6,7,8	129,130	28	Assign to Event Class
50	1	Time and Date	2	7 count=1	129		C
50	3	Time and Date at Last Recorded Time	2	7 count=1	129		C
52	2	Time Delay Fine	23		129	1	F,G

OBJECT			REQUEST (IRV parse)		RESPONSE (IRV respond)		Notes
Obj	Var	Description	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	Func Codes (dec)	Qual Codes (hex)	
60	1	Class 0 Data	1	6	129	1	
60	2	Class 1 Data	1 20,21	6,7,8 6	129,130	28	D
60	3	Class 2 Data	1 20,21	6,7,8 6	129,130	28	D
60	4	Class 3 Data	1 20,21	6,7,8 6	129,130	28	D
80	1	Internal Indications	2	0 index=7			E
--	--	No Object (Cold Start)	13				F
--	--	No Object (Warm Start)	14				F
--	--	No Object (Delay Measurement)	23				G

NOTES

- C:** Device supports write operations on Time and Date objects. Time Synchronization-Required Internal Indication bit (IIN1-4) will be cleared on the response.
- D:** The device can be configured to send or not, unsolicited responses depending on a configuration option by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface **ZIVercomPlus**). Then, the Master can Enable or Disable Unsolicited messages (for Classes 1, 2 and 3) by means of requests (FC 20 and 21).
If the unsolicited response mode is configured "on", then upon device restart, the device will transmit an initial Null unsolicited response, requesting an application layer confirmation. While waiting for that application layer confirmation, the device will respond to all function requests, including READ requests.
- E:** Restart Internal Indication bit (IIN1-7) can be cleared explicitly by the master.
- F:** The outstation, upon receiving a **Cold or Warm Start** request, will respond sending a Time Delay Fine object message (which specifies a time interval until the outstation will be ready for further communications), restarting the DNP process, clearing events stored in its local buffers and setting IIN1-7 bit (Device Restart).
- G:** Device supports Delay Measurement requests (FC = 23). It responds with the Time Delay Fine object (52-2). This object states the number of milliseconds elapsed between Outstation receiving the first bit of the first byte of the request and the time of transmission of the first bit of the first byte of the response.

DEVICE SPECIFIC FEATURES

- Internal Indication IIN1-6 (Device trouble): Set to indicate a change in the current DNP configuration in the outstation. Cleared in the next response. Used to let the master station know that DNP settings have changed at the outstation. Note that some erroneous configurations could make impossible to communicate this condition to a master station.

This document also states the DNP3.0 settings currently available in the device. If the user changes whatever of these settings, it will set the *Device Trouble Internal Indication* bit on the next response sent.

- Event buffers: device can hold as much as 128 Binary Input Changes, 64 Analog Input Changes and 64 Counter Input Change. If these limits are reached the device will set the *Event Buffers Overflow Internal Indication* bit on the next response sent. It will be cleared when the master reads the changes, making room for new ones.
- Configuration → Operation Enable menu: the device can enable or disable permissions for the operations over al Control Relay Output Block. In case permissions are configured off (disabled) the response to a command (issued as Control Relay Output Block) will have the Status code NOT_AUTHORIZED. In case the equipment is blocked the commands allowed are the configured when permitted. While blocked, the relay will accept commands over the configured signal. If the equipment is in operation inhibited state, the response to all commands over the configured signal will have the Status code NOT_AUTHORIZED.
- Customers can configure Inputs/Outputs to suit their needs, by means of ZIVercomPlus® software.

POINT LIST

BINARY INPUT (OBJECT 1) -> Assigned to Class 0.		
BINARY INPUT CHANGE (OBJECT 2) -> Assign to Class.		
Index	Description	
0	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
1	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
2	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
3	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
4	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
5	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
6	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
7	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
8	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
9	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
10	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
11	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
12	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
13	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
14	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
15	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
16	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
17	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
...	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
253	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
254	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	
255	Configure by ZIVercomPlus® 2048 points	

CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK (OBJECT 12)		
Index	Description	
0	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
1	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
2	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
3	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
4	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
5	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
6	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
7	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
8	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
9	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
10	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
11	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
12	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	
13	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	

CONTROL RELAY OUTPUT BLOCK (OBJECT 12)		
Index	Description	
14	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
15	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
16	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
17	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
...	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
253	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
254	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
255	Configure by ZIVercomPlus®	256 points

ANALOG INPUT (OBJECT 30) -> Assigned to Class 0.		
ANALOG INPUT CHANGE (OBJECT 32) -> Assign to Class		
Index	Description	Deadband
0	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
1	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
2	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
3	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
4	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
5	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
6	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
7	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
8	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
9	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
10	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
11	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
12	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
13	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
14	Configure by ZIVercomPlus®	256 points
15	Configure by ZIVercomPlus®	256 points

Additional assign with **ZIVercomPlus®**:

Index	Description
16	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
17	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
18	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
19	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
20	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
21	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
22	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
23	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
24	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
25	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
26	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
27	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
....	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
62	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points
63	Configure by ZIVercomPlus @ 256 points

The full scale ranges are adjustable and user's magnitudes can be created. It's possible to choose between primary and secondary values, considering CT and PT ratios. Typical ranges in secondary values are:

Description	Full Scale Range		
	Engineering units	Counts	
Currents (Phases, sequences, harmonics)	0 to $1,2 \times I_{NPHASE} A$	0 to 32767	⚡ Deadband
Currents (Ground, polarizing)	0 to $1,2 \times I_{NGROUND} A$	0 to 32767	⚡ Deadband
Currents (Ground sensitive, isolated neutral)	0 to 1,2 A	0 to 32767	⚡ Deadband
Voltages (Phase to ground, sequences, harmonics)	0 to $1,2 \times V_n/\sqrt{3} V$	0 to 32767	⚡ Deadband
Voltages(Phase to phase, synchronizing)	0 to $1,2 \times V_n V$	0 to 32767	⚡ Deadband
Power (Real, reactive, apparent)	0 to $3 \times 1,4 \times I_{NPHASE} \times V_n/\sqrt{3} W$	-32768 to 32767	⚡ Deadband
Power factor	-1 to 1	-32768 to 32767	⚡ Deadband
Frequency	0 to $1,2 \times \text{Rated frequency}$ (50/60 Hz)	0 to 32767	⚡ Deadband
Thermal value	0 to 200%	0 to 32767	⚡ Deadband
Distance to Fault - Percentage of line length: 100% sends 32767 counts (range from -100% to 100%) - Distance in kilometers: with the "line length" sends 32767 counts (range from - "line length" to the "line length" set in km) - Distance in miles: with the "line length" sends 32767 counts (range from - "line length" to the "line length" set in miles)		-32768 to 32767	⚡ Deadband

() Communication Measure in Counts

With **ZIVercomPlus** program is possible to define the **Full Scale Range** that is desired to transmit each magnitude in *counts*. Parameters necessary to configure the Mathematical expression are:

- **Offset:** A number indicating the compensation of de Magnitude.
- **Limit:** it's the Maximum value of magnitude range.
- **Max Communication:** it's a constant that depend of the Number Bits of Analog Input.
Max Communication=2(Number Bits Analog Input - 1)**
For 16-Bit Analog Input (Obj. 30 Var. 2) $2^{**}(15) = 32.767 \text{ counts}$
For 32-Bit Analog Input (Obj. 30 Var. 1) $2^{**}(31) = 2.147.483.647 \text{ counts}$
- **Rated value:** Nominal Value of the magnitude.
- **Nominal Flag:** This *flag* defines if the **limit** is proportional to the **rated value** of the magnitude.
- **TR:** Secondary to Primary Transformation Ratio.

Mathematical expression to describe the **Full Scale Range** is:

- When **Nominal Flag** is activated,

$$MeasureCom = TR \times \frac{Measure - Offset}{RatedValue} \times \frac{MaxComunicacion}{Limit}$$

- When **Nominal Flag** is NOT activated,

$$MeasureCom = TR \times (Measure - Offset) \times \frac{MaxComunicacion}{Limit}$$

() Communication Measure in Engineering Units

With **ZIVercomPlus** program **also** it's possible to transmit each magnitude in Engineering Units. Parameters necessary to configure the Mathematical expression are:

- **Offset:** A number indicating the compensation of de magnitude.
- **Limit:** it's the Maximum value of magnitude range.
- **Rated value:** Nominal Value of the magnitude.
- **Nominal Flag:** this *flag* defines if the **limit** is proportional to the **rated value** of the magnitude or not. The rated value of the new magnitudes defined by the user is a setting, while for the pre-defined magnitudes is a fix value.
- **TR:** Secondary to Primary Transformation Ratio.
- **Scaling Factor:** Multiply Factor of magnitude.

Mathematical expression to obtain **Measure in Engineering Units** is:

- When **Nominal Flag** is activated,

$$MeasureCom = TR \times \frac{Measure - Offset}{RatedValue} \times ScalingFactor$$

- When **Nominal Flag** is NOT actived,

$$MeasureCom = TR \times (Measure - Offset) \times ScalingFactor$$

() **DeadBands**

- Deadband is an area of a magnitude range or band where no generate magnitude change (the magnitude is dead). Meaning that no generation of Analogical Change Events if difference with value of generation of previous change is not equal or greater that DeadBand calculated. There is an independent setting for each 16 Measures with change.
- A Deadband is calculated as a percentage defined in DeadBand Setting over value of **parameter Limit**.
- The Deadband can be adjusted to the device by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface *ZIVercomPlus*), between 0.0000% and 100.00%, in steps of 0.0001%. Default value is 100.00%, meaning that generation of Analog Change Events is **DISABLED** for that input. There is an independent setting for each Magnitude with change.

BINARY COUNTER (OBJECT 20) -> Assigned to Class 0.		
FROZEN COUNTER (OBJECT 21)		
32 BIT COUNTER CHANGE EVENT (OBJECT 22) -> Assign to Class		
Index	Description	Deadband
0	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_1.
1	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_2.
2	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_3.
3	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_4.
4	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_5.
5	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_6.
6	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_7.
7	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_8.
8	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_9.
9	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_10.
10	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_11.
11	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_12.
12	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_13.
13	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_14.
14	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_15.
15	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_16.
16	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_17.
17	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_18.
18	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_19.
19	Configure by ZIVercomPlus® 256 points	() CounterDeadBand_20.

(i) CounterDeadBands

- CounterDeadband is an area of a counter magnitude range or band, where no generate counter magnitude change (the communication counter magnitude is dead). Meaning that no generation of Counter Change Events if difference with value of generation of previous change is not equal or greater that CounterDeadBand setting. There is an independent setting for each Counter.
- The CounterDeadband can be adjusted to the device by means of **MMI** (Man-Machine Interface or front-panel user interface *ZIVercomPlus*), between 1 and 32767, in steps of 1, default value is 1.

