

iE 250

Controlador de energia inteligente

Manual do projetista



Improve
Tomorrow



1. Sobre o Manual de referência do projetista

1.1 A quem se destina o Manual do projetista.....	14
1.2 Símbolos e convenções.....	14
1.3 Versões do software.....	16
1.4 Precisa de outras informações?.....	17
1.5 Avisos e Segurança.....	17
1.6 Informações legais.....	20

2. Princípios do sistema

2.1 Sobre os controladores.....	22
2.1.1 Sobre os tipos de controladores.....	22
2.1.2 Layout do display.....	23
2.2 Aplicativo como um sistema.....	23
2.2.1 Desenho de aplicação de linha única.....	23
2.2.2 Aplicações.....	24
2.2.3 Alterar o tipo de controlador.....	25
2.3 Controles e modos.....	27
2.3.1 Sobre o modo do controlador.....	27
2.3.2 Fontes de comando.....	27
2.3.3 Controlador não energizado.....	29
2.4 Funções do controlador.....	30
2.4.1 Estrutura de comando e controle.....	30
2.4.2 Funções de entrada e saída do controlador.....	31
2.4.3 Precedência da fonte de entrada.....	31
2.5 Configurações nominais.....	32
2.5.1 Sobre as definições nominais.....	32
2.5.2 Cálculos de potência nominal.....	33
2.5.3 Transformador de energia.....	33
2.6 CODESYS (opcional).....	34
2.6.1 Entradas e saídas.....	34
2.6.2 Ativando saídas do controlador.....	34
2.7 Proteções e alarmes.....	35
2.7.1 Como funciona o processamento de alarmes.....	35
2.7.2 Parâmetros de alarme.....	39
2.7.3 Ações de alarme comuns.....	43
2.7.4 Níveis de alarme.....	45
2.7.5 Tempo de operação.....	45
2.7.6 Reconhecer de um alarme.....	46
2.7.7 Trava e restauração do alarme.....	46
2.7.8 Suspender um alarme temporariamente.....	48
2.7.9 Alarme de fora de serviço.....	48
2.7.10 Teste de alarme.....	49
2.7.11 Saídas digitais de status de alarme.....	50
2.7.12 Personalizando alarmes.....	50
2.7.13 Inibições personalizadas.....	51
2.7.14 Inibição de ação de supressão.....	51
2.8 Interface de comunicação com o motor.....	52
2.9 CustomLogic.....	52
2.9.1 Usar o CustomLogic.....	52
2.9.2 Ativar CustomLogic.....	52

2.9.3 Entradas e saídas digitais (opcionais).....	52
2.9.4 Parâmetros personalizados.....	53
2.9.5 Ativar saídas do controlador.....	53
2.9.6 CustomLogic e Modbus.....	53
2.9.7 Restrições.....	54
2.10 Emulação.....	54
2.11 Parâmetros personalizados.....	54
2.12 Data e horário.....	54
2.12.1 Sobre definições de data e hora.....	54
2.12.2 Configurar a hora manualmente.....	56
2.12.3 Usar servidores NTP externos.....	56
2.13 Permissões.....	56
2.13.1 Configurações de função.....	56
2.13.2 Configurações do usuário.....	58
2.13.3 Usuário-padrão.....	58
2.14 Registro de eventos.....	59
2.15 Teste de lâmpada.....	59
2.16 Conectado.....	60
 3. Configuração de CA	
3.1 Configuração de CA.....	61
3.1.1 [Lado A] e [Lado B] para cada tipo de controlador.....	62
3.1.2 Configuração de CA do [Lado A].....	63
3.1.3 Configuração de CA do [Lado B].....	64
3.1.4 Tensão e frequência como saídas digitais.....	65
3.1.5 4ª entrada de corrente configuração.....	66
3.2 Filtros de medições de CA.....	66
3.2.1 Sobre filtros de medições de CA.....	66
3.2.2 Filtros de medições de CA.....	66
3.3 Componentes simétricos.....	67
3.4 Medições de CA como saídas analógicas.....	67
3.4.1 Sobre medições de CA como saídas analógicas.....	67
3.4.2 Medições de CA [Lado A].....	67
3.4.3 Medição de CA do [Lado B].....	71
3.4.4 4ª entrada de corrente.....	72
3.5 Proteções de CA do Lado A.....	73
3.5.1 Sobre proteções de CA.....	73
3.5.2 Sobretensão no [Lado A] (ANSI 59).....	73
3.5.3 Subtensão no [Lado A] (ANSI 27).....	74
3.5.4 Desbalanceamento de tensão no [Lado A] (ANSI 47).....	74
3.5.5 Subtensão de sequência positiva (ANSI 27D).....	75
3.5.6 Sobretensão de sequência negativa (ANSI 47).....	75
3.5.7 Sobretensão de sequência zero (ANSI 59U ₀).....	76
3.5.8 Sobrecorrente (ANSI 50TD).....	76
3.5.9 Sobrecorrente rápida (ANSI 50/50TD).....	76
3.5.10 Desbalanceamento de tensão (ANSI 46).....	77
3.5.11 Sobrecorrente direcional (ANSI 67).....	78
3.5.12 Sobrecorrente de tempo inverso (ANSI 51).....	78
3.5.13 Sobrecorrente de sequência negativa (ANSI 46).....	82
3.5.14 Sobrecorrente de sequência zero (ANSI 51I ₀).....	82

3.5.15 Sobrefrequência no [Lado A] (ANSI 81O).....	83
3.5.16 Subfrequência no [Lado A] (ANSI 81U).....	83
3.5.17 Sobrecarga (exportação de energia) (ANSI 32).....	84
3.5.18 Potência reversa (importação de potência) (ANSI 32R).....	84
3.5.19 Exportação de potência reativa (ANSI 40O).....	84
3.5.20 Importação de potência reativa (ANSI 40U).....	85
3.5.21 Sincronizador ativo (ANSI 25 A).....	85
3.6 Proteções de AC do Lado B.....	86
3.6.1 Sobretensão no [Lado B] (ANSI 59).....	86
3.6.2 Subtensão no [Lado B] (ANSI 27).....	86
3.6.3 Desbalanceamento de tensão no [Lado B] (ANSI 47).....	87
3.6.4 Sobretensão de sequência positiva do [Lado B] (ANSI 27D).....	88
3.6.5 Sobretensão de sequência negativa do [Lado B] (ANSI 47).....	88
3.6.6 Sobretensão de sequência de zero do [Lado B] (ANSI 59U 0).....	88
3.6.7 Sobrefrequência no [Lado B] (ANSI 81O).....	89
3.6.8 Subfrequência no [Lado B] (ANSI 81U).....	89
3.7 Proteções de CA do Lado A ou do Lado B.....	90
3.7.1 Deslocamento vetorial (ANSI 78).....	90
3.7.2 Taxa de mudança de frequência (ANSI 81R).....	91
3.7.3 Baixa tensão e baixa potência reativa.....	91
3.7.4 Sobretensão média (ANSI 59AVG).....	92
3.8 Outras proteções para CA.....	93
3.8.1 Erro de sequência de fase.....	93
3.8.2 Sobrecorrente de tempo inverso de terra (ANSI 51G).....	94
3.8.3 Sobrecorrente de tempo inverso do neutro (ANSI 51N).....	95
3.8.4 Relé de travamento (ANSI 86).....	96
4. Proteções e alarmes	
4.1 Alarmes gerais do sistema.....	98
4.1.1 O sistema não está OK.....	98
4.1.2 Erro em processo crítico.....	98
4.1.3 Atualização de configuração atrasada.....	98
4.1.4 Conexão de Fieldbus ausente.....	99
4.1.5 Conflito no Fieldbus.....	99
4.1.6 Erro de prioridade.....	99
4.1.7 ID do controlador não configurada.....	99
4.1.8 Saída de Desarmar AVR não configurada.....	99
4.1.9 O servidor NTP não está conectado.....	99
4.1.10 O servidor de NTP não responde.....	100
4.1.11 Tensão ativa detectada].....	100
4.2 Personalizar alarmes de entrada.....	100
4.2.1 Alarmes da entrada digital (DI).....	100
4.2.2 Alarmes de entrada analógica (EA).....	101
4.3 Alarmes gerais do módulo de hardware.....	102
4.3.1 Software incompatível nos módulos de hardware.....	102
4.3.2 Placas de entrada/saída necessárias não encontradas.....	102
4.4 Controlador.....	102
4.4.1 PCM2.1 - Alarme de alimentação em baixa tensão.....	102
4.4.2 PCM2.1 - Alarme de alimentação em alta tensão.....	102
4.4.3 Temperatura do controlador alta demais.....	103

4.4.4 Alarme de falha da bateria do relógio.....	103
4.4.5 Alarmes de CAN Primário ou Secundário sem nº de ID.....	103
4.4.6 Alarme de IDs de CAN em duplicidade.....	103
4.4.7 Conflito do protocolo CAN interno da aplicação.....	103
4.5 Módulo de entrada/saída de medição MIO2.1.....	103
4.5.1 Alarmes de ruptura de fio de relé #.....	103
4.6 Alarmes do CODESYS.....	104
4.6.1 Aplicação CODESYS não OK.....	104
4.6.2 Conflito de configuração do CODESYS.....	104
5. Disjuntores, sincronização e descarregamento	
5.1 Sobre.....	105
5.1.1 Como funciona.....	105
5.1.2 Regulação necessária para a sincronização.....	105
5.1.3 Regulação necessária para o descarregamento.....	106
5.2 Sincronização em cada modo do controlador.....	106
5.2.1 Sincronização em modo AUTO.....	106
5.2.2 Sincronização em modo MANUAL.....	107
5.2.3 Sincronização em modo NO REG.....	107
5.3 Configurando disjuntores.....	107
5.3.1 Comandos de disjuntor.....	107
5.3.2 Disjuntor de pulso.....	107
5.3.3 Saídas de estado do disjuntor.....	109
5.3.4 Configuração da bobina de subtensão do disjuntor.....	110
5.4 Funções de sincronização.....	110
5.4.1 Sincronização dinâmica.....	110
5.4.2 Sincronização estática.....	115
5.4.3 Parâmetros do regulador para sincronização.....	118
5.5 Alarmes de sincronização e de disjuntores.....	119
5.5.1 Falha na sincronização do disjuntor.....	119
5.5.2 Falha de descarregamento.....	119
5.5.3 Erro de correspondência de vetor.....	120
5.5.4 Falha na abertura do disjuntor.....	121
5.5.5 Falha no fechamento do disjuntor.....	121
5.5.6 Falha de posição do disjuntor.....	122
5.5.7 Desarme do disjuntor (externo).....	122
5.5.8 Curto-circuito do disjuntor.....	122
5.5.9 Falha de configuração do disjuntor.....	123
6. Regulação	
6.1 Sobre a regulação.....	124
6.1.1 Como funciona.....	124
6.1.2 Regulação analógica.....	124
6.1.3 Regulação do relé.....	127
6.1.4 Droop.....	129
6.1.5 Regras de regulação.....	132
6.2 Modos de regulação do regulador.....	135
6.2.1 Como funciona.....	135
6.2.2 Regulação de frequência.....	136
6.2.3 Controle de energia.....	136
6.2.4 Droop de frequência.....	137

6.2.5 Compartilhamento de carga de potência.....	138
6.2.6 Sincronização de frequência.....	139
6.2.7 Sincronização de fase.....	139
6.3 Modos de regulação do AVR.....	139
6.3.1 Como funciona.....	139
6.3.2 Regulação de tensão.....	140
6.3.3 Controle de potência reativa.....	140
6.3.4 Droop de tensão.....	141
6.3.5 Compartilhamento de carga (potência reativa).....	142
6.4 Regulador.....	143
6.4.1 Função de regulação do regulador.....	143
6.4.2 Função de regulação analógica do regulador.....	147
6.4.3 Função de regulação do relé do regulador.....	148
6.5 Regulador automático de tensão.....	149
6.5.1 Regulador AVR.....	149
6.5.2 Função de regulação analógica do AVR.....	151
6.5.3 Parâmetros de regulação do relé do AVR.....	151
6.6 Alarmes de configuração.....	152
6.6.1 Configuração de relé do Regulador Automático de Tensão (GOV) incompleta.....	152
6.6.2 Instalação incompleta do relé do AVR.....	153
6.6.3 Falha na seleção da saída do REGULADOR (GOV).....	153
6.6.4 Falha na seleção da saída do AVR.....	153
6.7 Alarmes de regulação.....	153
6.7.1 Erro na regulação do GOV.....	153
6.7.2 Erro de regulação do AVR.....	154
7. Gerenciamento de energia	
7.1 Princípios de gerenciamento de energia.....	156
7.1.1 Como funciona.....	156
7.1.2 Gerenciamento de energia com outros controladores.....	158
7.1.3 Criando a aplicação do gerenciamento de potência.....	158
7.1.4 Seções do barramento.....	159
7.1.5 Conexão de barramento em topologia de anel.....	160
7.1.6 Gerenciamento de configurações de seção.....	161
7.1.7 Parâmetros locais.....	162
7.1.8 Alterações de modo e seções.....	163
7.1.9 Gerenciamento de potência do sistema.....	163
7.1.10 Operação em paralelo.....	163
7.1.11 Partida/parada automática.....	163
7.1.12 Gerenciar controladores faltantes.....	164
7.2 Modos de gerenciamento de energia.....	164
7.2.1 Modo Planta/grupo gerador.....	164
7.2.2 Configurações da rede elétrica.....	166
7.3 Energia conectada, consumida e disponível.....	166
7.3.1 Cálculos de energia.....	166
7.3.2 Reserva de potência.....	168
7.3.3 $N + X$	169
7.3.4 Saídas analógicas de potência.....	169
7.4 Prioridade do grupo gerador.....	170
7.4.1 Ordem de prioridade de partida e parada do grupo gerador.....	170

7.4.2 Método de seleção de prioridade.....	171
7.4.3 Prioridade manual.....	172
7.4.4 Prioridade de horas de funcionamento.....	173
7.4.5 Otimização de combustível.....	174
7.4.6 Otimização de combustível e horas de funcionamento.....	175
7.5 Partida e parada do grupo gerador.....	175
7.5.1 Como funciona.....	175
7.5.2 Configuração de partida dependente da carga.....	176
7.5.3 Fluxograma de partida dependente da carga.....	179
7.5.4 Configuração de parada dependente da carga.....	179
7.5.5 Fluxograma de parada dependente da carga.....	182
7.5.6 Método de energia para partida e parada dependentes da carga.....	182
7.5.7 Método de energia e histerese.....	184
7.5.8 Método percentual para partida e parada dependentes da carga.....	184
7.5.9 Método de porcentagem e histerese.....	186
7.5.10 Grupo gerador não conectado.....	186
7.5.11 Número de grupos geradores conectados.....	187
7.6 Blecaute.....	188
7.6.1 Blecaute e condições de recuperação de um blecaute.....	188
7.6.2 Fluxograma de uma recuperação de blecaute.....	189
7.7 Compartilhamento de carga.....	190
7.7.1 Como funciona.....	190
7.7.2 Compartilhamento de carga na rede DEIF.....	190
7.7.3 Compartilhamento de carga P assimétrico.....	190
7.7.4 Falha no compartilhamento de carga da rede da DEIF.....	192
7.8 Relé de aterramento.....	192
7.9 Controle local ou remoto.....	194
7.9.1 Controle local.....	194
7.9.2 Controle remoto.....	194
7.9.3 Inicia a planta.....	195
7.10 Alarmes de gerenciamento de energia.....	195
7.10.1 Perigo em linha simples.....	195
7.10.2 Falha de posição de feedback do disjuntor nº.....	196
7.10.3 Todos os controladores faltantes.....	196
7.10.4 N.º de ID do controlador faltante.....	196
7.10.5 ID de controlador em duplicidade.....	196
7.10.6 Algum controlador está faltando.....	197
7.10.7 Controladores faltantes.....	197
7.10.8 Falha de posição do BTB nº.....	197
7.10.9 Nenhuma/ausente linha simples ativa.....	197
7.10.10 Diferentes configurações unifilares.....	198
7.10.11 Controlador não faz parte do sistema.....	198
7.10.12 Tipo de controlador incompatível.....	198
7.10.13 PMS desativado devido a um erro.....	198
7.10.14 Limitação de curto-circuito.....	198
8. Controlador de grupo gerador SIMPLES.....	199
8.1 Sobre o controlador de grupo gerador SIMPLES.....	199
8.1.1 Funções do controlador de grupo de geradores SIMPLES.....	199
8.2 Princípios do controlador de grupo gerador SIMPLES.....	200

8.2.1 Modo da planta.....	200
8.2.2 Controle remoto.....	200
8.2.3 Configurações nominais do grupo gerador.....	200
8.2.4 Configurações nominais da rede.....	201
8.3 Princípios do grupo gerador.....	202
8.3.1 Partida de bobina ou parada de bobina.....	202
8.3.2 Pronto para operação.....	202
8.3.3 Detecção de funcionamento.....	202
8.3.4 Regulação.....	206
8.4 Partida do motor.....	206
8.4.1 Função de partida do motor.....	206
8.4.2 Fluxograma de partida do motor.....	210
8.4.3 Sequência de partida do motor.....	211
8.4.4 Interrupção da sequência de partida.....	214
8.5 Motor em processo de parada.....	215
8.5.1 Função de parada do motor.....	215
8.5.2 Fluxograma de parada do motor.....	216
8.5.3 Sequência de parada do motor.....	217
8.5.4 Fluxograma de parada do motor.....	218
8.6 Disjuntor do gerador.....	219
8.6.1 Como funciona.....	219
8.6.2 Fluxograma de fechamento do disjuntor do gerador.....	220
8.6.3 Fluxograma de abertura do disjuntor do gerador.....	221
8.6.4 Fluxograma de desarme do disjuntor do gerador.....	222
8.7 Princípios da rede elétrica.....	223
8.7.1 Tensão e frequência da rede OK.....	223
8.7.2 Paralelo de curta duração.....	224
8.7.3 Controles da sincronização da rede elétrica.....	224
8.7.4 Regulação externa da rede elétrica.....	224
8.8 Disjuntor de rede.....	226
8.8.1 Como funciona.....	226
8.8.2 Fluxograma de abertura do disjuntor de rede.....	227
8.8.3 Fluxograma de fechamento do disjuntor de rede.....	228
8.8.4 Fluxograma de fechamento do MB por blecaute de barramento.....	229
8.8.5 Configurações de rede em um controlador de grupo gerador SIMPLES.....	230
8.9 Outras funções do controlador de grupo de geradores SIMPLES.....	231
8.9.1 Comunicação do motor.....	231
8.9.2 Grupo gerador não conectado.....	233
8.9.3 Redução de potência dependente da temperatura.....	233
8.9.4 Redução de potência dependente de porcentagem.....	234
8.9.5 Dados operacionais do motor como entradas analógicas.....	235
8.9.6 Valores operacionais do motor como saídas analógicas.....	235
8.9.7 Bomba de combustível.....	235
8.9.8 Estados do motor como saídas digitais.....	235
8.9.9 AVR digital.....	236
8.9.10 Fechar antes da excitação.....	236
8.9.11 Tipo de grupo gerador.....	236
8.9.12 Medição de potência da rede.....	236
8.9.13 Contadores.....	237
8.9.14 Supervisor da rede elétrica.....	238

8.9.15 Alarme do supervisor de rede.....	240
8.9.16 Status de supervisão da rede elétrica como saídas digitais.....	241
8.10 Proteções do controlador do grupo gerador SIMPLES.....	241
8.10.1 Proteções.....	241
8.10.2 Ações do alarme.....	242
8.10.3 Inibição.....	242
8.10.4 Alarmes de disjuntor.....	243
8.10.5 Alarmes de CA.....	244
8.10.6 Parada de emergência.....	246
8.10.7 Velocidade excessiva.....	246
8.10.8 Velocidade insuficiente.....	247
8.10.9 Falha no arranque.....	247
8.10.10 Pressão do óleo.....	247
8.10.11 Temperatura do óleo.....	247
8.10.12 Temperatura do fluido de arrefecimento.....	248
8.10.13 Nível do fluido de arrefecimento.....	248
8.10.14 Detecção de funcionamento não alcançada.....	248
8.10.15 Falha de feedback de funcionamento primário.....	249
8.10.16 Falha na partida.....	249
8.10.17 Sistema de acionamento do arranque removido na partida.....	249
8.10.18 Falha ao parar.....	250
8.10.19 Motor iniciado (externo).....	250
8.10.20 Motor parado (externo).....	250
8.10.21 Notificação sobre o total de horas de funcionamento.....	251
8.10.22 Notificação sobre o total de horas de funcionamento em deslocamento.....	251
8.10.23 Tensão ou frequência não OK.....	251
8.10.24 Pickup magnético (MPU) com ruptura de fio.....	252
9. Controlador de GRUPO GERADOR.....	
9.1 Sobre o controlador de GRUPO GERADOR.....	253
9.1.1 Funções.....	253
9.2 Princípios do controlador de GRUPO GERADOR.....	254
9.2.1 Aplicações de grupo gerador.....	254
9.2.2 Configurações nominais do controlador do GRUPO GERADOR.....	254
9.2.3 Partida de bobina ou parada de bobina.....	255
9.2.4 Detecção de funcionamento.....	255
9.2.5 Regulação.....	259
9.2.6 Gerenciamento de energia.....	259
9.2.7 Compartilhamento de carga.....	259
9.2.8 Pronto para operação.....	260
9.2.9 Configuração de CA.....	260
9.2.10 Configuração do disjuntor.....	260
9.3 Partida do motor.....	260
9.3.1 Função de partida do motor.....	260
9.3.2 Fluxograma de partida do motor.....	264
9.3.3 Sequência de partida do motor.....	265
9.3.4 Interrupção da sequência de partida.....	269
9.4 Motor em processo de parada.....	269
9.4.1 Função de parada do motor.....	269
9.4.2 Fluxograma de parada do motor.....	271

9.4.3 Sequência de parada do motor.....	272
9.4.4 Fluxograma de parada do motor.....	273
9.5 Disjuntor do gerador.....	273
9.5.1 Como funciona.....	273
9.5.2 Fluxograma de fechamento do disjuntor do gerador.....	273
9.5.3 Fluxograma de fechamento por blecaute do disjuntor do gerador.....	274
9.5.4 Fluxograma de abertura do disjuntor do gerador.....	275
9.5.5 Fluxograma de desarme do disjuntor do gerador.....	277
9.6 Fechar antes da excitação.....	277
9.6.1 Inicialização do grupo gerador.....	278
9.6.2 Fluxograma do disjuntor do gerador do CBE.....	280
9.6.3 Fluxograma do disjuntor de ligação do CBE.....	281
9.6.4 Excitação durante o arrefecimento.....	281
9.6.5 Retorno de tensão.....	282
9.6.6 Alarmes do CBE.....	283
9.7 AVR digital.....	283
9.7.1 Saídas de AVR digital.....	286
9.7.2 Alarmes de AVR digital.....	286
9.8 Funções do controlador de GRUPO GERADOR.....	288
9.8.1 Comunicação do motor.....	288
9.8.2 Paralelo de curta duração.....	290
9.8.3 Redução de potência dependente da temperatura.....	290
9.8.4 Redução de potência dependente de porcentagem.....	291
9.8.5 Bomba de combustível.....	292
9.8.6 Dados operacionais do motor como entradas analógicas.....	292
9.8.7 Valores operacionais do motor como saídas analógicas.....	293
9.8.8 Estados do motor como saídas digitais.....	293
9.8.9 Contadores.....	293
9.9 Alarmes do controlador de GRUPO GERADOR.....	295
9.9.1 Proteções do controlador de GRUPO GERADOR.....	295
9.9.2 Ações do alarme.....	295
9.9.3 Inibição.....	296
9.9.4 Alarmes de disjuntor.....	296
9.9.5 Alarmes de CA.....	297
9.9.6 Parada de emergência.....	299
9.9.7 Velocidade excessiva.....	299
9.9.8 Velocidade insuficiente.....	300
9.9.9 Pressão do óleo.....	300
9.9.10 Temperatura do óleo.....	300
9.9.11 Temperatura do fluido de arrefecimento.....	300
9.9.12 Nível do fluido de arrefecimento.....	301
9.9.13 Falha no arranque.....	301
9.9.14 Detecção de funcionamento não alcançada.....	301
9.9.15 Falha de feedback de funcionamento primário.....	302
9.9.16 Pickup magnético (MPU) com ruptura de fio.....	302
9.9.17 Falha na partida.....	302
9.9.18 Falha ao parar.....	303
9.9.19 Motor parado (externo).....	303
9.9.20 Notificação sobre o total de horas de funcionamento.....	303
9.9.21 Tensão ou frequência não OK.....	304

10. Controlador da rede elétrica

10.1 Sobre o controlador de REDE ELÉTRICA	305
10.1.1 Funções do controlador MAINS	305
10.2 Princípios do controlador de REDE	305
10.2.1 Modo da planta	305
10.2.2 Configurações nominais do controlador do GRUPO GERADOR	306
10.2.3 Controles da sincronização da rede elétrica	306
10.2.4 Tensão e frequência OK	307
10.2.5 Várias redes elétricas	308
10.2.6 Regulação externa da rede elétrica	309
10.2.7 Teste da rede	310
10.3 Disjuntor de rede	311
10.3.1 Como funciona	311
10.3.2 Sincronização do disjuntor de rede	311
10.3.3 Fluxograma de fechamento do disjuntor de rede	312
10.3.4 Descarregamento do disjuntor de rede	313
10.3.5 Fluxograma de abertura do disjuntor de rede	313
10.3.6 Fluxograma de fechamento por blecaute do disjuntor de rede	314
10.3.7 Fluxograma de desarme do disjuntor de rede	315
10.4 Disjuntor de ligação	315
10.4.1 Como funciona	315
10.4.2 Sincronização do disjuntor de seccionamento	315
10.4.3 Fluxograma de fechamento do disjuntor de seccionamento	316
10.4.4 Descarregamento do disjuntor de seccionamento	317
10.4.5 Fluxograma de abertura do disjuntor de seccionamento	317
10.4.6 Fluxograma de fechamento por blecaute do disjuntor de seccionamento	318
10.4.7 Fluxograma de desarme do disjuntor de seccionamento	319
10.4.8 Controles de disjuntor de seccionamento	319
10.5 Funções do controlador de REDE	320
10.5.1 Contadores	320
10.5.2 Supervisor da rede elétrica	322
10.5.3 Alarme do supervisor de rede	324
10.5.4 Status de supervisão da rede elétrica como saídas digitais	325
10.5.5 Limitação de curto-circuito	325
10.5.6 Bomba de combustível	325
10.6 Alarmes e proteções do controlador de REDE	326
10.6.1 Ações do alarme	326
10.6.2 Inibição	326
10.6.3 Alarmes de disjuntor	326
10.6.4 Alarmes de CA	327

11. Controlador do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)

11.1 Sobre o controlador do Disjuntor BUS TIE	330
11.1.1 Funções do controlador do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)	330
11.2 Princípios do controlador do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)	330
11.2.1 Seções	330
11.2.2 Configurar um controlador de disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)	331
11.2.3 Definições nominais do controlador do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)	331
11.2.4 Configuração de CA	332
11.2.5 Configuração do disjuntor	332

11.2.6 Configuração específica para BTB.....	332
11.2.7 Modo da planta.....	333
11.3 Sequências do controlador do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker).....	333
11.3.1 Divisão do barramento.....	333
11.3.2 Conectando seções do barramento.....	334
11.3.3 Fluxograma do fechamento do disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker) por blecaute.....	335
11.3.4 Fluxograma de desarme do disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker).....	336
11.4 Outros funções do controlador do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker).....	336
11.4.1 Contadores.....	336
11.4.2 Tensão de desequilíbrio da rede elétrica.....	338
11.4.3 Modo de teste.....	338
11.4.4 Bomba de combustível.....	338
11.4.5 Saídas digitais.....	338
11.5 Alarmes e proteções do controlador do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker).....	338
11.5.1 Ações do alarme.....	338
11.5.2 Inibição.....	339
11.5.3 Alarmes de disjuntor.....	339
11.5.4 Alarmes de CA.....	340
12. Modbus	
12.1 Modbus no controlador.....	343
12.1.1 Como funciona.....	343
12.1.2 Avisos.....	343
12.2 Implementação do Modbus no controlador.....	343
12.2.1 Protocolo Modbus TCP.....	343
12.2.2 Porta de comunicação do Modbus.....	344
12.2.3 Identificador do controlador.....	344
12.2.4 Tratamento de dados.....	344
12.3 Tabelas do Modbus.....	345
12.3.1 Baixar tabelas do Modbus.....	345
12.3.2 Sobre as tabelas Modbus.....	345
12.4 Grupos específicos de funções Modbus.....	346
12.4.1 CustomLogic: Sinal do Modbus.....	346
12.4.2 Prioridade de disjuntor: Valor armazenado.....	346
12.5 Configuração do Modbus.....	349
12.5.1 Configuração da comunicação Modbus TCP/IP.....	349
12.6 Alarme do Modbus.....	349
12.6.1 Tempo excedido para comunicação via protocolo Modbus.....	349
13. Características do hardware	
13.1 Características gerais.....	350
13.1.1 Saídas digitais.....	350
13.1.2 Entradas digitais.....	350
13.1.3 Entradas analógicas.....	351
13.1.4 Saídas analógicas.....	352
13.2 Controlador.....	353
13.2.1 Fonte de alimentação.....	353
13.2.2 Comunicação via CAN bus do controlador.....	354
13.2.3 Rede DEIF de CAN bus.....	355
13.2.4 Comunicação do motor via CAN bus.....	356
13.2.5 Comunicação serial COM 1 / COM 2.....	356

13.3 Módulo de entrada/saída de medição MIO2.1.....357
13.3.1 Medições de tensão.....357
13.3.2 Medições de corrente.....357
13.3.3 Comunicação de suportes de expansão.....358
13.3.4 Carga da CPU como uma saída analógica.....358

14. Glossário

14.1 Termos e abreviações.....360
14.2 Unidades.....369
14.3 Símbolos.....370
14.3.1 Símbolos matemáticos.....370
14.3.2 Símbolos nos desenhos.....370
14.3.3 Símbolos do fluxograma.....371

1. Sobre o Manual de referência do projetista

1.1 A quem se destina o Manual do projetista

O manual do projetista é destinado ao projetista do sistema no qual os controladores estão instalados. Ele também pode ser usado durante o comissionamento para verificar os desenhos do projeto e os parâmetros do controlador. Os operadores podem achar o manual do projetista útil para entender o sistema e solucionar problemas.

1.2 Símbolos e convenções

Símbolos para avisos de perigo



PERIGO!



Isso mostra situações perigosas.

Se as diretrizes não forem seguidas, tais situações resultarão em morte, ferimentos aos envolvidos e destruição ou danos aos equipamentos.



ATENÇÃO



Isso mostra situações potencialmente perigosas.

Se as diretrizes não forem seguidas, tais situações podem resultar em morte, ferimentos aos envolvidos e destruição ou danos aos equipamentos.



CUIDADO



Isso mostra uma situação de risco de baixo nível.

Se as diretrizes não forem seguidas, tais situações podem resultar em ferimento leve ou moderado.

NOTIFICAÇÃO



Isso mostra um aviso importante

Certifique-se de ler essas informações.

Símbolos para observações gerais

OBSERVAÇÃO Isso mostra informações gerais.



Mais informações

Isso mostra onde você pode encontrar mais informações.



Exemplo

Isso mostra um exemplo.



Como...

Isso mostra um link para um vídeo para ajuda e orientação.

Funções

As descrições do Manual do projetista baseiam-se em funções. Cada descrição de função inclui funções de entrada e saída e parâmetros associados.

Notação do caminho de uma função ou parâmetro

Um caminho de função ou parâmetro é determinado neste documento da seguinte maneira:

Gerador > Definições nominais > Definições nominais 1 > Tensão (V)

O caminho acima é para o parâmetro *Tensão (V)* sob *Definições nominais 1* para o Gerador.

Entradas e saídas

O controlador tem entradas e saídas configuráveis. Você pode atribuir funções a entradas ou saídas com o display ou com o PICUS. Essas funções são atribuídas a um módulo de hardware e a um conjunto de terminais correspondentes. Somente as funções aplicáveis ao tipo de terminal estão listadas. Se uma ECU estiver configurada no Fieldbus, você também poderá ver as funções da ECU.

Parâmetros

Os parâmetros podem ser configurados com o display ou com o PICUS.

A visibilidade do parâmetro pode depender do hardware ou da configuração de entrada/saída.

Parâmetros multifuncionais e E/S

Alguns parâmetros e entradas ou saídas podem ser usados por mais de uma função.



Parâmetro usado por mais de um exemplo de função

Para um controlador de **GRUPO GERADOR**:

Gerador > Configurações nominais > Configurações nominais 1 > Tensão (V)

Esse parâmetro é para a *Tensão nominal* do grupo gerador para o primeiro conjunto de configurações nominais. A *Tensão nominal* é a base para todos os alarmes de tensão.

Nomes gerais

Os colchetes [] são usados para criar nomes gerais. Os nomes gerais são usados para evitar a repetição da mesma descrição de função.



Exemplos de uso de colchetes

[Fonte] representa o Gerador para um controlador de **GRUPO GERADOR**.

[Módulo de hardware] representa o hardware do controlador relevante.

[Disjuntor] representa o *Disjuntor do gerador* para um controlador de **GRUPO GERADOR**.

Números

O símbolo # é usado quando há várias possibilidades numeradas.



Exemplo

Configurações nominais #

Onde # pode ser de 1 a 4.

1.3 Versões do software

As informações neste documento se relacionam às versões de software:

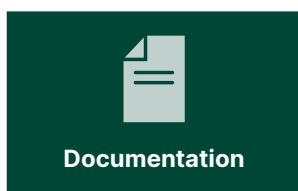
Software	Detalhes	Versão
iE 250	Aplicativo do controlador	2.0.1.x
PICUS	Software para PC	1.0.21.x

1.4 Precisa de outras informações?

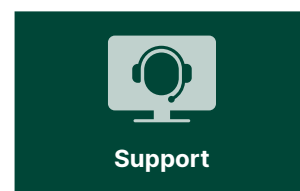
Obtenha acesso direto aos recursos de que você precisa usando os links a seguir.



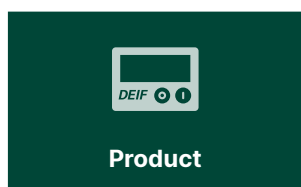
Página oficial da DEIF.



Veja toda a documentação iE 250 relacionada.



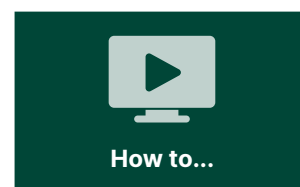
Recursos de autoajuda e formas de contato com a DEIF para assistência.



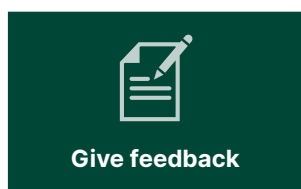
Página do iE 250.



Baixe o software mais recente.



Aprenda a usar este produto.



Ajude a melhorar nossa documentação com seus comentários.



Desenhos de AutoCAD



Desenhos Step STP



Desenho 3D em PDF *



Tabelas do Modbus

OBSERVAÇÃO *Para visualizar um 3D em PDF, é necessário Ativar conteúdos de multimídia e 3D em seu visualizador de PDF.

1.5 Avisos e Segurança

Segurança durante a instalação e a operação

Quando você instalar e operar o equipamento, pode ter que trabalhar com correntes e tensões perigosas. A instalação somente deve ser realizada por pessoas autorizadas e que compreendam os riscos envolvidos no trabalho com equipamentos elétricos.



PERIGO!



Correntes e tensões perigosas energizadas.

Não toque nos terminais, especialmente nas entradas de medição de corrente em CA e , pois isso pode causar ferimento e morte.

Alimentação do controlador

Recomenda-se que o controlador tenha uma fonte de alimentação confiável e uma alimentação de reserva. O design do quadro de distribuição deve garantir proteção suficiente do sistema, se houver falha de alimentação no controlador.

Conectar o e o rack de expansão (extension rack) ao terra de proteção



PERIGO!



Falha no aterramento

Definições de fábrica

O controlador é entregue pré-programado com uma série de configurações de fábrica. Esses ajustes se baseiam em valores típicos e podem não ser as corretas para o seu sistema. Portanto, antes de usar o controlador, verifique todos os parâmetros.

Partidas automáticas e controladas remotamente



CUIDADO

Início Automático do Grupo Gerador



O sistema de gerenciamento de potência parte os grupos geradores automaticamente quando há necessidade de mais potência. Para um operador inexperiente pode ser difícil prever quais grupos geradores partirão. Além disso, os grupos geradores podem partir remotamente (por exemplo, através de uma conexão via Ethernet ou uma entrada digital).

Para evitar ferimentos aos envolvidos, é necessário levar em consideração o design, o layout e os procedimentos de manutenção do grupo gerador.

Descarga eletrostática

Proteja os terminais do dispositivo contra descargas eletrostáticas quando não estiver instalado em um suporte aterrado. As descargas eletrostáticas podem danificar os terminais.

Arquivamento e retirada de alarmes de serviço



PERIGO!



Os alarmes arquivados e fora de serviço são completamente desativados.

Esses alarmes não podem ser ativados pelas condições operacionais e NÃO oferecem proteção. O arquivamento ou a retirada de serviço também reconhece automaticamente o alarme e reinicia o engate.

Você pode arquivar e/ou retirar alarmes selecionados de serviço. Entretanto, somente pessoal qualificado deve arquivar e/ou retirar os alarmes de serviço. Isso deve ser feito com cuidado e apenas como uma medida temporária, por exemplo, durante o comissionamento.