DNP3 PROTOCOL SETTINGS

DNP3 Protocol Settings						
DNP Protocol Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step/ Select	Unit
Relay Number	Integer	0	65519	1	1	
T Confirm Timeout	Integer	1000	65535	1000	1	msec.
Max Retries	Integer	0	65535	0	1	
Enable Unsolicited.	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	0 (No)	1	
Enable Unsol. after Restart	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	0 (No)	1	
Unsol. Master No.	Integer	0	65519	1	1	
Unsol. Grouping Time	Integer	100	65535	1000	1	msec.
Synchronization Interval	Integer	0	120	0	1	min.
DNP 3.0 Rev.	Integer	2003 ST.ZIV	2003 ST.ZIV	2003	2003 ST.ZIV	
Binary CLASS Changes	Integer	None Class 1 Class 2 Class 3	None Class 1 Class 2 Class 3	Class 1	None Class 1 Class 2 Class 3	
Analog CLASS Changes	Integer	None Class 1 Class 2 Class 3	None Class 1 Class 2 Class 3	Class 2	None Class 1 Class 2 Class 3	
Counter CLASS Changes	Integer	None Class 1 Class 2 Class 3	None Class 1 Class 2 Class 3	Class 3	None Class 1 Class 2 Class 3	
Binary Status Change	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	1 (Yes)	1	
32 Bits Analog Input	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	1 (Yes)	1	
Analog Inputs (Deadbands)						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step	Unit
Deadband AI#0	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#1	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#2	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#3	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#4	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#5	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#6	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#7	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#8	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#9	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#10	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#11	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#12	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#13	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#14	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	
Deadband AI#15	Float	0 %	100 %	100 %	0.0001 %	

Counter Inputs (CounterDeadbands)						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step	Unit
Deadband Cont.I#0	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#1	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#2	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#3	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#4	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#5	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#6	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#7	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#8	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#9	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#10	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#11	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#12	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#13	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#14	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#15	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#16	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#17	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#18	Integer	1	32767	1	1	
Deadband Cont.I#19	Integer	1	32767	1	1	
DNP Port 1 Port 2 and 3 DNP 3 Profile II Ethernet Configuration						
Setting Name	Type	Minimum Value	Maximum Value	Default Value	Step	Unit
Protocol Select	Uinteger	Procome Dnp3 Modbus	Procome Dnp3 Modbus	Procome Dnp3 Modbus	Procome Dnp3 Modbus	
Enable Ethernet Port	Boolean	0 (No)	1 (Yes)	1 (Yes)	1	
IP Address Port 1	Byte[4]	ddd.ddd.d dd.ddd	ddd.ddd.d dd.ddd	192.168.1.5 1	1	
IP Address Port 2	Byte[4]	ddd.ddd.d dd.ddd	ddd.ddd.d dd.ddd	192.168.1.6 1	1	
IP Address Port 3	Byte[4]	ddd.ddd.d dd.ddd	ddd.ddd.d dd.ddd	192.168.1.7 1	1	
Subnet Mask	Byte[4]	128.0.0.0	255.255.255.254	255.255.255.0	1	
Port Number	Uinteger	0	65535	20000	1	
Keepalive Time	Float	0	65	30	60	s.
Rx Time Characters	Float	1	60000	1	0.5	ms.
Comms Fail Timer	Float	0	600	60	0.1	s.

✓ All settings remain unchanged after a power loss.

DNP Protocol Configuration

- ❑ **Relay Number (RTU Address) :**
Remote Terminal Unit Address. Addresses 0xFFFF to 0xFFFF are reserved as *Broadcast Addresses*.
- ❑ **T Confirm Timeout (N7 Confirm Timeout) :**
Timeout while waiting for Application Layer Confirmation. It applies to Unsolicited messages and Class 1 and Class 2 responses with event data.
- ❑ **Max Retries (N7 Retries) :**
Number of retries of the Application Layer after timeout while waiting for Confirmation.
- ❑ **Enable Unsolicited (Enable Unsolicited Reporting) :**
Enables or disables Unsolicited reporting.
- ❑ **Enable Unsol. after Restart :**
Enables or disables Unsolicited after Restart (for compatibility with terminals whose revision is before DNP3-1998). It has effect only if **Enable Unsolicited after Restart** is set.
- ❑ **Unsol. Master No. (MTU Address) :**
Destination address of the Master device to which the unsolicited responses are to be sent. Addresses 0xFFFF to 0xFFFF are reserved as *Broadcast Addresses*. It is useful only when Unsolicited Reporting is enabled.
- ❑ **Unsol. Grouping Time (Unsolicited Delay Reporting) :**
Delay between an event being generated and the subsequent transmission of the unsolicited message, in order to group several events in one message and to save bandwidth.
- ❑ **Synchronization Interval**
Max interval time between two synchronization. If no synchronizing inside interval, indication IIN1-4 (NEED TIME). This setting has no effect if Synchronization Interval is zero.
- ❑ **DNP 3.0 Rev.**
Certification revision **STANDARD ZIV** or **2003** (DNP3-2003 Intelligent Electronic Device (IED) Certification Procedure Subset Level 2 Version 2.3 29-Sept-03)
- ❑ **Binary Changes CLASS.**
election to send Binary Changes as CLASS 1 CLASS 2 CLASS 3 or None.
- ❑ **Analog Changes CLASS.**
election to send Analog Changes as CLASS 1 CLASS 2 CLASS 3 or None.
- ❑ **Counter Changes CLASS.**
election to send Counter Changes as CLASS 1 CLASS 2 CLASS 3 or None.
- ❑ **Binary Status.**
end Binary with status otherwise without status
- ❑ **32 Bits Analog Input .**
end Analog All Variations and Analog Change Event Binary Changes with 32 bits otherwise with 16 bits

DNP PROFILE II ETHERNET Port 1 Port 2 and Port 3 Configuration

- ❑ **Enable Ethernet Port :**
Enables or disables Ethernet Port.
- ❑ **IP Address :**
Identification Number of Ethernet device.
- ❑ **Subnet Mask :**
Indicate the part of IP Address is the Net Address and the part of IP Address is the Device Number.
- ❑ **Port Number :**
Indicate to Destination Device the path to send the received data.
- ❑ **Keepalive Time :**
Number of second between Keepalive packets, if zero no send packages Keepalive. These packages allow to Server know if a Client is present in the Net.
- ❑ **Rx Time Between Characters :**
Maximum time between Characters.
- ❑ **Comm Fail Timer :**
Maximum time between Messages without indicate Communication Fail.

C. MODBUS RTU. Documentação. Mapa de Direções

C.1	Informação preliminar	C-2
C.2	Função 01: leitura de saídas (Read Coil Status)	C-2
C.2.1	Mapa de direções ModBus para 6IRV	C-2
C.3	Função 02: leitura de entradas (Read Input Status)	C-2
C.3.1	Mapa de direções ModBus para 6IRV	C-2
C.4	Função 03: leitura de contadores (Read Holding Registers)	C-3
C.4.1	Mapa de direções ModBus para 6IRV	C-3
C.5	Função 04: leitura de medidas (Read Input Registers)	C-4
C.5.1	Mapa de direções ModBus para 6IRV	C-4
C.6	Função 05 ordens de comando (Force Single Coil)	C-5
C.6.1	Mapa de direções ModBus para 6IRV	C-5

Anexo C. MODBUS RTU Documentação Mapa de Direções

C.1 Informação preliminar

Este documento serve como referência ao estudo da implementação do protocolo MODBUS RTU nos equipamentos **6IRV**.

Neste documento encontra-se detalhado o mapa de direções MODBUS (entradas, saídas, medidas e ordens de comando) e seus equivalentes no relé **6IRV**.

As funções que serão implementadas são:

Função ModBus	Significado
01	Leitura de saídas (Read Coil Status)
02	Leitura de entradas (Read Input Status)
04	Leitura de medidas (Read Input Registers)
05	Ordens de comando (Force Single Coil)

Qualquer outra função que não se encontre entre as indicadas acima será considerada ilegal, sendo retornado um código de exceção 01 (Illegal Function).

C.2 Função 01: leitura de saídas (Read Coil Status)

C.2.1 Mapa de direções ModBus para 6IRV

O mapa de direções MODBUS de saídas para o relé **6IRV** será:

Direção	Descrição
Configurável através do ZivercomPlus®	Qualquer sinal lógico de entrada ou de saída dos módulos de Proteção ou gerado através da Lógica Programável.

O conteúdo das direções é variável (reflexo da configuração de cada relé). A faixa de direções vai de 0 a 1023 e são associadas automaticamente pelo programa **ZivercomPlus®**.

As direções não configuradas serão consideradas como ilegais, sendo retornado como resposta um código de exceção 02 (Illegal Data Address).

C.3 Função 02: leitura de entradas (Read Input Status)

C.3.1 Mapa de direções ModBus para 6IRV

O mapa de direções MODBUS de entradas para o relé **6IRV** será:

Direção	Descrição
Configurável através do ZivercomPlus®	Qualquer sinal lógico de entrada ou de saída dos módulos de Proteção ou gerado através da Lógica Programável.

O conteúdo das direções é variável (reflexo da configuração de cada relé). A faixa de direções vai de 0 a 1023 e são associadas automaticamente pelo programa **ZivercomPlus®**.

As direções não configuradas serão consideradas como ilegais, sendo retornado como resposta um código de exceção 02 (Illegal Data Address).

C.4 Função 03: leitura de contadores (Read Holding Registers)

C.4.1 Mapa de direções ModBus para 6IRV

O mapa de direções MODBUS de leitura de contadores para o relé **6IRV** será:

Direção	Descrição
Configurável através do ZivercomPlus®	Qualquer sinal lógico de entrada ou saída dos módulos de Proteção ou gerado através da Lógica Programável cujo número de trocas que se deseje medir.

Configurável através do ZivercomPlus®: podem ser criados contadores com qualquer sinal configurado na Lógica Programável ou dos módulos de Proteção. Por default, os contadores existentes são os das energias ativas (positiva e negativa) e as energias reativas (capacitiva e indutiva).

A faixa de medida de energia em valores primários é de 100wh/varh a 6553,5 kwh/kvarh, podendo esta magnitude ser transmitida por comunicações. Onde, uma (1) conta representa 100wh/varh.

Para obter um contador de energia que disponha de um valor máximo mais alto é necessário criar, a partir deste contador, uma “magnitude de usuário”. Por exemplo, dividindo o valor do contador por 1000 e fazendo com que a saída do divisor seja a nova magnitude, obtém-se um contador de energia com faixa de 100 kwh/kvarh a 6553,5 Mwh/Mvarh. Ou seja, neste caso, uma (1) conta representa 100 kwh/varh.

O conteúdo das direções é variável (reflexo da configuração de cada relé). A faixa das direções é de 0 a 255 e são associadas automaticamente pelo programa **ZivercomPlus®**.

As direções não configuradas serão consideradas como ilegais, sendo devolvido como resposta um código de exceção 02 (Illegal Data Address).

C.5 Função 04: leitura de medidas (Read Input Registers)

C.5.1 Mapa de direções ModBus para 6IRV

O mapa de direções MODBUS de leitura de medidas para o relé **6IRV** será:

Direção	Descrição
Configurável através do ZivercomPlus®	Qualquer magnitude medida ou calculada pela Proteção ou gerada através da Lógica Programável. Pode-se escolher entre valores primários e secundários, levando em consideração as relações de transformação correspondentes.

Todos os fundos de escala das magnitudes são configuráveis e a partir destas magnitudes podem ser criadas **magnitudes de usuário**. Alguns valores típicos são os seguintes:

- Correntes de fase, de seqüência e harmônicos: **Valor nominal $I_{FASE} + 20\%$** envia 32767 contas.
- Correntes de neutro e de sincronização: **Valor nominal $I_{NEUTRO} + 20\%$** envia 32767 contas.
- Correntes de neutro sensível e de neutro isolado: **1,2A** envia 32767 contas.
- Tensões simples, de seqüência e harmônicos: **(Valor nominal $V / \sqrt{3} + 20\%$)** envia 32767 contas.
- Tensões compostas e de polarização: **Valor nominal $V + 20\%$** envia 32767 contas.
- Potências: **$3 \times 1,4 \times \text{Valor nominal } I_{FASE} \times \text{Valor nominal } V / \sqrt{3}$** envia 32767 contas.
- Fator de potência: de **-1 a 1** envia de -32767 a 32767 contas.
- Frequência: de **0Hz a 1,2 x frequência_{NOMINAL} (50Hz / 60Hz)** envia 32767 contas.
- Valor térmico: **240%** envia 32767 contas.
- Distância à falta:
 - o Valor porcentual: **$\pm 100\%$** envia ± 32767 contas (faixa de -100% a 100%).
 - o Valor em quilômetros: com o **Comprimento de linha** envia ± 32767 contas (faixa de 0 quilômetros ao comprimento de linha ajustado em quilômetros, podendo serem enviados valores negativos).
 - o Valor em milhas: com o **Comprimento de linha** envia ± 32767 contas (faixa de 0 mi ao comprimento de linha ajustado em mi, podendo serem enviados valores negativos).

É possível definir, através do programa **ZivercomPlus®** o **fundo de escala** que se deseja empregar para transmitir esta magnitude em *contas*, que é a unidade utilizada por todos os protocolos. Existem três parâmetros configuráveis que determinam a faixa de distância coberta:

- Valor de **Offset**: é o valor mínimo da magnitude para o qual são enviados os valores de 0 contas.
- **Limite**: é o comprimento da faixa da magnitude sobre a qual se interpola para calcular o número de contas a ser enviado. Se o valor de **offset** for 0, coincide com o valor da magnitude para o qual se envia o máximo de contas (32767).
- **Flag nominal**: este *flag* permite determinar se o **limite** ajustado é proporcional ao valor nominal da magnitude ou não. O valor nominal das novas magnitudes definidas pelo usuário na lógica programável é configurável, entretanto para o restante das magnitudes existentes é um valor fixo.

Anexo C. MODBUS RTU Documentação Mapa de Direções

A expressão que permite definir este **fundo de escala** é a seguinte:

- Quando o Flag nominal está ativo,

$$MedidaComunicações = \frac{Medida - Offset}{Nominal} \times \frac{32767}{Limite}$$

- Quando o Flag nominal Não está ativo,

$$MedidaComunicações = (Medida - Offset) \times \frac{32767}{Limite}$$

O conteúdo das direções é variável (reflexo da configuração de cada relé). A faixa de direções vai de 0 a 255 e são associadas automaticamente pelo programa **ZivercomPlus®**.

As direções não configuradas serão consideradas como ilegais, sendo retornado como resposta um código de exceção 02 (Illegal Data Address).

C.6 Função 05 ordens de comando (Force Single Coil)

C.6.1 Mapa de direções ModBus para 6IRV

O mapa de direções MODBUS para ordens de comando do relé **6IRV** será:

Direção	Descrição
Configurável através do ZivercomPlus®	Pode-se realizar um comando sobre qualquer entrada dos módulos de Proteção e sobre qualquer sinal configurado na Lógica Programável.

O conteúdo das direções é variável (reflexo da configuração de cada relé). A faixa de direções vai de 0 a 255 e são associadas automaticamente pelo programa **ZivercomPlus®**.

As direções não configuradas serão consideradas como ilegais, sendo retornado como resposta um código de exceção 02 (Illegal Data Address).

Qualquer outro valor diferente de 00H ou FFH será considerado ilegal sendo retornado como resposta um código de exceção 03 (Illegal Data Value).

Anexo C. MODBUS RTU Documentação Mapa de Direções



D. Esquemas e Planos de Conexões

Esquemas de dimensões e taladrado

4U x 1 rack de 19"

>>4BF0100/0037

6U x 1 rack de 19"

>>4BF0100/0043

Esquemas de conexões externas

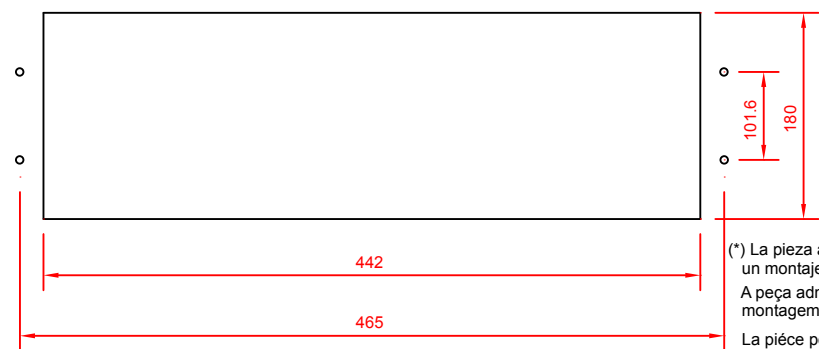
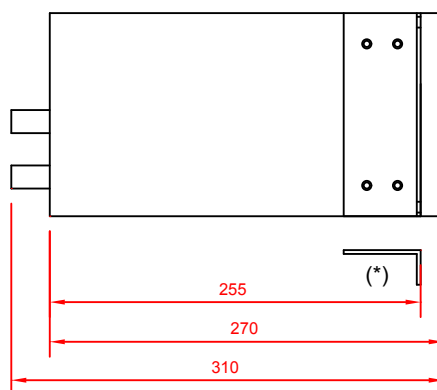
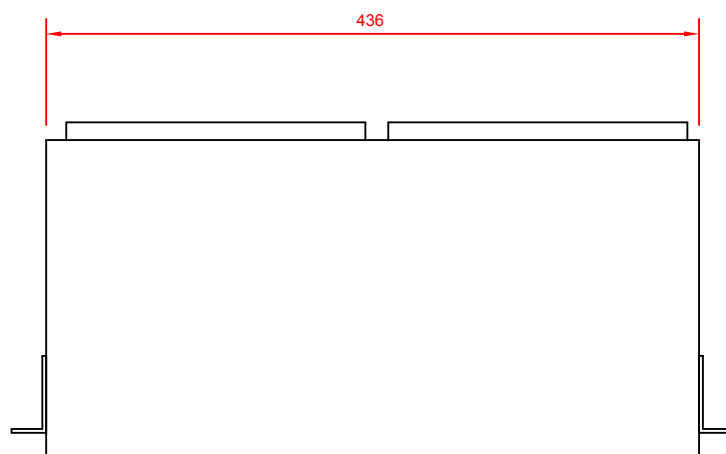
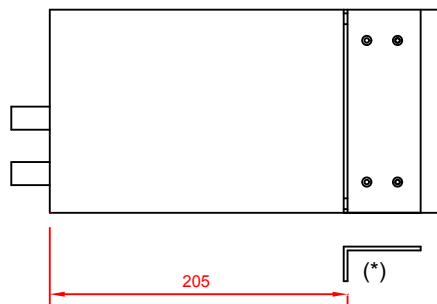
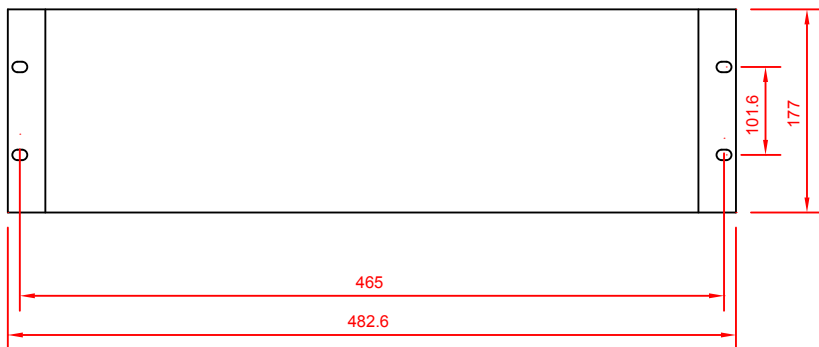
6IRV-A

>>3RX0184/0111 (genérico)

6IRV-B

>>3RX0184/0108 (genérico)

CAJA TIPO "Q"
CAIXA TIPO "Q"
BOÎTIER TYPE "Q"
ENCLOSURE TYPE "Q"



TALADROS 8mm Ø
FUROS 8mm Ø
PERÇAGES 8mm Ø
8mm Ø DRILLING

(*) La pieza admite las 2 posiciones mostradas para facilitar un montaje mas o menos saliente.
A peça admite as 2 posições mostradas para facilitar uma montagem do equipamento mais ou menos saliente.
La pièce peut être montée dans une des deux positions indiquées afin de faciliter le montage de l'équipement plus ou moins proéminent.
Two mounting positions are possible, as shown, to vary the depth of the unit with respect to the cabinet.

ATENCIÓN: Este documento contiene información confidencial propiedad de ZIV S.A. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

ATENÇÃO: Este documento contém informação confidencial de propriedade de ZIV S.A. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

ATTENTION: Ce document contient des informations confidentielles propriété de ZIV S.A. Toute forme de reproduction ou de divulgation est formellement interdite et peut faire l'objet de sévères mesures légales.

WARNING: This document contains trade secret information of ZIV S.A. Unauthorized disclosure is strictly prohibited and may result in serious legal consequences.



ZIV Aplicaciones y Tecnología S.A.

TITULO> DIMENSIONES Y TALADRADO

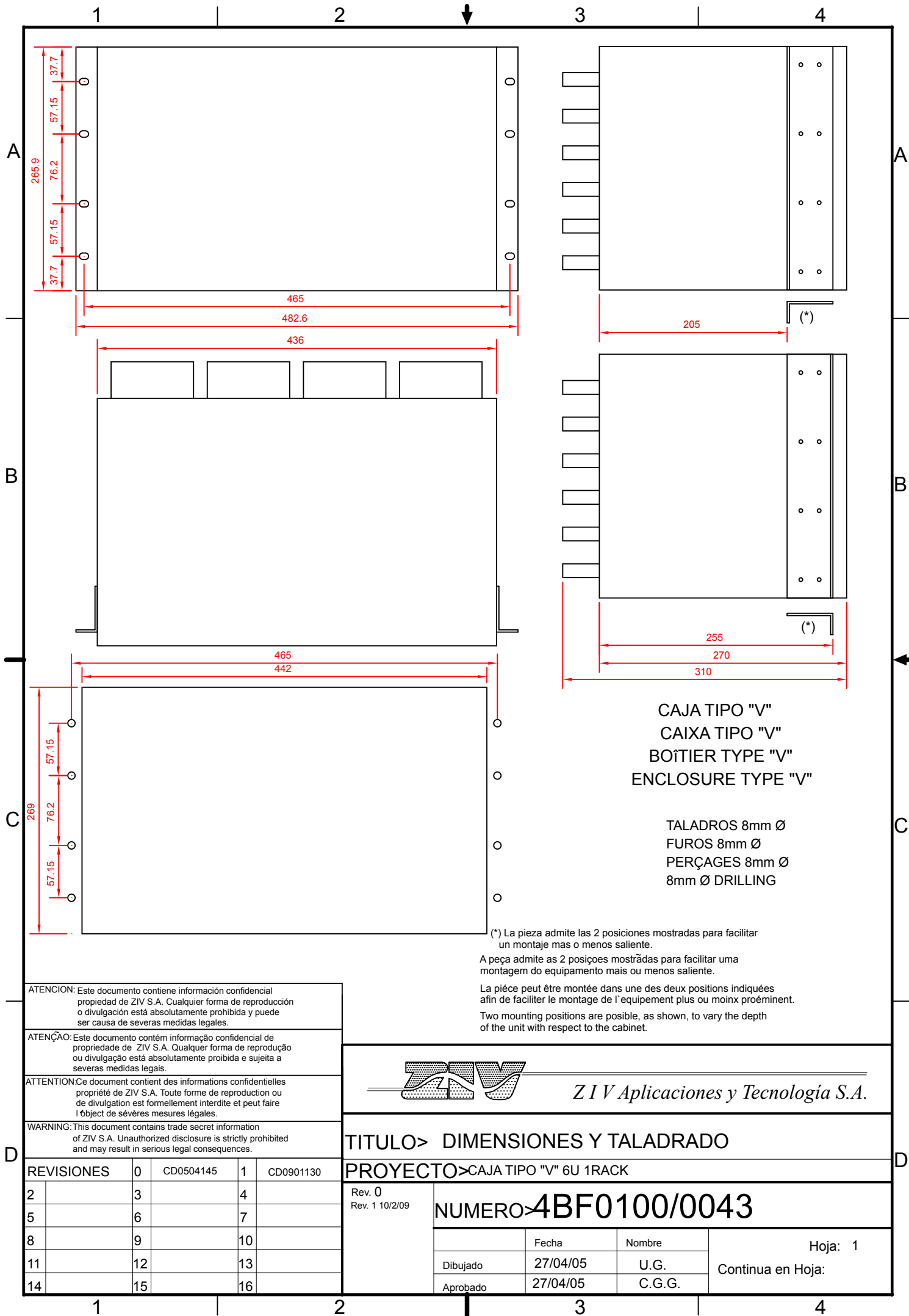
PROYECTO> CAJA TIPO "Q" 4U 1RACK (IDV)

Rev. 0
Rev. 1 12/4/05
Rev. 2 10/2/09
Rev. 3 22/2/11

NUMERO> 4BF0100/0037

	Fecha	Nombre	Hoja: 1
Dibujado	07/09/04	J.C.S.	Continúa en Hoja:
Aprobado	07/09/04	J.M.Y.	