Não burle ações de alarmes ativos



PERIGO!



Burlando uma ação de alarme travada.

Caso a ação do alarme seja burlada, um alarme travado **NÃO** fornecerá nenhuma proteção.

Não burle a ação de alarme de um alarme ativo. Um alarme pode estar ativo porque está travado ou porque a condição para o alarme ainda existe.



Exemplo de alarme de *Sobrecorrente (Over-current)* travado

O controlador desarma um disjuntor por causa da sobrecorrente. Depois, o operador fecha manualmente (ou seja, sem usar o controlador) o disjuntor enquanto o alarme de *Sobrecorrente (Over-current)* ainda estiver travado.

Se surgir outra situação de sobrecorrente, o controlador **não irá desarmar o disjuntor novamente**. O controlador considera ainda ativo o alarme de *Sobrecorrente (Over-current)* travado.

Não utilize módulos de hardware não compatíveis

Só utilize os módulos de hardware relacionados nas especificações técnicas.

Segurança cibernética

Senha de administrador

Para garantir a segurança, altere a senha de administrador (Usuário: administrador (User: admin)) no primeiro acesso ao controlador.

Logs de atividade do usuário

Todas as atividades que requerem um login de usuário são registradas em log com o nome do usuário. O usuário também pode utilizar o controlador para algumas ações sem fazer login (por exemplo, selecionando disjuntor aberto). Essas ações são registradas em log sem um nome de usuário.

Redes não confiáveis

Conexões a redes não confiáveis podem exigir equipamentos adicionais e/ou contramedidas de segurança não incluídas no produto.

Configuração da rede

O padrão é utilizar o DHCP para obter o endereço IP, a sub-rede, a máscara de sub-rede e servidores DNS. Caso utilize um IP configurado manualmente (estático), fique atento para confirmar se os valores selecionados correspondem à rede à qual o controlador está conectado.

Porta de entrada 502, aberta para permitir comunicação Modbus TCP.

Porta de entrada 443, aberta para permitir comunicação com o PICUS.

Porta de entrada 80, aberta e redirecionada para porta 443.

Além disso, o controlador pode utilizar as seguintes portas para aplicação e comunicação de PLC. 123, 5353, 11740, 1217, 12345, 4321, 12346, 12350, 12351, 503, 1740, 1741, 1742, 1743, 4840, 8000, 8443.

Segurança dos dados

Embora a DEIF tenha prestado bastante atenção à segurança de dados e tenha projetado o produto de modo a ser um produto seguro, recomendamos adotar as boas práticas da Tecnologia da informação (IT) e da Tecnologia operacional (OT) ao conectar o controlador a uma rede.

Para minimizar violações da segurança dos dados, recomendamos:

- Conectar-se somente a redes confiáveis e evitar redes públicas e a Internet.
- Utilize camadas de segurança como uma VPN para acesso remoto.
- Restrinja o acesso às pessoas autorizadas.

1.6 Informações legais

Equipamentos de outros fabricantes

A DEIF não se responsabiliza pela instalação ou operação de qualquer equipamento de terceiros. Em nenhum caso a DEIF será responsável por qualquer perda de lucros, receitas, danos indiretos, especiais, incidentais, consequenciais ou outros danos semelhantes decorrentes de ou em conexão com qualquer instalação ou operação incorreta de qualquer equipamento de terceiros.

Garantia

NOTIFICAÇÃO	
	Garantia A garantia será perdida se os selos de garantia forem rompidos.

Software aberto

Este produto contém software aberto licenciado sob, por exemplo, a GNU General Public License (GNU GPL) e GNU Lesser General Public License (GNU LGPL). Para obter o código fonte desse software, entre em contato com a DEIF através de e-mail para support@deif.com. A DEIF se reserva o direito de cobrar pelo custo do serviço.

Marcas comerciais

DEIF e o logo da DEIF são marcas comerciais da DEIF A/S.

Bonjour® é uma marca comercial registrada da Apple, Inc. nos Estados Unidos da América e em outros países.

Adobe®, *Acrobat*® e *Reader*® são marcas registradas ou marcas comerciais da Adobe Systems incorporadas nos Estados Unidos e/ou em outros países.

CANopen® é uma marca comercial comunitária registrada da CAN in Automation e.V. (CiA).

SAE J1939® é uma marca comercial registrada da SAE International®.

CODESYS® é uma marca comercial da CODESYS GmbH.

EtherCAT®, *EtherCAT P*®, *Safety over EtherCAT*®, são marcas comerciais ou marcas comerciais registradas, licenciadas pela Beckhoff Automation GmbH, Alemanha.

VESA® e *DisplayPort*® são marcas registradas da Video Electronics Standards Association (VESA®) nos Estados Unidos e em outros países.

Modbus® é uma marca comercial registrada da Schneider Automation Inc.

Torx®, *Torx Plus*® são marcas comerciais ou registradas da Acument Intellectual Properties, LLC nos Estados Unidos e outros países.

Windows® é uma marca comercial registrada da Microsoft Corporation nos Estados Unidos e em outros países.

Todas as marcas registradas são de propriedade de seus respectivos proprietários.

Direitos autorais

© Copyright DEIF A/S. Todos os direitos reservados.

Aviso legal

A DEIF A/S se reserva o direito de alterar o conteúdo deste documento sem aviso prévio.

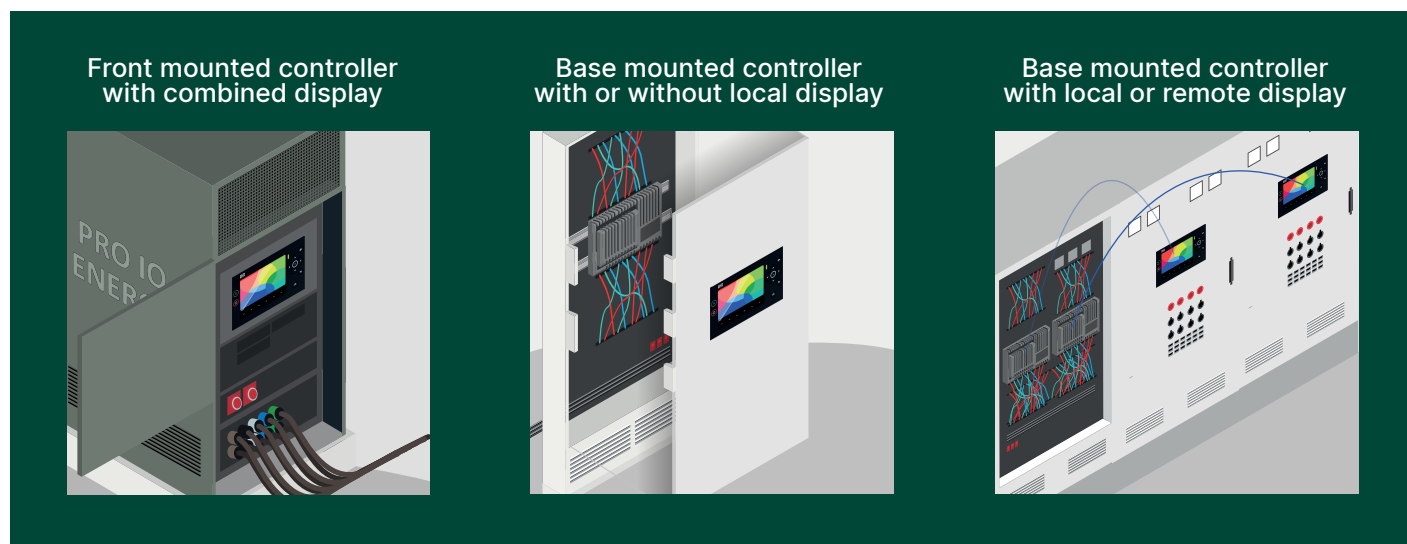
A versão em inglês deste documento contém sempre as informações mais recentes e atualizadas sobre o produto. A DEIF não se responsabiliza pela acuidade das traduções. Além disso, as traduções podem não ser atualizadas ao mesmo tempo que o documento em inglês. Se houver discrepâncias, a versão em inglês prevalecerá.

2. Princípios do sistema

2.1 Sobre os controladores

2.1.1 Sobre os tipos de controladores

O iE 250 e o são controladores de design modular para aplicações marítimas e em . Seu design permite personalizar a instalação conforme as suas necessidades.



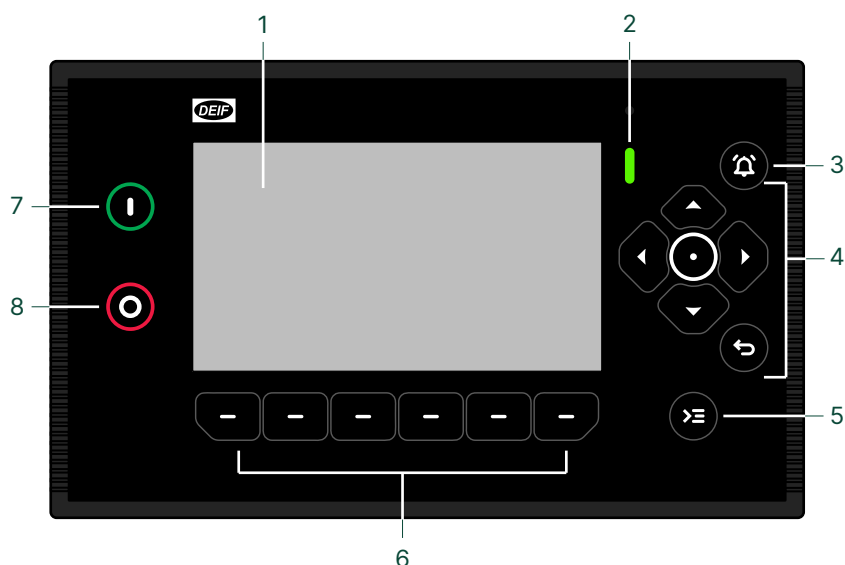
Uma ampla gama de recursos de controle, proteção e supervisão. As aplicações vão desde o controle e proteção do gerador até soluções projetadas de gerenciamento de energia com nossa tecnologia de otimização de combustível líder no mercado.

A todo controlador é designado um tipo pela fábrica. É possível ver o tipo de controlador no diagrama unifilar do aplicativo.

Tipo de controlador	Controla e protege
Controlador de grupo gerador simples	- Um motor primário, um gerador, um disjuntor de gerador, uma conexão à rede elétrica e um disjuntor de rede - Um motor primário, um gerador, um disjuntor de gerador e uma conexão à rede elétrica - Um motor primário, um gerador e um disjuntor de gerador
Controlador de gerador	Um motor primário, um gerador e um disjuntor de gerador.
Controlador da rede elétrica	- Uma conexão à rede elétrica, um disjuntor de rede elétrica. - Uma conexão à rede elétrica, um disjuntor de rede elétrica e um disjuntor de ligação.
Controlador de disjuntor de seccionamento de barramento	Um disjuntor de seccionamento de barramento.

Um sistema de gerenciamento de potência pode incluir uma série de controladores. Os controladores trabalham juntos para assegurar um gerenciamento de potência eficaz.

2.1.2 Layout do display



Nº	Item	Notas
1	Tela de exibição	Tela sensível ao toque de 7 pol. em cores.
2	LED de status	LED multicolor para indicação de status.
3	 Botão da central de notificações	Silencia a buzina do alarme (desativa a saída) e abre a Central de notificações (Notification centre) , que mostra alarmes e eventos.
4	Botões de navegação	Setas para cima, para baixo, para a esquerda e para a direita.
	 Botão Enter	Confirma a seleção.
	 Botão Voltar	- Volta para a página anterior - Exibe o menu. - Segurar: Alterar para Painel
5	 Botão do Centro de controle	Abre o Centro de controle (Control centre) .
6	Botões configuráveis	Os botões podem ser ativados pressionando o botão físico ou a tecla na tela *
7	 Botão Iniciar	Em operação manual ou local, ele inicia o ativo. Em um sistema de gerenciamento de potência e em modo AUTO, ele inicia o gerenciamento de potência.
8	 Botão Parar **	Em operação manual ou local, ele para o ativo. Em um sistema de gerenciamento de potência e em modo AUTO, ele para o gerenciamento de potência.

OBSERVAÇÃO * As páginas do painel podem ser criadas, copiadas e modificadas para atribuir diferentes funções aos botões (com o PICUS e o projetista do display).

** Pressione duas vezes para anular o processo de resfriamento. Pressione novamente para cancelar **Marcha lenta**, se configurada.

2.2 Aplicativo como um sistema

2.2.1 Desenho de aplicação de linha única

O sistema é definido pelo desenho de aplicação criado com o PICUS:

- Quantos controladores

- Que tipo de controladores
- Como eles estão conectados

Configurações adicionais do disjuntor, medições e feedbacks também podem ser configuradas.

Você pode criar até 4 desenhos de aplicação diferentes no iE 250.

A aplicação ativa é controlada pela configuração do parâmetro:

Sistema > Usina > Aplicação ativa

O desenho de aplicação é criado no PICUS e deve ser gravado em todos os controladores conectados no mesmo sistema. Se forem detectadas aplicações diferentes no sistema, o controlador ativará um alarme.



Mais informações

Consulte o [Manual do PICUS](#) para saber como configurar e a gravação do desenho de aplicação.

2.2.2 Aplicações

Com o gerenciamento de potência, o controlador pode operar aplicações simples ou avançadas em uma diversidade de projetos de usinas elétricas. As aplicações podem incluir geradores de sincronização, potência crítica, secundárias emergenciais e produção de energia.

Gerenciamento de potência para barramento CAN:

- 32 motores primários e geradores (grupos geradores)/rede elétrica com disjuntores.
- 8 disjuntores de seccionamento de barramento no barramento de gerador ou de carga.
- 16 controladores automáticos sustentáveis. *

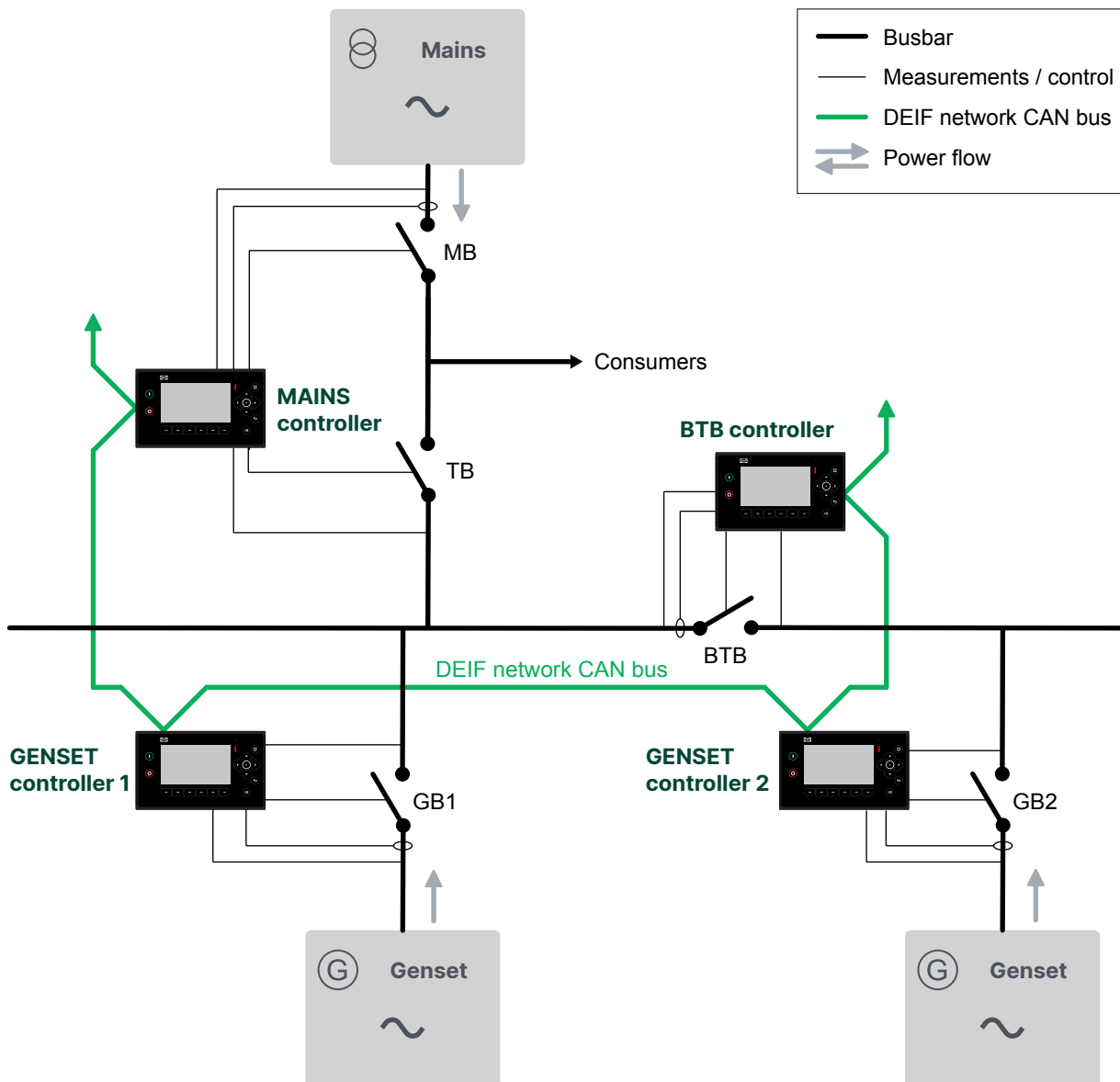
Gerenciamento de potência para Ethernet: *

- Até 1.000 unidades em um barramento. *

OBSERVAÇÃO * Entre em contato com a DEIF para obter informações de disponibilidade.

O sistema completo de gerenciamento de potência é facilmente monitorado e controlado a partir do PICUS por meio de uma página gráfica de supervisão. Os valores apresentados na interface intuitiva e de fácil utilização incluem o status de execução, horas de operação, status do disjuntor, condição dos barramento de rede elétrica, de consumo de combustível.

Exemplo de aplicação



2.2.3 Alterar o tipo de controlador

Com o pacote de software Premium, é possível alterar o tipo de controlador no diagrama unifilar do aplicativo. Remova o controlador existente e troque-o por um novo tipo de controlador com a mesma ID de Controlador. Este recurso requer a permissão necessária para acessá-lo.

Restrições na alteração do tipo

Você só pode alterar o tipo de controlador se for seguro no comissionamento:

1. O motor primário deve ser parado.
2. O disjuntor deve estar aberto.

ou

1. O controlador deve estar em modo de emulação.

O tipo de controlador determina o intervalo da *ID do controlador*. Isso garante a compatibilidade com outros controladores DEIF.

Controladores	Intervalo da ID do Controlador	Notas
Controlador de grupo gerador SIMPLES.	0 ou 1	Somente um controlador de grupo gerador SIMPLES
Controlador de GRUPO GERADOR	1 a 32	Até 32 controladores de GRUPO GERADOR
Controlador de REDE ELÉTRICA	1 a 32	Até 32 controladores de REDE ELÉTRICA
Controlador de BTB	33 a 40	Até 8 controladores de BTB

A alteração do tipo de controlador restaura a configuração E/S padrão. A configuração de E/S deve ser verificada e reconfigurada, conforme necessário, após a alteração do tipo de controlador. Recomenda-se fazer um backup de suas definições antes de alterar o tipo de controlador.

Alterar tipos de controlador

NOTIFICAÇÃO	
	Configure as IDs de controladores antes da aplicação. Um controlador novo tem uma definição de fábrica da ID de Controlador (Controller ID) igual a 0 por padrão. Ele deve ser configurado com o número de ID exigido, caso contrário o alarme <i>ID do controlador não configurado</i> será ativado. Configure as <i>IDs de controlador</i> em todos os controladores conectados no sistema ANTES de criar o diagrama unifilar da aplicação no PICUS.

Crie os tipos de controlador da seguinte maneira:

- Utilize cada display ou PICUS para configurar todas as **IDs de controlador**.
 - Utilize **Ferramentas > Comunicação >** para configurar a **ID de Controlador** para cada controlador.
 - Forneça uma única **ID de Controlador** como parte do projeto do sistema.
- Crie um diagrama unifilar da aplicação para o sistema no PICUS.
 - Utilize **Conectar** no PICUS para conectar e acessar todos os controladores no sistema.
 - Utilize **Aplicação**, arraste os ícones para os controladores no sistema para a tela.
- Edite cada controlador e atribua a **ID de Controlador** correta.
- Grave o diagrama unifilar da aplicação para todos os controladores.
- Resposta do sistema: Para cada **ID de Controlador**, caso o tipo de controlador no diagrama unifilar da aplicação não corresponda ao controlador, o controlador é trocado por um novo tipo de controlador.
 - As alterações do tipo de controlador restauram o controlador. As entradas, saídas e parâmetros padrões para o tipo de controlador são configuradas.

NOTIFICAÇÃO	
	Restauração da configuração Caso uma ID de Controlador seja atribuída a um tipo novo de controlador no diagrama unifilar da aplicação, todas as configurações existentes do controlador são excluídas, o que também inclui o log. A configuração e permissões do endereço IP, tanto de usuários como de grupos são excluídas. Recomenda-se fazer um backup de seu controlador antes de alterar o tipo de controlador. caso você precise das definições.



Mais informações

Consulte **Aplicação** no [Manual do PICUS](#) para saber como criar o diagrama unifilar da aplicação.

2.3 Controles e modos

2.3.1 Sobre o modo do controlador

Os controladores iE 250 e operam em modo de controlador. Esse modo decide quais ações podem ser tomadas ou como o controlador reage a situações operacionais.

Modos de controladores:

- **AUTO - Modo Automático**
 - O controlador pode iniciar, parar, conectar e desconectar automaticamente. O operador não pode iniciar uma sequência manualmente, a menos que a configuração de controle local esteja ativada para o controlador ou seção. Os controladores usam a configuração de gerenciamento de energia para selecionar automaticamente a ação de gerenciamento de energia.
- **MANUAL - Modo Manual**
 - O operador pode começar, parar, conectar ou desconectar o ativo. O controlador se sincroniza automaticamente antes de fechar um disjuntor, e automaticamente descarrega antes de abrir o disjuntor.
- **Modo LOCAL**
 - O operador pode começar, parar, conectar ou desconectar o ativo. O controlador se sincroniza automaticamente antes de fechar um disjuntor, e automaticamente descarrega antes de abrir o disjuntor. Comandos remotos para sequências são ignorados.
- **Modo REMOTO**
 - O modo REMOTO usa sequências de início de comando a partir de entradas digitais, do PICUS, do Modbus e/ou do CustomLogic ou do CODESYS. Botões do display para sequências são ignorados.
- **SEM REG (NO REG) - Modo Sem regulação**
 - A regulação não é controlada pelo controlador e deve ser feita manual ou externamente.

2.3.2 Fontes de comando

É possível proibir que determinadas fontes de comando sejam utilizadas no sistema. Por exemplo, é possível restringir a função de exibição para a partida e parada do motor. Fontes de comando podem ser configuradas como definições de parâmetros ou controladas dinamicamente com o CustomLogic ou o Modbus.

É possível configurar diversas restrições para quando se estiver no modo LOCAL ou REMOTO.

Parâmetros

É possível utilizar parâmetros para ativar ou desativar as fontes de comando de exibição.

Local > Fontes de comando > Fontes ativas [modo] *

Parâmetro	Intervalo	Botão de pressão	Notas
Comandos PICUS	Não ativado, Ativado	-	Permite ou proíbe que comandos do PICUS.
Comandos de Modbus	Não ativado, Ativado	-	Permite ou proíbe comandos do Modbus.
Comandos de E/S	Não ativado, Ativado	-	Permite ou proíbe que comandos do E/S sejam utilizados.
Comandos CustomLogic	Não ativado, Ativado	-	Permite ou proíbe que comandos do CustomLogic sejam utilizados.
Comandos CODESYS (CODESYS commands) **	Não ativado, Ativado	-	Permite ou proíbe que comandos do CODESYS sejam utilizados.

Parâmetro	Intervalo	Botão de pressão	Notas
Comandos de exibição	Modo Manual/AUTO	-	Permite ou proíbe que o operador utilize o display para alterar para modo Manual ou AUTO.
	Alarmes no mudo		Permite ou proíbe que o operador silencie os alarmes.
	Partida/parada do motor	 ou 	Permite ou proíbe o operador de partir ou parar o motor ou a fonte de alimentação.
	Abrir/fechar disjuntor	 ou 	Permite ou proíbe que o operador abra ou feche o disjuntor.
	Abrir/fechar disjuntor de rede elétrica***	 ou 	Permite ou proíbe que o operador abra ou feche o disjuntor de rede elétrica. ***

OBSERVAÇÃO * Onde [modo] é LOCAL ou REMOTO.

** Mostrado somente se o CODESYS estiver instalado e ativo no controlador.

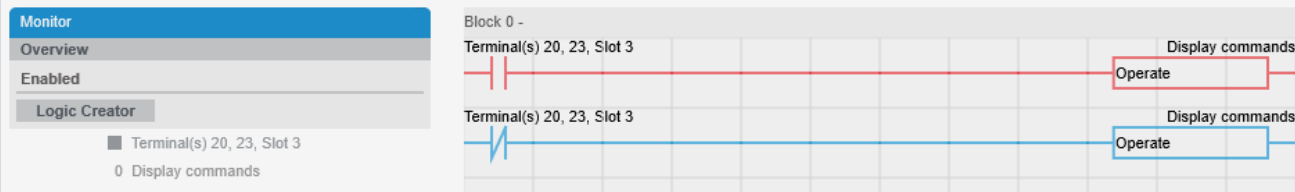
*** Somente no **Grupo gerador SIMPLES** com um controlador de disjuntor de rede elétrica.

Controle dinâmico

É possível utilizar uma função do CustomLogic para ativar ou não ativar dinamicamente o parâmetro da fonte de comando definindo-se o valor. O valor é representado como valores em bits.



Exemplo de projeto do CustomLogic



Neste exemplo, um controlador de **GRUPO GERADOR** tem uma entrada digital associada a um bloco OPERAR para a função *Exibir comandos*. O valor definido no bloco OPERAR relata o valor para a fonte de comando.

Quando a entrada digital não está ativa, o valor de OPERAR é definido como 0. Nenhum botão de pressão pode ser utilizado.

Quando a entrada digital está ativa, o valor de OPERAR é definido como 31. Todos os botões de pressão podem ser utilizados.

Parâmetros > Local > Fontes de comando > Fontes ativas [fonte]*

Para ativar estes comandos defina o valor de OPERAR como 1.

Para não ativar estes comandos defina o valor de OPERAR como 0.

Parâmetro	Valor de OPERAR	Notas
Comandos PICUS	0 = Não ativado 1 = Ativado	Permite ou proíbe que comandos do PICUS.
Comandos de Modbus	0 = Não ativado 1 = Ativado	Permite ou proíbe comandos do Modbus.
Comandos de E/S	0 = Não ativado 1 = Ativado	Permite ou proíbe que comandos do E/S sejam utilizados.
Comandos CustomLogic	0 = Não ativado	Permite ou proíbe que comandos do CustomLogic sejam utilizados.

Parâmetro	Valor de OPERAR	Notas
	1 = Ativado	
Comandos CODESYS	0 = Não ativado 1 = Ativado	Permite ou proíbe que comandos do CODESYS sejam utilizados, somente se o CODESYS estiver instalado no controlador.

OBSERVAÇÃO * Onde **[fonte ([source])]** é REMOTA ou LOCAL.

Comandos de botão de pressão do display

Os comandos de botão de pressão do display são controlados pelo valor do bit, que depende do tipo de controlador.

Controladores de GRUPO GERADOR ou de Grupo gerador SIMPLES

Comando	Bit	Valor de OPERAR (OPERATE)
REMOTO/LOCAL	0	1
Alarmes no mudo	1	2
Partida/parada do motor	2	4
Abrir/fechar disjuntor	3	8
Abrir/fechar disjuntor de rede elétrica	4	16

OBSERVAÇÃO * Somente no **Grupo gerador SIMPLES** com controlador do disjuntor de rede elétrica.

Controlador de Disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)

Comando	Bit	Valor de OPERAR (OPERATE)
REMOTO/LOCAL	0	1
Alarmes no mudo	1	2
Abrir/fechar disjuntor	2	4



Exemplo 1

Neste exemplo, ativamos somente os botões de pressão *Partir/parar motor (Start/stop engine)* e *Abrir/fechar disjuntor (Open/close breaker)* ou um controlador de **GRUPO GERADOR**.

Comando	Bit	Valor de OPERAR (OPERATE)
Partida/parada do motor	2	4
Abrir/fechar disjuntor	3	8

Bit 2 + Bit 3 = 4 + 8 = Valor de OPERAR (OPERATE) igual a 12

Result	Display commands
Variable 1	12
Operator	None
Variable 2	

2.3.3 Controlador não energizado

Um controlador não é energizado caso perca potência, por exemplo, por desconexão da fonte de alimentação. Quando um controlador está sem energia, nenhuma de suas proteções e funções está ativa.

Um controlador não energizado não se comunica com o restante do sistema e é invisível para o restante do sistema.

Os seguintes alarmes são ativados quando um controlador detecta que um dos controladores do sistema não está energizado.

- *N.º de ID do controlador faltante*
- *Algum controlador está faltando*

2.4 Funções do controlador

2.4.1 Estrutura de comando e controle

Exemplo: Comandos para iniciar sequências

O controlador pode receber comandos externos para iniciar sequências de controlador. Por exemplo, um controlador no controle remoto pode responder a um comando externo para fechar o disjuntor. Caso o controlador esteja em controle local, o controlador exibe uma mensagem e ignora o comando externo.

Um comando externo pode iniciar uma sequência somente se todas as condições forem atendidas, e o modo do controlador permita que o comando externo inicie a sequência.

O controlador possibilita diversos meios diferentes de iniciar a mesma sequência.

Comando	Modo	Tipo	Notas
O controlador inicia a sequência.	AUTO	Interno	Por exemplo, os parâmetros do controlador são definidos de modo que o controlador parta automaticamente o grupo gerador quando a potência disponível estiver baixa demais.
O operador pressiona um botão no fólio de exibição ou em uma chave configurável no display.	Manual	Externo	Por exemplo, o operador pressiona o botão Iniciar (Start)  o display. Quando o controlador detecta que o botão foi pressionado, ele inicia a sequência de partida do grupo gerador.
Uma entrada digital atribuída a uma função de comando externa é ativada.	Manual	Externo	Um botão no quadro de distribuição pode ser ligado a uma entrada digital no controlador. Por exemplo, a função <code>Motor > Comando > Partir motor (Engine > Command > Start engine)</code> é atribuída à entrada digital. O operador pode pressionar o botão no painel de controle para ativar a entrada digital. Quando o controlador detecta que a entrada digital está ativada, ele inicia a sequência de partida do grupo gerador.
O operador seleciona um botão virtual na página Supervisão (Supervision) do PICUS.	Manual	Externo	Por exemplo, o operador seleciona o botão Iniciar (Start) do controlador na página Supervisão (Supervision) do PICUS. Quando o controlador detecta que o botão foi selecionado, ele inicia a sequência de partida do grupo gerador.
O CustomLogic ativa uma função de comando externa.	Manual	Externo	Uma função é programada no CustomLogic. O degrau do CustomLogic tem as condições necessárias a serem atendidas. Por exemplo, há uma Bobina normalmente aberta (Normally open coil) com a função <code>Motor > Comando > Partir motor (Engine > Command > Start engine)</code> ao final do degrau. Quando as condições são atendidas, o CustomLogic ativa a função. Quando o controlador detecta que a função está ativada, ele inicia a sequência de partida do grupo gerador.
Utilizar a comunicação Modbus, um operador, um sistema SCADA ou um PLC define o endereço do	Manual	Externo	Um PLC deve ter uma conexão Modbus com o controlador requerido. Por exemplo, o PLC grava 1 (Verdadeiro) no endereço Modbus 1000 na bobina de saída discreta utilizando o código de função Modbus 05 ou

Comando	Modo	Tipo	Notas
Modbus no grupo de função <i>Comando (Command)</i> como 1 (Verdadeiro).			15. Quando o controlador obtém o comando, ele inicia a sequência de partida do grupo gerador.

O controlador ignora o comando e exibe uma mensagem, caso o controlador não possa executar o comando. Por exemplo, se um controlador estiver em controle local, ele ignora um comando remoto *Partir motor (Start engine)*. O controlador exibe a mensagem *Fora do controle remoto (Not under remote control)*.

2.4.2 Funções de entrada e saída do controlador

Cada tipo de controlador tem uma configuração padrão. Após uma função ser atribuída a uma entrada ou saída, é possível atribuir parâmetros a esta função.

Qualquer função pode ser atribuída à maioria das entradas e saídas de controlador. Funções **não** são restritas a um hardware específico.

Os controladores permitem que a mesma função utilize vários outros tipos de entradas e/ou saídas. Isso torna os controladores muito versáteis e compatíveis com uma ampla gama de ativos e sistemas.

Por exemplo, o fechamento de um disjuntor de gerador pode ser iniciado pelo gerenciamento de potência para um controlador de **GRUPO GERADOR** no modo AUTO. Ou, caso o controlador de **GRUPO GERADOR** esteja em modo Manual, um operador utilizando o display, o PICUS, uma entrada digital, o CustomLogic ou um sistema externo utilizando um comando de Modbus pode iniciar o fechamento do disjuntor do gerador. Do mesmo modo, a velocidade do gerador pode ser controlada utilizando uma saída analógica ou uma comunicação CAN bus para o motor.

2.4.3 Precedência da fonte de entrada

Cada controlador pode receber entradas de várias fontes. As diretrizes sobre quando uma fonte pode ser usada e como o controlador lida com entradas conflitantes estão descritas abaixo.

Funções de entrada digital

As funções de entrada digital podem ser ativadas por fiação conectada a bobinas de hardware, Modbus e/ou CustomLogic.

Diretrizes para funções de entrada digital:

- Se uma função de entrada digital for atribuída ao hardware, você não poderá atribuir essa função a uma bobina do CustomLogic (ou seja, uma bobina normalmente aberta ou normalmente fechada).
- Se uma função de entrada digital for atribuída a uma bobina do CustomLogic, você não poderá atribuir essa função ao hardware.
 - Se você tentar atribuir ao hardware uma entrada digital que já esteja atribuída a uma bobina do CustomLogic, isso pode parecer possível. No entanto, se você atualizar a visualização do hardware, verá que a entrada não foi atribuída.
- Para funções de pulso:
 - Se houver um comando do Modbus, o controlador poderá ativar a função. Isso é verdadeiro mesmo que a função seja atribuída ao hardware.
 - O controlador sempre responde à entrada mais recente, sem considerar a fonte.
- Para funções contínuas:
 - Se a função for atribuída ao hardware: Se o Modbus enviar um comando, o comando não será permitido e não terá efeito.
 - Se a função não estiver atribuída ao hardware: Se o Modbus e o CustomLogic enviarem sinais conflitantes, o controlador usará o sinal do CustomLogic.

Os comandos dos botões de pressão da unidade de exibição têm a mesma precedência que a fiação conectada ao hardware.

Funções de entrada analógica

As funções de entrada analógica podem receber entradas da fiação conectada a bobinas de hardware, Modbus e/ou CustomLogic.

Diretrizes para funções de entrada analógica:

1. Se a função de entrada analógica for atribuída ao hardware, o Modbus só poderá ler o valor de entrada. O Modbus e o CustomLogic não podem modificar o valor de entrada.
2. Se a função de entrada analógica não for atribuída ao hardware, o Modbus e o CustomLogic poderão modificar o valor da entrada.
3. Se o Modbus e o CustomLogic enviarem sinais conflitantes, o controlador usará o sinal do CustomLogic.

2.5 Configurações nominais

2.5.1 Sobre as definições nominais

As definições nominais do controlador são utilizadas em inúmeras funcionalidades importantes. Elas incluem gerenciamento e proteções de potência. Muitas definições de proteção são baseadas em um percentual das definições nominais.

Cada controlador pode armazenar quatro conjuntos de definições nominais. É possível alterar facilmente o conjunto de definições nominais ativas alterando o parâmetro, utilizando uma entrada digital, uma entrada analógica ou uma fonte externa (por exemplo, Modbus).

Sempre verifique se as condições estão seguras para a alteração das definições nominais. Alterar as definições nominais enquanto um grupo gerador está em funcionamento com uma carga pode levar a ações inesperadas. Por exemplo, o disjuntor do gerador pode desarmar devido a um alarme de subfrequência, ao alterar a frequência nominal de 50 Hz to 60 Hz.

As definições nominais para o controlador são, principalmente, as definições da corrente alternada (CA). Alterar as definições nominais determinadas também altera a velocidade nominal do motor e o regulador analógico e as compensações do AVR.



Mais informações

Veja **cada tipo de controlador** para mais informações sobre a regulação para mais informações sobre as compensações do regulador analógico.



Mais informações

Consulte [Definições nominais do grupo gerador](#) e [Definições nominais da rede elétrica](#) para obter os parâmetros do controlador de grupo gerador SIMPLES.

Consulte [Definições nominais do controlador do GRUPO GERADOR](#) para obter os parâmetros do controlador do GRUPO GERADOR.

Consulte [Definições nominais do controlador da REDE ELÉTRICA](#) para os parâmetros do controlador da REDE ELÉTRICA.

Consulte [Definições do disjuntor de seccionamento de barramento](#) para obter os parâmetros do controlador de Disjuntor de seccionamento de barramento.

Funções de entrada e saída

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Local > Definições nominais > Definição nominal do controlador > Definições nominais n° *	Entrada digital	Pulso	O controlador altera o grupo de definição nominal ativa para o grupo de definição atribuída à entrada digital.
Local > Definições nominais > Definição nominal do controlador	Saída digital	Contínuo	Ativado se o grupo de definição nominal ativa for o mesmo que o grupo de definição nominal configurado para a saída.