REVISIONES	0	CD0407129	1	CD0504115
2	CD0901130	3	CD1102123	4
5		6		7
8		9		10
11		12		13
14		15		16



ATENCIÓN: Este documento contiene información confidencial propiedad de ZIV S.A. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

ATENÇÃO: Este documento contém informação confidencial de propriedade de ZIV S.A. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

ATTENTION: Ce document contient des informations confidentielles propriété de ZIV S.A. Toute forme de reproduction ou de divulgation est formellement interdite et peut faire l'objet de sévères mesures légales.

WARNING: This document contains trade secret information of ZIV S.A. Unauthorized disclosure is strictly prohibited and may result in serious legal consequences.



ZIV Aplicaciones y Tecnología S.A.

TITULO> DIMENSIONES Y TALADRADO

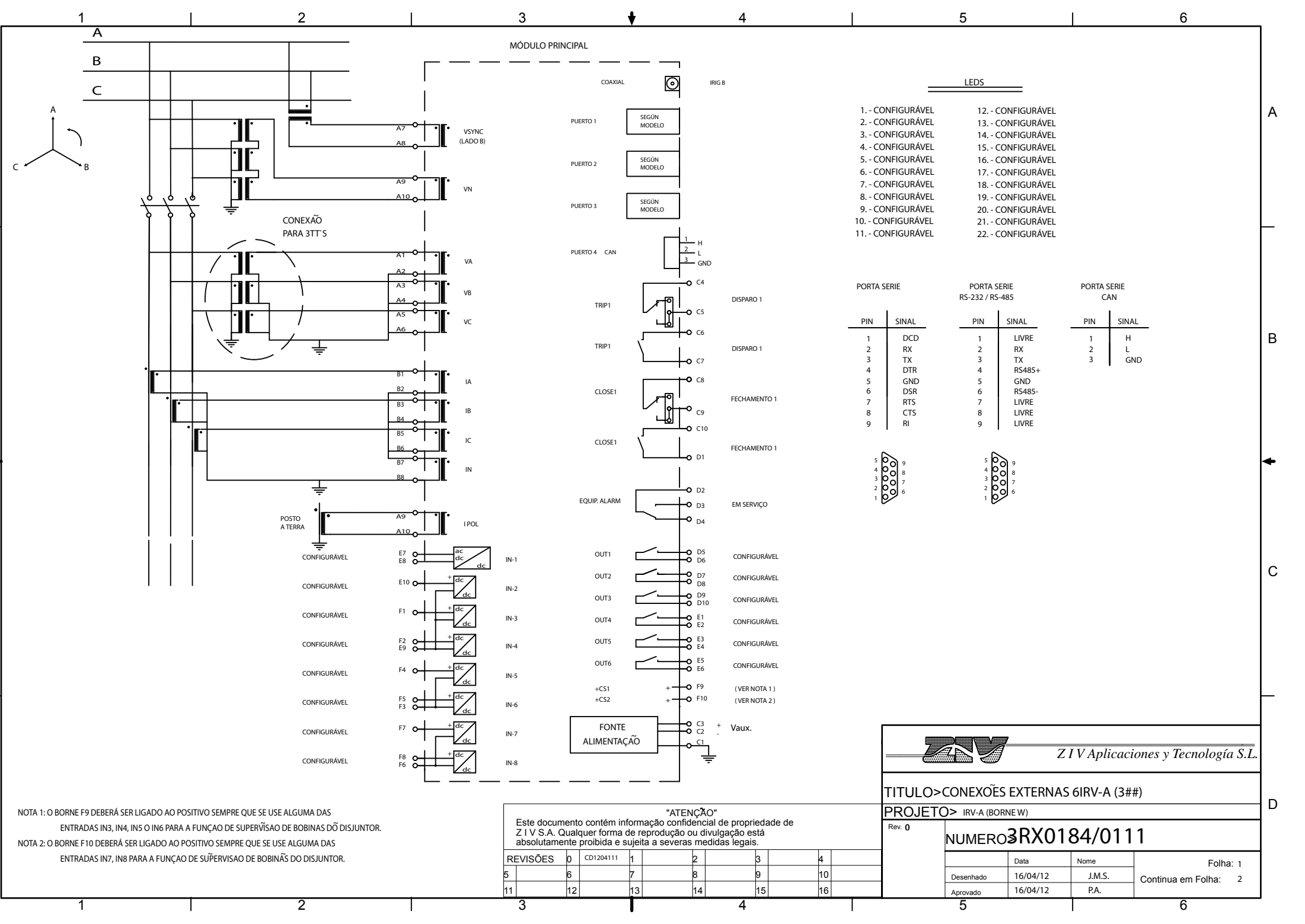
PROYECTO>CAJA TIPO "V" 6U 1RACK

Rev. 0
Rev. 1 10/2/09

NUMERO>4BF0100/0043

REVISIONES	0	CD0504145	1	CD0901130
2	3		4	
5	6		7	
8	9		10	
11	12		13	
14	15		16	

	Fecha	Nombre	Hoja: 1
Dibujado	27/04/05	U.G.	Continúa en Hoja:
Aprobado	27/04/05	C.G.G.	



NOTA 1: O BORNE F9 DEBERÁ SER LIGADO AO POSITIVO SEMPRE QUE SE USE ALGUMA DAS ENTRADAS IN3, IN4, IN5 O IN6 PARA A FUNÇÃO DE SUPERVÍSAO DE BOBINAS DO DISJUNTOR.

NOTA 2: O BORNE F10 DEBERÁ SER LIGADO AO POSITIVO SEMPRE QUE SE USE ALGUMA DAS ENTRADAS IN7, IN8 PARA A FUNÇÃO DE SUPERVÍSAO DE BOBINAS DO DISJUNTOR.

REVISÕES						
0	CD1204111	1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	

"ATENÇÃO"

Este documento contém informação confidencial de propriedade de Z I V S.A. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

- LEDS**
- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. - CONFIGURÁVEL | 12. - CONFIGURÁVEL |
| 2. - CONFIGURÁVEL | 13. - CONFIGURÁVEL |
| 3. - CONFIGURÁVEL | 14. - CONFIGURÁVEL |
| 4. - CONFIGURÁVEL | 15. - CONFIGURÁVEL |
| 5. - CONFIGURÁVEL | 16. - CONFIGURÁVEL |
| 6. - CONFIGURÁVEL | 17. - CONFIGURÁVEL |
| 7. - CONFIGURÁVEL | 18. - CONFIGURÁVEL |
| 8. - CONFIGURÁVEL | 19. - CONFIGURÁVEL |
| 9. - CONFIGURÁVEL | 20. - CONFIGURÁVEL |
| 10. - CONFIGURÁVEL | 21. - CONFIGURÁVEL |
| 11. - CONFIGURÁVEL | 22. - CONFIGURÁVEL |

PORTA SERIE		PORTA SERIE RS-232 / RS-485		PORTA SERIE CAN	
PIN	SINAL	PIN	SINAL	PIN	SINAL
1	DCD	1	LIVRE	1	H
2	RX	2	RX	2	L
3	TX	3	TX	3	GND
4	DTR	4	RS485+		
5	GND	5	GND		
6	DSR	6	RS485-		
7	RTS	7	LIVRE		
8	CTS	8	LIVRE		
9	RI	9	LIVRE		

5

4

3

2

1

9

8

7

6

5

4

3

2

1

9

8

7

6



Z I V Aplicaciones y Tecnología S.L.

TITULO>CONEXÕES EXTERNAS 6IRV-A (3##)

PROJETO> IRV-A (BORNE W)

Rev. 0

NUMERO>3RX0184/0111

	Data	Nome	Folha: 1
Desenhado	16/04/12	J.M.S.	Continua em Folha: 2
Aprovado	16/04/12	P.A.	

A

B

C

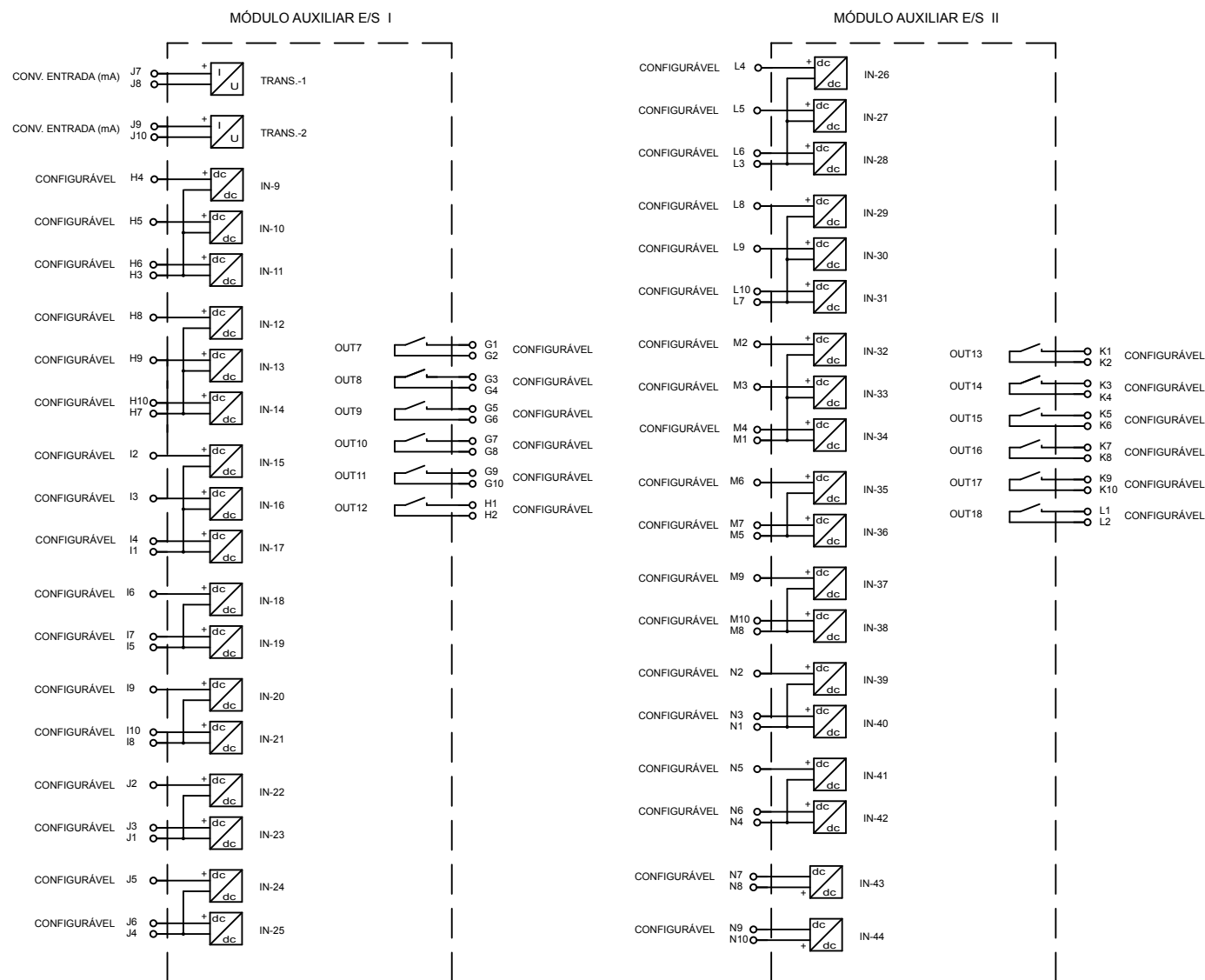
D

A

B

C

D



Z I V Aplicaciones y Tecnología S.L.