Função	E/S	Tipo	Detalhes
> Definições nominais n° selecionadas*			
Local > Definições nominais > Definição nominal do controlador > Definições nominais selecionadas	Saída analógica	0 a 3	O controlador gera um número correlacionado ao grupo de definição nominal ativa. Onde <i>Definição nominal 1</i> é zero.

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 4.

Parâmetros

Local > Definições nominais > Definição nominal do controlador

Parâmetro	Intervalo	Notas
Seleção	- Configurações nominais 1 - Configurações nominais 2 - Configurações nominais 3 - Configurações nominais 4	O grupo de definição nominal selecionado para o controlador. Alterar o grupo de definição nominal utilizando uma entrada digital, uma entrada analógica ou um comando externo altera este parâmetro.

2.5.2 Cálculos de potência nominal

Potência reativa (Q) nominal

Alguns alarmes e reguladores usam a potência reativa nominal (Q). Entretanto, Q não é definido nas configurações nominais do controlador. Portanto, o controlador sempre calcula Q. Você pode selecionar o método que o controlador usa aqui.

[Lado A] > Configurações nominais > Configurações nominais #* > Método de cálculo

Parâmetro	Intervalo	Notas
Potência reativa (Q) nominal	- Q (potência reativa) nominal calculada - Q (potência reativa) nominal = P nominal - Q (potência reativa) nominal = S nominal	Q nominal calculado: O controlador calcula Q nominal com base em S nominal e no fator de potência. Q nominal = P nominal: O controlador usa a potência nominal como a potência reativa nominal. Q nominal = S nominal: O controlador usa a potência aparente nominal como potência reativa nominal.
P ou S nominal	- Sem cálculo - P nominal calculado - S nominal calculado	Sem cálculo: P nominal tem o valor inserido no parâmetro Potência (P) nominal. S nominal tem o valor inserido no parâmetro Potência aparente (S) nominal. P nominal calculado: O controlador usa a potência aparente nominal (S) e o fator de potência nominal (PF) para calcular a potência nominal. S nominal calculado: O controlador usa a potência nominal (P) e o fator de potência nominal (PF) para calcular a potência aparente nominal.

OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 4.

2.5.3 Transformador de energia

Você pode usar um transformador de energia ou redução de energia.

Parâmetros

Transformador de energia > Configurações nominais #*

Parâmetro	Intervalo	Notas
Fonte de tensão nominal de bobinagem	- Usar tensões nominais - Definido pelo usuário	Usar tensões nominais: O controlador usa as configurações de tensão nominal. Definido pelo usuário: O controlador usa os valores configurados abaixo para as configurações de tensão.
Tensão nominal de bobinagem de lado do inversor [lado B] **	10,0 V a 1500 kV	Tensão no lado B.
Tensão nominal de bobinagem de lado do inversor [lado A] **	10,0 V a 1500 kV	Tensão no lado A.
Deslocamento de fase	-180,0 a 180,0°	Valor do deslocamento de fase em graus (°)

OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 4.

** Esses parâmetros só são visíveis se a Fonte de tensão nominal da bobinagem for definida como Definida pelo usuário e gravada no controlador.

2.6 CODESYS (opcional)



Mais informações

Consultar [Diretrizes do CODESYS](#) para obter uma descrição de como utilizar o CODESYS com o controlador.

2.6.1 Entradas e saídas

Atribua entradas e saídas ao CODESYS com a configuração de E/S. Essas entradas e saídas devem primeiramente ser definidas no programa do CODESYS e gravadas no controlador antes que possam ser utilizadas.

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Local > CODESYS > CODESYS digital input (× 40)	Entrada digital	Pulso/ contínuo	Caso esta entrada esteja ativada, o controlador ativa a função de entrada digital do CODESYS correspondente.
Local > CODESYS > Saída digital do CODESYS (× 40)	Saída digital	Pulso/ contínuo	Caso o CODESYS ative a função de saída digital, o controlador ativa a saída digital.
Local > CODESYS > Estado > Aplicação do CODESYS OK	Saída digital	Contínuo	Se o valor de saída de CODESYS_application_OK for “Verdadeiro” e não haja erros de comunicação, o controlador ativa a saída digital.
Local > CODESYS > Entrada analógica do CODESYS (× 40)	Entrada analógica	-	Como o valor desta entrada muda, o valor da entrada analógica correspondente do CODESYS muda.
Local > CODESYS > Saída analógica do CODESYS (× 40)	Saída analógica	-	Como o CODESYS muda o valor desta saída analógica, o valor da saída analógica correspondente muda.

2.6.2 Ativando saídas do controlador

CODESYS não pode ativar diretamente saídas do controlador que estejam configuradas para funções do controlador. Por exemplo, CODESYS não pode ativar a saída digital [Disjuntor] > Controlar > Abrir.

Porém, CODESYS pode ativar comandos externos, por exemplo, o comando *[[Disjuntor] > Abrir* . O comando do CODESYS tem o mesmo efeito que, por exemplo, a entrada digital *[Disjuntor] > Comando > Abrir* . O controlador só segue o comando, se o controlador estiver em controle remoto.

2.7 Proteções e alarmes

2.7.1 Como funciona o processamento de alarmes



CUIDADO



Configuração incorreta do alarme

A configuração incorreta dos parâmetros de alarme pode resultar em condições operacionais indesejadas e possíveis ferimentos em pessoas ou danos ao equipamento.

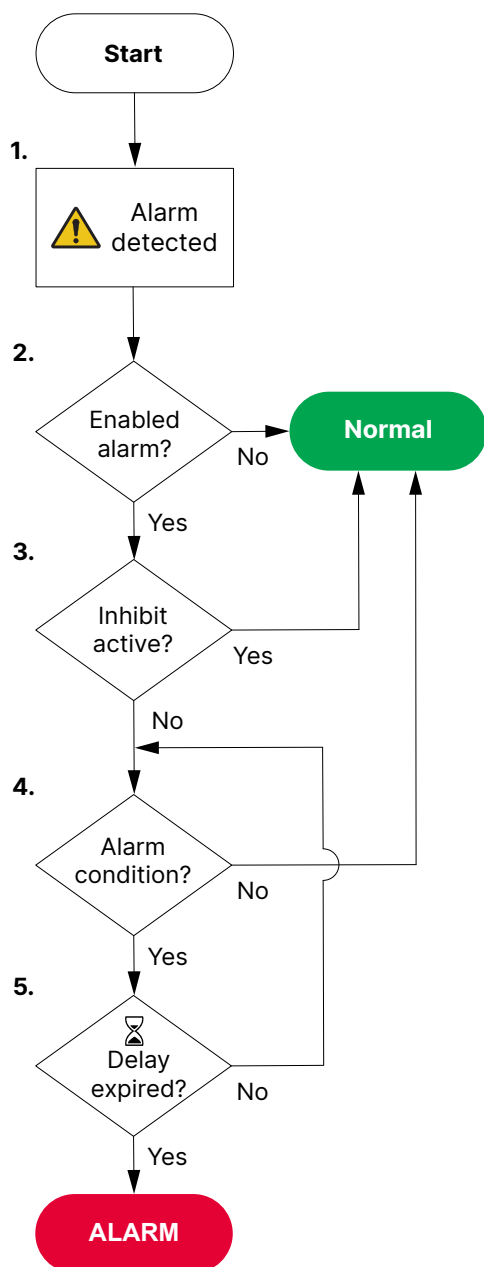
Não é possível configurar alguns alarmes, pois o sistema deve manter um nível básico de proteção.

Detecção de alarme

Os alarmes do controlador impedem que ocorram situações indesejáveis, prejudiciais ou perigosas. O tratamento de alarmes é uma adaptação do padrão ISA 18.2. Você pode configurar os parâmetros de alarme para atender às suas necessidades operacionais e de projeto.

Alguns dos alarmes são **ativados** por padrão no controlador. Você pode ativar ou desativar determinados alarmes e definir suas configurações de alarme (normalmente o *ponto de ajuste* e o *Atraso*) conforme necessário.

Um alarme é detectado quando a **Condição do alarme** for atendida (normalmente, o valor da operação atinge o *Ponto de ajuste*), o controlador inicializa o **Tempo de atraso** . Durante esse período, o controlador verifica se a **Condição do alarme** permanece ativa. Se a **Condição do alarme** não estiver mais ativa, o alarme não é ativado. Se a **Condição do alarme** continuar depois de o tempo de atraso expirar, a **Ação do alarme** é ativada.



1. O controlador detecta uma **Condição do alarme**.
2. O controlador verifica se o alarme está ativado:
 - Se o alarme não estiver ativado, o controlador ignora o alarme.
3. O controlador verifica se o alarme possui uma inibição ativa.
 - Se o alarme tiver uma inibição ativa, o controlador ignora o alarme.
4. O controlador verifica se a **Condição do alarme** ainda está ativa:
 - Se a **Condição do alarme** não estiver mais ativa, o controlador ignora o alarme.
5. Embora a **Condição do alarme** esteja ativa, o controlador verifica se o *Tempo de atraso* expirou:
 - Se a **Condição do alarme** não estiver mais ativa antes do *Tempo de atraso* expirar, o controlador ignora o alarme.
 - Se a **Condição do alarme** continuar e o *Tempo de atraso* expirar, o controlador ativa o alarme e a **Ação do alarme**.

O alarme resulta em uma indicação visual e sonora (sujeito ao design do seu sistema) para o operador. O sistema controla os estados de alarme conforme necessário, com base nas condições operacionais.

Alguns alarmes podem ser configurados para serem confirmados automaticamente. A *autoconfirmação* pode ser útil durante o comissionamento e a resolução de problemas. No entanto, a DEIF não recomenda o *Reconhecimento automático* durante a operação normal.

Durante a operação, o sistema continua a monitorar as **Condições do alarme** e move os alarmes entre diferentes estados, conforme necessário. A ação do operador também pode mover o(s) alarme(s) para outros estados.

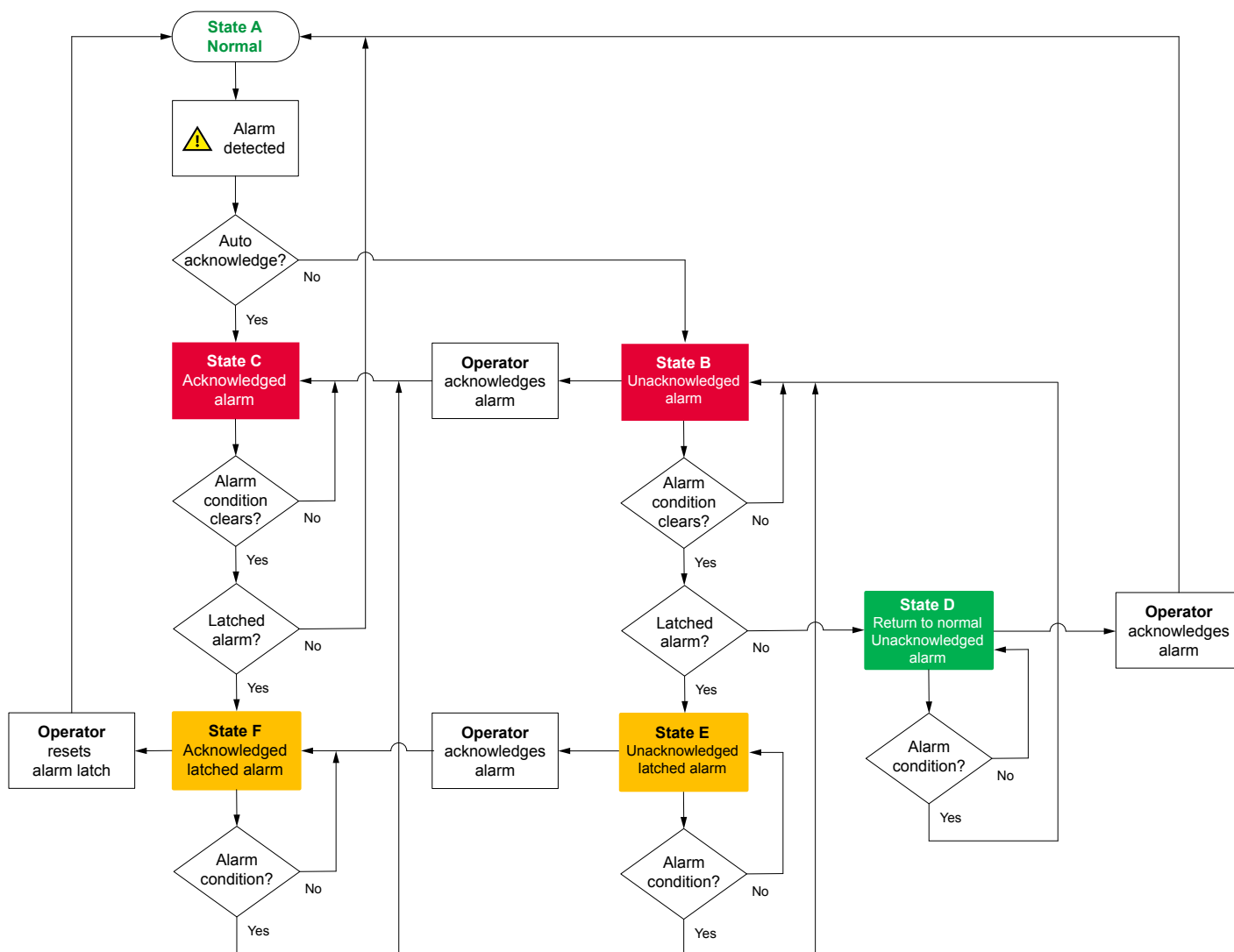
Estados de processamento de alarmes

Os alarmes podem estar ativos no sistema em diferentes estados:

Estado	Símbolo	Condição do alarme	Ação do alarme	Confirmação	Notas
Estado A	-	Não ativo	Não ativo	-	Estado normal

Estado	Símbolo	Condição do alarme	Ação do alarme	Confirmação	Notas
					O alarme não está ativo no sistema.
Estado B	 ou 	Ativo	Ativo	Não confirmado	Alarme não confirmado - Uma condição do alarme ocorreu. - Uma ação do alarme está ativa. - Um alarme exige confirmação. - Um alarme requer ação para eliminar a condição do alarme.
Estado C	 ou 	Ativo	Ativo	Confirmado	Alarme confirmado - Uma condição do alarme ocorreu. - Uma ação do alarme está ativa. - Um alarme foi confirmado. - Um alarme requer ação para eliminar a condição do alarme.
Estado D	 ou 	Não ativo	Não ativo	Não confirmado	Estado normal, mas não reconhecido - Uma condição do alarme ocorreu, mas foi eliminada. - Uma ação do alarme está inativa. - Um alarme exige confirmação.
Estado E	 ou 	Não ativo	Ativo	Não confirmado	Alarme travado em não confirmado - Uma condição do alarme foi eliminada. - Uma ação do alarme está ativa. - Um alarme exige confirmação. - Uma trava do alarme requer reinicialização.
Estado F	 ou 	Não ativo	Ativo	Confirmado	Alarme travado em confirmado - Uma condição do alarme foi eliminada. - Uma ação do alarme está ativa. - Um alarme foi confirmado. - Uma trava do alarme requer reinicialização.
Estado G	 ou 	Ativo ou Não ativo	Não ativo	-	Alarme suspenso temporariamente - Um alarme foi suspenso por um período de tempo. - Um alarme retornará automaticamente depois que esse período expirar.
Estado I	 ou 	Ativo ou Não ativo	Não ativo	-	Alarme de fora de serviço - O alarme foi marcado como <i>fora de serviço</i> por tempo indefinido. - Um alarme não retorna automaticamente e requer intervenção manual para retornar ao serviço.
Estado H	 ou 	Ativo ou Não ativo	Não ativo	-	Um alarme está inibido de ocorrer.

Os três estados especiais **Suspensão** (Estágio G), **Inibido** (Estágio H) e **Fora de serviço** (Estágio I) não são mostrados neste diagrama.



OBSERVAÇÃO Os alarmes configurados com um *Engate* continuam a ter a **Ação de alarme** ativa mesmo que a **Condição de alarme** não esteja mais ativa. O alarme requer primeiro a confirmação e, em seguida, a redefinição por um operador antes que o alarme possa ser apagado e voltar ao normal.

Os alarmes **inibidos**, **Suspensos** ou **Fora de serviço** são forçados a não estar ativos no sistema, mesmo que a **Condição de alarme** esteja presente.

Ações automáticas

O controlador controla as seguintes ações automáticas:

- Saída da buzina/sirene
- Inibe os alarmes (se aplicável)
- Reconhecimento automático de alarmes (se configurado)
- Controla o estado do alarme
- Ação de supressão (se configurada)

Ações de alarme do operador *

Um operador controla as seguintes ações de alarme:

- Confirmação
- Suspensão temporária
- Fora de serviço
- Reinicialização do engate
- Silenciar a buzina/sirene do alarme

OBSERVAÇÃO * As ações que um operador pode usar são controladas pelo grupo e pelas permissões de usuário concedidas ao seu login.

2.7.2 Parâmetros de alarme

As definições de alarme são configuradas como definições de parâmetros no controlador. Algumas definições de alarme não são configuráveis.

1 — **Over-current 2**

2 — Set point: 110.0 %

3 — Reset hysteresis: 0.0 %

4 — Delay: 60.00 s

5 — Action: Trip generator breaker

6 — Inhibit: Select inhibits

7 — Auto acknowledge: ☐

8 — Latch: ☒

9 — Suppress action: ☐

10 — Severity: High

11 — Reset counter value: 0

12 — Alarm test: Start test

nº	Parâmetro	Intervalo	Notas
1	Ativar	Não ativado, Ativado	Alarmes ativados ativam o sistema, caso ocorra uma Condição de alarme .
2	Ponto de ajuste		A definição em que o alarme é ativado.
3	Restaurar histerese	Varia	Consulte Restaurar histerese para mais informações.
4	Atraso	Varia	Um período de atraso antes da Ação de alarme se tornar ativa.
5	Ação	Varia	A Ação de alarme a ser realizada.
6	Inibições nº 1 a nº 32	Varia	Inibições, se estiverem ativas, podem inibir o alarme, impedindo que se torne ativo.
7	Reconhecimento automático	Não ativado, Ativado	Caso esteja Ativado , o alarme é automaticamente reconhecido quando ocorre. *
8	Trava	Não ativada, Ativada	Caso esteja Ativado , o alarme é travado quando ele ocorre e requer o reconhecimento e a restauração (destravamento) para remover a Ação de alarme .
9	Suprimir ação	Não ativado, Ativado	Caso Ativado a ação de alarme é suprimida. A mensagem de alarme aparecerá na lista de alarmes.
10	Severidade	Alta Média	Define a severidade da posição de um alarme nas notificações de alarme.

nº	Parâmetro	Intervalo	Notas
		Baixa	
11	Restaurar contador		Define ou restaura o valor do contador de alarme.
12	Teste de alarme	Iniciar teste, Parar teste	Selecionar Iniciar teste para iniciar um teste de alarme. Iniciar um teste de alarme também ativa a ação de alarme. Selecionar Parar teste (para parar um teste de alarme).

Ponto de ajuste

O *Ponto de ajuste* é o valor de referência que é comparado pelo controlador para decidir se a **Condição de alarme** está presente no sistema.

Quando o valor operacional, em que o alarme se baseia, atinge o *Ponto de ajuste* (*Set point*), o controlador começa o *Período de atraso* do alarme (se aplicável). O *Ponto de ajuste* é frequentemente um percentual da definição nominal do controlador. A maioria dos alarmes requer que um *Ponto de ajuste* seja configurado.

Por exemplo, o *Ponto de ajuste* para o alarme de *Sobrecorrente 1* pode ser 100 %. Isso significa que a corrente a partir do ativo deve ser 100 % (ou mais) da corrente nominal para ativar o alarme.

Restaurar histerese

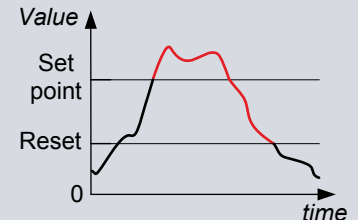
Restaurar histerese evita que o valor operacional fique perto demais do *Ponto de ajuste* do alarme quando o alarme é restaurado. *Restaurar histerese* torna o sistema mais estável, impondo a histerese no *Ponto de ajuste* do alarme. *Restaurar histerese* é um valor subtraído de um ponto de ajuste de alarmes altos (e adicionado ao *Ponto de ajuste* de alarmes baixos).

Restaurar histerese pode ser utilizado somente onde o alarme é baseado em um valor analógico.



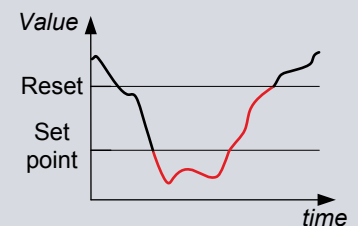
Exemplo de sobrevelocidade

Um alarme de *Sobrevelocidade* com um *Ponto de ajuste* de 110% da velocidade nominal e *Restaurar histerese* de 10%. O alarme não pode ser restaurado até que o valor operacional caia abaixo de 100% da velocidade nominal. A linha vermelha na figura mostra que o alarme é ativado quando o valor excede o *Ponto de ajuste*. O alarme só é desativado quando o valor cai abaixo do valor de restauração.



Exemplo de subvelocidade

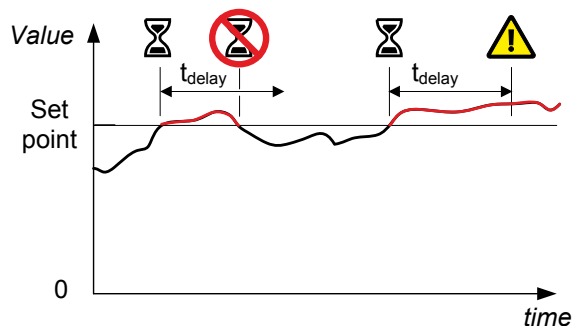
Um alarme de *Subvelocidade* com um *Ponto de ajuste* de 80% da velocidade nominal e *Restaurar histerese* de 5,0%. O alarme não pode ser restaurado até que o valor operacional caia abaixo de 85,0% da velocidade nominal.



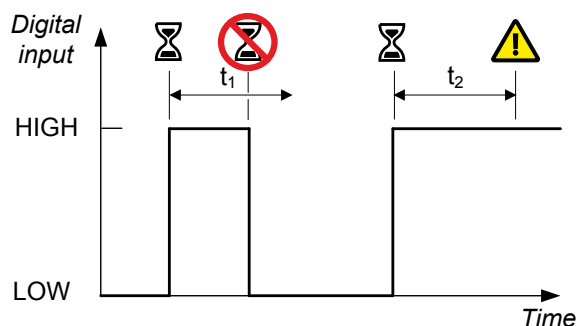
Atraso

Quando o alarme *Set point* *Ponto de ajuste* é excedido e um alarme *Atraso* é configurado, o controlador inicia o temporizador para o alarme. Caso o valor operacional pare de ultrapassar o *Ponto de ajuste*, o temporizador é parado e restaurado. Caso o valor ultrapasse o alarme *Ponto de ajuste* para todo o *Atraso*, o controlador ativa o alarme.

Atraso por um alarme alto baseado em um valor operacional analógico



Atraso por um alarme alto baseado em uma entrada digital



O atraso total antes do alarme Ação ser ativado é o *Tempo de operar* para o alarme acrescido do parâmetro *Atraso*.

Nível do gatilho

Caso o valor de referência tenha que ser igual ou maior que o *Ponto de ajuste (Set point)* para ativar o alarme, um *Nível de gatilho Alto* é selecionado na configuração do alarme.

Do mesmo modo, caso o valor de referência tenha que ser igual ou menor que o *Ponto de ajuste* para acionar o alarme, um *Nível de gatilho Baixo* é selecionado na configuração do alarme.

Para a maioria dos alarmes, o *Nível de gatilho* é definido e não pode ser alterado. Alarmes personalizados de E/S podem ser configurados para a definição **Alto** ou **Baixo** do *Nível de gatilho*.

Reconhecimento automático

Quando *Reconhecimento automático* é selecionado, o alarme é imediatamente marcado como reconhecido na exibição do alarme quando o alarme é ativado.

Alarmes que têm uma *Trava* configurada, mesmo que reconhecidos automaticamente, ainda precisam ser destravados pelo operador.

Ação

A **Ação de alarme** é a resposta que você aloca para a **Condição de alarme**. Só é possível atribuir uma única **Ação de alarme** para cada alarme. Os controladores são entregues com ações de alarme predefinidas. É possível alterar a **Ação de alarme** para a maioria dos alarmes.

Ações de alarme são utilizadas para atribuir um conjunto de respostas para cada alarme. Cada **Ação de alarme** compreende um grupo de ações que o sistema realiza quando a **Condição de alarme** é atendida. **Ações de alarme** atuam como um tipo de classificação de alarmes. Situações de alarme secundárias podem ser receber a atribuição de avisos, enquanto uma situação crítica pode desarmar o disjuntor e parar o grupo gerador.

As **Ações de alarme** são efetivadas, desde que o valor operacional ultrapasse o *Ponto de ajuste (Set point)* (incluindo *Restaurar histerese (Reset hysteresis)*, caso esteja configurado) ou o alarme esteja travado.

Prioridade de uma ação de alarme

Caso duas ou mais ações de alarme estejam ativas para o mesmo ativo simultaneamente, o controlador realiza a **Ação de alarme** com a prioridade mais alta. Uma **Ação de alarme** posterior de menor prioridade não altera a execução pelo controlador da **Ação de alarme** anterior de maior prioridade. Da mesma maneira, caso uma **Ação de alarme** seja ativada após uma **Ação de alarme** menos grave, o controlador realiza a **Ação de alarme** mais grave.



Exemplo de prioridade de ação de alarme

Um alarme ativa *Desarmar disjuntor do gerador e parar motor* e ao mesmo tempo, outro alarme ativa *Desarmar disjuntor do gerador e desligar motor*. O primeiro alarme inclui um período de arrefecimento, enquanto o segundo não. O controlador desliga o motor sem arrefecimento, independentemente da ordem dos alarmes.

Inibições

Inibe a parada da **Ação de alarme**. Quando uma inibição está ativa, o controlador não ativa a **Ação de alarme**, mesmo que todas as outras condições de alarme sejam atendidas. Inibições são automáticas e não são controladas pelo operador.

Caso uma inibição com condições ativas seja criada para um alarme ativo e não reconhecido (com ou sem trava), então o estado do alarme muda para um alarme inativo e não reconhecido (com ou sem trava). O alarme deve ser reconhecido (e destravado), antes de ser removido da lista de alarmes.

Alarmes inibidos não são mostrados na lista de alarmes, a menos que tenham ocorrido e não sejam reconhecidos antes de serem inibidos.

Os tipos de controlador são entregues com inibições-padrões para cada alarme. Você pode remover essas inibições e/ou acrescentar mais inibições. Além das inibições-padrões, é possível também configurar três inibições personalizadas de E/S para seleção.



Mais informações

Consulte [Inibições personalizadas](#) para saber como configurar inibições personalizáveis de E/O.

Por exemplo, para um controlador de **GRUPO GERADOR**, para subtensão de gerador, as inibições *Motor não funciona* são selecionadas. Isso significa que se o grupo gerador estiver partindo ou se não houver detecção de funcionamento, o alarme de subtensão do gerador é desativado.

Além das inibições-padrões disponíveis, alguns alarmes incluem condições de inibição permanentes. Essas inibições não são configuráveis, e são descritas sob o alarme que as utiliza.

Para alguns alarmes, as inibições não se aplicam. O controlador não permite que você selecione inibições para esses alarmes.

Suprimir ação

Para todos os tipos de controlador, uma ação de alarme é suprimida quando *Suprimir ação* é **Ativado** para o alarme, e a função *Sistema de alarme > Funções adicionais > Suprimir ação de alarme* é ativada por uma entrada digital, PICUS, Modbus, e/ou CustomLogic.

Caso a **Ação de alarme** seja suprimida quando o alarme é ativado, o alarme é mostrado no sistema de gerenciamento de alarmes, mas a **Ação de alarme** é somente um **Aviso**.

Severidade

É possível configurar a *Severidade* de cada alarme, assegurar que a maioria dos alarmes graves sejam os mais destacados para o operador. Por padrão, todos os alarmes têm severidade **Alta**.

Trava

É possível configurar uma *Trava* em qualquer alarme. Quando um alarme com *Trava* é ativado, a **Ação de alarme** permanece em vigor até o alarme ser reconhecido e depois restaurado (destravado). O travamento de um alarme proporciona uma camada extra de segurança.

Por exemplo, é possível criar um alarme de pressão de óleo baixa com uma trava e com uma ação de alarme *Desarmar disjuntor de gerador e desligar motor*. Assim, caso haja pressão de óleo baixa, o controlador desarma o disjuntor e para o motor. O motor permanece parado e não será possível iniciá-lo até que o alarme seja restaurado.

NOTIFICAÇÃO



Ação eficaz com trava

Ativar uma *Trava* em um alarme não é suficiente para uma proteção de segurança. Para que seja eficaz, o alarme deve ser também **Ativado**, e a *Ação de alarme* deve ser eficaz contra a situação insegura. Por exemplo, uma *Trava (Latch)* em um alarme com a ação **Aviso (Warning)** oferece um pouco mais de proteção.

Ativar*

Alguns alarmes podem estar **Não ativados** ou **Ativado**, de acordo com os seus requisitos.

Caso o alarme esteja **Não ativado**, ele não responde a alterações nas válvulas operacionais e nunca é ativado.

Caso o alarme esteja **Ativado**, ele é ativado quando os alarmes *Ponto de ajuste* e *Atraso* são ultrapassados. Porém, caso as condições para uma ou mais inibições são atendidas, então o alarme e sua *Ação* são inibidos e não ativados.

Não altere um alarme ativo para **Não ativado**. Caso você altere um alarme para **Não ativado**, a **Ação de alarme** continua. A **Ação de alarme** não pode ser restaurada até que o alarme seja novamente ativado.

OBSERVAÇÃO * Algumas definições de alarme não são configuráveis. Não é possível configurar alguns alarmes, pois o sistema deve manter um nível básico de proteção.

Teste de alarme

O teste de alarme ativa o alarme e sua **Ação de alarme**. É possível utilizar o parâmetro de teste de alarme para testar alarmes individuais, por exemplo, durante o comissionamento.

Testes de alarme de alarmes individuais podem parar um por vez utilizando o parâmetro, ou simultaneamente utilizar o botão *Parar teste (Stop test)* na página **Alarmes** no PICUS.

Informações adicionais de alarmes

“Informações adicionais de alarmes” fornece informações sobre o estado do alarme. Essas informações podem ser úteis durante o comissionamento e a resolução de problemas.

Informações	Notas
Restaurar o valor do contador	Altera o valor do parâmetro <i>Contador</i> para o valor selecionado.

2.7.3 Ações de alarme comuns

Aviso	
Tipos de controladores	Todas
Prioridade	Baixa
Efeito	O controlador ativa um alarme de aviso

Bloquear [Disjuntor]	
Tipos de controladores	Todas
Prioridade	-
Efeito	Fechamento do disjuntor bloqueado (Breaker closing is blocked): Caso o disjuntor esteja aberto, o controlador não irá fechá-lo. (Caso o disjuntor esteja fechado, esta Ação de alarme (Alarm action) não abre o disjuntor.)

Parada controlada por PMS	
Tipos de controladores	Controladores de GRUPO GERADOR
Prioridade	Média
Efeito	O disjuntor é descarregado e aberto. O controlador inicia a sequência de parada. Caso o sistema de gerenciamento de potência não possa descarregar o disjuntor (por exemplo, porque não há energia suficiente), nada acontece. Esta ação de alarme abre o disjuntor somente quando ele está descarregado.

Acionar [Disjuntor]	
Tipos de controladores	Todas
Prioridade	Alta
Efeito	O controlador desarma o [Disjuntor] (ou seja, sem descarregamento).

Desarmar disjuntor do gerador e parar motor	
Tipos de controladores	
Prioridade	Alta
Efeito	O controlador desarma o disjuntor do grupo gerador (ou seja, sem descarregamento). Após o período de arrefecimento, o controlador para o motor.

Desarmar disjuntor do gerador e desligar motor	
Tipos de controladores	
Prioridade	Mais alta
Efeito	O controlador desarma o disjuntor do grupo gerador (ou seja, sem descarregamento). O controlador para o motor sem um período de arrefecimento.

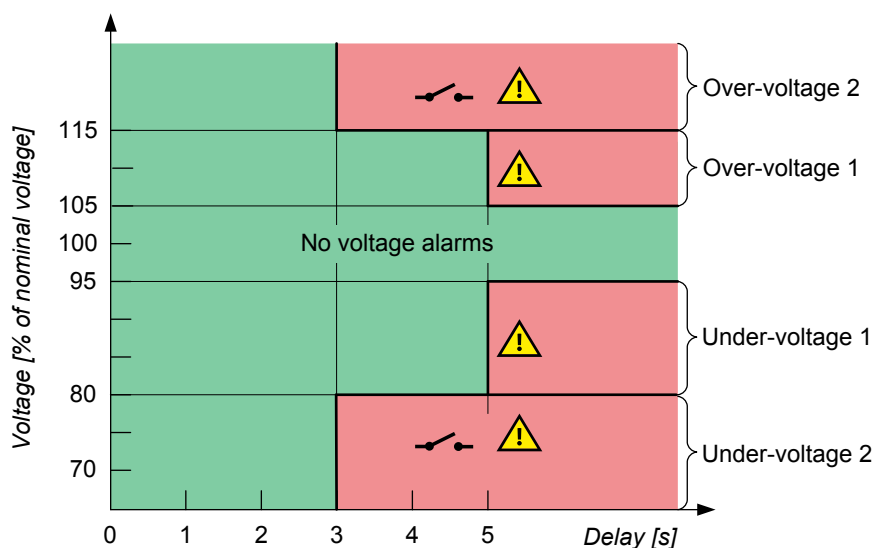
Parada controlada	
Tipos de controladores	Controladores de GRUPO GERADOR
Prioridade	Média
Efeito	O disjuntor é descarregado e aberto. O controlador inicia a sequência de parada. Caso o disjuntor não possa ser descarregado (por exemplo, porque não há energia suficiente), nada acontece. Esta ação de alarme abre o disjuntor somente quando ele está descarregado.

2.7.4 Níveis de alarme

“Níveis de alarme” refere-se à configuração de um número de alarmes para um único valor de referência. Para cada nível de alarme o *Ponto de ajuste*, o *Atraso*, a *Ação do alarme* e outros parâmetros são configurados.

Exemplo de níveis de alarme

Este exemplo mostra os alarmes de tensão do lado b apresentados como padrão, ou seja, *Sobretensão no barramento 1*, *Sobretensão no barramento 2*, *Subtensão no barramento 1* e *Subtensão no barramento 2*.



Caso a operação seja na área verde, o controlador não ativa nenhum dos alarmes de tensão de barramento.

No exemplo, um alarme de *Aviso* de sobretensão é ativado, caso a tensão no barramento esteja acima de 105% da tensão nominal do barramento por cinco segundos. Caso a tensão do barramento esteja acima de 115% da tensão nominal por mais de três segundos, o controlador ativa a ação de alarme *Desarmar [Disjuntor]*. Ambos os alarmes serão ativados, caso a tensão no barramento esteja acima de 115% da tensão nominal por mais de cinco segundos. A ação de alarme *Desarmar [Disjuntor]* tem uma prioridade mais alta do que *Aviso*.

O gráfico mostra dois níveis de proteção para subtensão. No exemplo, caso a tensão no barramento esteja abaixo de 95 % da tensão nominal por mais de cinco segundos, um *Aviso* é ativado. Caso a tensão do barramento esteja abaixo de 80 % da tensão nominal por mais de três segundos, a **Ação de alarme Desarmar [Disjuntor]** é ativada.

2.7.5 Tempo de operação

O tempo de operação é o tempo total que o controlador leva para responder a uma alteração nas condições de operação. Uma parte do tempo de operação é determinada pelas características do hardware do controlador. O restante do tempo de operação pode ser ajustado com a alteração dos parâmetros configuráveis do controlador.

O tempo de operação do controlador é listado para cada proteção CA. O tempo de operação começa quando as condições de CA mudam de modo que o ponto de ajuste do alarme seja excedido. O tempo de operação é concluído quando o controlador tiver alterado sua saída de acordo.

Tempo de operação = tempo de medição + tempo de cálculo + tempo para alterar a saída do controlador + atraso



Exemplo de tempo de operação

A proteção contra sobretensão tem um tempo de operação de **< 100 ms** listado na folha de dados. Para *Sobretensão 1*, você pode configurar um atraso de 0,00 a 3600,00 s.

Se o atraso for de **5,00 s**, o controlador executará a ação de alarme de *sobretensão 1 5,10 s* depois que o *ponto de ajuste* do alarme for excedido.

2.7.6 Reconhecer de um alarme

Os alarmes devem ser reconhecidos. O operador deve realizar uma ação relacionada à **Condição do alarme**. O operador pode marcar o alarme como *reconhecido*. Alarmes que tem *Reconhecimento automático* não requerem reconhecimento por ação do operador.

NOTIFICAÇÃO	
	Ação do alarme ativo Reconhecer um alarme não tem influência sobre a <i>Ação</i> do alarme.