TITULO>CONEXÕES EXTERNAS 6IRV-A (3##)

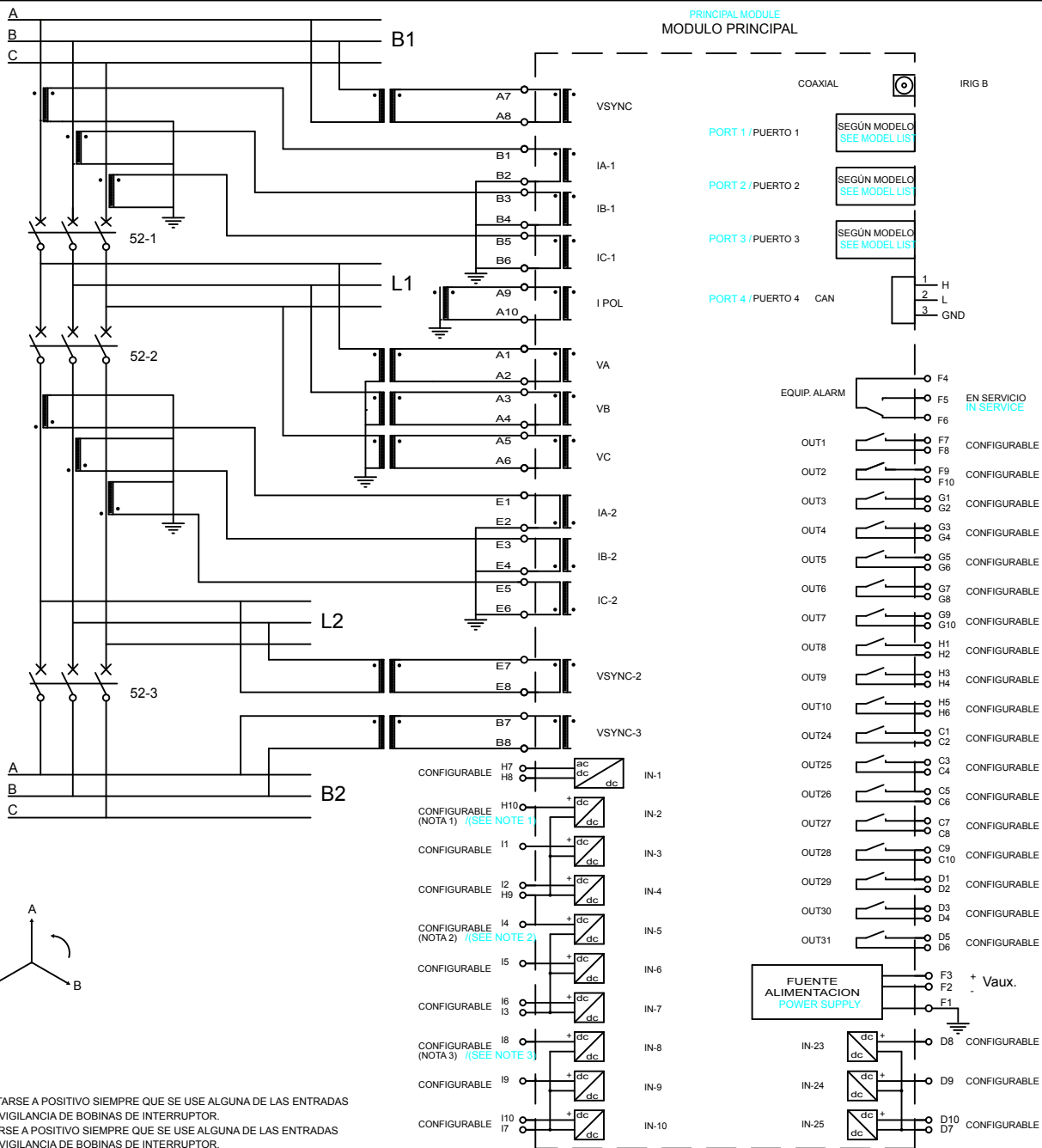
PROJETO> IRV-A (BORNE W)

Rev. 0

NUMERO3RX0184/0111

"ATENÇÃO"															
Este documento contém informação confidencial de propriedade de Z I V S.A. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.															
REVISÕES	0	CD1204111	1	2	3	4									
5	6		7	8	9	10									
11	12		13	14	15	16									

	Data	Nome	Folha: 2
Desenhado	16/04/12	J.M.S.	Continua em Folha: -
Aprovado	16/04/12	P.A.	



NOTA 1: LA BORNA H10 DEBERÁ CONECTARSE A POSITIVO SIEMPRE QUE SE USE ALGUNA DE LAS ENTRADAS IN3, IN4 PARA LA FUNCIÓN DE VIGILANCIA DE BOBINAS DE INTERRUPTOR.
NOTA 2: LA BORNA I4 DEBERÁ CONECTARSE A POSITIVO SIEMPRE QUE SE USE ALGUNA DE LAS ENTRADAS IN6, IN7 PARA LA FUNCIÓN DE VIGILANCIA DE BOBINAS DE INTERRUPTOR.
NOTA 3: LA BORNA I8 DEBERÁ CONECTARSE A POSITIVO SIEMPRE QUE SE USE ALGUNA DE LAS ENTRADAS IN9, IN10 PARA LA FUNCIÓN DE VIGILANCIA DE BOBINAS DE INTERRUPTOR.

NOTE 1: TERMINAL H10 SHOULD BE CONNECTED TO POSITIVE WHEN ANY OF THE INPUTS IN3 OR IN4 ARE BEING USED FOR THE BREAKER COIL SUPERVISION FUNCTION.
NOTE 2: TERMINAL I4 SHOULD BE CONNECTED TO POSITIVE WHEN ANY OF THE INPUTS IN6 OR IN7 ARE BEING USED FOR THE BREAKER COIL SUPERVISION FUNCTION.
NOTE 3: TERMINAL I8 SHOULD BE CONNECTED TO POSITIVE WHEN ANY OF THE INPUTS IN9 OR IN10 ARE BEING USED FOR THE BREAKER COIL SUPERVISION FUNCTION.

REV.		0	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	

- LEDS**
- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. - CONFIGURABLE | 12. - CONFIGURABLE |
| 2. - CONFIGURABLE | 13. - CONFIGURABLE |
| 3. - CONFIGURABLE | 14. - CONFIGURABLE |
| 4. - CONFIGURABLE | 15. - CONFIGURABLE |
| 5. - CONFIGURABLE | 16. - CONFIGURABLE |
| 6. - CONFIGURABLE | 17. - CONFIGURABLE |
| 7. - CONFIGURABLE | 18. - CONFIGURABLE |
| 8. - CONFIGURABLE | 19. - CONFIGURABLE |
| 9. - CONFIGURABLE | 20. - CONFIGURABLE |
| 10. - CONFIGURABLE | 21. - CONFIGURABLE |
| 11. - CONFIGURABLE | 22. - CONFIGURABLE |

SERIAL PORT PUERTO SERIE		SERIAL PORT PUERTO SERIE RS-232 / RS-485		SERIAL PORT PUERTO SERIE CAN	
PIN	SIGNAL SEÑAL	PIN	SIGNAL SEÑAL	PIN	SIGNAL SEÑAL
1	DCD	1	LIBRE / FREE	1	H
2	RX	2	RX	2	L
3	TX	3	TX	3	GND
4	DTR	4	RS485+		
5	GND	5	GND		
6	DSR	6	RS485-		
7	RTS	7	LIBRE / FREE		
8	CTS	8	LIBRE / FREE		
9	RI	9	LIBRE / FREE		





Z I V Aplicaciones y Tecnología

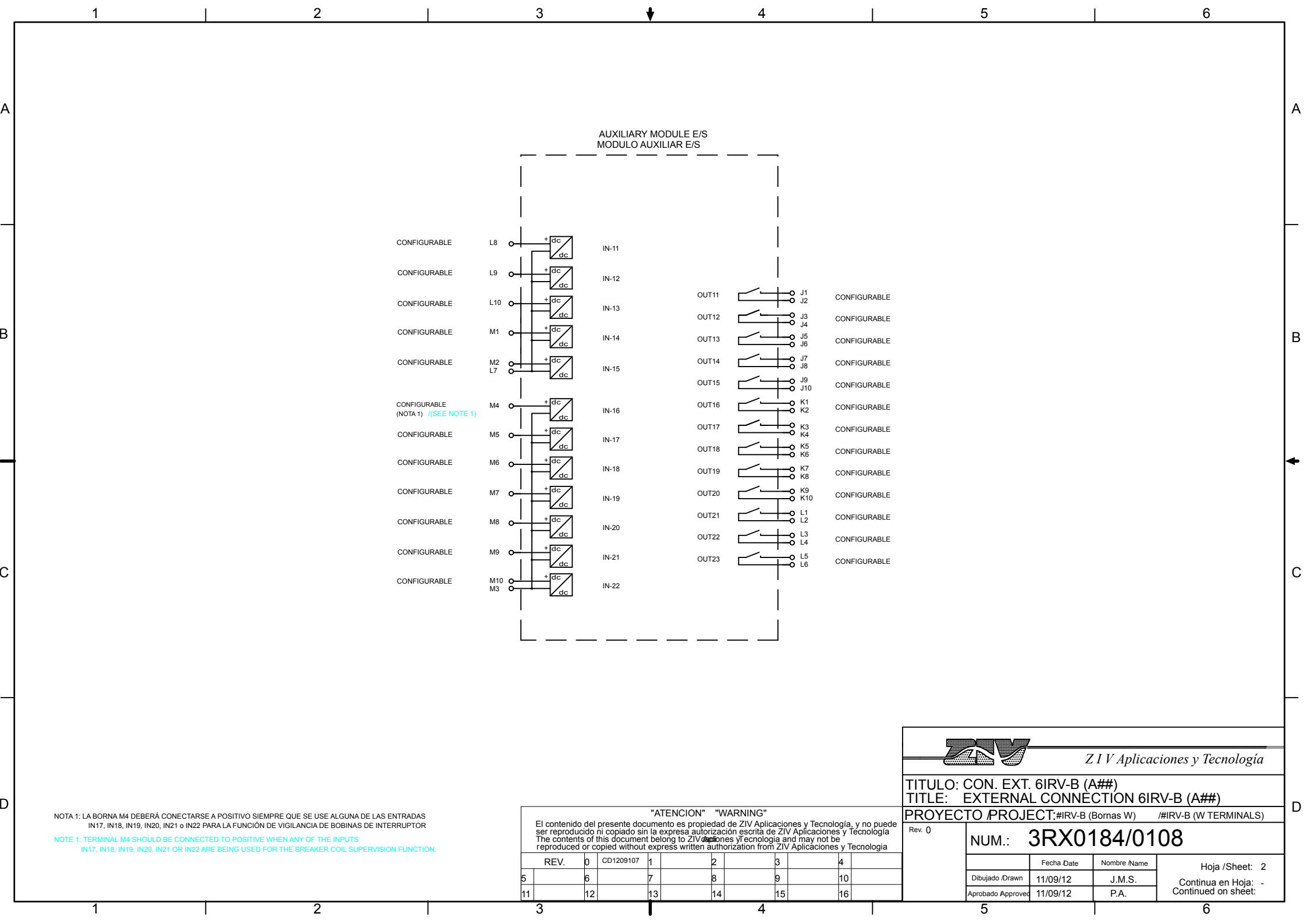
TITULO: CON. EXT. 6IRV-B (A##)
TITLE: EXTERNAL CONNECTION 6IRV-B (A##)