Tabela 2.1 Status do reconhecimento e ações do operador

Reconhecido?	Trava?	Condição do alarme?	Ação do alarme*	Ações obrigatórias do operador
Não reconhecido	Trava	Ativo	Ativo	- A condição do alarme deve ser corrigida. - O alarme deve ser reconhecido. - O alarme deve ser restaurado (destravado)
		Inativo	Ativo	- O alarme deve ser reconhecido. - O alarme deve ser restaurado (destravado)
	Nenhuma trava	Ativo	Ativo	- A condição do alarme deve ser corrigida. - O alarme deve ser reconhecido.
		Inativo	Inativo	O alarme deve ser reconhecido.
Reconhecido	Trava	Ativo	Ativo	- A condição do alarme deve ser corrigida. - O alarme deve ser restaurado (destravado)
		Inativo	Ativo	- A condição do alarme deve ser corrigida. - O alarme deve ser restaurado (destravado)
	Nenhuma trava	Ativo	Ativo	A condição do alarme deve ser corrigida.
		Inativo	Inativo	Nenhuma outra ação é exigida.

OBSERVAÇÃO * Ação do alarme é controlada automaticamente pelo controlador.

Alarmes inibidos, armazenados e fora de serviço, todos eles têm uma *Ação* de alarme inativa.

Entradas digitais

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Sistema de alarme > Comando > Reconhecer todos os alarmes	Entrada digital	Pulso	Quando essa entrada é ativada, o controlador reconhece todos os seus alarmes.
Potência> Reconhecer todos os alarmes no sistema	Entrada digital	Pulso	O controlador reconhece todos os seus próprios alarmes juntamente com todos os alarmes em todos os outros controladores no sistema.

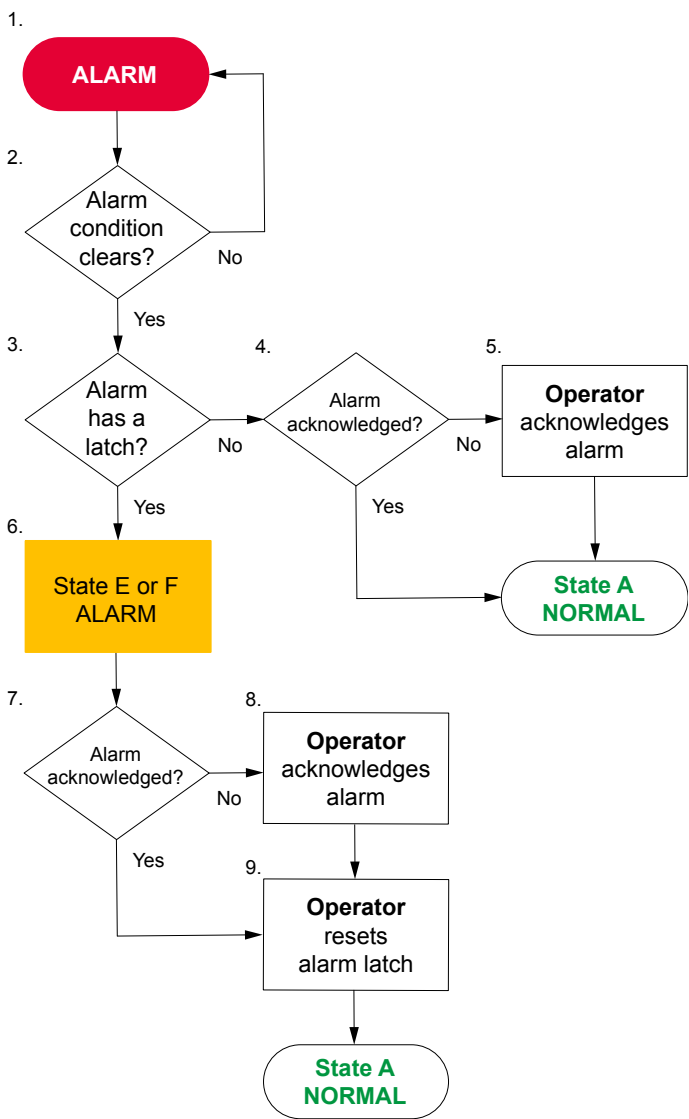
2.7.7 Trava e restauração do alarme

Uma camada adicional de proteção pode ser acrescentada utilizando-se uma *Trava* na maioria dos alarmes. Quando uma *Trava* é **Ativada**, há uma confirmação adicional que deve ser feita pelo operador antes de o alarme poder ser desativado. A

Ação do alarme permanece ativa, mesmo que a **Condição do alarme** seja desativada, até que o operador restaure o alarme travado.

Um alarme travado só pode ser restaurado por um operador após o alarme ser reconhecido e a **Condição do alarme** ser apagada. Reconhecer o alarme não *Restaura* a trava do alarme.

Por exemplo, é possível configurar um alarme de pressão de óleo baixa com uma trava ativada, com uma ação de alarme *Desarmar disjuntor de gerador e desligar motor* e uma inibição *Motor não funciona* . Caso haja pressão de óleo baixa, o controlador desarma o disjuntor e desliga o motor. O motor permanece parado e não será possível iniciá-lo até que o operador reconheça o alarme E restaure a trava.



- Um alarme é ativado no sistema em uma das seguintes maneiras:
 - Não reconhecido (**Estado B**)
 - Reconhecido (**Estado C**)*
- O controlador verifica se a **Condição do alarme** foi apagada.
 - Caso a **Condição do alarme** continue, a **Ação do alarme** permanece ativa.
- O controlador verifica se o alarme possui uma inibição configurada:
 - Caso o alarme tenha uma trava configurada, o controlador continua a partir da etapa 6.
- O controlador verifica se o alarme é reconhecido:
 - Caso o alarme seja reconhecido, o alarme retorna ao **Estado A** normal.
- O operador reconhece o alarme. Após o reconhecimento, o alarme retorna ao **Estado A** normal.
- Um alarme travado no sistema está em uma das seguintes situações:
 - Não reconhecido (**Estado E**)
 - Reconhecido (**Estado F**)
- O controlador verifica se o alarme é reconhecido:
 - Caso o alarme seja reconhecido, o controlador continua a partir da etapa 9.
- O operador reconhece o alarme, e o alarme e a trava podem então ser restaurados.
- O operador restaura a trava no alarme e o alarme retorna ao **Estado A** normal.

OBSERVAÇÃO * O alarme pode ter configurado *Reconhecimento automático* configurado. O *Reconhecimento automático* pode ser útil durante o comissionamento e a resolução de problemas. Porém, a DEIF não recomenda a utilização do *Reconhecimento automático* durante uma operação normal.

Entrada digital (opcional)

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Sistema de alarme > Comando > Restaurar todos os alarmes	Entrada digital	Pulso	O controlador restaura todos os alarmes travados (que estão prontos para ser restaurados) quando esta entrada é ativada.

2.7.8 Suspender um alarme temporariamente

O operador pode arquivar cada alarme por um período de tempo, durante qualquer estado de alarme (exceto se o alarme já estiver *Fora de serviço*).

Se um alarme não reconhecido for arquivado, o alarme será automaticamente reconhecido. Se um alarme travado for arquivado, o engate trava do alarme será reiniciado. Enquanto o alarme estiver arquivado, a ação de alarme não estará ativa.

Quando o período expira, o alarme é automaticamente cancelado. Como alternativa, um operador pode desdobrar manualmente o alarme. O alarme responde normalmente às condições de alarme.

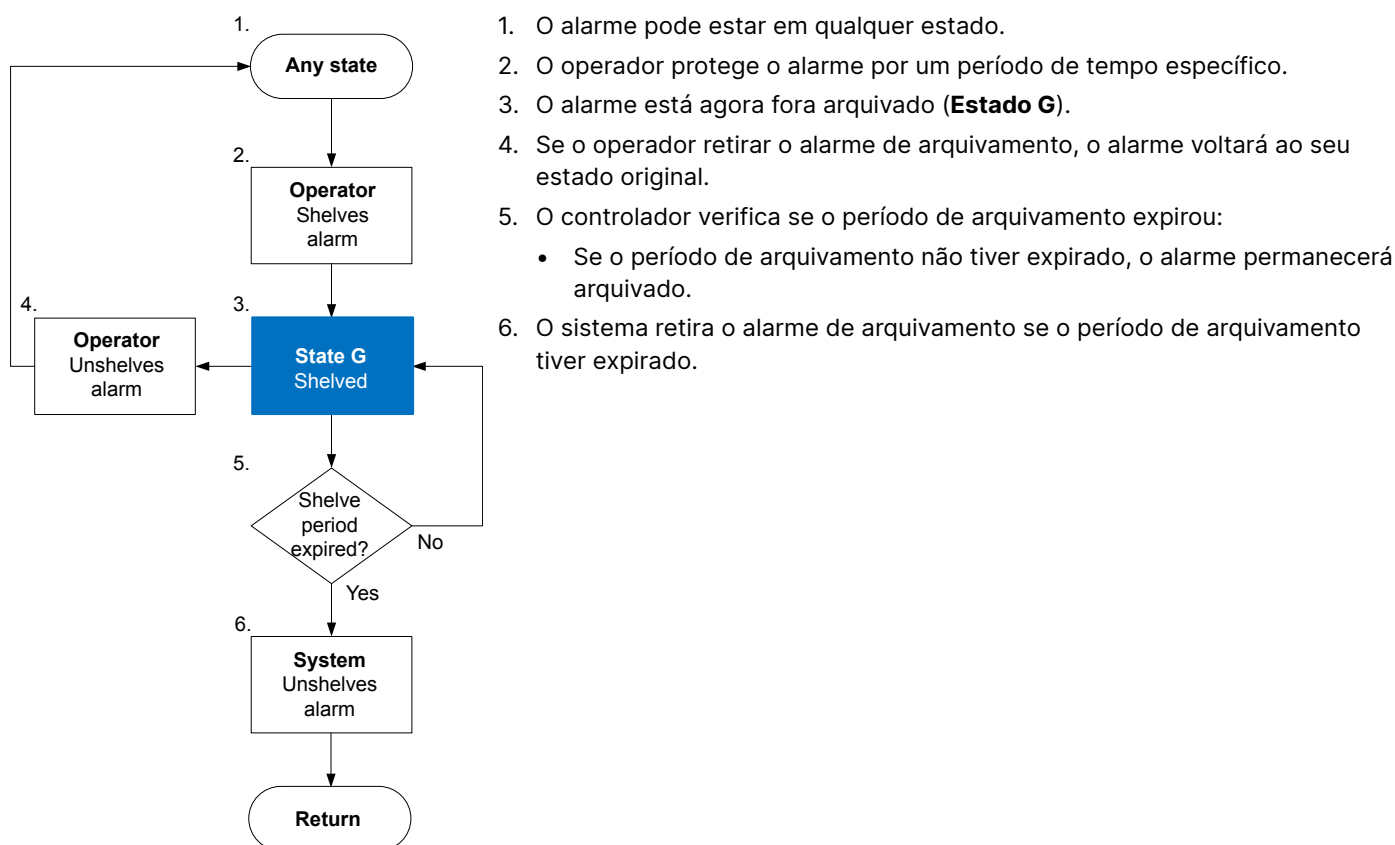


CUIDADO



Alarme suspenso temporariamente

O arquivamento de determinados alarmes pode desativar proteções essenciais. Além disso, o arquivamento reconhece automaticamente o alarme e reinicializam o engate.



2.7.9 Alarme de fora de serviço

Você pode colocar qualquer alarme *Fora de serviço*, durante qualquer estado de alarme (exceto se o alarme já estiver *Arquivado*). Quando um alarme fica *Fora de serviço*, o alarme é suspenso indefinidamente.

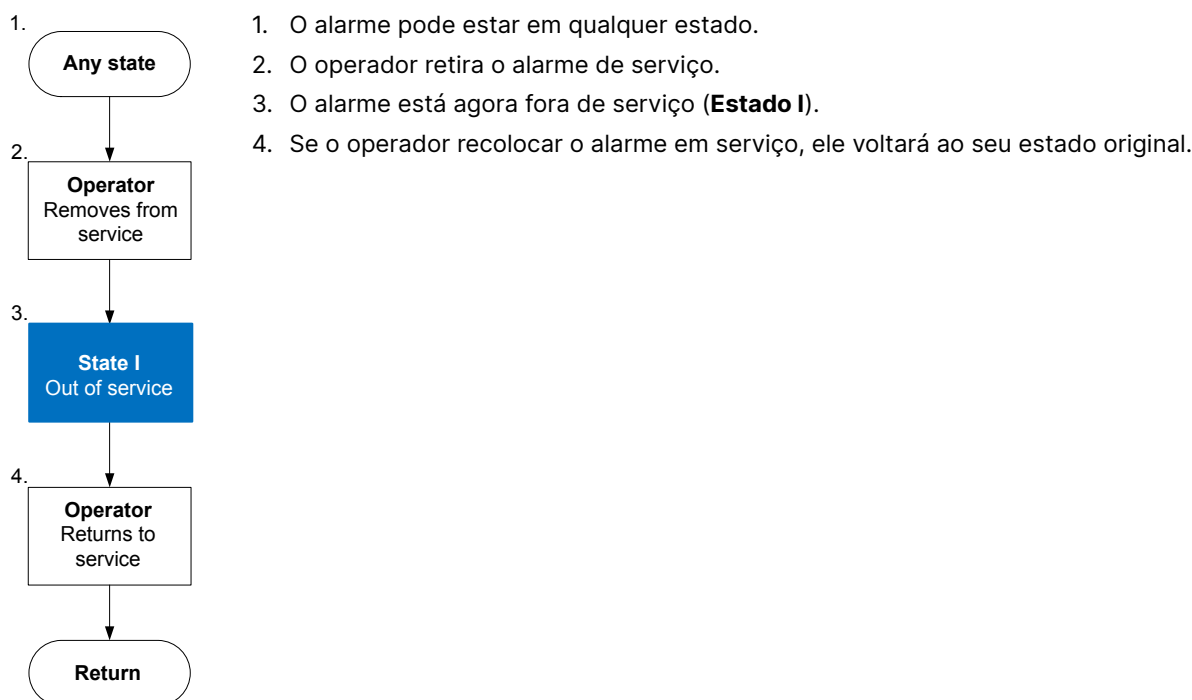


CUIDADO



Alarmes de fora de serviço

Tirar determinados alarmes de *Fora de serviço* pode desativar proteções essenciais. Além disso, retirar de *Fora de serviço* reconhece automaticamente o alarme e redefine a trava.



OBSERVAÇÃO O sistema não retorna automaticamente um alarme *Fora de serviço*; um operador deve executar essa ação.

2.7.10 Teste de alarme

O teste de alarme ativa os alarmes do controlador e suas **Ações de alarme**. É possível ativar testes de alarme a partir da página **Alarmes** do PICUS ou iniciando um teste de alarme para um alarme individual utilizando o parâmetro **Teste de alarme** do alarme.



Mais informações

Consulte **Alarmes** no **manual do PICUS** para obter botões de teste de alarme disponíveis na página **Alarmes** no PICUS.

Protesto do teste

Confirme se um blecaute é aceitável antes de utilizar uma função de teste de alarme Saiba que pode levar algum tempo para o sistema voltar ao normal após um teste de alarme.

Durante o teste

Quando o teste é *Ativado*, os alarmes aparecem no display e em uma lista de alarmes e são registrados no log. Alarmes de teste aparecem em textos na cor verde no display e são marcados com um ponto cinza na coluna **T** na lista de alarmes do PICUS.

Caso um alarme seja reconhecido antes do teste, o status do alarme muda para não reconhecido durante o teste de alarme.

Caso um alarme seja reconhecido durante o teste, o alarme permanece na lista de alarmes e a ação de alarme continua até que o teste de alarme pare.

- **Alarmes travados:** Alarmes com travas podem ser reconhecidos e as travas restauradas manualmente durante o teste. Caso uma trava de alarme seja restaurada durante o teste, então o alarme é removido da lista de alarmes e a ação de alarme para.
- **Alarmes armazenados:** O teste de alarme remove esses alarmes do armazenamento e eles permanecem fora de armazenamento após o teste.
- **Alarmes de fora de serviço:** O teste de alarme retorna esses alarmes ao serviço. Estes alarmes permanecem em serviço após o teste.

Após o teste

Quando o teste está *Não ativado* os alarmes testados permanecem ativos até que sejam reconhecidos e, caso necessário, suas travas sejam removidas. Os alarmes são novamente verificados e reativados, caso as condições de alarme ainda estejam presentes. Todos os alarmes de teste permanecem no log e são indicados com um ponto cinza na coluna **T**.

Alarmes reconhecidos antes do teste de alarme ainda são reconhecidos quando o teste de alarme para.

2.7.11 Saídas digitais de status de alarme

É possível configurar uma saída digital com uma função para um status de alarme. O controlador ativa a saída digital, caso o status de alarme esteja presente.

Aplicações

Uma entrada digital com um status de alarme pode ser ligada a uma luz do quadro de distribuição para ajudar o operador. Por exemplo, é possível configurar uma saída com a função *Sistema de alarme > Estado > Qualquer alarme travado* e ligá-la a uma luz no quadro de distribuição. Quando há alarmes com travas ativas a luz é ligada. O operador pode, assim, saber se há alarmes que devem ser verificados e destravados.

Teste de alarme

O teste de alarme testa essas saídas. Reconhecer os alarmes de teste desativa as saídas.

2.7.12 Personalizando alarmes

Pode-se personalizar os alarmes para o seu sistema configurando os parâmetros do alarme. Os parâmetros que podem ser configurados são restritos para alguns alarmes.

Pode-se também criar alarmes personalizados para configurações de entrada/saída para terminais analógicos e digitais.

Limitações em parâmetros de alarme que não podem ser personalizados

Não personalizável	Notas
Alarmes adicionais	A lista de alarmes é fixa e não é possível adicionar mais alarmes Caso um alarme não esteja disponível, é possível defini-lo no CustomLogic. Porém, ele não fará parte da lista de alarmes ou do sistema de gerenciamento de alarmes.
Determinados alarmes	Alguns alarmes não podem ser desativados. Por exemplo a proteção <i>Erro de sequência de fase (Phase sequence error)</i> (que impede a sincronização quando a sequência de fase não é a mesma de um do lado e do outro do disjuntor está sempre <i>Desativada (Enabled)</i>).
Ações de determinados alarmes	Não é possível alterar ações de determinados alarmes. Por exemplo, para <i>Tensão ou frequência não OK (Voltage or frequency not OK)</i> , a ação é sempre <i>Bloquear (Block)</i> , para impedir que o disjuntor feche.
Ações de alarme adicionais	Não é possível alterar ações de alarme adicionais. Pode-se escolher ações de alarme somente na lista de ações de alarme. Podem ser configurados valores ou condições operacionais no CustomLogic, mas não estarão disponíveis aos alarmes como ações de alarme.

Não personalizável	Notas
Inibições não configuradas para o tipo de controlador	Pode-se adicionar mais inibições à lista de inibições disponíveis para seleção para o tipo de controlador. Por exemplo, não é possível selecionar a inibição <i>Disjuntor de ligação fechado (Tie breaker closed)</i> , pois isto não se aplica ao controlador de GRUPO GERADOR . Porém, há três inibições personalizadas para cada controlador. É possível ativar uma inibição personalizada utilizando uma entrada digital, o Modbus e/ou o CustomLogic.
Altere o <i>Nível de disparo (Trigger level)</i> para determinados alarmes.	A maioria dos alarmes tem um <i>Nível de disparo (Trigger level)</i> fixo. Por exemplo, <i>Sobretensão no barramento (Busbar over-voltage)</i> é sempre um alarme <i>Alto (High)</i> , enquanto <i>Subfrequência no barramento (Busbar under-frequency)</i> é sempre um alarme <i>Baixo (Low)</i> .

2.7.13 Inibições personalizadas

Além das inibições padrões, é possível também utilizar três funções de inibição personalizadas (*Inibição 1 (Inhibit 1)*, *Inibição 2 (Inhibit 2)* e *Inibição 3 (Inhibit 3)*). É possível Ativar Uma inibição personalizada utilizando uma entrada digital, o PICUS, o Modbus e/ou CustomLogic ou CODESYS.

Entrada digital

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Sistema de alarme > Inibições > Ativar inibição n° (Alarm system > Inhibits > Activate inhibit #) *	Entrada digital	Contínuo	Quando a entrada digital é ativada, o controlador aplica <i>Inibição ° (Inhibit #)</i> *

OBSERVAÇÃO * Onde n° é 1 ou 3.

Caso o CustomLogic seja utilizado, não é necessário conectar uma entrada digital e atribuir a função *Ativar inibição n° (Activate inhibit #)* à entrada.

Parâmetros

Selecione a inibição personalizada:

[Alarme] > Inibição > n°[número] ([Alarm] > Inhibit > #[number])

Onde [Alarme (Alarm)] representa qualquer alarme, e [número (number)] representa o número de campo da inibição.

Tabela 2.2 Parâmetros da inibição

Intervalo	Notas
As inibições do controlador e mais <i>Inibição n° (Inhibit #)</i> , onde n° é de 1 a 3.	Caso <i>Inibição n° (Inhibit #)</i> seja selecionado e a entrada digital <i>Ativar Inibição n° (Activate inhibit #)</i> seja ativada, o controlador inibe o alarme.

2.7.14 Inibição de ação de supressão

Pode ser útil usar uma função de entrada digital para suprimir a ação de alarme para determinados alarmes. Você pode ativar a função usando uma entrada digital, PICUS, Modbus e/ou CustomLogic ou CODESYS.

Entrada digital

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Sistema de alarme > Funções adicionais > Suprimir ação de alarme	Entrada digital	Contínuo	Quando a entrada digital é ativada, o controlador suprime todos os alarmes com <i>Suprimir ação</i> ativada.

2.8 Interface de comunicação com o motor

O controlador pode receber informações de uma ECU utilizando comunicação por barramento CAN. As informações podem ser utilizadas como entrada para funções do controlador. O controlador também pode usar as informações como valores e alarmes de exibição, e como valores a serem transmitidos pelo Modbus.

A maior parte dos protocolos de comunicação do motor baseiam-se na norma SAE J1939. J1939 é uma norma bastante extensa, e a maior parte dela é irrelevante para a comunicação do motor. O controlador suporta somente peças relevantes ao J1939, conforme descrito no J1939 genérico.

A ECU está ligada eletricamente para a comunicação do barramento CAN com o controlador, e a ECU é adicionada utilizando-se a configuração do Fieldbus.



Mais informações

Consulte o manual [Comunicação da interface do motor \(Engine interface communication\)](#) para saber como fazer a ligação elétrica e configurar uma ECU para o controlador.

Após adicionada a seu controlador, a ECU pode ser acessada a partir do PICUS ou do display como uma seleção adicional de hardware. Por exemplo é Configurar as configurações de entrada ou saída da ECU, funções ou alarmes. É possível também incluir a ECU na página de status de E/S para consultar o status das entradas analógicas ou consultar a ECU no Live data. Alarmes (DM1) e logs (DM2) podem também ser acessados.

2.9 CustomLogic

2.9.1 Usar o CustomLogic

O CustomLogic é usado no PICUS para criar e configurar operações lógicas personalizadas para uso no sistema. Essas funções são criadas usando elementos de lógica de escada e podem incluir a interação com equipamentos externos ou interfaces lógicas mais avançadas.

Quando o CODESYS é instalado no controlador, não é mais possível usar o CustomLogic no controlador.



Mais informações

Consulte **CustomLogic** no **Manual do PICUS** para saber como usar o CustomLogic.

2.9.2 Ativar CustomLogic

Local > CustomLogic > Configuração (Local > CustomLogic > Configuration)

Parâmetro	Intervalo	Padrão	Comentário
Ativar (Enable)	Não ativada, Ativada	Não ativado	Não ativado (Not enabled): O controlador ignora os projetos do CustomLogic. As entradas e saídas permanecem atribuídas ao CustomLogic e não podem ser utilizadas em nenhum outro lugar. Ativado (Enabled): O controlador executa o projeto do CustomLogic.

2.9.3 Entradas e saídas digitais (opcionais)

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Local > CustomLogic > Entrada digital do CustomLogic (Local > CustomLogic > CustomLogic digital input)*	Entrada digital	Pulso/ contínuo	Caso esta entrada esteja ativada, o controlador ativa a função de entrada digital do CustomLogic correspondente. O controlador pode executar a lógica em um Projeto CustomLogic uma vez a cada 200 milissegundos. Caso um sinal de entrada não esteja disponível por pelo menos 200

Função	E/S	Tipo	Detalhes
			milissegundos, há um risco de que o sinal de entrada não seja detectado pelo controlador.
Local > CustomLogic > Saídas > Saída digital CustomLogic (Local > CustomLogic > Outputs > CustomLogic digital output) *	Saída digital	Pulso/ contínuo	Caso o CustomLogic ative a função de saída digital, o controlador ativa a saída digital.
Local > CustomLogic > Estado > Está ativado (Local > CustomLogic > State > Is enabled)	Saída digital	Contínuo	Caso o parâmetro Configurar > Parâmetros > Local > CustomLogic > Configuração > Ativar (Configure > Parameters > Local > CustomLogic > Configuration > Enable) esteja Ativado (Enabled) , o controlador ativa esta saída.

OBSERVAÇÃO * Há 20 entradas e saídas digitais no CustomLogic.

2.9.4 Parâmetros personalizados

Parâmetros personalizados podem ser utilizados com o CustomLogic para valores de leitura, comparação e gravação. Podem ser configurados até 50 parâmetro do cliente.

Configure parâmetros personalizados em *Parâmetros personalizados* (Custom parameters).

Parâmetros personalizados nº (Custom parameter #) *

Parâmetro	Intervalo	Padrão	Comentário
Ativar nº	Não ativada, Ativada	Não ativado	Não ativado (Not enabled): O parâmetro não é utilizado. Ativado (Enabled): O parâmetro pode ser utilizado em um projeto do CustomLogic.
Nº inteiro (Integer #)	- 2147483647 a 2147483647	0	O intervalo para um valor inteiro ser armazenado.
Nº flutuante	- 2147480000 a 2147480000	0,0000	O intervalo para um valor flutuante ser armazenado.

OBSERVAÇÃO * Onde nº é o número do parâmetro de 0 a 49.

2.9.5 Ativar saídas do controlador

CustomLogic não pode ativar diretamente saídas do controlador que estejam configuradas para funções do controlador. Por exemplo, CustomLogic não pode ativar a saída digital [Disjuntor] > Controlar > Abrir.

Porém, CustomLogic pode ativar comandos externos, por exemplo, o comando [Disjuntor] > Abrir. O comando do CustomLogic tem o mesmo efeito que, por exemplo, a entrada digital [Disjuntor] > Comando > Abrir. O controlador só segue o comando externo, se o controlador estiver em controle remoto.

2.9.6 CustomLogic e Modbus

Cada controlador dispõe de 20 sinais Modbus que podem ser atribuídos a contatos e bobinas.

Quando um sinal Modbus é atribuído a um contato, o contato pode ser ativado e desativado utilizando o endereço Modbus correto para o número do sinal.

Quando um sinal Modbus é atribuído a uma bobina, o estado da bobina pode ser lido utilizando o endereço Modbus correto para o número do sinal. Não é possível utilizar uma interface Modbus para gravar um valor para um sinal Modbus atribuído a uma bobina.

2.9.7 Restrições

Reinicialização do CustomLogic ao salvar

Se você fizer uma alteração no CustomLogic e depois salvar a alteração no controlador, todos os estados e temporizadores do CustomLogic serão redefinidos.

2.10 Emulação

Com a emulação, você pode executar seus controladores em um modo operacional virtual. Durante a emulação, você pode simular várias ações do mundo real, como iniciar ou parar o grupo gerador sem realmente ter um grupo gerador conectado. Você também pode testar e configurar o controlador e imitar entradas ou saídas configuradas.



Mais informações

Consulte **Emulação** no **Manual do PICUS** para saber como usar e configurar o recurso de emulação.

2.11 Parâmetros personalizados

Pode-se configurar até 50 parâmetros personalizados para utilização no CustomLogic ou Modbus.

Configure parâmetros personalizados em `Parâmetros personalizados` (`Custom parameters`).

Parâmetros personalizados n° (Custom parameter #) *

Parâmetro	Intervalo	Padrão	Comentário
Ativar n°	Não ativada, Ativada	Não ativado	Não ativado (Not enabled): O parâmetro não é utilizado. Ativado (Enabled): O parâmetro pode ser utilizado em um projeto do CustomLogic.
N° inteiro (Integer #)	- 2147483647 a 2147483647	0	O intervalo para um valor inteiro ser armazenado.
N° flutuante	- 2147480000 a 2147480000	0,0000	O intervalo para um valor flutuante ser armazenado.

OBSERVAÇÃO * Onde n° é o número do parâmetro de 0 a 49.

2.12 Data e horário

2.12.1 Sobre definições de data e hora

A data e a hora podem ser definidas manualmente no PICIS ou no display, ou obtidas automaticamente de um servidor de horas externo.

A hora é armazenada localmente em cada controlador e automaticamente sincronizada entre todos os controladores DEIF conectados à mesma rede. Os alarmes, os logs e unidade do display utilizam a hora.

Mestre de horas

A hora do mestre de horas é sincronizada com todos os outros controladores. A sincronização é atingida utilizando um sistema cliente e servidor de Protocolo NTP. O controlador que ficou ligado por mais tempo na rede Ethernet é o mestre de horas. Quando é adicionado um novo controlador, ele obtém a hora do mestre de horas na rede.

Caso duas redes Ethernet com controladores DEIF sejam unidas, é utilizada a hora da rede com o controlador que ficou mais tempo ligado.

Caso haja falha no mestre de horas, os controladores na rede determinam o controlador que esteve ligado por mais tempo. O controlador que esteve ligado por mais tempo, torna-se o novo mestre de horas.

Intervalo e desempenho de sincronização

Cada controlador verifica a hora no mestre de horas a intervalos regulares. A frequência dessas verificações adapta-se à qualidade da sincronização. Caso a sincronização seja ruim, o controlador utiliza intervalos mais curtos entre verificações.

A diferença de hora pode inicialmente ser de alguns segundos. Ela é ajustada ao longo do tempo. A sincronização da hora pode levar algum tempo (por exemplo, 30 minutos)

Tabela 2.3 Ajustes de data e horário

Definição	Intervalo	Padrão	Notas
Formato de data	- AAAA-MM-DD - AA-MM-DD - DD-MM-AAAA - DD-MM-AA - MM-DD-AAAA - MM-DD-AA	AAAA-MM-DD	
Data	2018-01-01 até 2100-12-31		Caso o servidor de NTP esteja configurado, não será possível alterar a data manualmente.
Fuso horário	Lista selecionável	Etc/UTC	O ajuste do horário de verão baseia-se no fuso horário e é automaticamente aplicado pelo controlador. O horário de verão não é aplicado quando é selecionado o fuso horário Etc/UTC.
Formato de horário	12 horas 24 horas	24 horas	O seletor de AM/PM para <i>(Hora) Time</i> só é visível quando é selecionado o formato de 12 horas.
Hora	00:00:00 a 23:59:59 12:00:00 a 23:59:59		Caso o servidor de NTP esteja configurado, não será possível alterar a hora manualmente.

OBSERVAÇÃO Caso uma definição seja alterada em qualquer controlador na rede, a nova definição é sincronizada com todos os controladores na rede.

Tabela 2.4 Definições de Protocolo de NTP

Definição	Intervalo	Padrão	Notas
Host *		-	Digite o endereço IP ou endereço de servidor do servidor NTP neste campo. Quando qualquer um dos campos <i>Host</i> contenha dados, não é mais possível configurar a data e a hora manualmente.
Modo *	- Unicast - Multicast	Unicast	Unicast: O controlador envia solicitações ao host especificado e para solicitar a data e a hora. O controlador atualiza a data e a hora quando o host responde à solicitação. Multicast: O controlador espera por uma data e hora a ser transmitida de um servidor no local do host. O controlador atualiza a data e a hora quando uma transmissão é recebida.

OBSERVAÇÃO * Podem ser configurados 1 ou 2 servidores de NTP.

2.12.2 Configurar a hora manualmente

Use a página [Configurar > Configurações de hora](#) no PICUS ou no display para definir a hora manualmente.

Quando você altera a hora em qualquer controlador da rede, a nova hora é compartilhada com todos os controladores da rede por meio do mestre de tempo.

2.12.3 Usar servidores NTP externos

Para usar servidores NTP externos, o projeto da rede deve permitir que os controladores acessem o(s) servidor(es) NTP.

Se dois servidores NTP estiverem configurados, o servidor NTP com o **Stratum** mais baixo será o servidor usado. Se os servidores NTP tiverem o mesmo **Stratum**, o servidor NTP configurado no **Servidor 1** será o servidor usado.

2.13 Sobre as permissões

A configuração e a funcionalidade dos controladores são protegidas por um acesso sob permissão. Somente usuários com a permissão correta podem acessar, configurar ou atualizar as definições da configuração ou do controlador.

Estrutura das permissões

As permissões são constituídas de **Funções** e **Usuários** em cada configuração do controlador. Elas são guardadas localmente em cada controlador ou podem ser gravadas em todos os controladores conectados e acessados.

Cada **usuário** é membro de uma **função**. A **função** oferece ao **usuário** permissões a recursos ou funcionalidades associadas ao controlador. É possível também remover um usuário, conforme a necessidade.

Acessos com permissões possibilitam que você controle facilmente o usuário pode acessar uma determinada funcionalidade. Isso possibilita uma camada de controle para a operação do controlador.

NOTIFICAÇÃO



Acessos com permissões

Você só pode acessar a opção de permissões do usuário se você for membro de uma função que tem acesso a esta funcionalidade.

2.13.1 Configurações de função

As configurações de função incluem **Informações de função** e **Permissões de função**.

Informações de função

As **Informações de função** contêm o nome e o registro de alterações gravado automaticamente.

Configuração	Tipo	Formato:	Notas
Nome	Manual	Texto	O nome da função.
Criado	Automático	Data	Data em que a função foi criada.
Alterado	Automático	Data	Data em que a função foi alterada.
Editor	Automático	Texto	O usuário que criou ou alterou a função.

Permissões de função

As **Permissões de função** permitem ou removem o acesso aos recursos do software.

As permissões primárias são necessárias para todas as permissões secundárias. Por exemplo, para permitir o acesso ao recurso **Emulação** (secundário), a função também deve ter acesso ao **Aplicativo** (primário). Se você remover uma permissão primária, todas as permissões secundárias serão automaticamente removidas.

Alguns recursos podem ser configurados para acesso de **Leitura** e/ou **Gravação de texto**. Com o acesso somente para **Leitura**, o usuário não pode gravar ou atualizar nenhuma informação. O acesso de **Leitura** é obrigatório se você permitir o acesso de **Gravação de texto**.

Área	Recurso
Dados ao vivo	Dados ao vivo
Aplicação	- Configuração da usina - Leitura - Gravação de texto - Emulação - Supervisão - Leitura - Gravação de texto
Alarmes	- Alarmes - Alarmes - Confirmação de alarme - Trava de reinicialização de alarme - Alarme fora de serviço - Arquivo de alarme
Registro	- Registro de eventos - Interface do motor J1939 DM2 - Limpar da interface do motor J1939 DM2
Status de E/S	Status de E/S
Ferramentas	- Configuração da impressão - Restaurar backup - Backup - Restaurar - Restaurar configuração - Análise de tendências - Status do regulador - Teste de alarme - Firmware - Gerenciamento de usuário - Leitura - Gravação de texto - Gerenciamento de funções - Leitura - Gravação de texto
Configuração	- Data e horário - Leitura - Gravação de texto - Comunicação - Leitura - Gravação de texto - Configuração de entrada/saída

Área	Recurso
	◦ Leitura ◦ Gravação de texto • Parâmetros ◦ Leitura ◦ Gravação de texto • Contadores ◦ Leitura ◦ Gravação de texto • CustomLogic ◦ Leitura ◦ Gravação de texto • Modbus ◦ Leitura ◦ Gravação de texto • Configuração do Fieldbus ◦ Leitura ◦ Gravação de texto • Supervisão do Fieldbus • Configuração do painel ◦ Leitura ◦ Gravação de texto • Configuração do cabeçalho ◦ Leitura ◦ Gravação de texto

2.13.2 Configurações do usuário

Configuração	Tipo	Notas
Nome do usuário	Necessário	Mínimo de 2 caracteres.
Organização	Opcional	
Funções	Necessário	Selecionável na lista.
Número de celular	Opcional	
Número direto	Opcional	
E-mail (principal)	Opcional	
E-mail (secundário)	Opcional	
Senha	Necessário	Mínimo de 8 caracteres.

2.13.3 Usuário-padrão

NOTIFICAÇÃO	
	Proteja o seu sistema Assegure que todas as senhas-padrões sejam alteradas para reduzir riscos de segurança em seu sistema. Além disso, recomenda-se ajustar ou editar a função e as permissões de usuário de acordo com suas próprias necessidades operacionais.

NOTIFICAÇÃO



Senhas perdidas

As últimas senhas não podem ser recuperadas. Caso tenha perdido sua senha, não é possível configurar seu controlador ou sistema.

Caso tenha perdido sua senha, entre em contato com o suporte técnico da DEIF para obter assistência.

Usuário-padrão

Usuário	Senha	Função
administrador	administrador	Administrador

2.14 Registro de eventos

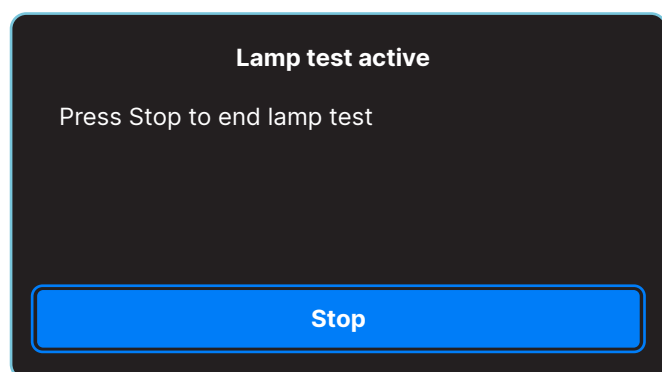
O controlador armazena um máximo de 2000 entradas de registro. Quando o registro está cheio, o controlador descarta o excesso de entradas de registro usando o método *primeiro a entrar, primeiro a sair*.