PROYECTO / PROJECT: #IRV-B (Bornas W) / #IRV-B (W TERMINALS)

Rev. 0

NUM.: 3RX0184/0108

	Fecha Date	Nombre /Name	Hoja /Sheet: 1
Dibujado /Drawn	11/09/12	J.M.S.	Continua en Hoja: 2
Aprobado /Approved	11/09/12	P.A.	Continued on sheet:



E. Índice de Figuras e Tabelas

E.1 Lista de figuras

1.3	Interface Local: Display Alfanumérico e Teclado.....	1.3-1
Figura 1.3.1:	Display alfanumérico.....	1.3-2
Figura 1.3.2:	Teclado.....	1.3-2
Figura 1.3.3:	Teclas de comando e teclas programáveis.....	1.3-3
1.4	Interface Local: Display Gráfico.....	1.4-1
Figura 1.4.1:	Display gráfico de controle local.....	1.4-2
Figura 1.4.2:	Símbolos de representação dos dispositivos.....	1.4-3
Figura 1.4.3:	Exemplo de estados e comandos do disjuntor.....	1.4-4
Figura 1.4.4:	Exemplo de um elemento de 2 estados.....	1.4-4
Figura 1.4.5:	Exemplo de alarmero.....	1.4-5
Figura 1.4.6:	Display de entradas / saídas.....	1.4-6
Figura 1.4.7:	Exemplo de display com medidas.....	1.4-6
Figura 1.4.8:	Exemplo de tela de definição de comandos.....	1.4-8
1.6	Instalação e Comissionamento.....	1.6-1
Figura 1.6.1:	Placa de características.....	1.6-3
2.3	Arquitetura Física.....	2.3-1
Figura 2.3.1:	Frontal de um equipamento 6IRV.....	2.3-2
Figura 2.3.2:	Traseira de um equipamento 6IRV.....	2.3-2
3.1	Unidades de Sobrecorrente.....	3.1-1
Figura 3.1.1	Diagrama de uma curva com limite de tempo para uma unidade de sobrecorrente temporizada.....	3.1-4
Figura 3.1.2	Limite de tempo da unidade para o caso de tempo fixo maior que o tempo de curva (em partida x 1,5).....	3.1-4
Figura 3.1.3	Característica INVERSA (IEC).....	3.1-5
Figura 3.1.4	Característica MUITO INVERSA (IEC).....	3.1-6
Figura 3.1.5	Característica EXTREMAMENTE INVERSA (IEC).....	3.1-7
Figura 3.1.6	Característica TEMPO-LONGO INVERSA (IEC).....	3.1-8
Figura 3.1.7	Característica TEMPO CURTO INVERSA (IEC).....	3.1-9
Figura 3.1.8	Característica MODERADAMENTE INVERSA (IEEE).....	3.1-10
Figura 3.1.9	Característica MUITO INVERSA (IEEE).....	3.1-11
Figura 3.1.10	Característica EXTREMAMENTE INVERSA (IEEE).....	3.1-12
Figura 3.1.11	Característica MODERADAMENTE INVERSA (U.S.).....	3.1-13
Figura 3.1.12	Característica INVERSA (U.S.).....	3.1-14
Figura 3.1.13	Característica MUITO INVERSA (U.S.).....	3.1-15
Figura 3.1.14	Característica EXTREMAMENTE INVERSA (U.S.).....	3.1-16
Figura 3.1.15	Característica INVERSA DE TEMPO CURTO (U.S.).....	3.1-17
Figura 3.1.16	Característica RI INVERSA.....	3.1-18
Figura 3.1.17	Diagrama em blocos de uma unidade de sobrecorrente instantânea de fases.....	3.1-20
Figura 3.1.18	Diagrama em blocos de uma unidade de sobrecorrente instantânea de fases de neutro.....	3.1-21
Figura 3.1.19	Diagrama em blocos de uma unidade de sobrecorrente instantânea de sequência negativa.....	3.1-21
Figura 3.1.20	Diagrama em blocos de uma unidade de sobrecorrente temporizada de fases.....	3.1-22
Figura 3.1.21	Diagrama em blocos de uma unidade de sobrecorrente temporizada de neutro.....	3.1-22

Anexo E. Índice de Figuras e Tabelas

Figura 3.1.22	Diagrama em blocos de uma unidade de sobrecorrente temporizada de sequência negativa.	3.1-23
Figura 3.1.23	Esquema de conexão para o ensaio de medida de tempos.....	3.1-36
3.2	Unidades Direcionais	3.2-1
Figura 3.2.1:	Diagrama vetorial da unidade direcional de fase.....	3.2-3
Figura 3.2.2:	Diagrama de operação da unidade direcional de fases.	3.2-4
Figura 3.2.3:	Gráficas para o exemplo de aplicação.....	3.2-5
Figura 3.2.4:	Diagrama vetorial da unidade direcional de neutro (polarização por tensão).	3.2-6
Figura 3.2.5:	Rede de sequência zero para falta direta.....	3.2-7
Figura 3.2.6:	Rede de sequência zero para falta reversa.....	3.2-7
Figura 3.2.7:	Diagrama vetorial da unidade direcional de neutro (polarização por corrente).....	3.2-9
Figura 3.2.8:	Diagrama de operação da unidade direcional de neutro.....	3.2-10
Figura 3.2.9:	Diagrama vetorial da unidade direcional de sequência negativa.	3.2-11
Figura 3.2.10:	Rede de sequência negativa para falta direta.	3.2-12
Figura 3.2.11:	Rede de sequência negativa para falta reversa.	3.2-12
Figura 3.2.12:	Diagrama operação da unidade direcional de sequência negativa.....	3.2-12
Figura 3.2.13:	Diagrama vetorial da unidade direcional de sequência positiva.....	3.2-13
Figura 3.2.14:	Diagrama operação da unidade direcional de sequência positiva.	3.2-14
3.3	Unidades de Tensão	3.3-1
Figura 3.3.1:	Diagrama em blocos das unidades de subtensão.....	3.3-3
Figura 3.3.2:	Diagrama de blocos de as unidades de sobretensão.....	3.3-5
Figura 3.3.3:	Diagrama de blocos de uma unidade de sobretensão de neutro.....	3.3-6
Figura 3.3.4:	Esquema de conexão para o ensaio de medida de tempos.....	3.3-11
3.4	Unidades de Frequência	3.4-1
Figura 3.4.1:	Diagrama em blocos de uma unidade de frequência.....	3.4-2
Figura 3.4.2:	Lógica de uma unidade de derivada de frequência.....	3.4-4
3.5	Unidade de Fase Aberta.....	3.5-1
Figura 3.5.1:	Lógica de ativação do sinal de condição de partida de elementos de sobrecorrente instantâneos empregada pela fase aberta.	3.5-2
Figura 3.5.2:	Lógica de ativação do sinal de condição de partida de elementos de sobrecorrente temporizados empregada pela fase aberta.	3.5-2
Figura 3.5.3:	Diagrama em blocos da unidade de fase aberta.	3.5-3
3.6	Unidade de Imagem Térmica	3.6-1
Figura 3.6.1:	Constante de tempo.....	3.6-3
Figura 3.6.2:	Curvas características do tempo de operação da unidade térmica.....	3.6-5
3.7	Unidade de Falha de Disjuntor	3.7-1
Figura 3.7.1:	Diagrama em blocos das unidades de medida de corrente de fases de falha de disjuntor.....	3.7-2
Figura 3.7.2:	Diagrama em blocos da unidade de medida de corrente de neutro de falha de disjuntor.....	3.7-2
Figura 3.7.3:	Diagrama lógico da unidade de falha de disjuntor (modelo 6IRV-A).....	3.7-3
Figura 3.7.4:	Diagrama lógico da unidade de falha de disjuntor (6IRV-B).....	3.7-6
Figura 3.7.5:	Diagrama lógico do detector de arco interno.....	3.7-7
3.8	Detector de Pólo Aberto.....	3.8-1
Figura 3.8.1:	Diagrama lógico do detector de pólo aberto para modelos 6IRV-A (I).	3.8-2
Figura 3.8.2:	Diagrama lógico do detector de pólo aberto para modelos 6IRV-A (II).	3.8-3
Figura 3.8.3:	Diagrama lógico do detector de pólo aberto para um 6IRV-B (I).....	3.8-4
Figura 3.8.4:	Diagrama lógico do detector de pólo aberto para um 6IRV-B (II).....	3.8-5

Anexo E. Índice de Figuras e Tabelas

3.9	Detector de Discordância de Pólos.....	3.9-1
	Figura 3.9.1: Diagrama do detector de discordância de pólos.....	3.9-2
	Figura 3.9.2: Diagrama do detector de discordância de pólos no modelo 6IRV-B.	3.9-3
3.10	Unidade de Sincronismo.....	3.10-1
	Figura 3.10.1: Diagrama em blocos da unidade de sincronismo.	3.10-4
	Figura 3.10.2: Diagrama em blocos para obtenção do sinal de sincronismo.	3.10-6
	Figura 3.10.3: Níveis de ativação para determinar Linha Viva / Linha Morta e Barra Viva / Barra Morta.....	3.10-8
3.11	Detector de Linha Morta.....	3.11-1
	Figura 3.11.1: diagrama lógico do detector de linha morta.....	3.11-2
3.12	Detector de Falha de Fusível.....	3.12-1
	Figura 3.12.1: Diagrama em blocos do detector de falha de fusível.....	3.12-2
	Figura 3.12.2: Diagrama lógico de bloqueio por falha de fusível.	3.12-3
3.13	Seletor de Fase.....	3.13-1
	Figura 3.13.1: Diagrama de ângulo para faltas bifásicas.	3.13-3
	Figura 3.13.2: Diagrama de ângulo para faltas monofásicas e bifásicas a terra.	3.13-3
3.14	Detector de Falta.....	3.14-1
	Figura 3.14.1: Lógica de ativação de partidas de elementos de sobrecorrente de fase empregados pelo detector de falta.....	3.14-3
	Figura 3.14.2: Lógica de ativação de partidas de elementos de sobrecorrente de neutro e sequência negativa empregados pelo detector de falta.	3.14-3
	Figura 3.14.3: Diagrama em blocos do detector de falta.	3.14-4
3.15	Unidade de Sobreexcitação.....	3.15-1
	Figura 3.15.1: Diagrama de blocos da unidade de sobreexcitação.	3.15-2
3.16	Proteção Stub Bus.....	3.16-1
	Figura 3.16.1: Subestação de disjuntor e meio com uma falta Stub Bus.	3.16-2
	Figura 3.16.2: Diagrama de blocos de a proteção de Stub Bus.....	3.16-3
	Figura 3.16.3: Característica de operação da proteção de Stub Bus dos modelos 6IRV-B.	3.16-3
	Figura 3.16.4: Gráfica para o ensaio da característica porcentual da proteção Stub Bus (modelos 6IRV-B).....	3.16-5
3.17	Supervisão da Medida de Correntes.....	3.17-1
	Figura 3.17.1: Algoritmo de supervisão para a medida de corrente da fase A.	3.17-2
3.18	Lógica de Disparo.....	3.18-1
	Figura 3.18.1: Lógica de ativação de unidades instantâneas de sobrecorrente de fase para a lógica de disparo.	3.18-4
	Figura 3.18.2: Lógica de ativação de unidades temporizadas de sobrecorrente de fase para a lógica de disparo.	3.18-4
	Figura 3.18.3: Lógica de ativação de unidades instantâneas de sobrecorrente de neutro e sequência negativa para a lógica de disparo.	3.18-4
	Figura 3.18.4: Lógica de ativação de unidades temporizadas de sobrecorrente de neutro e sequência negativa para a lógica de disparo.	3.18-4
	Figura 3.18.5: Lógica de ativação de unidades de tensão para lógica de disparo.	3.18-4
	Figura 3.18.6: Lógica de ativação de unidades de frequência para lógica de disparo.	3.18-4
	Figura 3.18.7: Diagrama de blocos da lógica de disparo mono / trifásico.	3.18-5
	Figura 3.18.8: Lógica de geração do sinal de religador em bloqueio interno (modelo 6IRV-B).....	3.18-6

Anexo E. Índice de Figuras e Tabelas

Figura 3.18.9: Lógica de geração do sinal de religador em bloqueio por comando (modelo 6IRV-B).	3.18-6
3.19 Religador	3.19-1
Figura 3.19.1: Diagrama em blocos da lógica de início de religamento.	3.19-5
Figura 3.19.2: Diagrama de fluxo (I) do religador para o modo 1p (modelos 6IRV-A e 6IRV-B com um religador em operação).	3.19-6
Figura 3.19.3: Diagrama de fluxo (I) do religador para o modo 3p (modelos 6IRV-A e 6IRV-B com um religador em operação).	3.19-7
Figura 3.19.4: Diagrama de fluxo (I) do religador para o modo 1p/3p (modelos 6IRV-A e 6IRV-B com um religador em operação).	3.19-8
Figura 3.19.5: Diagrama de fluxo (I) do religador para o modo dependente (modelos 6IRV-A e 6IRV-B com um religador em operação).	3.19-9
Figura 3.19.6: Diagrama de fluxo (I) do religador (modelo 6IRV-A e 6IRV-B com um religador em operação).	3.19-10
Figura 3.19.7: Modo 1P religador mestre (6IRV-B).	3.19-12
Figura 3.19.8: Modo 1P religador escravo (6IRV-B).	3.19-13
Figura 3.19.9: Modo 3P religador mestre (6IRV-B).	3.19-14
Figura 3.19.10: Modo 3P religador escravo (6IRV-B).	3.19-15
Figura 3.19.11: Modo 1P/3P religador mestre (6IRV-B).	3.19-16
Figura 3.19.12: Modo 1P/3P religador escravo (6IRV-B).	3.19-17
Figura 3.19.13: Modo Dependente religador mestre (6IRV-B).	3.19-18
Figura 3.19.14: Modo Dependente religador escravo (6IRV-B).	3.19-19
Figura 3.19.15: Bloqueio interno religador mestre (6IRV-B).	3.19-20
Figura 3.19.16: Bloqueio interno religador escravo (6IRV-B).	3.19-20
Figura 3.19.17: Esquema de conexão para o ensaio do religador.	3.19-50
3.20 Lógica de Comando	3.20-1
Figura 3.20.1: Diagrama lógico de geração de comandos de abertura a partir de comando manual (6IRV-A).	3.20-2
Figura 3.20.2: Diagrama lógico de geração de comandos de abertura a partir de comandos de disparo (6IRV-A).	3.20-3
Figura 3.20.3: Diagrama lógico de geração de comandos de abertura do disjuntor 1 a partir de comando manual (6IRV-B).	3.20-4
Figura 3.20.4: Diagrama lógico de geração de comandos de abertura do disjuntor 2 a partir de comando manual (6IRV-B).	3.20-4
Figura 3.20.5: Diagrama lógico de geração de comandos de abertura do disjuntor 1 a partir de comandos de disparo (6IRV-B).	3.20-5
Figura 3.20.6: Diagrama lógico de geração de comandos de abertura do disjuntor 2 a partir de comandos de disparo (6IRV-B).	3.20-5
3.23 Supervisão dos Circuitos de Manobra	3.23-1
Figura 3.23.1: Diagrama de blocos e aplicação de as funções de supervisão de circuitos de manobra.	3.23-4
3.28 Histórico de Medidas	3.28-1
Figura 3.28.1: Diagrama explicativo do registro histórico.	3.28-2
Figura 3.28.1: Lógica do registro histórico.	3.28-3
3.30 Entradas, Saídas e Sinalização Óptica	3.30-1
Figura 3.30.1: Lógica de habilitação de unidade.	3.30-4
Figura 3.30.2: Diagrama de blocos da célula lógica associada a cada uma das saídas físicas.	3.30-10
Figura 3.30.3: Diagrama de blocos da célula lógica associada a cada uma das saídas que atuam sobre os LEDs.	3.30-19
Figura 3.30.4: Ensaio das entradas digitais.	3.30-20

Anexo E. Índice de Figuras e Tabelas

3.32	Comunicações.....	3.32-1
Figura 3.32.1	Configuração das portas de comunicações para modelos sem redundância de Ethernet.....	3.32-17
Figura 3.32.2	Configuração das portas de comunicações para o modelo com redundância tipo Bonding.....	3.32-17
Figura 3.32.3	Configuração das portas de comunicações para o modelo com redundância tipo PRP.....	3.32-18
Figura 3.32.4	Configuração das portas de comunicações para o modelo com redundância tipo RSTP.....	3.32-18
Figura 3.32.5	Exemplo de conexão de equipamentos com redundância RSTP em anel simples.....	3.32-19
Figura 3.32.6	Imagem dos ajustes reativos ao RSTP disponíveis no servidor web.....	3.32-22
Figura 3.32.7	Estrutura de diretórios.....	3.32-23
3.34	Dimensionamento de Transformadores de Corrente.....	3.34-1
Figura 3.34.1	Definição da tensão de corte.....	3.34-4

E.2 Lista de tabelas

3.1	Unidades de Sobrecorrente	3.1-1
	Tabela 3.1-1: Entradas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente	3.1-28
	Tabela 3.1-2: Saídas digitais e eventos dos módulos de sobrecorrente	3.1-30
	Tabela 3.1-3: Partida e reposição das unidades de sobrecorrente	3.1-36
3.2	Unidades Direcionais	3.2-1
	Tabela 3.2-1: Unidade direcional de fases	3.2-4
	Tabela 3.2-2: Unidade direcional de neutro (polarização por tensão)	3.2-7
	Tabela 3.2-3: Unidade direcional de neutro (polarização por corrente)	3.2-9
	Tabela 3.2-4: Unidade direcional de seqüência negativa	3.2-11
	Tabela 3.2-5: Unidade direcional de seqüência positiva	3.2-13
	Tabela 3.2-6: Entradas digitais e eventos dos módulos direcionais	3.2-15
	Tabela 3.2-7: Saídas digitais e eventos dos módulos direcionais	3.2-16
	Tabela 3.2-8: Direcionalidade fases	3.2-17
	Tabela 3.2-9: Direcionalidade neutro por Vpol	3.2-17
	Tabela 3.2-10: Direcionalidade neutro por Ipol	3.2-17
	Tabela 3.2-11: Direcionalidade seqüência negativa	3.2-17
	Tabela 3.2-12: Direcionalidade seqüência positiva	3.2-17
3.3	Unidades de Tensão	3.3-1
	Tabela 3.3-1: Entradas digitais e eventos dos módulos de tensão	3.3-8
	Tabela 3.3-2: Saídas digitais e eventos dos módulos de tensão	3.3-8
	Tabela 3.3-3: Partida e reposição das unidades de sobretensão	3.3-10
	Tabela 3.3-4: Partida e reposição das unidades de subtensão	3.3-11
3.4	Unidades de Frequência	3.4-1
	Tabela 3.4-1: Entradas digitais e eventos dos módulos de frequência	3.4-7
	Tabela 3.4-2: Saídas digitais e eventos dos módulos de frequência	3.4-7
	Tabela 3.4-2: Saídas digitais e eventos dos módulos de frequência	3.4-8
	Tabela 3.4-3: Partida e reposição das unidades de sobre e subfrequência	3.4-9
	Tabela 3.4-4: Reposição da tensão	3.4-9
3.5	Unidade de Fase Aberta	3.5-1
	Tabla 3.5-1: Entradas digitais e eventos do módulo de fase aberta	3.5-5
	Tabla 3.5-2: Saídas digitais e eventos do módulo de fase aberta	3.5-5
3.6	Unidade de Imagem Térmica	3.6-1
	Tabela 3.6-1: Entradas digitais e eventos do módulo de imagem térmica	3.6-7
	Tabela 3.6-2: Saídas digitais e eventos do módulo de imagem térmica	3.6-7
3.7	Unidade de Falha de Disjuntor	3.7-1
	Tabela 3.7-1: Entradas digitais e eventos da unidade de falha de disjuntor	3.7-9
	Tabela 3.7-2: Saídas digitais e eventos da unidade de falha de disjuntor	3.7-11
3.8	Detector de Pólo Aberto	3.8-1
	Tabela 3.8-1: Entradas digitais e eventos do detector de pólo aberto	3.8-6
	Tabela 3.8-2: Saídas digitais e eventos do detector de pólo aberto	3.8-8
3.9	Detector de Discordância de Pólos	3.9-1
	Tabela 3.9-1: Entradas digitais e eventos do detector de discordância de pólos	3.9-5
	Tabela 3.9-2: Saídas digitais e Eventos do detector de discordância de pólos	3.9-7