Se uma ECU tiver sido configurada, você também poderá alternar para ver os registros do DM2.

2.15 Teste de lâmpada

O teste da lâmpada acende todos os LEDs no display. O teste percorre as cores dos LEDs durante o tempo configurado nos parâmetros de teste da lâmpada.

Durante o teste de lâmpada, é mostrada uma caixa de mensagem no display.



Entradas digitais (opcional)

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Funções de teste > Teste de lâmpada > Iniciar teste de lâmpada	Entrada digital	Pulso	A ativação dessa entrada tem o mesmo efeito que a ativação do parâmetro <i>Ativar</i> do teste de lâmpada.
Funções de teste > Teste de lâmpada > Parar teste de lâmpada	Entrada digital	Pulso	Se essa entrada for ativada enquanto um teste de lâmpada estiver em andamento, o controlador interromperá o teste de lâmpada.

Parâmetros

Funções de teste > Teste de lâmpada

Parâmetro	Intervalo	Padrão	Comentário
Ativar	Não ativado, Ativado	Não ativado	Não ativado: Não há teste de lâmpada.

Parâmetro	Intervalo	Padrão	Comentário
			Ativado: Quando o parâmetro é salvo, o teste de lâmpada é iniciado. Após o teste de lâmpada, o controlador altera automaticamente o parâmetro para <i>Não ativado</i>. Como alternativa, você pode iniciar o teste de lâmpada a partir da unidade de exibição (Ferramentas > Avançado > Teste de lâmpada) ou de uma entrada digital (veja acima).
Duração	1 s a 1 hora	18 s	A hora do teste de lâmpada.
Tempo do ciclo de cor	1 s a 1 hora	3 s	O tempo em que cada cor fica acesa. O ciclo de cores é verde, amarelo e vermelho. O ciclo de cores se repete durante o teste de lâmpada. Nas configurações padrão, o teste de lâmpada percorrerá todas as cores duas vezes.

2.16 Conectado

Para confirmar se o controlador está operacional, uma saída digital pode ser configurada para ativar para um número de vezes especificado por um período de tempo. Caso o sinal não se repita dentro do período de tempo definido, o controlador não está mais operacional.

Saída digital (opcional)

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Local > Conectado > Conectado	Saída digital	Pulso	A saída é definida tempo do <i>Ciclo de execução</i> a cada <i>Período</i>. Por exemplo, caso o <i>Ciclo de execução</i> seja definido como 50% e o <i>Período</i> como 2 s, a saída é alta para 1 s e baixa para 1 s. Este sinal se repete enquanto o controlador estiver operacional.

Parâmetros

Local > Conectado > Configuração de conectado

Parâmetro	Intervalo	Padrão	Comentário
Ciclo de execução	0 a 100%	50%	O percentual do <i>Período</i> em que o sinal é alto. Caso o <i>Ciclo de execução</i> seja definido como 0 %, a saída de E/S é sempre baixa. Caso o <i>Ciclo de execução</i> seja definido como 100%, a saída é sempre alta.
Período	0,1 s a 60 s	2 s	O tempo entre o início de um sinal alto até o início do próximo sinal alto.

3. Configuração de CA

3.1 Configuração de CA

Configuração de fase: Configuração de CA

Este parâmetro deve ser o mesmo para todos os controladores no sistema.

[Lado A] > Instalação de CA > Configuração de fase

Parâmetro	Intervalo	Notas
Configuração em CA	- Trifásica - Bifásica L1-L3 - Bifásica L1-L2 - Monofásico L1	Trifásico: O lado A e o lado B são trifásicos, e há medições de corrente em todas as três fases. A medição de tensão e corrente no neutro (N) é opcional. Bifásico L1-L3: As formas de onda estão defasadas de um semiciclo (180 graus) a partir do neutro. Às vezes, chamado de monofásico nos EUA. Bifásico L1-L2: As formas de onda estão defasadas de um semiciclo (180 graus) a partir do neutro. Às vezes, chamado de monofásico nos EUA. Monofásico L1: O Lado A e o Lado B são monofásicos. Utilize o terminal L1 para medições de tensão e corrente (não os terminais L2 e L3). A medição de corrente no neutro (N) é opcional. Algumas das proteções do controlador são irrelevantes em uma configuração monofásica (por exemplo, <i>Desequilíbrio de corrente</i>, <i>Desequilíbrio de tensão</i> e <i>Sequência de fase</i>).



Mais informações

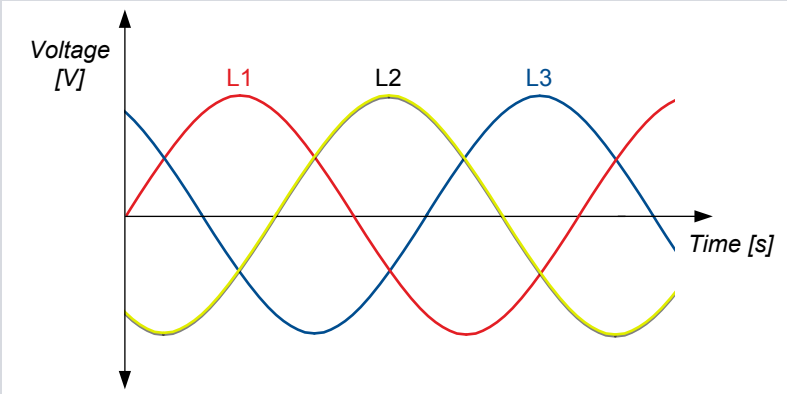
Consulte **Configuração CA do sistema** nas **Instruções de instalação**, para obter exemplos de ligações trifásicas, bifásicas e monofásicas.

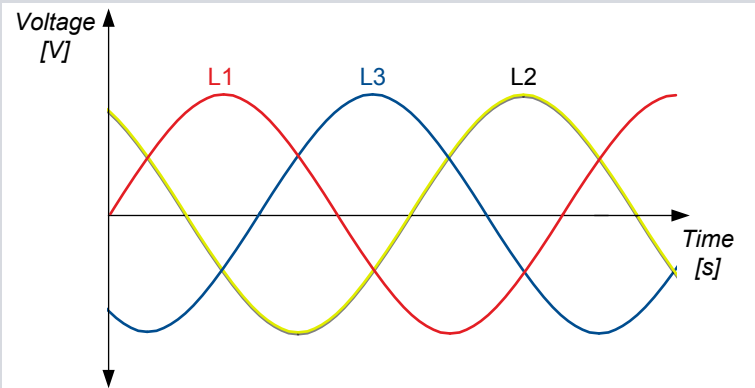
Direção da fase: Sequência de fase da CA

Defina este parâmetro, caso a sequência de fase da CA não seja L1-L2-L3.

Este parâmetro deve ser o mesmo em todos os controladores no sistema.

[Lado A] > Instalação de CA > Direção de fase

Parâmetro	Intervalo	Notas
Configuração de CA	- L1-L2-L3 - L1-L3-L2	L1-L2-L3: A sequência-padrão de fase é L1-L2-L3, em geral. Utilizar outro tipo de ligação pode levar a confusão, acidentes fatais e danos graves ao equipamento. 

Parâmetro	Intervalo	Notas
		L1-L3-L2: Não recomendamos fazer a ligação no sistema L1-L2-L3, pois pode causar confusão. Porém, este parâmetro permite que controlador funcione corretamente, embora o gerador esteja ligado em L1-L3-L2. 



PERIGO!



Sequência de fase da CA

Nunca tente conectar ativos ao mesmo barramento, caso eles não tenham a mesma sequência de fase.



CUIDADO



Uso de parâmetro incorreto

Não utilize este parâmetro para tentar corrigir a ligação incorreta dos terminais de medição de CA do controlador. Refaça a ligação dos terminais corretamente.

Medição de tensão

Por padrão, o controlador utiliza tensões fase-fase para alarmes. Para as proteções de CA relevantes, é possível utilizar o parâmetro *Instalação de CA* para selecionar tensões fase-neutro como alternativa. Observe que as tensões nominais são sempre tensões fase-fase.

Fase-fase: As medições a partir do neutro podem estar presentes nas medições fase-fase.

Fase-neutro: As medições a partir do neutro devem estar presentes em um sistema fase-neutro. Caso você selecione *Monofásico L1*, você deve selecionar *Fase-neutro*.

3.1.1 [Lado A] e [Lado B] para cada tipo de controlador

Os nomes utilizados para o [Lado A] e o [Lado B] para a configuração de CA para a configuração de cada tipo de controlador:

Tipo de controlador	[Lado A] (MIO — terminais 78 a 81)	[Lado B] (MIO — terminais 83 a 86)
Grupo gerado SIMPLES (sem rede elétrica)	Gerador	Barramento
Grupo gerador SIMPLES (com rede elétrica)	Gerador	Rede elétrica
GRUPO GERADOR	Gerador	Barramento

Tipo de controlador	[Lado A] (MIO — terminais 78 a 81)	[Lado B] (MIO — terminais 83 a 86)
REDE ELÉTRICA	Rede elétrica	Barramento
Disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)	Barramento A	Barramento B

3.1.2 Configuração de CA do [Lado A]

Transformador de potencial

Defina os parâmetros para o transformador de tensão na medição de tensão do [Lado A].

Caso a relação *Primário:Secundário* seja igual a 1, o controlador utiliza a medição de tensão sem a correção de um transformador de potencial.

Informações sobre o transformador de potencial sobre o tipo de transformador de potencial (por exemplo, delta aberto estrela-estrela e assim por diante).

[Lado A] > Instalação de CA > Transformador de potencial

Parâmetro	Intervalo	Notas
Primário	100 V a 25.000 V CA	O valor do lado do primário do transformador de potencial (lado do ativo)
Secundário	17 a 690 V CA	O valor do lado do secundário do transformador de potencial (lado do controlador). OBSERVAÇÃO Uma diferença de fase não é permitida no transformador de potencial. A fase deve ser a mesma nos lados de tensão alta e baixa do transformador de medição de tensão. OBSERVAÇÃO A tensão operacional normal mínima do controlador é de 100 V.



Mais informações

Consulte **Configuração de CA [Lado A]** nas **Instruções de instalação** para obter um exemplo da ligação elétrica do transformador de potencial do gerador.

Transformador de corrente



CUIDADO



Alterações do transformador de corrente

Alterar as definições do transformador de corrente altera o intervalo de proteção para todas as proteções que dependem das medições de corrente. Isso inclui proteções de potência.

Caso o transformador de corrente seja alterado e os pontos de ajuste das proteções de sobrecorrente e sobrecorrente rápida estejam fora do intervalo do ponto de ajuste então o alarme de **Ponto de ajuste de proteção** é ativado. A ação do alarme é aviso e não pode ser configurada.

Você deve definir esses parâmetros para o transformador de corrente na medição da corrente. Esses parâmetros só se aplicam a medições de corrente em L1, L2 e L3.

[Lado A] Configuração de CA > Transformador de corrente

Parâmetro	Intervalo	Notas
Primário	5 a 9.000 A	A corrente nominal do lado do primário do transformador de corrente (lado do ativo).
Secundário	1 ou 5 A	A corrente nominal do lado do secundário do transformador de corrente (lado do controlador). É possível selecionar 1 A ou 5 A

Tensão e frequência OK

O controlador utiliza esses parâmetros para calcular se a tensão e a frequência a partir das medições [Lado A] estão OK, de modo que o disjuntor possa fechar.

[Lado A] > Instalação de CA > Tensão e frequência OK

Parâmetro	Intervalo	Notas
Tensão e frequência OK	0,0 s a 1 hora	Caso a tensão e a frequência estejam OK para este tempo em segundos, o LED do equipamento fica permanentemente verde. Não é permitido que o disjuntor se feche antes que o LED esteja permanentemente verde (ou seja, não esteja piscando).
Tensão mínima OK	70 a 100%	A tensão deve estar acima desta tensão (como um percentual da tensão nominal) para que o disjuntor comece a sincronizar e fechar.
Tensão máxima OK	100 a 120%	A tensão deve estar abaixo desta tensão (como um percentual da tensão nominal) para que o disjuntor comece a sincronizar e fechar.
Frequência mínima OK	70,00 a 100,00%	A tensão deve estar acima desta frequência (como um percentual da frequência nominal) para que o disjuntor comece a sincronizar e fechar.
Frequência máxima OK	100,00 a 110,00%	A frequência deve estar abaixo desta frequência (como um percentual da frequência nominal) para que o disjuntor comece a sincronizar e fechar.

Tensão ou frequência não OK

Para os controladores de **grupo gerador SIMPLES** e **GRUPO GERADOR**.

[Lado A] > Instalação de CA > Tensão e frequência não OK

Parâmetro	Intervalo	Notas
Atraso	1 s a 1 hora	Caso nenhuma inibição seja ativada, se a tensão ou a frequência não estejam OK, este alarme é ativado após o atraso.

3.1.3 Configuração de CA do [Lado B]

Transformador de tensão

Defina os parâmetros para o transformador de potencial na medição de tensão do Lado B.

Caso a relação *Primário:Secundário* seja igual a 1, o controlador utiliza a medição de tensão sem correções para um transformador de potencial.

O controlador não necessita de informações sobre o tipo transformador de potencial (por exemplo, triângulo aberto, estrela-triângulo e assim por diante).

[Lado B] > Instalação de CA > Transformador de potencial

Parâmetro	Intervalo	Notas
Primário	100 V a 25.000 V CA	O valor do lado do primário do transformador de potencial.
Secundário	17 a 690 V CA	O valor do lado do secundário do transformador de potencial (lado do controlador). Observação: Não é permitida mudança de fase no transformador de potencial. Ou seja, a fase deve ser a mesma nos lados de tensão alta e baixa do transformador de medição de tensão. Observação: A tensão operacional normal mínima do controlador é de 100 V.



Mais informações

Consulte **[B-side] AC configuration** nas **Instruções de instalação** para obter um exemplo da ligação elétrica do transformador de potencial do gerador.

Detecção de blecaute

[Lado B] > Instalação de CA > Detecção de blecaute

Parâmetro	Intervalo	Notas
Atraso do blecaute	0,0 s a 3600 s	Após detectar o blecaute, o controlador não responde, a menos que o blecaute ainda esteja presente após este período. Todos os temporizadores de <i>atraso de blecaute</i> na seção devem expirar antes de qualquer controlador poder permitir um fechamento por blecaute.

Tensão e frequência OK

O controlador utiliza estes parâmetros para calcular se a tensão e a frequência a partir das medições do Lado B estão OK.

[Lado B] > Instalação de CA > Tensão e frequência OK

Parâmetro	Intervalo	Notas
Tensão e frequência OK	0,0 s a 3600,0 s	Caso a tensão e a frequência no Lado B estejam OK para este tempo em segundos, o LED do Lado B fica permanentemente verde. Não é permitido que o disjuntor se feche antes que o LED do Lado B esteja permanentemente verde (ou seja, não esteja piscando).
Tensão mínima OK	70 a 100%	A tensão deve estar acima desta tensão (como um percentual da tensão nominal) para que o disjuntor comece a sincronizar e fechar.
Tensão máxima OK	100 a 120 %	A tensão deve estar abaixo desta tensão (como um percentual da tensão nominal) para que o disjuntor comece a sincronizar e fechar.
Frequência mínima OK	70,00 a 100,00%	A tensão deve estar acima desta frequência (como um percentual da frequência nominal) para que o disjuntor comece a sincronizar e fechar.
Frequência máxima OK	100,00 a 110,00%	A frequência deve estar abaixo desta frequência (como um percentual da frequência nominal) para que o disjuntor comece a sincronizar e fechar.

3.1.4 Tensão e frequência como saídas digitais

Para o [lado A] e o [lado B], você pode configurar saídas digitais com funções para *Tensão e frequência OK* e *Sem tensão e frequência*. Essas funções são baseadas nas medições e nos parâmetros de CA e podem ser úteis para a solução de problemas.

Funções de saída digital

Função	E/S	Tipo	Detalhes
[Lado A] > Estado > Tensão e frequência OK	Saída digital	Contínuo	Ativado se a tensão e a frequência do lado A estiverem dentro do intervalo especificado em: Configurar > Parâmetros > [Lado A] > Configuração de CA > Tensão e frequência OK
[Lado A] > Estado > Sem tensão e frequência	Saída digital	Contínuo	Ativado se a tensão fase a fase do lado A for menor que 10% da tensão nominal.
[Lado B] > Estado > Tensão e frequência OK	Saída digital	Contínuo	Ativado se a tensão e a frequência no [Lado B] estiverem dentro do intervalo especificado em: Configurar > Parâmetros > [Lado B] > Configuração de CA > Tensão e frequência OK
[Lado A] > Estado > Sem tensão e frequência	Saída digital	Contínuo	Ativado se a tensão fase a fase do [Lado B] for menor que 10% da tensão nominal.

3.1.5 4ª entrada de corrente configuração

Corrente nominal

Local > 4ª entrada de corrente > Definições nominais > Definições nominais n°* > Corrente (I4)

Parâmetro	Intervalo	Notas
Nominal	1,0 a 9.000,0 A	A 4ª corrente máxima flui durante uma operação normal.

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 4.

Transformador de corrente

Defina estes parâmetros, caso haja um transformador de corrente na medição da 4ª entrada de corrente.

Local > 4ª entrada de corrente > Transformador de corrente I4

Parâmetro	Intervalo	Notas
Primário	5 a 9.000 A	A corrente nominal do lado do primário do transformador de corrente (lado da medição).
Secundário	1 ou 5 A	A corrente nominal do lado do secundário do transformador de corrente (lado do controlador). Selecione 1 A ou 5 A.



Mais informações

Veja as **Instruções de instalação** para obter exemplos de enfição da 4ª entrada de corrente para fase-neutro.

3.2 Filtros de medições de CA

3.2.1 Sobre filtros de medições de CA

É possível configurar uma filtração média nas medições de CA do primário para arredondar a leitura das medições em sistemas com ruídos ou oscilações.

As medições de CA filtradas são utilizadas nos valores mostrados em Live data, CustomLogic, Modbus e em outros valores operacionais mostrados. Todos os cálculos e proteções internos continuarão a usar valores reais.

Filtros de medição de CA podem ser configurados como:

- **Sem filtro:** Sempre mostra o valor real.
- **Média (200 ms):** Mostra o valor médio ao longo de 200 ms
- **Média (800 ms):** Mostra o valor médio ao longo de 800 ms.

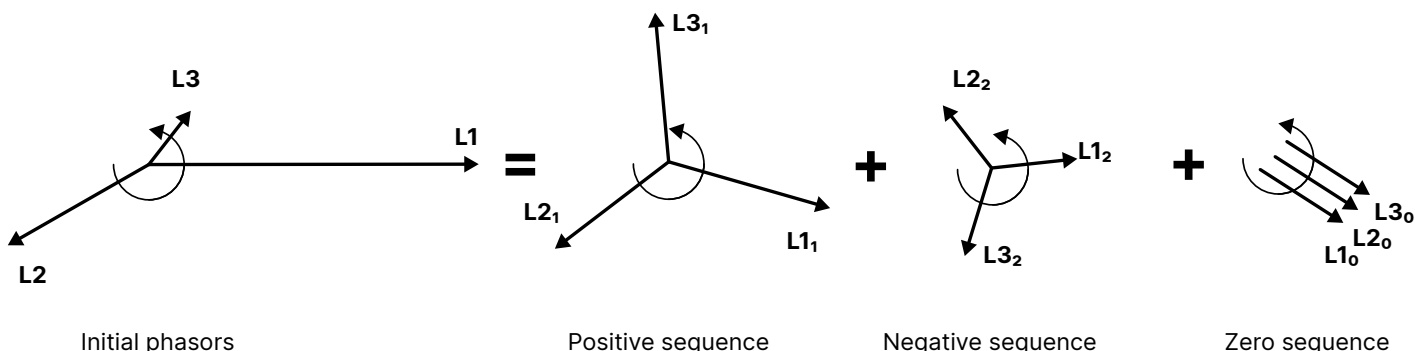
3.2.2 Filtros de medições de CA

Local > Filtros de medição de CA > Medições de CA do primário

Parâmetro	Intervalo
Tensão	Nenhum filtro, Média (200 ms), Média (800 ms)
Corrente	Nenhum filtro, Média (200 ms), Média (800 ms)
Potência ativa	Nenhum filtro, Média (200 ms), Média (800 ms)
Potência reativa	Nenhum filtro, Média (200 ms), Média (800 ms)
Potência aparente	Nenhum filtro, Média (200 ms), Média (800 ms)
Fator de potência e cos fi	Nenhum filtro, Média (200 ms), Média (800 ms)
Frequência da tensão	Nenhum filtro, Média (200 ms), Média (800 ms)
Frequência da corrente	Nenhum filtro, Média (200 ms), Média (800 ms)

3.3 Componentes simétricos

Qualquer conjunto rotativo de fasores de tensão ou corrente para um sistema trifásico pode ser expresso como um conjunto de sequência positiva, um conjunto de sequência negativa e um conjunto de sequência zero. Esses componentes simétricos oferecem uma abordagem simplificada para analisar sistemas CA, especialmente para cargas desequilibradas ou condições de falha.



Sequência positiva

A sequência positiva é um conjunto equilibrado (magnitude igual e 120° de diferença) de três fasores, girando com a rotação de fase normal.

Sequência negativa

O conjunto de sequência negativa é um conjunto equilibrado de três fasores, girando com uma sequência de fase negativa.

Sequência zero

Os fasores rotativos do conjunto de sequência zero estão alinhados em fase e magnitude.

3.4 Medições de CA como saídas analógicas

3.4.1 Sobre medições de CA como saídas analógicas

Você pode configurar uma saída analógica com a função para um valor operacional de corrente alternada (CA). Esse valor pode ser medido diretamente ou calculado a partir das medições de CA. Em seguida, o controlador ajusta a saída analógica para refletir o valor operacional de CA.

Aplicações

Uma saída analógica com uma função para um valor operacional de corrente alternada (CA) pode ser conectada a um instrumento do quadro de distribuição para ajudar o operador. Por exemplo, o total de kW de um gerador pode ser exibido.

Como alternativa, uma saída analógica pode ser conectada a um instrumento da central telefônica para ajudar na solução de problemas. Por exemplo, o desequilíbrio de tensão entre duas fases (*Barramento / L-L desbalanceada [V]*) pode ser exibido.

3.4.2 Medições de CA [Lado A]

Nomes de funções

Os nomes das funções de medição de CA [Lado A] seguem os formatos abaixo:

[Lado A] > [Quantidade física] > [Ativo] | [Medição] [[unidade]].

Nomes de funções de medição de CA [Lado A] para cada tipo de controlador

Tipo de controlador	[Lado A]	[Ativo]
Grupo gerador SIMPLES	Gerador	Gerador
GRUPO GERADOR	Gerador	Gerador
REDE ELÉTRICA	Rede elétrica	Rede elétrica
Disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)	Barramento A	Barramento A

Funções de saída analógica de tensão [Lado A]

[Lado A] > Tensão (V) ([A-side] > Voltage (V))

Função	Detalhes
[Ativo] L1-N [V]	O controlador gera a tensão L1-N a partir do Lado A
[Ativo] L2-N [V]	O controlador gera a tensão L2-N a partir do Lado A
[Ativo] L3-N [V]	O controlador gera a tensão L3-N a partir do Lado A
[Ativo] N [V]	O controlador gera a tensão N a partir do Lado A, referente ao ponto de estrela
[Ativo] L-N mín. [V]	O controlador gera a tensão L-N mais baixa (ou seja, para a fase com tensão L-N mais baixa).
[Ativo] L-N máx. [V]	O controlador gera a tensão L-N mais alta (ou seja, para a fase com a tensão L-N mais alta).
[Ativo] L-N desbalanceada [V]	O controlador gera a tensão L- N desbalanceada a partir do Lado A, referente ao ponto do neutro.
[Ativo] L1-L2 [V]	O controlador gera a tensão L1-L2 a partir do Lado A
[Ativo] L2-L3 [V]	O controlador gera a tensão L2-L3 a partir do Lado A
[Ativo] L3-L1 [V]	O controlador gera a tensão L3-L1 a partir do Lado A
[Ativo] L-L mín.	O controlador gera a tensão L-L mais baixa (ou seja, para as fases com a tensão L-L mais baixa).
[Ativo] L-L máx. [V]	O controlador gera a tensão L-L mais alta (ou seja, para as fases com a tensão L-LN mais alta) a partir do Lado A.
[Ativo] L-L desbalanceada [V]	O controlador gera a tensão L-L desbalanceada entre as fases e o Lado A.
[Ativo] Sequência positiva [V]	O controlador gera a magnitude da tensão de sequência positiva.
[Ativo] Sequência negativa	O controlador gera a magnitude da tensão de sequência negativa.
[Ativo] Sequência de zero [V]	O controlador gera a tensão magnitude da tensão de sequência de zero a partir do Lado A.

Funções de saída analógica de frequência [Lado A]

[Lado A] > Frequência (f) (a partir da tensão)

Função	Detalhes
[Ativo] L1 [Hz]	O controlador gera a frequência L1 (baseado na medição da tensão).
[Ativo] L2 [Hz]	O controlador gera a frequência L2 (baseado na medição da tensão).
[Ativo] L3 [Hz]	O controlador gera a frequência L3 (baseado na medição da tensão).
[Ativo] Mín. [Hz]	O controlador gera a frequência da fase com a frequência mais baixa (baseado na medição da tensão).
[Ativo Máx. [Hz]	O controlador gera a frequência da fase com a frequência mais alta (baseado na medição da tensão).

[Lado A] > Frequência (f) (a partir da corrente)

Função	Detalhes
[Ativo] L1 [Hz]	O controlador gera a frequência L1 (baseado na medição da corrente)
[Ativo] L2 [Hz]	O controlador gera a frequência L2 (baseado na medição da corrente)
[Ativo] L3 [Hz]	O controlador gera a frequência L3 (baseado na medição da corrente)
[Ativo] Mín. [Hz]	O controlador gera a frequência da fase com a frequência mais baixa (baseado na medição da corrente).
[Ativo] Máx. [Hz]	O controlador gera a frequência da fase com a frequência mais alta (baseado na medição da corrente).

Funções de saída analógica de corrente [Lado A]**[Lado A] > Corrente (I)**

Função	Detalhes
[Ativo] L1 [A]	O controlador gera a corrente L1 a partir do Lado A.
[Ativo] L2 [A]	O controlador gera a corrente L2 a partir do Lado A.
[Ativo] L3 [A]	O controlador gera a corrente L3 a partir do Lado A.
[Ativo] Mín. [A]	O controlador gera a corrente de fase mais baixa.
[Ativo] Máx. [A]	O controlador gera a corrente de fase mais alta.
[Ativo] Nominal desbalanceada [A]	O controlador gera a corrente desbalanceada partir do Lado A, calculada utilizando o método nominal.
[Ativo] Média desbalanceada [A]	O controlador gera a corrente desbalanceada partir do Lado A, calculada utilizando o método da média.
[Ativo] Sequência positiva [A]	O controlador gera a magnitude da corrente de sequência positiva.
[Ativo] Sequência negativa [A]	O controlador gera a magnitude da corrente de sequência negativa.
[Ativo] Sequência de zero [A]	O controlador gera a tensão magnitude da corrente de sequência de zero a partir do Lado A.

Funções de saída analógica de potência [Lado A]**[Lado A] > Potência (P)**

Função	Detalhes
[Ativo] L1 [kW]	O controlador gera a potência L1.
[Ativo] L2 [kW]	O controlador gera a potência L2.
[Ativo] L3 [kW]	O controlador gera a potência L3.
[Ativo] Mín. [kW]	O controlador gera a potência da fase com a potência mais baixa.
[Ativo] Máx. [kW]	O controlador gera a potência da fase com a potência mais alta.
[Ativo] Total [kW]	O controlador gera a potência total.
[Ativo] Total [%]	O controlador gera a potência total, como um percentual da potência nominal do Lado A.
[Ativo] Disponível	O controlador gera a potência disponível para o Lado A em kW. Potência disponível = Potência nominal - Potência total
[Ativo] Disponível [%]	O controlador gera a potência disponível para o Lado A , como um percentual da potência nominal do Lado A. Potência disponível = Potência nominal - Potência total

Funções de saída analógica de potência reativa [Lado A]

[Lado A] > Potência reativa (Q)

Função	Detalhes
[Ativo] L1 [kVAr]	O controlador gera a potência reativa L1.
[Ativo] L2 [kVAr]	O controlador gera a potência reativa L2.
[Ativo] L3 [kVAr]	O controlador gera a potência reativa L3.
[Ativo] Mín. [kVAr]	O controlador gera a potência reativa da fase com a potência reativa mais baixa.
[Ativo] Máx. [kVAr]	O controlador gera a potência reativa da fase com a potência reativa mais alta.
[Ativo] Total [kVAr]	O controlador gera a potência reativa total.
[Ativo] Total [%]	O controlador gera a potência reativa total, como um percentual da potência reativa nominal do Lado A.
[Ativo] Disponível [kVAr]	O controlador gera a potência reativa disponível para o Lado A em kVAr. Potência reativa disponível = Potência reativa nominal - Potência reativa total
[Ativo] Disponível [%]	O controlador gera a potência reativa disponível para o Lado A, como um percentual da potência reativa nominal do Lado A. Potência reativa disponível = Potência reativa nominal - Potência reativa total

Funções de saída analógica de potência aparente [Lado A]

[Lado A] > Potência aparente (S)

Função	Detalhes
[Ativo] L1 [kVA] ([Asset] L1 [kVA])	O controlador gera a potência aparente L1.
[Ativo] L2 [kVA] ([Asset] L2 [kVA])	O controlador gera a potência aparente L2.
[Ativo] L3 [kVA] ([Asset] L3 [kVA])	O controlador gera a potência aparente L3.
[Ativo] Mín. [kVA] ([Asset] Min. [kVA])	O controlador gera a potência aparente da fase com a potência aparente mais baixa.
[Ativo] Max. [kVA] ([Asset] Max. [kVA])	O controlador gera a potência aparente da fase com a potência aparente mais alta.
[Ativo] Total [kVA] ([Asset] Total [kVA])	O controlador gera a potência aparente total.
[Ativo] Total [%] ([Asset] Total [%])	O controlador gera a potência aparente total, como um percentual da potência aparente nominal do Lado A.
[Ativo] Disponível [kVA]	O controlador gera a potência aparente disponível para o Lado A em kVA. Potência aparente disponível = Potência aparente nominal - Potência aparente total
[Ativo] Disponível [%]	O controlador gera a potência aparente disponível para o Lado A, como um percentual da potência aparente nominal do Lado A. Potência aparente disponível = Potência aparente nominal - Potência aparente total

Funções de saída analógica do fator de potência [Lado A]

[Lado A] > Fator de potência (FP)

Função	Detalhes
[Ativo] cos fi []	O controlador gera o fator de potência calculado como cos fi.
[Ativo] Fator de potência []	O controlador gera a fator de potência.

Funções de saída analógica do ângulo de fase [Lado A]

[Lado A] > Ângulo de fase

Função	Detalhes
[Ativo] Ângulo de fase L1-L2 [°]	O controlador gera o ângulo de fase entre L1 e L2.
[Ativo] Ângulo de fase L2-L3 [°]	O controlador gera o ângulo de fase entre L2 e L3.
[Ativo] Ângulo de fase L3-L1 [°]	O controlador gera o ângulo de fase entre L3 e L1.
[Ativo] Ângulo de fase A-B L1 [°]	O controlador gera o ângulo de fase entre L1 do Lado A e L1 do Lado B.
[Ativo] Ângulo de fase A-B L2 [°] ([Asset] A-B phase angle L2 [°])	O controlador gera o ângulo de fase entre L2 do Lado A e L2 do Lado B.
[Ativo] Ângulo de fase A-B L3 [°]	O controlador gera o ângulo de fase entre L3 do Lado A e L3 do Lado B.

3.4.3 Medição de CA do [Lado B]

Nomes de funções

Os nomes das funções de medição de CA do Lado B seguem os formatos abaixo:

[Lado B] > [Quantidade física] > [Ativo] | [Unidade]de [[medição]].

Nomes das funções de medição de CA do [Lado B] para cada tipo de controlador

Tipo de controlador	[Lado B]	[Ativo]
Grupo gerador SIMPLES	Rede	Rede
GRUPO GERADOR	Barramento	Barramento
REDE	Barramento	Barramento
Disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)	Barramento B	Barramento B

Funções de saída analógica de tensão do [Lado B]

[Lado B] > Tensão (V)

Função	Detalhes
[Ativo] L1-N [V]	O controlador gera a tensão L1-N a partir do Lado B.
[Ativo] L2-N [V]	O controlador gera a tensão L2-N a partir do Lado B.
[Ativo] L3-N [V]	O controlador gera a tensão L3-N a partir do Lado B
[Ativo] N [V]	O controlador gera a tensão N a partir do Lado B
[Ativo] L-N mín. [V]	O controlador gera a tensão L-N mais baixa (ou seja, para a fase com tensão L-N mais baixa).
[Ativo] L-N máx. [V]	O controlador gera a tensão L-N mais alta (ou seja, para a fase com a tensão L-N mais alta).
[Ativo] L-N desbalanceada [V]	O controlador gera a tensão desbalanceada L-N.
[Ativo] L1-L2 [V]	O controlador gera a tensão L1-L2 a partir do Lado B.
[Ativo] L2-L3 [V]	O controlador gera a tensão L2-L3 a partir do Lado B.
[Ativo] L3-L1 [V]	O controlador gera a tensão L3-L1 a partir do Lado B
[Ativo] L-L mín. [V]	O controlador gera a tensão L-L mais baixa (ou seja, para as fases com a tensão L-L mais baixa).

Função	Detalhes
[Ativo] L-L máx. [V]	O controlador gera a tensão L-L mais alta (ou seja, para as fases com a tensão L-L mais alta).
[Ativo] L-L desbalanceada [V]	O controlador gera a tensão desbalanceada L-L.
[Ativo] Sequência positiva [V]	O controlador gera a magnitude da tensão de sequência positiva.
[Ativo] Sequência negativa	O controlador gera a magnitude da tensão de sequência negativa.
[Ativo] Sequência de zero [V]	O controlador gera a magnitude da tensão de sequência zero.

Funções de saída analógica de frequência do [Lado B]

[Lado B] > Frequência (f) (a partir da tensão)

Função	Detalhes
[Ativo] L1 [Hz]	O controlador gera a frequência L1 (baseado na medição da tensão).
[Ativo] L2 [Hz]	O controlador gera a frequência L2 (baseado na medição da tensão).
[Ativo] L3 [Hz]	O controlador gera a frequência L3 (baseado na medição da tensão).
[Ativo] Mín. [Hz]	O controlador gera a frequência da fase com a frequência mais baixa (baseado na medição da tensão).
[Ativo] Máx. [Hz]	O controlador gera a frequência da fase com a frequência mais alta (baseado na medição da tensão).

Funções de saída analógica do ângulo de fase do [Lado B]

[Lado B] > Ângulo de fase

Função	Detalhes
[Ativo] Ângulo de fase L1-L2 [°]	O controlador gera o ângulo de fase entre L1 e L2.
[Ativo] Ângulo de fase L2-L3 [°]	O controlador gera o ângulo de fase entre L2 e L3.
[Ativo] Ângulo de fase L3-L1 [°]	O controlador gera o ângulo de fase entre L3 e L1.

3.4.4 4ª entrada de corrente

Atribua a função de medição CA a uma saída analógica

Saídas analógicas

Função	Detalhes
Local > 4ª entrada de corrente > Corrente (I) > L4 [A]	O controlador produz a 4ª corrente (baseado na medição da 4ª corrente)
Local > 4ª entrada de corrente > Frequência (Hz) > L4 [Hz]	O controlador produz a 4ª frequência (baseado na medição da 4ª corrente)
Local > 4ª entrada de corrente > Potência (P) > L4 [kW]	O controlador produz a 4ª potência (baseado na medição da 4ª corrente e na tensão L1 [Barramento])
Local > 4ª entrada de corrente > Potência reativa (Q) > L4 [kVAr]	O controlador produz a 4ª potência reativa (baseado na medição da 4ª corrente e na tensão [Barramento]).
Local > 4ª entrada de corrente > Potência aparente (S) > L4 [kVA]	O controlador produz a 4ª potência aparente (baseado na medição da 4ª corrente e na tensão [Barramento]).
Local > 4ª entrada de corrente > Fator de potência (FP) > L4 cos fi []	O controlador produz o 4ª fator de potência, calculado como cos fi (baseado na medição da 4ª corrente e na tensão [Barramento]).

Função	Detalhes
Local > 4ª entrada de corrente > Fator de potência (PF) > L4 Fator de potência [])	O controlador produz o fator de potência (baseado na medição da 4ª corrente e na tensão [Barramento]).
Local > 4ª entrada de corrente > Ângulo de fase > L4 [°]	O controlador produz o ângulo de fase entre a medição da 4ª corrente e a medição da tensão L1 [Barramento].

3.5 Proteções de CA do Lado A

3.5.1 Sobre proteções de CA

Esta seção descreve as proteções de CA baseadas nas medições do controlador no [Lado A] do disjuntor.

Tipo de controlador	[lado A]	[Disjuntor]
Grupo gerador SIMPLES	Grupo gerador	GB e MB
GRUPO GERADOR	Grupo gerador	GB
REDE	Rede	MB e TB*
Disjuntor de SECCIONAMENTO DE BARRAMENTO (BUS TIE breaker)	Barramento A	BTB

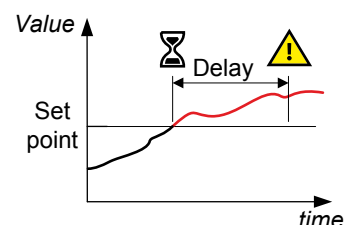
OBSERVAÇÃO * TB é somente para o controlador da **REDE** com disjuntor de seccionamento de barramento.

Os controladores são fornecidos com as seguintes proteções para corrente alternada (CA), de acordo com o padrão da IEEE. C37.2™-2022.

3.5.2 Sobretensão no [Lado A] (ANSI 59)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Sobretensão	U>	59	< 100 ms

A resposta do alarme baseia-se na tensão fase-fase mais alta ou na tensão fase-neutro mais alta, a partir do Lado A, conforme medido pelo controlador.



[Lado A] > Proteções de tensão > Sobretensão n°##

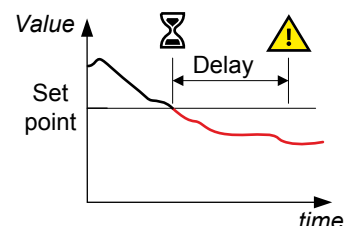
Parâmetro	Intervalo
Instalação de CA	Fase-fase ou Fase-neutro
Ponto de ajuste	80,0 a 120,0% da tensão nominal
Restaurar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,00 s a 1 hora

OBSERVAÇÃO * n° é 1 ou 2.

3.5.3 Subtensão no [Lado A] (ANSI 27)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Subtensão	U<	27	< 100 ms

A resposta do alarme baseia se na tensão fase-fase mais baixa ou na tensão fase-neutro mais baixa, a partir do Lado A, conforme medido pelo controlador.



[Lado A] > Proteções de tensão > Subtensão n°*

Parâmetro	Intervalo
Instalação de CA	Fase-fase ou Fase-neutro
Ponto de ajuste	10,0 a 100,0 % da tensão nominal
Restaurar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,00 s a 1 hora

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 3

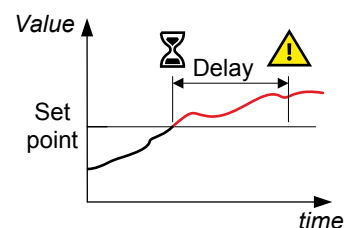
3.5.4 Desbalanceamento de tensão no [Lado A] (ANSI 47)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Desequilíbrio de tensão (assimetria de tensão)	UUB>	47	< 200 ms *

OBSERVAÇÃO * Esse tempo de operação inclui o atraso mínimo de 100 ms definido pelo usuário.

O método baseia se no método de cálculo da ANSI C84.1-2016 para determinar o desbalanceamento de tensão. A resposta do alarme baseia-se na diferença mais alta entre qualquer tensão fase-fase trifásica do Lado A ou valores RMS fase-neutro verdadeiros e a tensão média, conforme medido pelo controlador.

Caso as tensões sejam utilizadas, o controlador calcula a tensão média fase-fase. O controlador calcula a diferença entre cada tensão fase-fase e a tensão média. Por fim, o controlador divide a diferença máxima pela tensão média para obter o desbalanceamento de tensão. Veja o exemplo:



[Lado A] > Proteções de tensão > Desbalanceamento de tensão

Parâmetro	Intervalo
Instalação de CA	Fase-fase ou Fase-neutro
Ponto de ajuste	0,0 a 50,0%
Restaurar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,10 s a 1 hora



Exemplo de desequilíbrio de tensão

Um controlador de **GRUPO GERADOR** controla um grupo gerador com uma tensão nominal de 230 V. A tensão L1-L2 é de 235 V, a tensão L2-L3 é de 225 V, e a tensão L3-L1 é de 210 V.

A tensão média é de 223,3 V. A diferença entre a tensão fase-fase e a média é de 12,7 V para L1-L2, 2,7 V para L2-L3 e 13,3 V para L3-L1.

O desbalanceamento de tensão é de $13,3 \text{ V} / 223,3 \text{ V} = 0,06 = 6,0\%$.

3.5.5 Subtensão de sequência positiva (ANSI 27D)

Proteção	Símbolo IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Subtensão de sequência positiva	$U_1 <$	27D	< 60 ms

A resposta do alarme é baseada no estado atual da parte da tensão de sequência positiva dos fasores de tensão do lado A. A sequência positiva representa a parte simétrica do sistema. Para obter mais informações, consulte [Componentes simétricos](#).

O alarme de subtensão de sequência positiva protege, por exemplo, os geradores contra o funcionamento em uma tensão muito baixa.

Parâmetros

[Lado A] > Proteções de tensão > - Subtensão de sequência positiva

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	10,0 a 110,0 % da tensão nominal
Reiniciar histerese	0,0 a 20,0 %
Atraso	0,02 s a 1 hora

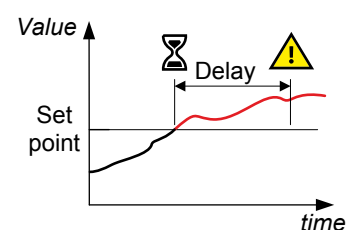
3.5.6 Sobretensão de sequência negativa (ANSI 47)

Proteção	Símbolo IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Tensão de sequência negativa	$U_2 >$	47	< 200 ms *

OBSERVAÇÃO * Esse tempo de operação inclui o atraso mínimo de 100 ms definido pelo usuário.

A resposta do alarme é baseada no estado atual da parte da tensão de sequência negativa dos fasores de tensão do lado A. Para obter mais informações, consulte [Componentes simétricos](#).

A tensão de sequência negativa geralmente ocorre devido a cargas desequilibradas ou a um condutor quebrado. A proteção contra sobretensão de sequência negativa protege contra condições de tensão desequilibrada.



[Lado A] > Proteções de tensão > Tensão de sequência negativa

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	1,0 a 100,0 % da tensão nominal
Reiniciar histerese	0,0 a 20,0 %
Atraso	0,10 s a 1 hora

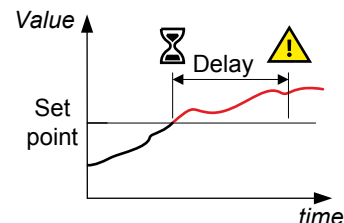
3.5.7 Sobretensão de sequência zero (ANSI 59U₀)

Proteção	Símbolo IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Tensão de sequência zero	U ₀	59U ₀	< 200 ms *

OBSERVAÇÃO * Esse tempo de operação inclui o atraso mínimo de 100 ms definido pelo usuário.

A resposta do alarme é baseada no estado atual da parte da tensão de sequência zero dos fasores de tensão do lado A. Para obter mais informações, consulte [Componentes simétricos](#).

A tensão de sequência zero ocorre normalmente devido a falhas de aterramento ou cargas desequilibradas. A detecção de qualquer tensão de sequência zero depende da medição do controlador em relação ao terra ou ao neutro. Ou seja, o terminal de tensão neutra (N) do controlador deve ser conectado ao terra ou ao neutro.



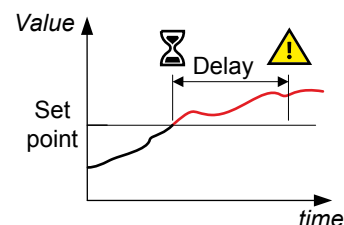
[Lado A] > Proteções de tensão > Tensão de sequência zero

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0,0 a 100,0 % da tensão nominal
Reiniciar histerese	0,0 a 20,0 %
Atraso	0,10 s a 1 hora

3.5.8 Sobrecorrente (ANSI 50TD)

Proteção	Símbolo IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Sobrecorrente	3I>	50TD	< 100 ms

A resposta do alarme é baseada nos valores RMS verdadeiros de corrente do lado A, conforme medido pelo controlador.



[Lado A] > Proteções de corrente > Sobrecorrente #*

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	Variável. Depende das configurações do transformador de corrente.
Reiniciar histerese	0,0 a 20,0 %
Atraso	0,00 s a 1 hora

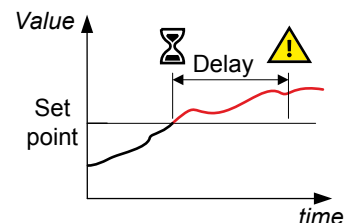
OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 4.

3.5.9 Sobrecorrente rápida (ANSI 50/50TD)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Sobrecorrente rápida	3I>>>	50/50TD*	< 50 ms

OBSERVAÇÃO * ANSI 50 se aplica quando o parâmetro Atraso é de 0 s.

A resposta do alarme baseia-se nos valores RMS verdadeiros da corrente de fase mais alta, com conforme medido pelo controlador.



[Lado A] > Proteções de sobrecorrente > Sobrecorrente rápida nº*

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	Variável. Depende das definições do transformador de corrente.
Restaurar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,00 s a 1 hora

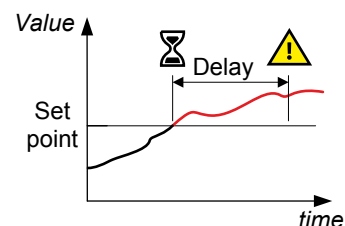
OBSERVAÇÃO * nº é 1 ou 2.

3.5.10 Desbalanceamento de tensão (ANSI 46)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Proteção contra desequilíbrio de corrente	IUB>	46	< 200 ms*

OBSERVAÇÃO * Este tempo de operação inclui o atraso mínimo de 100 ms definido pelo usuário.

A resposta do alarme baseia-se na diferença mais alta entre qualquer um dos três valores RMS verdadeiros de corrente de fase, conforme medido pelo controlador. Pode-se escolher o *Método da média (Average method)* (ANSI) ou o *Método nominal (Nominal method)* para calcular a corrente de *Desbalanceamento de corrente (Current unbalance)* (.).



[Lado A] > Proteções de corrente > Desbalanceamento de corrente (cálc. [média/nominal])
([A-side] > Current protections > Current unbalance ([average/nominal] calc.))

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0,0 a 100,0%
Reiniciar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,10 s a 1 hora

Método da média

O *Método da média (Average method)* baseia-se no método de cálculo da ANSI C84.1-2016 para determinar o desbalanceamento de *tensão (voltage)*. O controlador calcula a corrente média das três fases. O controlador calcula a diferença entre cada corrente de fase e a corrente média. Por fim, o controlador divide a diferença máxima pela corrente média para obter o desbalanceamento de corrente.



Exemplo do método da média

Um controlador de **GRUPO GERADOR** controla um grupo gerador com uma corrente nominal de 100 A. A corrente L1 é de 80 A, a corrente L2 é de 90 A e a corrente L3 é de 60 A.

A corrente média é de 76,7 A. A diferença entre a corrente de fase e a média é 3,3 A para L1, 13,3 A para L2 e 16,7 A para L3.

O desbalanceamento de corrente é, portanto, $16,7 \text{ A} / 76,7 \text{ A} = 0,22 = 22\%$.

Método nominal

O controlador calcula a diferença entre a fase com a corrente mais alta e a fase com a corrente mais baixa. Por fim, o controlador divide a diferença pela corrente nominal para obter o desbalanceamento de corrente.



Exemplo do método nominal

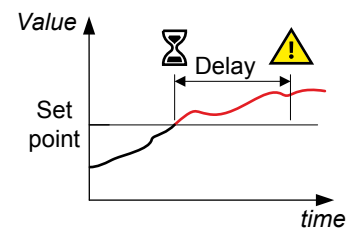
Um controlador de **GRUPO GERADOR** controla um grupo gerador com uma corrente nominal de 100 A. A corrente L1 é de 80 A, a corrente L2 é de 90 A e a corrente L3 é de 60 A.

O desbalanceamento de corrente é, portanto, $(90 \text{ A} - 60 \text{ A}) / 100 \text{ A} = 0,3 = 30\%$.

3.5.11 Sobrecorrente direcional (ANSI 67)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Sobrecorrente direcional	$I > \rightarrow$	67	< 100 ms

A resposta do alarme baseia-se no valor RMS verdadeiro da corrente de fase mais alto, com a direção a partir da potência ativa a partir do Lado A, conforme medido pelo controlador.



[Lado A] > Proteções de corrente > Sobrecorrente direcional nº* ([A-side] > Current protections > Directional over-current #*)

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	Variável. Depende das definições do transformador de corrente.
Reiniciar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,00 s a 1 hora

OBSERVAÇÃO * nº é 1 ou 2. Para um controlador de disjuntor de seccionamento de barramento, nº é de 1 a 4.

Para um ponto de ajuste positivo o nível do acionador de alarme é *Alto (High)*. Quando um ponto de ajuste negativo é gravado no controlador, ele altera automaticamente o nível do acionador de alarme para *Baixo (Low)*.

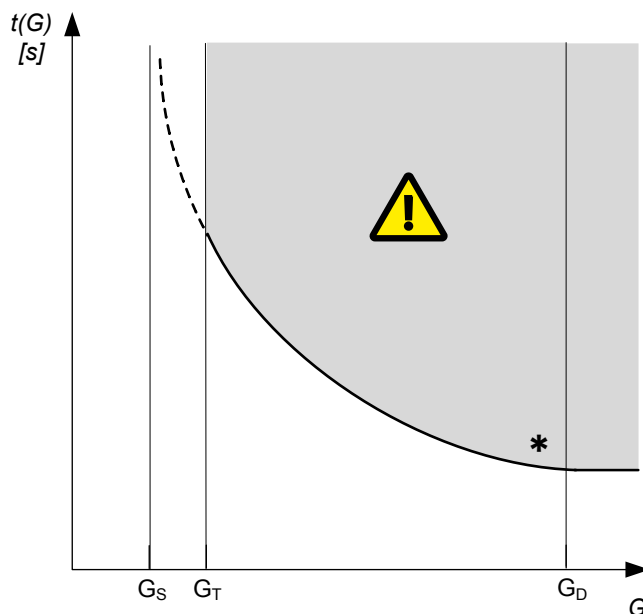
3.5.12 Sobrecorrente de tempo inverso (ANSI 51)

Proteção	Símbolo IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Sobrecorrente de tempo inverso	$I t >$	51	-

A proteção de corrente de sobretempo inversa é baseada na norma IEC 60255-151:2009. A resposta do alarme é baseada nos valores RMS verdadeiros da corrente de fase mais altos, conforme medido pelo controlador.

O tempo de resposta do alarme depende de uma integral aproximada da medição de corrente ao longo do tempo. A integral só é atualizada quando a medição está acima do limite de ativação (indicado no diagrama à direita pelo valor G_T). Veja a descrição abaixo para mais detalhes.

Observação: O diagrama à direita é uma representação simplificada desse alarme e não mostra a integral ao longo do tempo.



Método de cálculo de sobrecorrente de tempo inverso

O controlador usa esta equação da IEC 60255-151 para calcular o tempo que a medição de corrente pode estar acima do ponto de ajuste antes que o alarme de sobrecorrente de tempo inverso seja ativado:

$$t(G) = \text{TMS} \left(\frac{k}{\left(\frac{G}{G_S} \right)^\alpha - 1} + c \right)$$

onde:

$t(G)$	Valor teórico da constante de tempo de operação de G , em segundos
k, c e α	Constantes para a curva selecionada (k e c em segundos, α (alpha) não tem unidade)
G	Valor medido, ou seja, valor RMS real da corrente de fase mais alta (I_{phase})
G_S	Ponto de ajuste do alarme ($G_S = I_{\text{nom}} \cdot \text{LIM} / 100\%$)
TMS	Configuração do multiplicador de tempo

Parâmetros

[Lado A] > Proteções de corrente > Sobrecorrente de tempo inverso

Parâmetro	Intervalo
Curva	Veja a tabela abaixo
Limite (o ponto de ajuste, também conhecido como LIM)	2,0 a 200,0 % da corrente nominal
Configuração do multiplicador de tempo (TMS)	0,01 a 100,00
Limiar (G_T)	1000 a 1300
k *	0,001 s a 2 min
c *	0,000 s a 1 min
alpha (α , or a) *	0,001 a 60.000

OBSERVAÇÃO * Usado somente se a *Característica personalizado* for selecionada.

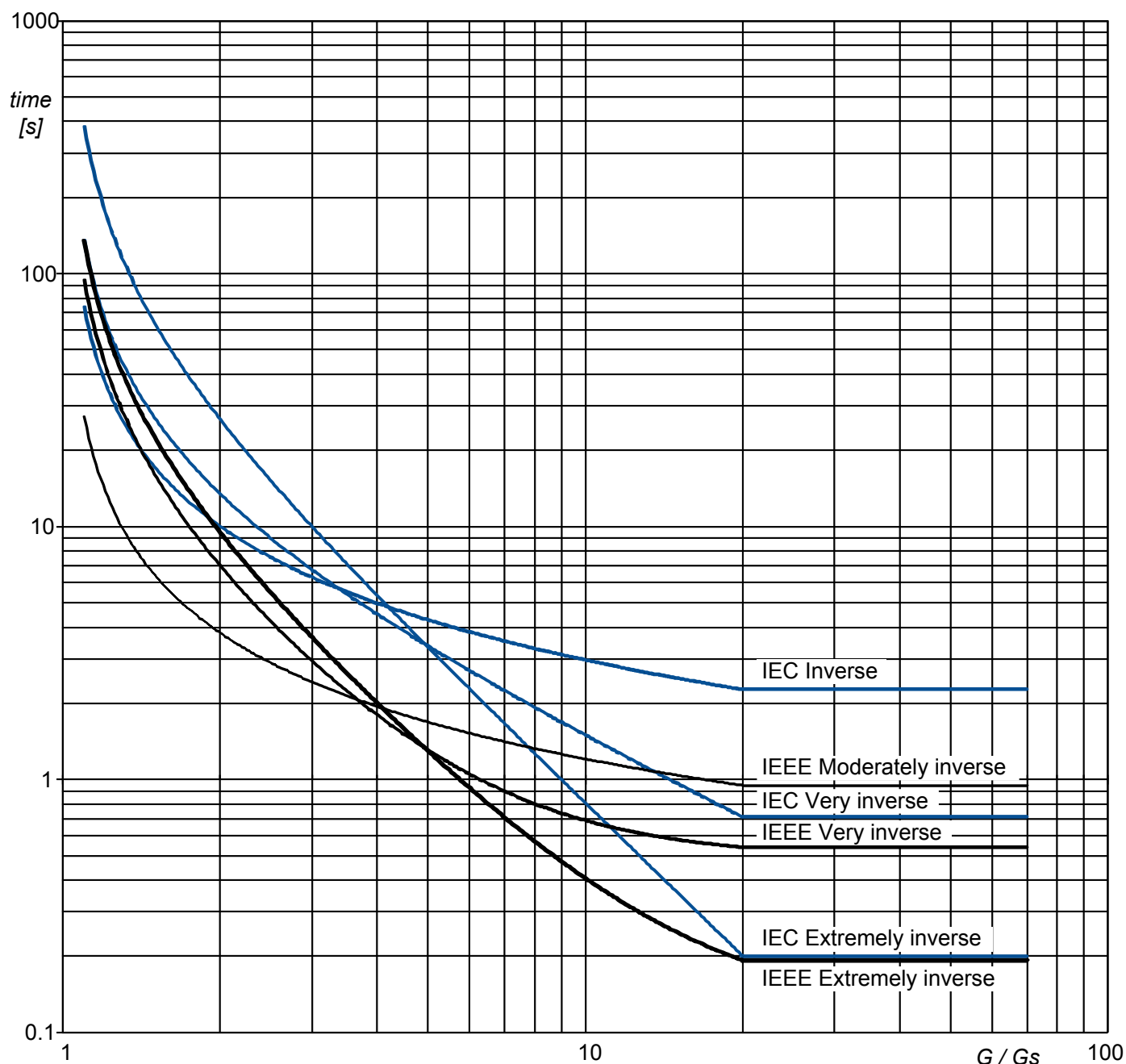
Curvas de sobrecorrente de tempo inverso padrão

O controlador inclui estas curvas de sobrecorrente de tempo inverso padrão, de acordo com IEC 60255-151.

Tabela 3.1 Parâmetros para as curvas de sobrecorrente de tempo inverso

Nome da curva	k	c	alfa (α ou a)
IEC inverso	0,14 s	0 s	0.02
IEC muito inverso	13,5 s	0 s	1
IEC extremamente inverso	80 s	0 s	2
IEEE moderadamente inverso	0,0515 s	0,114 s	0.02
IEEE muito inverso	19,61 s	0,491 s	2
IEEE extremamente inverso	28,2 s	0,1217 s	2
Característica personalizada	Personalizável	Personalizável	Personalizável

Formas de curva padrão para sobrecorrente de tempo inverso, com configuração de multiplicador de tempo (TMS) = 1



Característica de tempo definida

G_D é o ponto onde o alarme muda de uma curva inversa para uma característica de tempo definida, como mostra o gráfico a seguir. Ou seja, após este ponto, a curva é plana e um aumento de corrente não tem nenhum efeito no tempo de resposta do alarme. Na IEC 60255-151, este ponto é definido como $G_D = 20 \times G_S$.

A faixa de medição de corrente (consulte a folha de dados) pode limitar a capacidade do controlador de seguir a característica em correntes mais altas. Veja o * no diagrama de representação simplificado acima.

Nesse controlador, a medição máxima de corrente é de 20 A. Se a corrente secundária nominal do transformador de medição de corrente for de **1 A** (ou seja, a classificação do transformador de corrente é -/1 A), então $G_D = 20 \times I_{CT \text{ primary}}$ para essa proteção. Entretanto, se a corrente secundária nominal do transformador de corrente for de **5 A** (ou seja, -/5 A), então $G_D = 4 \times I_{CT \text{ primary}}$.



Influência da corrente nominal primária do TC no exemplo G_D

Um transformador de corrente tem uma classificação primária de 500 A e uma classificação secundária de 5 A. A corrente nominal do sistema é 350 A e o *Limite* de alarme de sobrecorrente de tempo inverso trifásico é 100%.

G_D do gráfico característico de sobrecorrente de tempo inverso de acordo com IEC 60255-151 é 7000 A.

- $G_D = 20 \times G_S = 20 \times (I_{nom} \times (Limite / 100)) = 20 \times (350 \times (1 / 1)) = 7000 \text{ A}$

No entanto, o valor mais alto de G_D onde as medições podem ser feitas é 2000 A.

- Como a corrente nominal secundária é de 5 A, a fórmula para calcular o GD mensurável G_D é $G_D = 4 \times I_{CT \text{ primary}}$.
- $G_D = 4 \times I_{CT \text{ primário}} = 4 \times 500 = 2000 \text{ A}$

Se o desempenho do tempo em correntes mais altas da proteção de sobrecorrente de tempo inverso for importante, a DEIF recomenda o uso de um transformador de corrente classificado para uma corrente secundária de 1 A (ou seja, -/1 A).

3.5.13 Sobrecorrente de sequência negativa (ANSI 46)

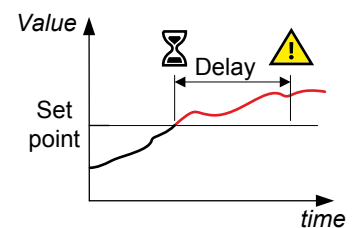
Proteção	Símbolo IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Corrente de sequência negativa	$I_2 >$	46	< 200 ms *

OBSERVAÇÃO * Esse tempo de operação inclui o atraso mínimo de 100 ms definido pelo usuário.

A resposta do alarme é baseada no estado atual da parte da corrente de sequência negativa dos fasores de corrente do lado A. Para obter mais informações, consulte [Componentes simétricos](#).

A corrente de sequência negativa geralmente ocorre devido a falhas assimétricas, cargas desequilibradas ou condutores quebrados.

A corrente de sequência negativa no estator de um gerador síncrono induz uma corrente de dupla frequência no rotor. Isso aumenta o risco de superaquecimento do gerador.



[Lado A] > Proteções de corrente > Corrente de sequência negativa

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	1,0 a 100,0 % da corrente nominal
Reiniciar histerese	0,0 a 20,0 %
Atraso	0,10 s a 1 hora

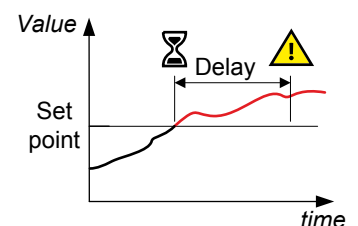
3.5.14 Sobrecorrente de sequência zero (ANSI 51I₀)

Proteção	Símbolo IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Corrente de sequência zero	$I_0 >$	51I ₀	< 200 ms *

OBSERVAÇÃO * Esse tempo de operação inclui o atraso mínimo de 100 ms definido pelo usuário.

A resposta do alarme é baseada no estado atual da parte da corrente de sequência zero dos fasores de corrente do lado A. Para obter mais informações, consulte [Componentes simétricos](#).

A corrente de sequência zero geralmente ocorre devido a falhas de aterramento em sistemas de energia aterrados ou cargas desequilibradas em sistemas de quatro fios (ou seja, sistemas com um neutro distribuído).

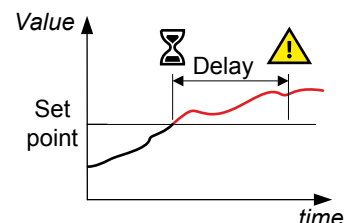


Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0,0 a 100,0 % da corrente nominal
Reiniciar histerese	0,0 a 20,0 %
Atraso	0,10 s a 1 hora

3.5.15 Sobrefrequência no [Lado A] (ANSI 81O)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Sobrefrequência	f>	81O	< 100 ms

A resposta do alarme baseia-se na frequência fundamental mais baixa (baseada na tensão de fase) a partir do Lado A. Isso garante que o alarme só ative quando todas as frequências de fase estão acima do ponto de ajuste.



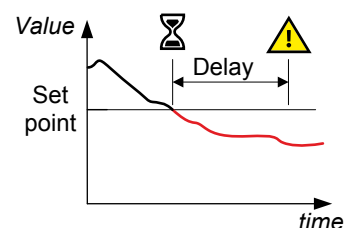
Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	100,0 a 120,0% da frequência nominal
Restaurar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,00 s a 1 hora

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 3

3.5.16 Subfrequência no [Lado A] (ANSI 81U)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Subfrequência	f<	81U	< 100 ms

A resposta do alarme baseia-se na frequência fundamental mais baixa (baseada na tensão de fase) a partir do Lado A. Isso garante que o alarme só ative quando todas as frequências de fase estão abaixo do ponto de ajuste.



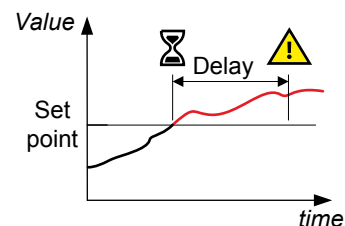
Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	80,0 a 100,0 % da frequência nominal
Restaurar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,00 s a 1 hora

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 3

3.5.17 Sobrecarga (exportação de energia) (ANSI 32)

Proteção	Símbolo IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Sobrecarga	P>	32	< 100 ms

A resposta do alarme é baseada na potência ativa total do lado A, conforme medida pelo controlador.



[Lado A] > Proteções de energia > Sobrecarga* #**

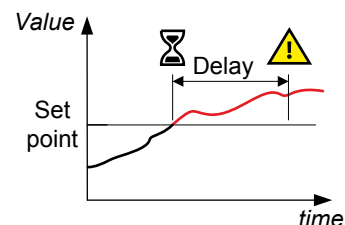
Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0,0 to 200,0 % da potência nominal
Reiniciar histerese	0,0 a 20,0 %
Atraso	0,00 s a 1 hora

OBSERVAÇÃO * Em um controlador de disjuntor de seccionamento de barramento, isso é **Exportação de energia**.
** # é 1 a 5.

3.5.18 Potência reversa (importação de potência) (ANSI 32R)

Proteção	Símbolo IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Potência reversa	P<	32R	< 100 ms

A resposta do alarme é baseada na potência ativa total para o lado A, conforme medida pelo controlador.



[Lado A] > Proteções de energia > Potência reversa* #**

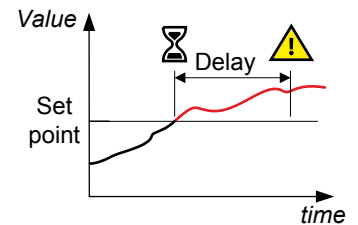
Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0,0 to 200,0 % da potência nominal
Reiniciar histerese	0,0 a 20,0 %
Atraso	0,00 s a 1 hora

OBSERVAÇÃO * Em um controlador de disjuntor de seccionamento de barramento, isso é **Importação de energia**.
** # é 1 ou 2.

3.5.19 Exportação de potência reativa (ANSI 400)

Proteção	Símbolo IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Exportação de potência reativa (Sobre-excitação)	Q>	400	< 100 ms

A resposta do alarme é baseada na potência reativa total (Q) do lado A, conforme medida e calculada pelo controlador.



[Lado A] > Proteções de potência reativa > Exportação de potência reativa #*

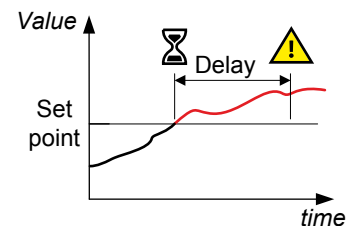
Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0,0 a 300,0 % da potência reativa nominal
Reiniciar histerese	0,0 a 20,0 %

OBSERVAÇÃO * # é 1 ou 2.

3.5.20 Importação de potência reativa (ANSI 40U)

Proteção	Símbolo IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Importação de potência reativa (perda de excitação/subexcitação)	Q<	40U	< 100 ms

A resposta do alarme é baseada na potência reativa (Q) para o lado A, conforme medida e calculada pelo controlador.



[Lado A] > Proteções de potência reativa > Importação de potência reativa #*

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0,0 a 300,0 % da potência reativa nominal (Q)
Reiniciar histerese	0,0 a 20,0 %
Atraso	0,00 s a 1 hora

OBSERVAÇÃO * # é 1 ou 2.

3.5.21 Sincronizador ativo (ANSI 25 A)

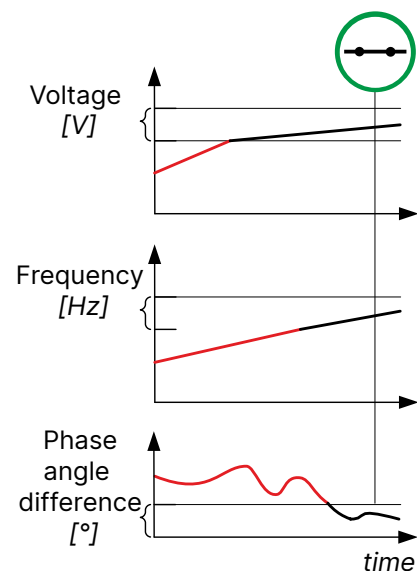
Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Sincronizador ativo (incluindo fechamento em caso de blecaute)	-	25 A	-

Para todos os disjuntores, o sincronizador ativo garante que todas as tensões, frequências e fases estejam dentro dos limites permitidos antes de o controlador fechar o disjuntor.

O sincronizador ativo pode permitir fechamento em caso de blecaute. Ou seja, caso as condições configuradas sejam atendidas e o equipamento esteja tentando fechar o um disjuntor de um barramento que não tenha tensão, o disjuntor pode ter a permissão de fechar sem sincronização.

A sincronização baseia-se na diferença de frequência, na diferença de tensão e na fase, conforme medidas pelo controlador.

O sincronizador ativo ligado não tem um alarme ou inibições. Porém, caso o controlador não possa sincronizar dentro do tempo permitido, haverá um alarme de falha de sincronização.



O sincronizador ativo baseia-se nos parâmetros em:

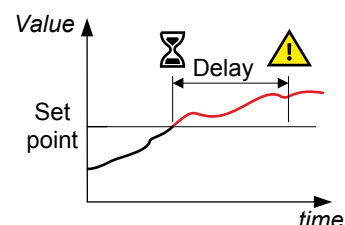
Disjuntores > [Disjuntor] configuração > Definição de sincronização

3.6 Proteções de AC do Lado B

3.6.1 Sobretensão no [Lado B] (ANSI 59)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Sobretensão	U>	59	< 50 ms

A resposta do alarme baseia se na tensão fase-fase mais alta ou na tensão fase-neutro mais alta, a partir do Lado B, conforme medido pelo controlador.



[Lado B] > Proteções de tensão > Sobretensão nº*

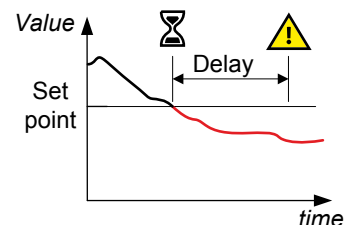
Parâmetro	Intervalo
Configuração de CA	Fase-fase ou Fase-neutro
Ponto de ajuste	90,0 a 120,0% da tensão nominal
Restaurar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,00 s a 1 hora

OBSERVAÇÃO * nº é de 1 a 3.

3.6.2 Subtensão no [Lado B] (ANSI 27)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Subtensão	U<	27	< 50 ms

A resposta do alarme baseia-se na tensão fase-fase mais baixa ou na tensão fase-neutro mais baixa, a partir do Lado B, conforme medido pelo controlador.



[Lado B] > Proteções de tensão > Subtensão n°* ([B-side] > Voltage protections > Under-voltage #*)

Parâmetro	Intervalo
Instalação de CA	Fase-fase ou Fase-neutro
Ponto de ajuste	10,0 a 100,0% da tensão nominal
Restaurar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,00 s a 1 hora

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 4.

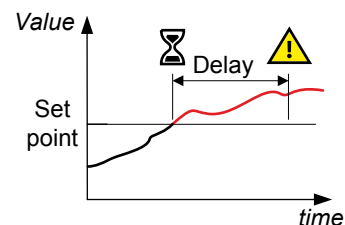
3.6.3 Desbalanceamento de tensão no [Lado B] (ANSI 47)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Desbalanceamento de tensão (assimetria de tensão)	UUB>	47	< 200 ms *

OBSERVAÇÃO * Esse tempo de operação inclui o atraso mínimo de 100 ms definido pelo usuário.

O método baseia-se no método de cálculo da ANSI C84.1-2016 para determinar o desbalanceamento de tensão. A resposta do alarme baseia-se na diferença mais alta entre qualquer uma das três tensões fase-fase do Lado B ou valores RMS fase-neutro verdadeiros e a tensão média, conforme medido pelo controlador.

Caso as tensões sejam utilizadas, o controlador calcula a tensão média fase-fase. O controlador calcula a diferença entre cada tensão fase-fase e a tensão média. Por fim, o controlador divide a diferença máxima pela tensão média para obter o desbalanceamento de tensão. Veja o exemplo



[Lado B] > Proteções de tensão > Desbalanceamento de tensão

Parâmetro	Intervalo
Instalação de CA	Fase-fase ou Fase-neutro
Ponto de ajuste	0,0 a 50,0 % da tensão nominal
Restaurar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,10 s a 1 hora



Exemplo de desbalanceamento de tensão do Lado B

O Lado B tem uma tensão nominal de 230 V. A tensão L1-L2 é de 235 V, a tensão L2-L3 é de 225 V, e a tensão L3-L1 é de 210 V.

A tensão média é de 223,3 V. A diferença entre a tensão fase-fase e a média é de 12,7 V para L1-L2, 2,7 V para L2-L3 e 13,3 V para L3-L1.

O desbalanceamento de tensão do Lado B é de $13,3 \text{ V} / 223,3 \text{ V} = 0,06 = 6\%$

3.6.4 Sobretensão de sequência positiva do [Lado B] (ANSI 27D)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Subtensão de sequência positiva	$U_1 <$	27D	< 60 ms

A resposta do alarme baseia-se no estado da tensão da parte de tensão da sequência positiva dos fasores de tensão do lado B. Na sequência positiva representa a parte simétrica do sistema. Para mais informações, consulte [Componentes simétricos](#).

O alarme de subtensão de sequência positiva protege, por exemplo, geradores contra o funcionamento em uma tensão baixa demais.

[Lado B] > Proteções de tensão > Subtensão de sequência positiva

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	10,0 to 110,0%
Restaurar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,02 s a 1 hora

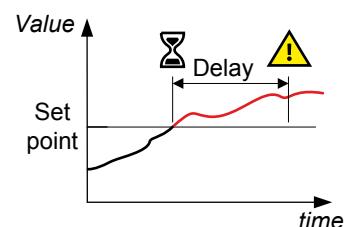
3.6.5 Sobretensão de sequência negativa do [Lado B] (ANSI 47)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Tensão de sequência negativa	$U_2 >$	47	< 200 ms *

OBSERVAÇÃO * Esse tempo de operação inclui o atraso mínimo de 100 ms definido pelo usuário.

A resposta do alarme baseia-se no estado da tensão da parte de tensão da sequência negativa dos fasores de tensão do lado B. Para mais informações, consulte [Componentes simétricos](#).

Uma tensão de sequência negativa ocorre geralmente devido a cargas desbalanceadas ou a um condutor rompido. A proteção de sobretensão de sequência negativa Protege contra condições de tensão desbalanceada.



[Lado B] > Proteções de tensão > Tensão de sequência negativa

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	1,0 a 100,0 % da tensão nominal
Restaurar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,10 s a 1 hora

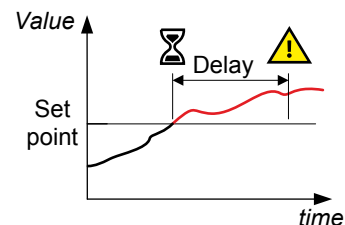
3.6.6 Sobretensão de sequência de zero do [Lado B] (ANSI 59U 0)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Tensão de sequência zero	U_0	$59U_0$	< 200 ms *

OBSERVAÇÃO * Esse tempo de operação inclui o atraso mínimo de 100 ms definido pelo usuário.