Anexo E. Índice de Figuras e Tabelas

3.10	Unidade de Sincronismo	3.10-1
Tabela 3.10-1:	Canal de tensão empregado pelas unidades de sincronismo 1 em uma configuração de barra dupla (corrente de linha I1 ou I2)	3.10-2
Tabela 3.10-2:	Canal de tensão empregado pela unidade de sincronismo 2 em uma configuração de disjuntor e meio	3.10-2
Tabela 3.10-3:	Compensação angular (seqüência de fases)	3.10-3
Tabela 3.10-4:	Compensação angular (seqüência de fases)	3.10-7
Tabela 3.10-5:	Entradas digitais e eventos do módulo de sincronismo	3.10-15
Tabela 3.10-6:	Saídas digitais e eventos do módulo de sincronismo	3.10-17
Tabela 3.10-7:	Configuração de saídas	3.10-20
Tabela 3.10-8:	Partida e reposição das unidades de tensão	3.10-21
Tabela 3.10-9:	Partida e reposição da unidade de diferença de tensão	3.10-21
Tabela 3.10-10:	Partida e reposição da unidade de diferença de fase	3.10-22
Tabela 3.10-11:	Partida e reposição da unidade de diferença de freqüência	3.10-23
3.11	Detector de Linha Morta	3.11-1
Tabela 3.11-1:	Entradas digitais e eventos do detector de linha morta	3.11-4
Tabela 3.11-2:	Saídas digitais e eventos do detector de linha morta	3.11-4
3.12	Detector de Falha de Fusível	3.12-1
Tabela 3.12-1:	Entradas digitais e eventos do detector de falha fusível	3.12-4
Tabela 3.12-2:	Saídas digitais e eventos do detector de falha fusível	3.12-4
Tabela 3.12-3:	Configuração de saídas para o ensaio do detector de falha de fusível	3.12-5
3.13	Seletor de Fase	3.13-1
Tabela 3.13-1:	Saídas digitais e eventos de seleção final do tipo de falta	3.13-4
3.14	Detector de Falta	3.14-1
Tabela 3.14-1:	Saídas digitais e eventos do detector de falta	3.14-4
3.15	Unidade de Sobreexcitação	3.15-1
Tabela 3.15-1:	Entradas digitais do módulo de sobreexcitação	3.15-4
Tabela 3.15-2:	Saídas digitais e eventos do módulo de sobreexcitação	3.15-6
3.16	Proteção Stub Bus	3.16-1
Tabla 3.16-1:	Entradas digitais e eventos da proteção Stub Bus	3.16-4
Tabla 3.16-2:	Saídas digitais e eventos da proteção Stub Bus	3.16-5
3.17	Supervisão da Medida de Correntes	3.17-1
Tabela 3.17-1:	Entradas digitais e eventos da supervisão da medida de correntes	3.17-3
Tabela 3.17-2:	Saídas digitais e eventos da supervisão da medida de correntes	3.17-4
3.18	Lógica de Disparo	3.18-1
Tabela 3.18-1:	Entradas digitais e eventos da lógica de disparo	3.18-9
Tabela 3.18-2:	Saídas digitais e eventos da lógica de disparo	3.18-10
3.19	Religador	3.19-1
Tabela 3.19-1:	Entradas digitais e eventos do módulo de religador	3.19-42
Tabela 3.19-2:	Saídas digitais e eventos do religador	3.19-45
Tabela 3.19-3:	Grandezas do religamento	3.19-49
Tabela 3.19-4:	Configuração de saídas para o ensaio do religador	3.19-51
3.20	Lógica de Comando	3.20-1
Tabela 3.20-1:	Entradas digitais e eventos da lógica de comando	3.20-8
Tabela 3.20-2:	Saídas digitais e eventos da lógica de comando	3.20-9
Tabela 3.20-3:	Grandezas da lógica de comando	3.20-11

Anexo E. Índice de Figuras e Tabelas

3.22	Ajustes Gerais.....	3.22-1
Tabela 3.22-1:	Saídas digitais e eventos (equipamento em serviço)	3.22-2
3.23	Supervisão dos Circuitos de Manobra	3.23-1
Tabela 3.23-1:	Configuração de entradas para a supervisão dos circuitos	3.23-2
Tabela 3.23-2:	Saídas digitais e eventos da supervisão dos circuitos de manobra	3.23-6
3.24	Supervisão de Disjuntor	3.24-1
Tabela 3.24-1:	Entradas digitais do módulo de supervisão de disjuntor.....	3.24-6
Tabela 3.24-2:	Saídas digitais e eventos do módulo de supervisão de disjuntor	3.24-9
Tabela 3.24-3:	Grandezas do módulo de supervisão de disjuntor.....	3.24-10
3.25	Troca de Tabela de Ajuste	3.25-1
Tabela 3.25-1:	Entradas digitais e eventos para a troca de tabela de ajuste	3.25-3
Tabela 3.25-2:	Saídas digitais e eventos para a troca de tabela de ajuste	3.25-4
3.26	Registro de Eventos	3.26-1
Tabela 3.26-1:	Registro de eventos	3.26-2
3.29	Registro Oscilográfico	3.29-1
Tabela 3.29-1:	Entradas digitais e eventos do módulo de oscilos	3.29-7
Tabela 3.29-2:	Saídas digitais e eventos do módulo de oscilos	3.29-7
3.30	Entradas, Saídas e Sinalização Óptica	3.30-1
Filtrado de entradas digitais		3.30-5
Tabela 3.30-1:	Entradas digitais.....	3.30-6
Tabela 3.30-2:	Saídas auxiliares	3.30-10
3.31	Lógica Programável.....	3.31-1
Tabela 3.31-1:	Operações lógicas com memória.....	3.31-11
3.32	Comunicações	3.32-1
Tabela 3.32-1:	Saídas da função de IRIG-B	3.32-4
Tabela 3.32-2:	Entradas da função CAN.....	3.32-30
Tabela 3.32-3:	Saídas da função CAN.....	3.32-31
Tabela 3.32-4:	Entradas da função entradas / saídas virtuais	3.32-35
Tabela 3.32-5:	Saídas da função entradas / saídas virtuais	3.32-36
Tabela 3.32-6:	Magnitudes da função entradas / saídas virtuais.....	3.32-38
Tabela 3.32-7:	Saídas auxiliares e eventos do módulo de comunicações (6IRV-*6)	3.32-50
3.33	Frequência de Amostragem Adaptativa	3.33-1
Tabela 3.33-1:	Entradas digitais e eventos do PLL digital	3.33-2
3.34	Dimensionamento de Transformadores de Corrente	3.34-1
Tabela 3.34-1:	Parâmetros Gerais	3.34-5
Tabela 3.34-2:	Tempos livres de saturação e valores de corrente de falta	3.34-6
4.1	Códigos de Alarme	4.1-1
Tabela 4.1-1:	Grandeza de estado de alarmes e nível de severidade	4.1-2
4.2	Diagnóstico de Avarias	4.2-1
Tabela 4.2-1:	Erros na inicialização	4.2-2
Tabela 4.2-2:	Contato Em serviço / Alarme	4.2-3
Tabela 4.2-3:	Mensagens de erro durante a inicialização - Equipamento IEC61850.....	4.2-3
Tabela 4.2-4:	Mensagens de erro durante a inicialização - Equipamento não IEC61850	4.2-4
Tabela 4.2-5:	Mensagens de erro durante o funcionamento	4.2-4

Anexo E. Índice de Figuras e Tabelas

Tabela 4.2-6: Erro de comunicações.....	4.2-5
Tabela 4.2-7: Erro das entradas digitais.....	4.2-7
Tabela 4.2-8: Erro nas saídas digitais	4.2-7
Tabela 4.2-9: Erro nos conversores	4.2-8

ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGÍA, S.L.
Licença de Uso de Software

O EQUIPAMENTO QUE VOCÊ ADQUIRIU CONTÉM UM PROGRAMA DE SOFTWARE. ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGÍA S.L. É O LEGÍTIMO PROPRIETÁRIO DOS DIREITOS AUTORAIS SOBRE ESTE SOFTWARE, DE ACORDO COM O PREVISTO NA LEI DE PROPRIEDADE INTELECTUAL DE 11-11-1987. COM A COMPRA DO EQUIPAMENTO VOCÊ NÃO ADQUIRE A PROPIEDADE DO SOFTWARE, SENÃO UMA LICENÇA PARA PODER USÁ-LO EM CONJUNTO COM ESTE EQUIPAMENTO.

O PRESENTE DOCUMENTO CONSTITUI UM CONTRATO DE LICENÇA DE USO ENTRE VOCÊ (USUÁRIO FINAL) E ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGÍA, S.L. (LICENCIANTE) REFERIDO AO PROGRAMA DE SOFTWARE INSTALADO NO EQUIPAMENTO. POR FAVOR, LEIA CUIDADOSAMENTE AS CONDIÇÕES DO PRESENTE CONTRATO ANTES DE UTILIZAR O EQUIPAMENTO.

SE VOCÊ INSTALA OU UTILIZA O EQUIPAMENTO, ISTO IMPLICA QUE ESTA DE ACORDO COM OS TERMOS DA PRESENTE LICENÇA. SE NÃO ESTÁ DE ACORDO COM ESTES TERMOS, DEVOLVA IMEDIATAMENTE O EQUIPAMENTO NÃO UTILIZADO AO LUGAR ONDE O OBTVEU.

Condições da Licença de Uso

1.-Objetivo: O objetivo deste Contrato é a cessão por parte do Licenciante a favor do Usuário Final de uma Licença não exclusiva e intransferível para usar os programas informáticos contidos na memória do equipamento adquirido e a documentação que os acompanha, em seu caso (denominados a seguir de forma conjunta, o "Software"). Este uso poderá ser realizado unicamente nos termos previstos nesta Licença.

2.- Proibições: Fica expressamente proibido e excluído do âmbito desta Licença ou que o Usuário Final realize qualquer uma das seguintes atividades: a) copiar e/ou duplicar o Software licenciado (nem mesmo com o objetivo de realizar uma cópia de segurança); b) adaptar, modificar, recompor, descompilar, desmontar e/ou separar o Software licenciado ou seus componentes; c) alugar, vender ou ceder o Software ou colocá-lo à disposição de terceiros para que realizem qualquer uma das atividades anteriores.

3.- Propriedade do Software: O Usuário Final reconhece que o Software, ao qual se refere este Contrato é de exclusiva propriedade do Licenciante. O Usuário Final somente adquire, por meio deste Contrato e enquanto continue vigente, um direito de uso não exclusivo e intransferível sobre este Software.

4.- Confidencialidade: O Software licenciado é confidencial e o Usuário Final se compromete a não revelar a terceiros nenhum detalhe ou informação sobre o mesmo sem o prévio consentimento por escrito do Licenciante.

As pessoas ou entidades contratadas ou subcontratadas pelo Usuário Final para realizar tarefas de desenvolvimento de sistemas informáticos não serão consideradas terceiros para efeitos da aplicação do parágrafo anterior, sempre e quando estas pessoas estejam por sua vez sujeitas ao compromisso de confidencialidade contido neste parágrafo.

Em nenhum caso, salvo autorização escrita do Licenciante, poderá o Usuário Final revelar nenhum tipo de informação, nem ainda para trabalhos subcontratados, a pessoas ou entidades que sejam competência direta do Licenciante.

5.- Resolução: A Licença de Uso é concedida por tempo indeterminado a partir da data de entrega do equipamento que contém o Software. Não obstante, este Contrato ficará acordado de pleno direito e sem necessidade de requerimento no caso do Usuário Final descumprir qualquer de suas condições.

6.- Garantia: O Licenciante garante que o Software licenciado corresponde às especificações contidas nos manuais de utilização do equipamento, ou com as acordadas expressamente com o usuário final, em seu caso. Esta garantia só implica que o Licenciante procederá o reparo ou readaptação do Software que não se ajuste a estas especificações (sempre que não se trate de defeitos menores que não afetem o funcionamento dos equipamentos), ficando expressamente eximido de toda a responsabilidade pelos danos e prejuízos que pudessem derivar da inadequada utilização do mesmo.

7.- Lei e jurisdição aplicável: As partes acordam que o presente contrato será regido de acordo com as leis espanholas. Ambas partes, com expressa renúncia ao foro que possa lhes corresponder, acordam submeter todas as controvérsias que possam surgir em relação ao presente Contrato aos Juizados e Tribunais de Bilbao.

ZIV Aplicaciones y Tecnología S.L.
Parque Tecnológico, 210
48170 Zamudio (Bizkaia)
Apartado 757
48080 Bilbao - Espanha
Tel.- (34) 94 452.20.03

A D V E R T Ê N C I A

Z I V Aplicaciones y Tecnología, S.L., é o legítimo proprietário dos direitos autorais deste manual. Fica expressamente proibido copiar, ceder ou comunicar a totalidade ou parte do conteúdo deste livro, sem a expressa autorização escrita do proprietário.

O conteúdo deste manual de instruções possui finalidade exclusivamente informativa.

Z I V Aplicaciones y Tecnología, S.L., não se torna responsável pelas conseqüências derivadas do uso unilateral da informação contida neste manual por terceiros.