A resposta do alarme baseia-se no estado da tensão da parte de tensão da sequência zero dos fasores de tensão do lado B. Para mais informações, consulte [Componentes simétricos](#).

Atenção de sequência zero ocorre geralmente devido a falta à terra ou a cargas desbalanceadas. A detecção de qualquer tensão de sequência zero depende de o controlador medir em relação ao terra ou ao neutro. Ou seja o terminal de tensão do neutro (N) deve estar conectado ao terra ou ao neutro.



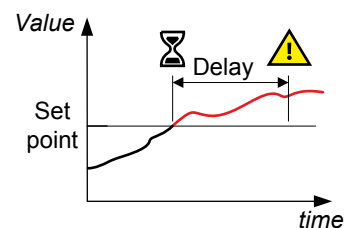
[Lado B] > Proteções de tensão > Tensão de sequência de zero

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0,0 a 100,0% da tensão nominal
Restaurar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,10 s a 1 hora

3.6.7 Sobrefrequência no [Lado B] (ANSI 810)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Sobrefrequência	f>	81O	< 50 ms

A resposta do alarme baseia-se na frequência fundamental mais baixa (baseada na tensão de fase) a partir do Lado B. Isso garante que o alarme só ative quando todas as frequências de fase estão acima do ponto de ajuste.



[Lado B] > Proteções de frequência > Sobrefrequência n°*

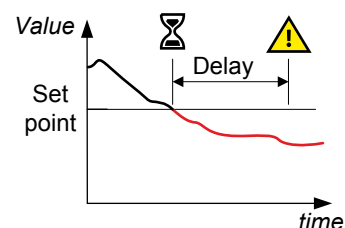
Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	100,0 a 130,0 % da frequência nominal
Restaurar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,00 s a 1 hora

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 3.

3.6.8 Subfrequência no [Lado B] (ANSI 81U)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Subfrequência	f<	81U	< 50 ms

A resposta do alarme baseia-se na frequência fundamental mais alta (baseada na tensão de fase) a partir do Lado B. Isso garante que o alarme só ative quando todas as frequências de fase estão abaixo do ponto de ajuste.



Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	80,0 a 100,0% da frequência nominal
Restaurar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,00 s a 1 hora

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 4.

3.7 Proteções de CA do Lado A ou do Lado B

3.7.1 Deslocamento vetorial (ANSI 78)

Proteção	Símbolo IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Deslocamento vetorial	$d\phi/dt$	78	<40 ms

Os deslocamentos vetoriais surgem quando ocorre uma falha na rede elétrica enquanto o gerador está funcionando em paralelo com a rede elétrica.

Os deslocamentos vetoriais podem ocorrer porque o campo magnético do estator está atrasado em relação ao campo magnético do rotor. Quando ocorre uma falha na rede elétrica, o ângulo de fase entre os campos magnéticos do estator e do rotor muda. Essa alteração no ângulo de fase também é conhecida como deslocamento vetorial.

A resposta do alarme é baseada na alteração do ângulo de fase que ocorreu devido à falha na rede elétrica. A resposta do alarme pode ser baseada na alteração em uma fase individual ou na alteração em todas as fases.

Em redes onde são esperadas tentativas rápidas de reconexão automática, esta proteção abre o disjuntor para evitar falhas prejudiciais.

Mudanças rápidas na frequência também podem ativar esse alarme. Uma configuração muito sensível pode levar a muitas detecções indesejadas de deslocamento vetorial.

Figura 3.1 Deslocamento vetorial causa a mudança instantânea do ângulo de fase ($\Delta\phi$)

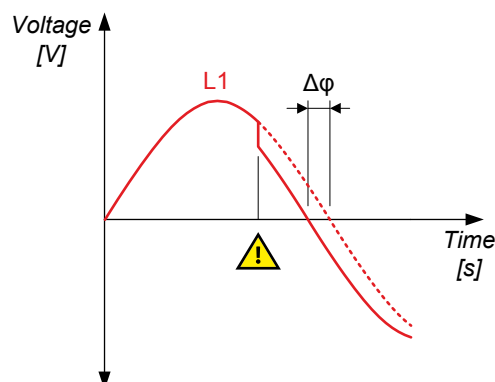


Figura 3.2 Deslocamento vetorial apenas na fase L1

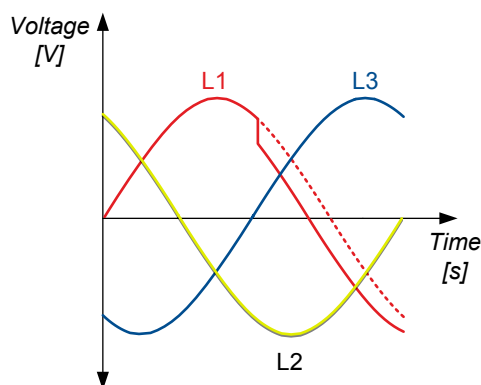
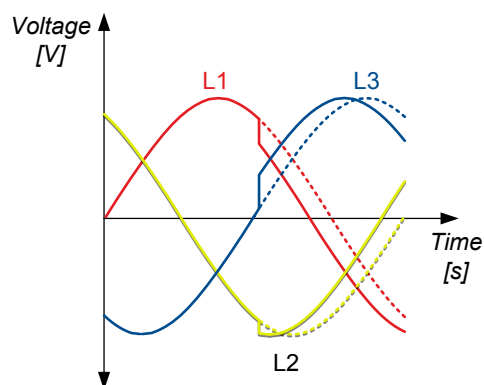


Figura 3.3 Deslocamento vetorial em todas as fases



Parâmetro	Intervalo
Configuração de CA	[Lado B], [Lado A]
Seleção do deslocamento do vetor	Fases individuais, Todas as fases
Ponto de ajuste	1 a 90°

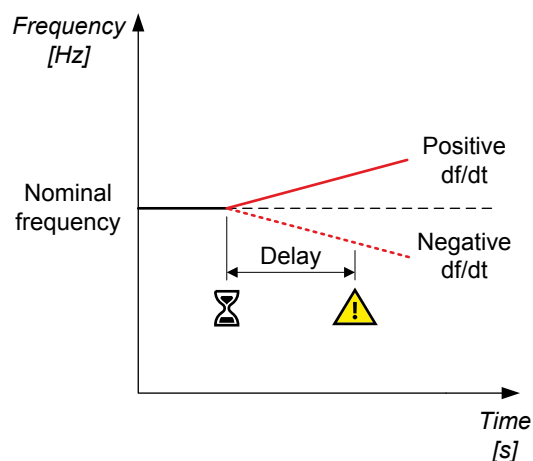
3.7.2 Taxa de mudança de frequência (ANSI 81R)

Proteção	Símbolo IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Taxa de Variação de Frequência (ROCOF - Rate of Change of Frequency) (df/dt)	df/dt	81R	< 200 ms (12 meios períodos)

Quando ocorre uma falha na rede elétrica, a frequência medida pode mudar em um curto período de tempo. Isso ocorre porque os geradores podem ser sobrecarregados ou descarregados instantaneamente. Em redes onde são esperadas tentativas rápidas de reconexão automática, esta proteção abre o disjuntor para evitar falhas prejudiciais.

Se o gerador for sobrecarregado instantaneamente, ele ficará mais lento. A frequência do gerador diminui muito em um curto período de tempo. Da mesma forma, se o gerador for descarregado instantaneamente, ele se tornará mais rápido. A frequência do gerador aumenta muito em um curto período de tempo.

A resposta do alarme baseia-se na taxa de alteração da frequência medida especificado. A taxa de alteração na frequência é baseada nos cruzamentos de zero. Um novo valor de ROCOF é calculado para cada cruzamento (para cima e para baixo), com base nos valores de um número configurável de meios períodos (*meio período de medição*) anteriores. A proteção ROCOF compara esse valor resultante com os pontos de ajuste (*Ponto de ajuste positivo de df/dt* e *Ponto de ajuste negativo de df/dt*). A proteção permite que o usuário configure um *Atraso*.



Parâmetro	Intervalo
Configuração de CA	[Lado B], [Lado A]
Meio período de medição	8 a 20 meios períodos
Ponto de ajuste positivo de df/dt	0,200 a 10,000 Hz/s
Ponto de ajuste negativo de df/dt	-10,000 a -0,200 Hz/s
Atraso	0,0 a 0,5 s

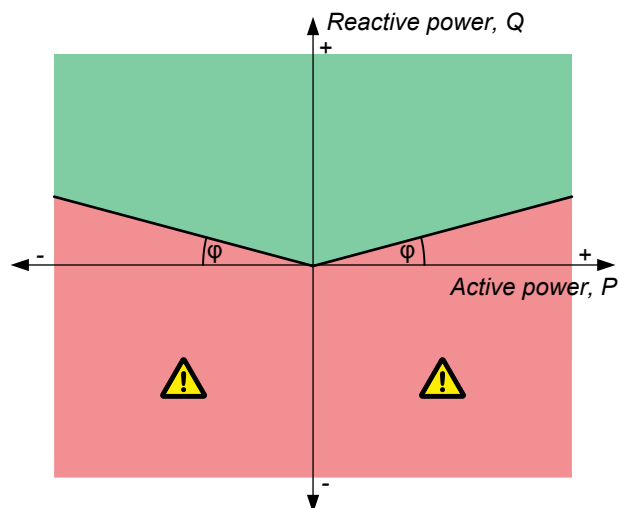
3.7.3 Baixa tensão e baixa potência reativa

Proteção	Símbolo IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Baixa tensão e baixa potência reativa	V < Q <	27 Q	< 250 ms

A proteção de baixa tensão e baixa potência reativa (também chamada de proteção QU) é ativada quando todas as condições a seguir são atendidas dentro do atraso:

- Uma medição de tensão está abaixo do *Ponto de ajuste*.
- A corrente de alimentação deve ser maior que o ponto de ajuste $V < e Q < I_{min}$.
- O valor do ângulo é maior que o ponto de ajuste *mínimo do ângulo* $V < e Q < \phi$.

A resposta do alarme é baseada na direção da potência reativa (Q) do lado A, em todas as correntes de fase e na tensão medida e calculada pelo controlador.



[Lado A] > Proteções adicionais > V< e Q< # *

Parâmetro	Intervalo
Configuração de CA	• Fase-fase [lado B] • Fase neutra [lado B] • Fase-fase [lado A] • Fase neutra [lado A]
I mín	0,0 a 100,0 %
Ângulo mínimo	0,00 a 10,00°
Ponto de ajuste	0,0 a 100,0 % da potência reativa nominal
Reiniciar histerese	0,0 a 20,0 %
Atraso	0,00 s a 120,10 s

OBSERVAÇÃO * # é 1 ou 2.

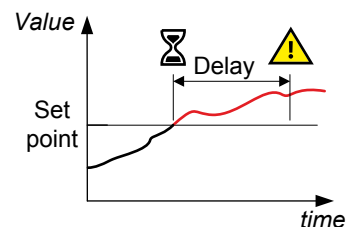
3.7.4 Sobretensão média (ANSI 59AVG)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Sobretensão média		59 A VG	-

A resposta do alarme baseia-se na tensão fase-fase média mais alta ou na tensão fase-neutro média mais alta, a partir do Lado B ou Lado A, conforme a média obtida no período de cálculo.

O cálculo da tensão média baseia-se na abordagem da qualidade da potência em EN 61000-4-30. O valor da tensão eficaz (RMS) é medido e acumulado para 10 períodos a uma frequência nominal de 50 Hz (isso significa 12 períodos a 60 Hz). Resultado é então agregado 15 vezes (ou seja, para uma média de 3 segundos). Por fim as médias de 3 segundos são acumuladas ao longo do período de acumulação.

Para esta proteção, a tensão média é medida e calculada ao longo de no mínimo 30 segundos e atualizada a cada 3 segundos.



Parâmetro	Intervalo
Instalação de CA	- Fase-fase [Lado B] - Fase-neutro [Lado B] - Fase-fase [Lado A] - Fase-neutro [Lado A]
V> tempo acumulado	30 s a 15 min.**
Ponto de ajuste	90,0 a 120,0% da tensão nominal
Restaurar histerese	0,0 a 20,0%
Atraso	0,00 s a 1 hora

OBSERVAÇÃO * n° é 1 ou 2.

** O valor selecionado é arredondado para o múltiplo mais próximo de 3 segundos. Por exemplo, se V> tempo acumulado for definido como 38 segundos, o controlador utiliza um tempo agregado acumulado de 36 segundos.

Os cálculos são restaurados caso os parâmetros sejam alterados ou caso haja alguma interrupção da medição.

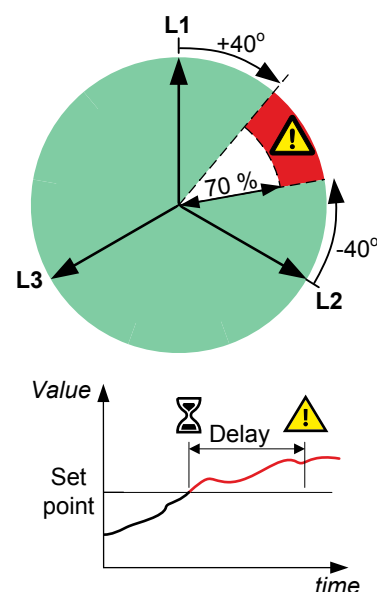
3.8 Outras proteções para CA

3.8.1 Erro de sequência de fase

O controlador verifica continuamente os fasores de tensão de linha L1 e L2 em cada lado do disjuntor em relação à orientação definida no controlador (consulte [Configuração de CA](#)). Se a tensão for maior que a tensão de detecção e a fase for diferente da esperada em mais de 40°, o alarme será ativado. Isso significa que o alarme também detectará se a rotação de fase for diferente da direção de rotação definida no controlador.

Há dois alarmes para cada controlador. Esses alarmes correspondem às medições de CA do controlador. Há um alarme para a tensão do [lado A] e outro alarme para a tensão do [lado B].

A ação de alarme é *Desarmar [Disjuntor]* e não pode ser alterada.



Parâmetro	Intervalo
Tensão de detecção *	30 a 90 % da tensão nominal do lado A
Atraso	1 a 10 s

OBSERVAÇÃO * O alarme é inibido se a tensão estiver abaixo do ponto de ajuste.

Parâmetro	Intervalo
Tensão de detecção *	30 a 90 % da tensão nominal do lado B
Atraso	1 a 10 s

OBSERVAÇÃO * O alarme é inibido se a tensão estiver abaixo desse ponto de ajuste.

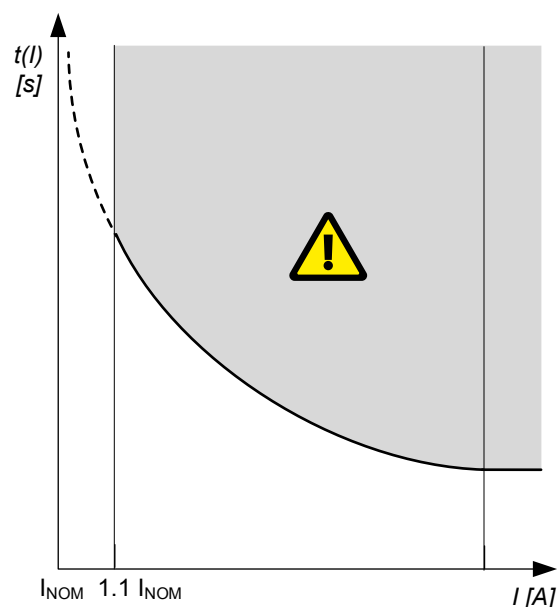
3.8.2 Sobrecorrente de tempo inverso de terra (ANSI 51G)

Proteção	Símbolo da IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Sobrecorrente terrestre de tempo inverso		51G	-

A resposta do alarme baseia-se na corrente de terra, conforme medido na medição da 4ª corrente filtrada para atenuar a terceira harmônica (pelo menos 18 dB; é aplicado um filtro passa-baixo FIR de 128 taps). A frequência do Lado A, conforme medido pelo controlador (f), é utilizada como a frequência de corte. O filtro tem uma atenuação de 0 dB a f0 e uma atenuação de 33 dB a 3 x f0.

O tempo de resposta do alarme depende da integral aproximada da medição da corrente ao longo do tempo. A integral é atualizada somente quando a medição está acima do limiar de ativação.

Observação: O diagrama à direita é uma representação simplificada deste alarme. O diagrama não mostra a integral ao longo do tempo.



Ligação elétrica

Deve-se ligar a medição da 4ª corrente no MIO2.1 (terminais 70, 71) para medir a corrente de terra.



Mais informações

Consultar **Corrente I4 (I4 current)** em **Instruções de instalação (Installation instructions)** para ver um exemplo de como ligar a medição da corrente de terra.

Os alarmes *Sobrecorrente de tempo inverso de terra (Earth inverse time over-current)* e *Sobrecorrente de tempo inverso de neutro (Neutral inverse time over-current)* requerem a medição de 4ª corrente. Por isso, não se pode utilizar estas proteções simultaneamente.

Local > Entrada da 4ª corrente > Sobrecorrente de tempo inverso de terra (Local > 4th current input > Earth inverse time over-current)

Parâmetro	Intervalo
Curva	Veja abaixo
Limite (Limit) (o ponto de ajuste, também conhecido como LIM)	2,0 a 200,0% da corrente nominal (entrada da 4ª corrente)
Definição do multiplicador de tempo (Time multiplier setting) (TMS)	0,01 a 100,00
Limiar	1,000 to 1,300

Parâmetro	Intervalo
k *	0,001 s a 2 min.
c *	0 s a 1 min.
alpha (α ou a) *	0,001 a 1

OBSERVAÇÃO * Utilizado somente se a curva personalizada for selecionada.



Mais informações

Consulte [Sobrecorrente de tempo inverso \(ANSI 51\)](#) ([Inverse time over-current \(ANSI 51\)](#)) para obter o método de cálculo, as curvas-padrões e informações sobre as características do tempo definido.

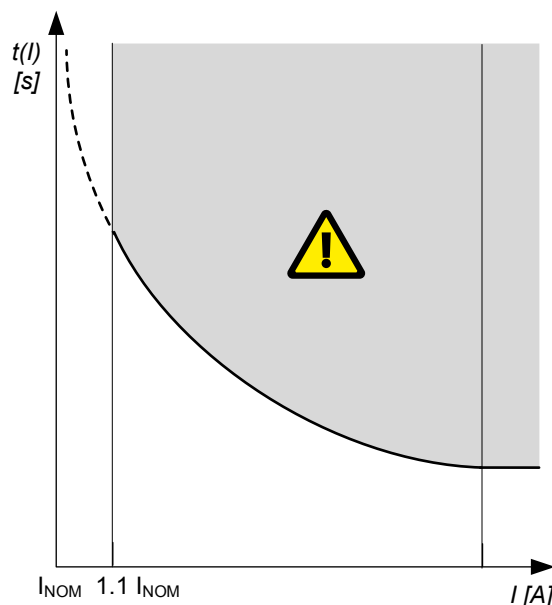
3.8.3 Sobrecorrente de tempo inverso do neutro (ANSI 51N)

Proteção	Símbolo IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Sobrecorrente neutra de tempo inverso		51N	-

A resposta do alarme é baseada na corrente neutra RMS, conforme medido pela 4ª medição de corrente.

O tempo de resposta do alarme depende de uma integral aproximada da medição de corrente ao longo do tempo. A integral só é atualizada quando a medição está acima do limite de ativação.

Observação: O diagrama à direita é uma representação simplificada deste alarme. O diagrama não mostra a integral ao longo do tempo.



Fiação

Você deve conectar a 4ª medição de corrente no MIO2.1 (terminais 70,71) para medir a corrente de aterramento.



Mais informações

Consulte a **corrente I4** nas **Instruções de instalação** para obter um exemplo de como conectar a medição de corrente neutra.

Os alarmes de *Sobrecorrente terrestre de tempo inverso* e de *Sobrecorrente de tempo inverso neutra* exigem a 4ª medição de corrente. Portanto, você não pode usar essas duas proteções ao mesmo tempo.

Local > 4ª entrada de corrente > Sobrecorrente de tempo inverso neutra

Parâmetro	Intervalo
Curva	Veja abaixo
Limite (o ponto de ajuste, também conhecido como LIM)	2,0 a 200,0 % da corrente nominal (4ª entrada de corrente)
Configuração do multiplicador de tempo (TMS)	0,01 a 100,00
Limiar	1000 a 1300

Parâmetro	Intervalo
k *	0,001 s a 2 min
c *	0 s a 1 min
alpha (α , ou a) *	0,001 a 1

OBSERVAÇÃO * Usado somente se a curva personalizada for selecionada.



Mais informações

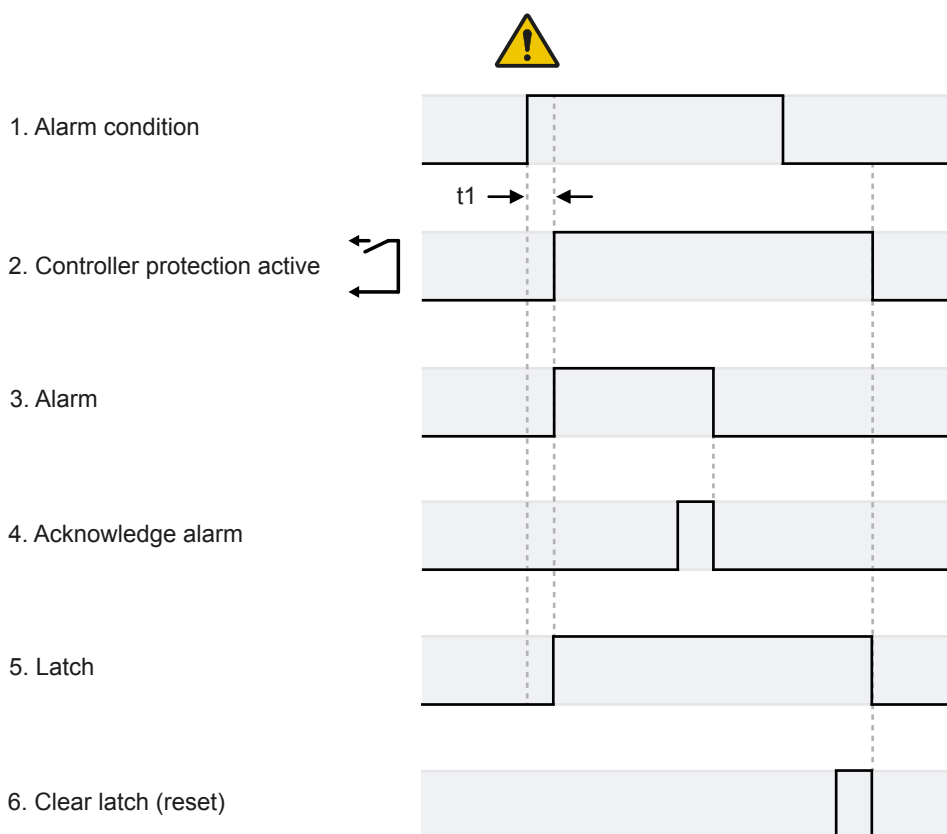
Consulte [Sobercorrente de tempo inverso \(ANSI 51\)](#) para obter o método de cálculo, as curvas padrão e informações sobre a característica de tempo definido.

3.8.4 Relé de travamento (ANSI 86)

O relé de travamento garante que a ação de alarme continue para um alarme, até que o relé de travamento seja reiniciado. O controlador pode funcionar como um relé de travamento para condições de alarme que tenham o parâmetro *Engate* ativado. A proteção permanece em vigor até que a condição de alarme seja eliminada, o alarme seja reconhecido e o engate seja reiniciado.

O relé de travamento se aplica a todos os alarmes travados e não ativa um alarme específico nem tem qualquer inibição.

Proteção	Símbolo IEC (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	Tempo de operação
Relé de travamento		86	Depende da proteção



1. Condição do alarme

- Quando ocorre uma condição de alarme, um temporizador de atraso dependente de alarme é ativado.
- Se a condição de alarme ocorrer por mais tempo do que o temporizador de atraso (t1), a proteção será ativada.

2. Proteção do controlador ativa

- Se um engate estiver ativado para a proteção, o engate será ativado quando a proteção do controlador for ativada.

- A proteção permanecerá ativa até que o engate seja reiniciado, mesmo que a condição de alarme seja eliminada.

3. Alarme

- A saída de alarme, por exemplo, uma buzina de alarme, permanece ativa até que o alarme seja confirmado.
- Quando o alarme é reconhecido, a proteção permanece ativa se o engate estiver ativado.

4. Confirmar alarme

- O alarme pode ser confirmado enquanto a condição de alarme ainda estiver ativa ou quando a condição de alarme for eliminada.
- Se um engate estiver ativo e o alarme for confirmado após a condição de alarme ter sido eliminada, a proteção permanecerá ativa.

5. Engate

- Se um engate estiver ativado para o alarme, o engate do alarme será ativado quando a proteção do controlador for ativada.
- Enquanto o engate estiver ativo, a proteção de alarme também estará ativa.

6. Limpar o engate (redefinir)

- O engate de alarme só pode ser removido quando a condição de alarme não estiver mais ativa e o alarme for reconhecido.
- A proteção permanecerá ativa até que o engate seja liberado.

Para a maioria dos alarmes, um engate pode ser *Ativado* como um parâmetro em [Localização do alarme] > [Alarme] > Engate

[Localização do alarme] é a localização dos parâmetros de alarme, por exemplo, Barramento > Proteções de tensão.

[Alarme] é o nome do alarme.

NOTIFICAÇÃO



O controlador não alimentado abre as saídas digitais

Se o controlador não estiver energizado, ele abrirá as saídas digitais.

NOTIFICAÇÃO



Os alarmes engatados não disparam o disjuntor novamente se o disjuntor for operado manualmente

Os alarmes que estão engatados não disparam o disjuntor novamente se o disjuntor for fechado manualmente pelo operador.

Opcional: Configuração de um relé de travamento externo

Um relé de travamento externo com funcionalidade de reinicialização manual pode ser conectado a uma saída digital. A saída digital é ativada se uma condição de alarme específica for acionada pelo controlador. Por exemplo: Em *Configurar* > *Entrada/Saída*), uma saída digital pode ser configurada para ser ativada se houver *Qualquer alarme travado*. Quando a saída digital é ativada, o relé de travamento conectado a ela também é ativado. Se a condição de alarme for eliminada no controlador, o operador deverá redefinir manualmente o relé de travamento.

Quando o controlador está conectado a um relé de travamento externo, o controlador faz interface com o relé de travamento. Quando o controlador faz interface com um relé de travamento externo, o controlador não é visto como o relé de travamento do sistema.

4. Proteções e alarmes

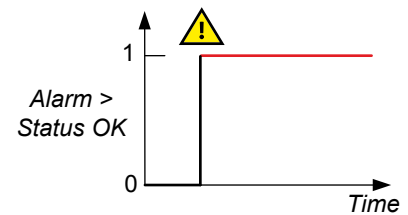
4.1 Alarmes gerais do sistema

4.1.1 O sistema não está OK

Esse alarme comunica que há um problema com um dos módulos de hardware do controlador.

O sistema estará funcionando bem se todas as condições a seguir forem atendidas:

- Todos os módulos no suporte estão enviando um sinal de OK.
- Todos os módulos no suporte têm uma versão de software compatível com o software aplicativo do controlador.
- Todos os módulos necessários para um tipo específico de controlador estão presentes no suporte.
- O módulo de corrente alternada recebeu todas as configurações necessárias (modo de fiação, configurações nominais, etc.) na inicialização.
- O software do controlador foi iniciado e está funcionando bem.



Por padrão, a saída de alarme *Status OK* é configurada para os terminais 48 do MIO2.1. Essa configuração não pode ser removida ou alterada.

Local > Monitoramento > Sistema não está OK

Esse alarme está sempre ativado.



Mais informações

Consulte [Saídas digitais de status de alarme](#) para saber como o alarme de *Status OK* é configurado.

4.1.2 Erro em processo crítico

O alarme comunica que a comunicação e/ou processamento críticos foram interrompidos.

A ação do alarme é *Aviso (Warning)* e o alarme é sempre ativado. O controlador também ativa o alarme *Sistema não OK (System not OK)*. Os parâmetros do alarme não estão visíveis.

É improvável que os clientes vejam este alarme. Caso este alarme seja visto, execute as seguintes ações:

1. Reinicie o controlador.
2. Caso reiniciá-lo não ajude, atualize o software do controlador para a versão mais recente.
3. Entre em contato com a DEIF.

4.1.3 Atualização de configuração atrasada

O controlador ativa este alarme, caso um operador e um equipamento externo esteja alterando a configuração do controlador rápido demais. Por exemplo, um erro de programação em um PLC pode gerar uma enxurrada de alterações de Modbus.

Para proteger a memória interna do controlador, o excesso de alterações na configuração não é armazenado imediatamente. O atraso pode ser de até 10 minutos. Caso o controlador perca a potência durante este tempo, as alterações podem ser perdidas.

O alarme está sempre ativado. A ação do alarme é *Aviso (Warning)*. O alarme é automaticamente reconhecido quando as alterações da configuração são armazenadas. Os parâmetros do alarme não estão visíveis.

4.1.4 Conexão de Fieldbus ausente

Este alarme é para comunicação interna entre o controlador e suas unidades de extensão. Caso haja uma conexão de redundância, este alarme comunica que uma conexão Ethernet está ausente ou desfeita.

O alarme está sempre ativado e a ação de alarme é *Aviso*. Os parâmetros do alarme não estão visíveis.

4.1.5 Conflito no Fieldbus

Este alarme é para comunicação interna entre o controlador e suas unidades de extensão. Caso haja uma alteração de hardware ou falha de hardware, este alarme comunica que a configuração do hardware não corresponde à configuração anterior do hardware. Utilize *Configurar > Configuração do Fieldbus* no PICUS para corrigir a configuração do hardware.

O alarme está sempre ativado e a ação de alarme é *Bloquear*. Os parâmetros do alarme não estão visíveis.

4.1.6 Erro de prioridade

Tipos de controladores: Esse alarme está presente em todos os controladores.

Esse alarme comunica que vários controladores não conseguem sincronizar as prioridades na rede.

Esse alarme é ativado quando uma das condições a seguir está presente:

- Há um erro no sistema.
- Os tipos de controladores errados estão presentes no sistema.
- As IDs de controlador incorretas estão presentes no sistema.
- Os desenhos de aplicação de linha única para todos os controladores do sistema não são os mesmos.

A ação do alarme é *Aviso* e o alarme está sempre ativado. Você não pode ver os parâmetros de alarme.

4.1.7 ID do controlador não configurada

Este alarme comunica que o usuário nunca configurou a (*ID do controlador (Controller ID)*).

O alarme está sempre ativado e a ação é *Aviso (Warning)*. Os parâmetros do alarme não estão visíveis.

4.1.8 Saída de Desarmar AVR não configurada

Esse alarme comunica que há um alarme configurado que tem uma ação de alarme *Desarmar AVR*, mas a saída *Desarmar AVR* não está configurada.

O alarme está sempre ativado e a ação do alarme é *Aviso*. Os parâmetros de alarme não são visíveis.

A saída digital de *Desarmar AVR* pode ser configurada em *Gerador > AVR > Desarmar AVR* na página Entrada/saída. Como alternativa, a saída pode ser configurada usando o Modbus.

4.1.9 O servidor NTP não está conectado

Os alarmes *O servidor 1 de NTP não está conectado*, *O servidor 2 de NTP não está conectado* ou *Não há servidores de NTP conectados* são ativados quando os servidores NTP são configurados, mas o controlador não se conecta aos servidores em até 10 minutos após a configuração ser gravada no controlador. Esses alarmes são acionados se a rede do controlador não puder acessar o(s) servidor(es) NTP ou se o(s) servidor(es) NTP não estiver(em) configurado(s) corretamente.

Configure os parâmetros para esses alarmes em *Comunicação > NTP*. A ação de alarme é sempre *Aviso* e não pode ser alterada.

4.1.10 O servidor de NTP não responde

Os alarmes *O servidor NTP 1 não responde*, *O servidor NTP 2 não respondeu Sem sincronização de tempo no servidor de NTP (servidor de horário de rede)* são ativados quando o controlador foi conectado com êxito ao(s) servidor(es) NTP, mas o(s) servidor(es) não respondeu(aram) ao controlador por até 22 minutos.

Configure os parâmetros para esses alarmes em *Comunicação > NTP*. A ação de alarme é *Aviso* e não pode ser alterada.

4.1.11 Tensão ativa detectada]

Esse alarme informa ao operador que foi detectada energia ativa durante a emulação.

O controlador ativará esse alarme se *Funções de teste > Emulação > Emulação ativa* estiver *Ativado* e for detectada energia ativa.

O alarme está sempre ativado. Você não pode ver ou alterar os parâmetros de alarme.

Parâmetro	Padrão
Atraso	1 s
Ação	Desarmar disjuntor do gerador e desligar motor
Trava	Ativado

4.2 Personalizar alarmes de entrada

4.2.1 Alarmes da entrada digital (DI)

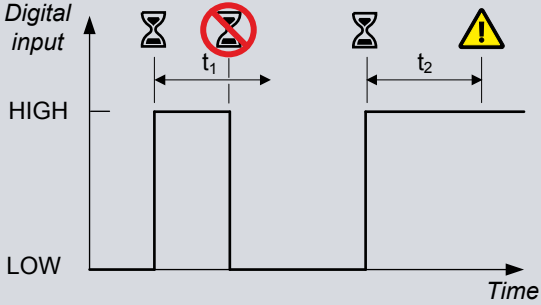
É possível configurar alarmes personalizados para qualquer uma das entradas digitais (DI) do controlador. Quando a entrada digital (DI) é acionada, o alarme torna-se ativo no sistema e o controlador executa a ação de alarme associada.



Exemplo de acionador de entrada ALTO

Selecione *Alto (High)* para o nível do acionador de alarme.

Por padrão, a entrada digital (DI) é normalmente baixa, sendo o alarme ativado caso a entrada digital seja alta por mais tempo do que o *Tempo de atraso (Time delay)*.

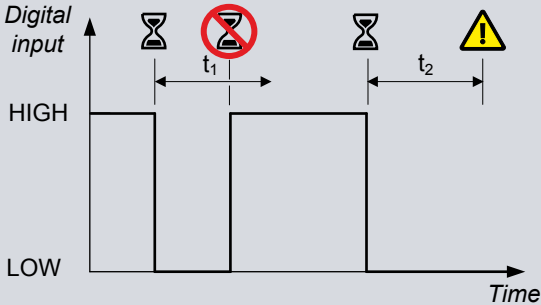




Exemplo de acionador de entrada BAIXO

Opcionalmente, configure a entrada digital DI de modo que o alarme seja ativado caso a entrada digital seja baixa por mais tempo do o *Tempo de atraso (Time delay)*.

Selecione *BAIXO* para o nível do acionador de alarme.



Parâmetro	Intervalo	Notas
Nome	Texto	Nome do alarme
Nível do gatilho	Baixo, Alto	Seja o alarme acionado em Alto (High) ou Baixo (Low) .
Atraso	0 s a 1 hora	

4.2.2 Alarmes de entrada analógica (EA)

É possível configurar alarmes personalizados para entradas analógicas (EA) do controlador. Quando o ponto de ajuste do alarme de entrada analógica é ultrapassado por mais do que o tempo de atraso, o alarme se torna ativo no sistema e o controlador executa a ação de alarme associada.

Configure a instalação do sensor de entrada analógica (EA) (incluindo a escala) antes de criar um alarme para a entrada. A configuração da entrada analógica determina a configuração do alarme. Por exemplo A entrada analógica pode ser configurada como uma entrada de corrente de 0 a 20 mA. O alarme de entrada analógica é então configurado para um determinado percentual do ponto de ajuste.



Mais informações

Consulte [Características e configuração da entrada analógica](#) para saber como configurar alarmes de falha de sensor.

Parâmetro	Intervalo	Notas
Nome	Texto	Nome do alarme
Nível do gatilho	Baixo, Alto	Seja o alarme acionado em Alto ou Baixo .
Atraso	0 s a 1 hora	
Ponto de ajuste	Varia	Depende da unidade de escala de entrada selecionada
Reiniciar histerese	Varia	Depende da unidade de escala de entrada selecionada



Exemplo de alarme de entrada analógica de pressão de óleo baixa

Configure a entrada analógica para o sensor de pressão de óleo em **[Módulo de hardware] > EA > Instalação do sensor** Neste exemplo, o sensor fornece um sinal de 4 to 20 mA, que corresponde linearmente a 0 a 10 bares.

Configure o sensor da seguinte maneira:

Sensor = 0 a 25 mA

Unidades = bar

Selecione um N° de escala de entrada personalizada.

Entrada (mA), Mínimo= 4, Máximo = 20

Saída (bar), Mínimo= 0, Máximo = 10

Criei dois pontos para a curva: 4 mA e 0 bar; e 20 mA e 10 bares.

Configure o alarme da seguinte maneira:

Nome = Pressão de óleo baixa

Nível de gatilho = Baixo

Ativar = Ativado

Atraso = 0,1 segundos

Ponto de ajuste = 1 bar

Ação = Desarmar disjuntor do gerador e desligar motor

Inibição = Motor não está em funcionamento

Caso o motor esteja funcionando, mas a pressão de óleo caia abaixo de 1 bar (o que corresponde a uma entrada analógica de menos de 5,6 mA) por mais de 0,1 segundo, então o alarme é ativado. O controlador desarma o disjuntor e desliga o motor.

4.3 Alarmes gerais do módulo de hardware

4.3.1 Software incompatível nos módulos de hardware

Esse alarme é ativado se algum dos módulos de hardware do controlador tiver uma versão de software instalada que seja diferente da versão esperada. A ação do alarme é *Aviso*. Os parâmetros de alarme não são visíveis.

OBSERVAÇÃO Esse alarme só é ativado se você instalar um módulo de hardware de substituição no controlador. O novo módulo pode ter um software diferente do restante do controlador. Reinstale ou atualize o firmware do controlador para corrigir o problema.
Esse alarme ativa o alarme *Sistema não está OK*.

4.3.2 Placas de entrada/saída necessárias não encontradas

Esse alarme comunica que alguns dos módulos de hardware padrão para o tipo de controlador não foram encontrados. A ação do alarme é *Aviso*. O controlador também ativa o alarme *Sistema não está OK*. Os parâmetros de alarme não são visíveis.

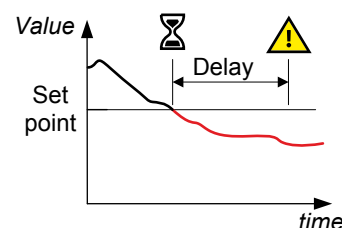
Se um ou mais módulos de hardware do controlador padrão estiverem faltando, esse alarme será ativado na inicialização.

4.4 Controlador

4.4.1 PCM2.1 - Alarme de alimentação em baixa tensão

Esse alarme padrão visa proteger a tensão da fonte de alimentação.

O alarme é baseado na tensão da fonte de alimentação medida pelo controlador. O alarme é ativado quando a tensão da fonte de alimentação é menor que o ponto de ajuste para o tempo de atraso.



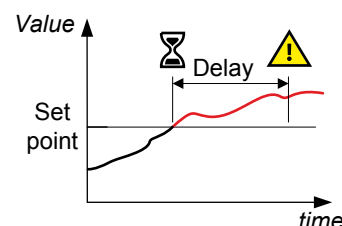
Hardware > PCM2.1 > Alarme de tensão baixa

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	8,0 a 32,0 V CC
Atraso	0 s a 1 hora

4.4.2 PCM2.1 - Alarme de alimentação em alta tensão

Esse alarme padrão visa proteger a tensão da fonte de alimentação.

O alarme é baseado na tensão da fonte de alimentação medida pelo controlador. O alarme é ativado quando a tensão da fonte de alimentação excede o ponto de ajuste para o tempo de atraso.



Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	12,0 a 36,0 V CC
Atraso	0 s a 1 hora

4.4.3 Temperatura do controlador alta demais

Este é um alarme integrado para a temperatura interna do controlador, conforme medido no controlador. O alarme é acionado quando a temperatura interna é mais alta do que 80 °C (176 °F). A ação do alarme é *Aviso (Warning)*. Os parâmetros do alarme não estão visíveis.

Caso o controlador opere a temperaturas internas mais altas do que 80 °C (176 °F), o desempenho e a vida útil do controlador são significativamente reduzidos.

4.4.4 Alarme de falha da bateria do relógio

O alarme *Falha da bateria do relógio* é ativado quando a bateria no controlador precisa ser trocada. A ação do alarme é *Aviso*. Os parâmetros do alarme não estão visíveis.

4.4.5 Alarmes de CAN Primário ou Secundário sem nº de ID

Este alarme comunica que o número da ID do CAN não está configurado ou está faltando. Onde nº é o número da ID de 1 a 40.

A ação do alarme é *Aviso*. Não é possível ver ou alterar os parâmetros do alarme.

4.4.6 Alarme de IDs de CAN em duplicidade

Este alarme comunica que há um ou mais ID de CAN em duplicidade utilizadas no sistema.

A ação do alarme é *Aviso (Warning)*. Não é possível ver ou alterar os parâmetros do alarme.

4.4.7 Conflito do protocolo CAN interno da aplicação

O alarme comunica que o controlador tem um protocolo de rede diferente do restante dos controladores no sistema CAN.

O alarme pode, por exemplo, ser ativado quando um controlador com uma versão de software, mais nova que a dos outros controladores, é acrescentado à rede. Isso inclui diferentes produtos DEIF no mesmo sistema.

A ação do alarme é *Aviso*. Não é possível ver ou alterar os parâmetros do alarme.

Para desativar este alarme, atualize todos os controladores no sistema para o software mais recente.

4.5 Módulo de entrada/saída de medição MIO2.1

4.5.1 Alarmes de ruptura de fio de relé

Esses alarmes são para canais de saída digital configurados como MIO2.1. O monitoramento de ruptura de fio só fica ativo quando a saída digital está aberta.

Parâmetro	Intervalo
Atraso	0 s a 1 hora
Ativar	Não ativado, Ativado
Ação	Aviso

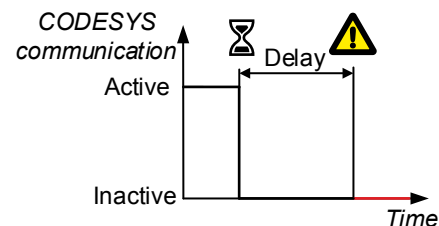
OBSERVAÇÃO * # é 9 a 16.

4.6 Alarmes do CODESYS

4.6.1 Aplicação CODESYS não OK

Este alarme alerta o operador de que há um problema de comunicação entre o CODESYS e o controlador.

O temporizador de atraso inicia, caso a comunicação entre o CODESYS e o controlador que estava ativa e se torne inativa. Caso a comunicação não se torne ativa dentro do período de atraso, o alarme é ativado.



Tipos de controlador: Este alarme está presente em todos os controladores que têm um CODESYS instalado.

CODESYS > Monitoramento > Aplicação não OK

Parâmetro	Intervalo	Padrão
Tempo de inicialização	0 a 600 s	60 s
Atraso	0 a 300 s	1 s
Ativar	Não ativado, Ativado	Não ativado
Ação		Aviso

4.6.2 Conflito de configuração do CODESYS

Este alarme alerta o operador de que a mesma E/S está configurada no controlador e no CODESYS.

O alarme é ativado, caso uma E/S esteja configurada simultaneamente no CODESYS e no controlador,

Para remover o alarme, exclua a E/S do controlador ou do CODESYS, e faça uma restauração a quente do CODESYS.

Tipos de controlador: Este alarme está presente em todos os controladores que têm um CODESYS instalado.



Mais informações

Consulte **Diretrizes do Multi-line 300 CODESYS** para mais informações sobre a restauração a quente.

CODESYS > Monitoramento > Conflito de configuração de E/S

Este alarme está sempre ativado.

Parâmetro	Intervalo	Padrão
Ação		Aviso

5. Disjuntores, sincronização e descarregamento

5.1 Sobre

5.1.1 Como funciona

Várias fontes de energia podem fornecer energia para o mesmo barramento. Para conectar a um barramento energizado, essas fontes de energia devem ser sincronizadas para que a conexão seja segura. A sincronização consiste em combinar a tensão, a frequência e as fases em ambos os lados do disjuntor que deve ser fechado.

Os controladores **Grupo gerador SIMPLES** e **GRUPO GERADOR** podem ajustar a frequência e a fase do(s) grupo(s) gerador(es) regulando seus reguladores.

Os controladores do **Grupo gerador SIMPLES** e **GRUPO GERADOR** podem ajustar a tensão do(s) grupo(s) gerador(es) regulando seus AVR.

Os controladores da **REDE** e do **disjuntor de SECCIONAMENTO DE BARRAMENTO** pode usar o gerenciamento de energia para regular os grupos geradores para sincronização.

Cada tipo de controlador monitora a tensão, a frequência e a fase em seu disjuntor. Se as medições estiverem dentro dos limites configurados, o controlador poderá ativar a saída de `Disjuntores > [Disjuntor] > Controles > [*B] fechamento`.



Mais informações

Consulte [Regulamento](#) para obter informações sobre o regulamento dos grupos geradores.

Consulte [Gerenciamento de potência](#) para obter informações sobre as ações automáticas para otimizar a fonte de alimentação.

Consulte **cada tipo de controlador** para obter informações sobre as sequências de disjuntores de cada controlador.

5.1.2 Regulação necessária para a sincronização

Para a sincronização, o controlador deve ser capaz de ajustar a frequência do grupo gerador (regulando o regulador do grupo gerador) e a tensão (regulando o AVR do grupo gerador).

Não importa se as fontes de energia já estão conectadas ao barramento. O gerenciamento de energia apenas regula os grupos geradores para sincronização.

O gerenciamento de energia regula os grupos geradores para sincronizar as fontes de energia. O controlador mede as condições em seu(s) disjuntor(es). Quando a sincronização estiver dentro dos limites configurados, o controlador ativará a saída `Disjuntores > [Disjuntor] > Controles > Fechar`.

Controlador de grupo gerador SIMPLES.

Nos modos AUTO e MANUAL, quando um controlador de **Grupo Gerador SIMPLES** recebe um comando de *Fechar disjuntor do gerador*, o controlador ignora o modo de regulador selecionado e os pontos de ajuste externos. O controlador usa automaticamente os parâmetros de regulação de tensão e frequência para sincronizar o grupo gerador com o barramento. Para a sincronização estática, o controlador também usa os parâmetros de regulação de fase.

Quando um **Grupo gerador SIMPLES** com controlador de disjuntor de rede recebe um comando de *Fechar disjuntor de rede*, o controlador usa automaticamente os parâmetros de tensão e frequência para sincronizar o grupo gerador com a rede. Para a sincronização estática, o controlador também usa os parâmetros de regulação de fase.

Se o controlador estiver no modo NO REG, ele não regulará o grupo gerador. No entanto, o operador pode sincronizar manualmente o grupo gerador.

Controlador de GRUPO GERADOR

Nos modos AUTO e MANUAL, quando um controlador de **GRUPO GERADOR** recebe um comando *Fechar disjuntor*, o controlador ignora o modo de regulador selecionado e os pontos de ajuste externos. O controlador usa automaticamente os parâmetros de regulação de tensão e frequência para sincronizar o grupo gerador com o barramento. Para a sincronização estática, o controlador também usa os parâmetros de regulação de fase.

Se o controlador estiver no modo NO REG, ele não regulará o grupo gerador. No entanto, o operador pode sincronizar manualmente o grupo gerador.

Controladores de REDE ELÉTRICA e de Disjuntor de SECCIONAMENTO DE BARRAMENTO

Os controlador de **Disjuntor de REDE** e de **SECCIONAMENTO DE BARRAMENTO** não regulam.

Quando um desses controladores recebe um comando de *Fechar disjuntor*, ele transmite pela rede a tensão e a frequência necessárias para a sincronização. Em resposta, o(s) controlador(es) de **GRUPO GERADOR** na mesma seção regula(m) de acordo com o ponto de ajuste.

5.1.3 Regulação necessária para o descarregamento

Se possível, os disjuntores são descarregados antes de serem abertos, para reduzir o desgaste. Um disjuntor é descarregado pela redução do fluxo de energia através do disjuntor até o nível configurado. Nos modos AUTO e MANUAL, o gerenciamento de energia descarrega um disjuntor regulando e/ou iniciando o(s) grupo(s) gerador(es) apropriado(s) para retirar a carga desse disjuntor.

Regulação

Para descarregamento, o controlador deve ser capaz de ajustar a frequência do grupo gerador (regulando o regulador do grupo gerador).

O descarregamento usa os mesmos princípios da sincronização. Para sincronização, o gerenciamento de energia ajusta a(s) velocidade(s) do grupo gerador para que as frequências em ambos os lados do disjuntor coincidam. Para descarregar, o gerenciamento de energia ajusta a(s) velocidade(s) do grupo gerador para minimizar o fluxo de energia através do disjuntor.

O gerenciamento de energia só pode regular a tensão e a frequência dos grupos geradores, usando os controladores do **GRUPO GERADOR**. Quando o gerenciamento de energia precisa descarregar ativos que não são regulamentados, o gerenciamento de energia, portanto, regula os grupos geradores para descarregar os ativos não regulamentados.

Parada controlada

Se um grupo gerador em funcionamento tiver uma ação de alarme de *Parada controlada*, o gerenciamento de energia iniciará o próximo grupo gerador, o sincronizará com o barramento e fechará seu disjuntor. O gerenciamento de energia, então, descarregará e abrirá o disjuntor do grupo gerador e parará o grupo gerador que teve a ação de alarme de *Parada controlada*.

OBSERVAÇÃO A *Parada controlada* **não** garante que o grupo gerador pare. A *Parada controlada* tenta parar o grupo gerador, mas não parará um grupo gerador que não possa ser descarregado.

Independentemente do tipo de regulação, quando os requisitos de descarregamento são atendidos (dentro do tempo disponível para descarregamento), o controlador abre automaticamente o disjuntor.

5.2 Sincronização em cada modo do controlador

5.2.1 Sincronização em modo AUTO

No modo AUTO, o gerenciamento de energia faz automaticamente a regulação necessária para a sincronização. Quando as fontes de energia estão sincronizadas, o controlador fecha automaticamente o disjuntor.

5.2.2 Sincronização em modo MANUAL

No modo MANUAL, o controlador deve receber um sinal externo para sincronizar e fechar o disjuntor. O gerenciamento de energia regula automaticamente os grupos geradores conforme necessário para a sincronização. Quando as fontes de energia são sincronizadas, o controlador ativa automaticamente a saída para fechar o disjuntor.



Exemplo de sincronização em modo MANUAL

O operador pressiona **Fechar disjuntor** **CLOSE** na unidade de display.

5.2.3 Sincronização em modo NO REG

No modo NO REG, o operador pode fazer a sincronização manualmente.

Independentemente da regulação, se os requisitos de sincronização forem atendidos (dentro do tempo disponível para sincronização), o controlador fechará automaticamente o disjuntor.

Regulação manual no modo NO REG usando entradas do controlador

Os botões de regulação manual do quadro de distribuição podem ser conectados a entradas digitais no controlador e configurados com as seguintes funções:

- Reguladores > GOV > Manual > Aumento manual do GOV
- Reguladores > GOV > Manual > Diminuição manual do GOV
- Reguladores > AVR > Manual > Aumento manual do AVR
- Reguladores > AVR > Manual > Diminuição manual do AVR

Durante a regulação manual, quando o operador pressiona os botões, o controlador ajusta a saída do regulador e/ou do AVR.

Durante a regulação manual para sincronização, o texto de status do controlador pode ser *Regulação manual* em vez de *Sincronização [*B]*. No entanto, se o comando de fechamento do disjuntor ainda estiver ativo e os requisitos de sincronização forem atendidos, o controlador fechará automaticamente o disjuntor.

5.3 Configurando disjuntores

5.3.1 Comandos de disjuntor

Entradas digitais (opcionais)

As seguintes entradas não fazem parte da configuração do disjuntor e são opcionais. Elas podem ser utilizadas em comandos para o controlador.

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Disjuntores > [Disjuntor] > Comando > Abrir [*B]	Entrada digital	Pulso	Esta entrada tem o mesmo efeito que pressionar o botão <i>Disjuntor aberto</i> na unidade do display.
Disjuntores > [Disjuntor] > Comando > Fechar [*B]	Entrada digital	Pulso	Esta entrada tem o mesmo efeito que pressionar o botão <i>Disjuntor fechado</i> na unidade do display.
Disjuntores > [Disjuntor] > Comando > Bloquear Fechar [*B]	Entrada digital	Contínuo	Enquanto essa entrada está ativada, o controlador não consegue fechar o disjuntor.

5.3.2 Disjuntor de pulso

Um disjuntor de pulso fecha ou abre em resposta a um pulso do controlador.

Exemplos de fiação



Mais informações

Consulte a **Fiação do disjuntor** nas **Instruções de instalação** para obter um exemplo de fiação do disjuntor de pulso.

Entradas e saídas

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Disjuntores > [Disjuntor] > Controles > Fechar [*B]	Saída digital	Pulso	O controlador ativa a saída de <i>Fechar [*B]</i> para fechar o disjuntor.
Disjuntores > [Disjuntor] > Controles > Abrir [*B]	Saída digital	Pulso	O controlador ativa a saída <i>Abrir [*B]</i> para abrir o disjuntor.
Disjuntores > [Disjuntor] > Feedback > Abrir [*B]	Entrada digital	Contínuo	Conecte esse feedback do disjuntor para informar o controlador quando o disjuntor estiver aberto.
Disjuntores > [Disjuntor] > Feedback > [*B] fechado	Entrada digital	Contínuo	Conecte esse feedback do disjuntor para informar o controlador quando o disjuntor estiver fechado.
Disjuntores > [Disjuntor] > Feedback > Curto-circuito [*B]	Entrada digital	Contínuo	Opcional: Conecte este feedback ao disjuntor, para informar o controlador se ocorrer um curto-circuito.

Parâmetros

Disjuntores > Configuração [disjuntor] > Configuração

Parâmetro	Intervalo	Notas
Tempo de pulso ligado	0,0 a 60,0 s	A duração do pulso de fechamento do disjuntor (ou seja, a quantidade máxima de tempo em que a saída de Disjuntores > [Disjuntor] > Controle > Fechar [*B] é ativada). Se o controlador receber feedback de fechamento do disjuntor dentro desse período, o controlador deixará de ativar a saída de fechamento do disjuntor.
Ponto aberto (descarregando)	1,0 a 20,0 % da potência nominal	O disjuntor é descarregado quando a energia que flui pelo disjuntor é menor que esse ponto de ajuste. A potência nominal é a potência nominal da fonte.
Atraso após Hz/V OK antes de fechamento	0,0 a 30,0 s	Depois que a tensão e a frequência estiverem corretas, o controlador atrasa o fechamento do disjuntor enquanto esse temporizador é executado.

Diagrama de sequência

Tabela 5.1 Fechamento de um disjuntor de pulso

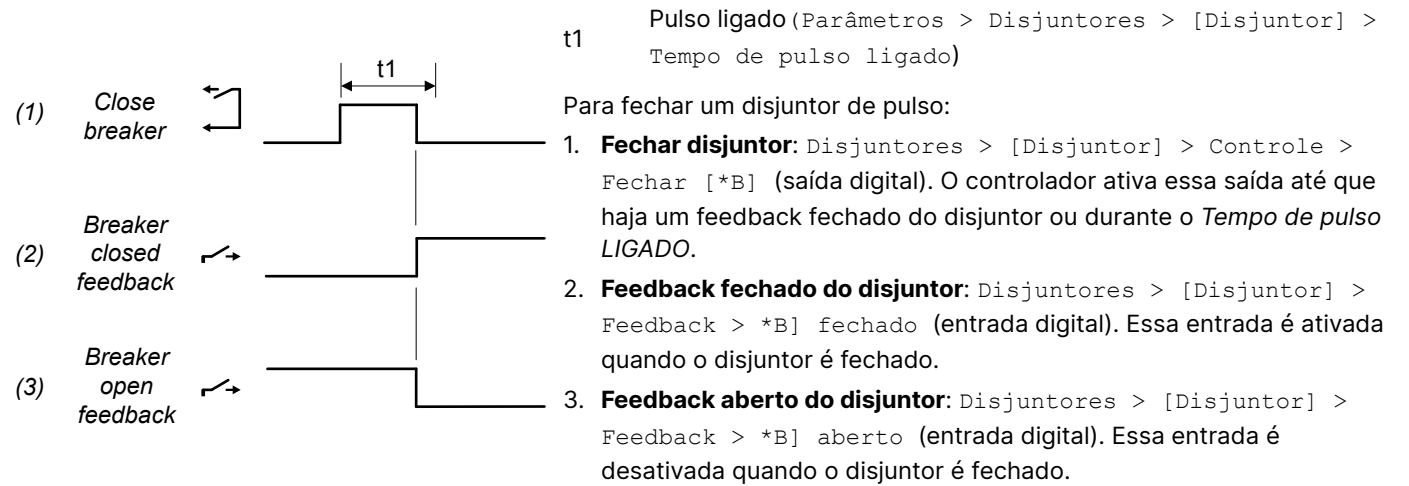


Tabela 5.2 Abertura de um disjuntor de pulso

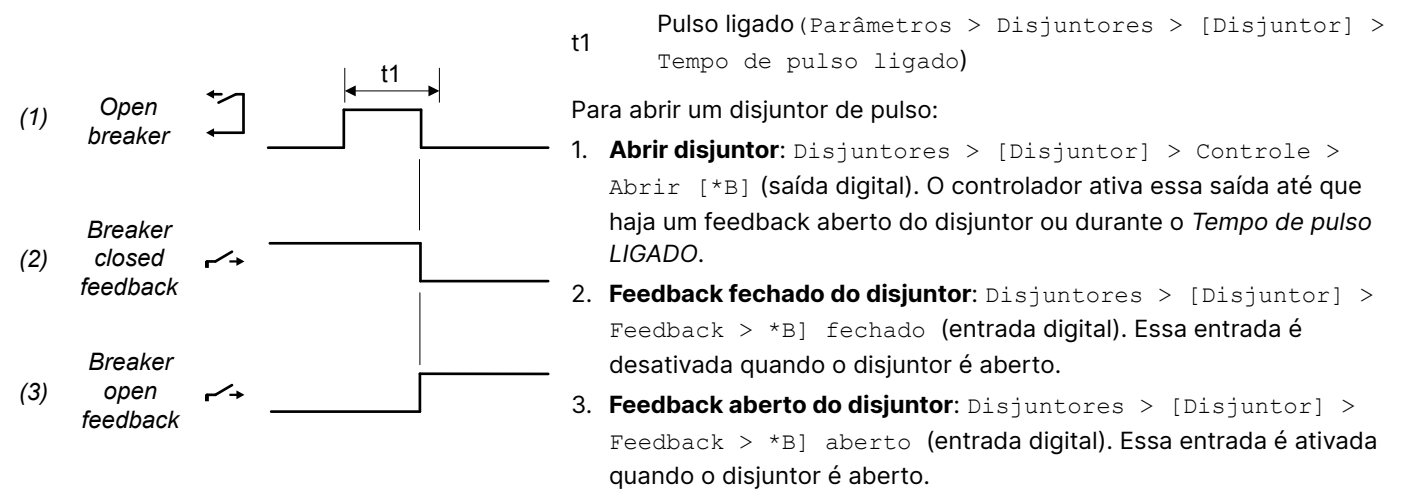
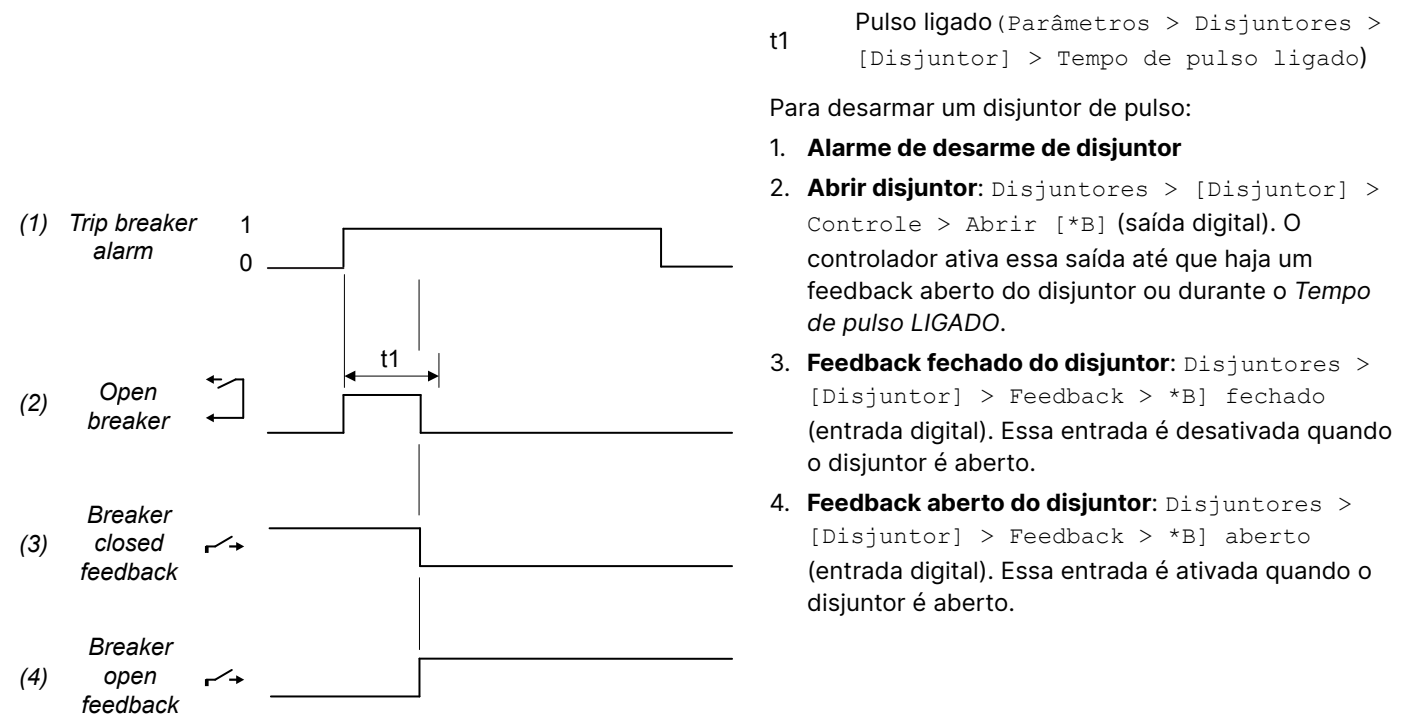


Tabela 5.3 Desarmar um disjuntor de pulso



5.3.3 Saídas de estado do disjuntor

Saídas digitais (opcionais)

As seguintes entradas não fazem parte da configuração do disjuntor e são opcionais.

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Disjuntores > [Disjuntor] > Estado > [*B] está aberto	Saída digital	Contínuo	Ativado quando o disjuntor está aberto.
Disjuntores > [Disjuntor] > Estado > [*B] está fechado	Saída digital	Contínuo	Ativado quando o disjuntor está fechado.

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Disjuntores > [Disjuntor] > Estado > [*B] está sincronizando	Saída digital	Contínuo	Ativado quando o sistema está sincronizando o disjuntor.
Disjuntores > [Disjuntor] > Estado > [*B] está descarregando	Saída digital	Contínuo	Ativado quando o sistema está descarregando o disjuntor.

Aplicação

Uma saída digital com um status de alarme pode ser ligada eletricamente a uma luz do quadro de distribuição para ajudar o operador.

Por exemplo, para um controlador de **REDE ELÉTRICA**, uma saída digital pode ter a função `Disjuntor de rede elétrica > Estado > MB está descarregando`. Uma luz do quadro de distribuição é acesa quando o sistema do controlador está descarregando o disjuntor do gerador de eixo.

5.3.4 Configuração da bobina de subtensão do disjuntor

É possível configurar um disjuntor para utilizar uma bobina de subtensão. O controlador pode assim saber que o disjuntor é aberto quando há uma tensão baixa. Isso pode ser utilizado em casos em que não há feedback de disjuntor redundante conectado e ocorre um blecaute.

Utilize o PICUS para configurar a definição de bobina de subtensão no disjuntor.



Mais informações

Consulte o **Manual do PICUS** para saber como configurar o disjuntor para uma bobina de subtensão.

5.4 Funções de sincronização

5.4.1 Sincronização dinâmica

Na sincronização dinâmica, o grupo gerador em sincronização pode funcionar a uma velocidade um pouco diferente do(s) gerador(es) no barramento. Esta diferença na velocidade é denominada *escorregamento de frequência (slip frequency)*. A sincronização dinâmica é recomendada quando é necessária uma rápida sincronização e onde o grupo gerador em sincronização é capaz de assumir carga quando o disjuntor se fecha.

O grupo gerador em sincronização é geralmente operado com uma frequência de escorregamento positiva. Ou seja, o grupo gerador em sincronização opera a uma velocidade um pouco mais alta do que o(s) grupo(s) gerador(es) no barramento. Isto é para garantir que o grupo gerador em sincronização parta para gerar potência imediatamente após a sincronização e, por isso, evitar uma situação de potência reversa.

Este tipo de sincronização é relativamente rápido por causa das diferenças de frequência mínima e máxima. A sincronização é possível enquanto o controlador ainda estiver regulando a frequência para ponto de ajuste. A frequência não tem que ser a mesma que a frequência do barramento. Desde que a diferença de frequência esteja nos limites e as fases correspondam, o controlador pode enviar o sinal de fechar disjuntor.

OBSERVAÇÃO A sincronização dinâmica é recomendada quando é necessária uma rápida sincronização e onde o grupo gerador que entra é capaz de assumir carga quando o disjuntor se fecha.

Entrada digital

Se necessário, atribua uma entrada digital para selecionar a sincronização dinâmica.

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Disjuntores > [Disjuntor] > Comando > Sincronização dinâmica de [*B] (Breakers > [Breaker] > Command > [*B] dynamic synchronisati)	Entrada digital	Contínuo	Ativado (Activated): O controlador usará a sincronização dinâmica. Deativado (Deactivated): O controlador utiliza a sincronização definida no parâmetro <i>Tipo de sincronização (Sync. type)</i>.

Parâmetros

Disjuntores > [Disjuntor] configuração > Definição de sincronização (Breakers > [Breaker] configuration > Synchronisation setting)

Nome	Intervalo	Notas
Tipo de sincronização	Dinâmica, Estática, Automática *	Deve ser selecionada <i>Dinâmica ou Automática (Dynamic or Automatic)</i> *.
Delta de frequência mínimo	-2,0 a 2,0 Hz	Para a sincronização: Adicione <i>Delta de frequência mínimo (Delta frequency min.)</i> à frequência do barramento, para a frequência mínima (minimum) do gerador em sincronização. Caso este valor seja baixo demais, pode haver potência reversa quando o disjuntor fechar.
Delta de frequência máx.	-2,0 a 2,0 Hz	Para a sincronização: Adicione <i>Delta de frequência máximo (Delta frequency max.)</i> à frequência do barramento, para a frequência máxima (maximum) do gerador em sincronização. <i>Delta de frequência máximo (Delta frequency max.)</i> deve sempre ser mais alta do que o <i>Delta de frequência mínimo (Delta frequency min.)</i>.
Tensão delta mín.	2,0 a 10,0% da tensão nominal	O máximo que a tensão do gerador em sincronização pode ficar abaixo da tensão do barramento para que o disjuntor feche.
Tensão delta máx.	2,0 a 10,0% da tensão nominal	O máximo que a tensão do gerador em sincronização pode ficar acima da tensão do barramento para que o disjuntor feche.
Tempo de fechamento do disjuntor	40 a 300 ms	O período de tempo desde quando o sinal Fechar disjuntor é enviado até o fechamento real do disjuntor.

OBSERVAÇÃO * Automática está disponível somente em controladores de **REDE ELÉTRICA** e de **Disjuntor de seccionamento de barramento**. O controlador verifica as informações para a seção de barramento conectada ao disjuntor. Caso a seção possa ser regulada, o controlador utiliza a sincronização dinâmica. Do contrário, o controlador utiliza a sincronização estática. Consulte Sincronização do disjuntor de rede elétrica (Mains breaker synchronisation) e Sincronização do disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker synchronisation)



Exemplo de janela de frequência

Frequência de barramento: **50,1 Hz**
Delta de frequência mínimo: **-0,1 Hz**
Delta de frequência máximo: **0,3 Hz**

A frequência do gerador deve estar entre **50,0 Hz** e **50,4 Hz** para a sincronização.

Frequência de escorregamento

O alvo da frequência de escorregamento é calculado da seguinte maneira:

Frequência de escorregamento = $(\text{Delta de frequência mínimo (Delta frequency min.)} + \text{Delta de frequência máximo (Delta frequency max.)})/2$



Exemplo de frequência de escorregamento

Delta de frequência mínimo: **-0,1 Hz**

Delta de frequência máximo: **0,3 Hz**

A frequência de escorregamento é de **0,1 Hz**.

Quando a sincronização dinâmica inicia, a função controle de frequência regula a frequência do grupo gerador em sincronização para o seguinte ponto de ajuste:

$$f_{\text{ponto de ajuste (set point)}} = f_{\text{barramento (busbar)}} + \text{Frequência de escorregamento}$$



Mau exemplo de frequência de escorregamento

Delta de frequência mínimo: **-0,3 Hz**

Delta de frequência máximo: **0,3 Hz**

A frequência de escorregamento é de **0,0 Hz**. Há um risco de que haja um tempo de sincronização prolongado, por não haver alteração na diferença de fase.

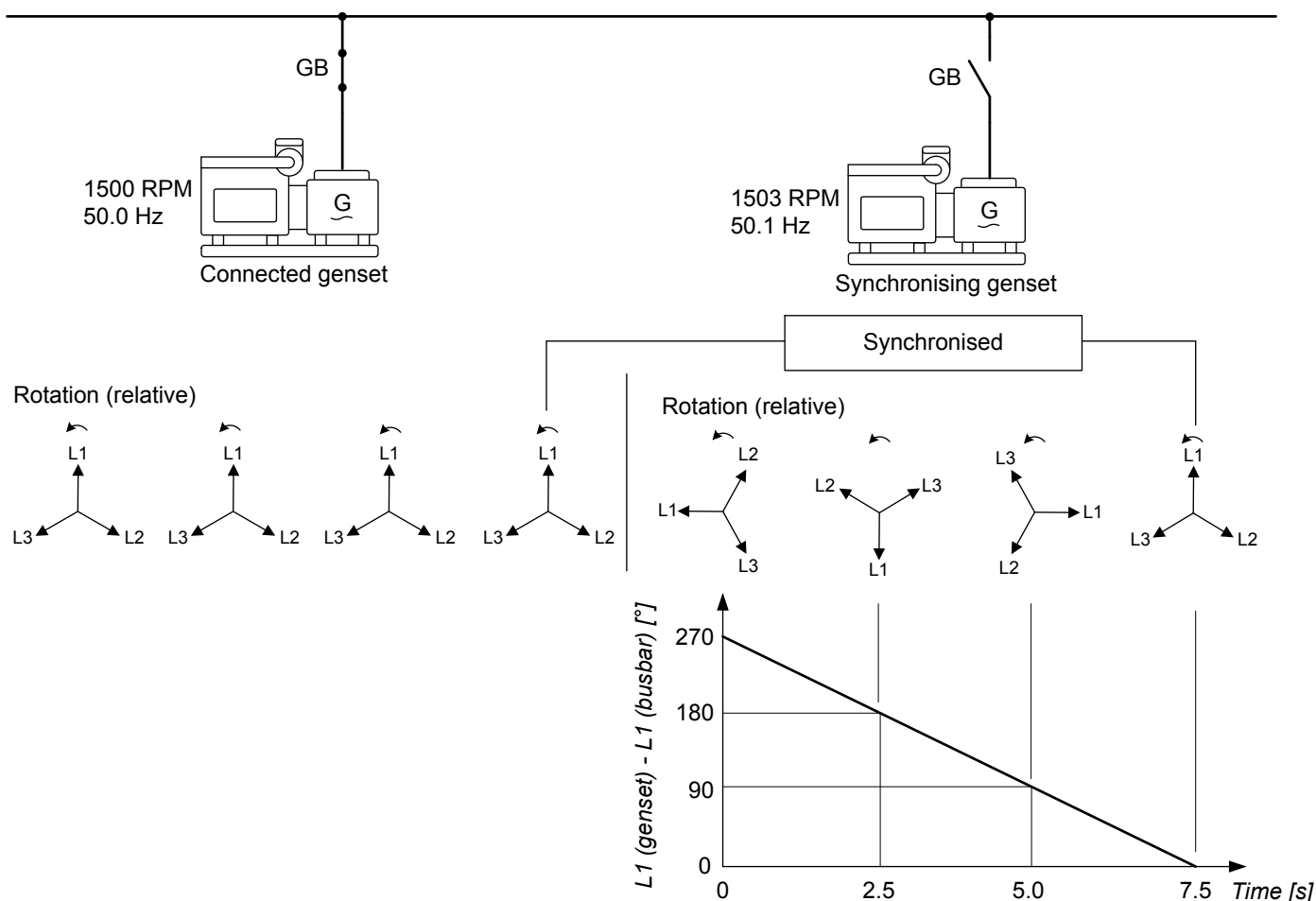
Aumento de velocidade para frequência de escorregamento baixo de 0,3 Hz

Caso a frequência de escorregamento esteja abaixo de 0,3 Hz, o controlador altera automaticamente o alvo da frequência de escorregamento até que a diferença de fase seja de 30 graus. Isto não pode ser configurado ou desativado.

Princípio da sincronização dinâmica

O princípio da sincronização dinâmica é mostrado no exemplo a seguir.

Figura 5.1 Princípio da sincronização dinâmica com diagramas de fasores



As fontes de alimentação são os grupos geradores conectados e o grupo gerador em sincronização. A sincronização minimiza a diferença de fase entre as fontes de alimentação.

Neste exemplo, o grupo gerador em sincronização está funcionando a 1503 RPM (cerca de 50,1 Hz). O grupo gerador conectado está funcionando a 1500 RPM (cerca de 50,0 Hz). Isto dá ao grupo gerador em segurança uma frequência de escorregamento positiva de 50,1 Hz - 50,0 Hz = 0,1 Hz. Caso a frequência de escorregamento seja menor do que o *Delta de frequência máximo (Delta frequency max.)* e maior do que o *Delta de frequência mínimo (Delta frequency min.)*, o controlador pode fechar o disjuntor quando as fontes de alimentação estão sincronizadas (desde que as tensões também estejam nos limites exigidos).

No exemplo acima, a diferença na fase entre o grupo gerador em sincronização e o barramento reduz-se mais e mais. Quando a diferença nas fases é próxima de zero, o controlador enviará o sinal Disjuntor fechado baseado no tempo de fechamento do disjuntor (isto não é mostrado no exemplo). Assim, o disjuntor fecha fisicamente quando as fases do grupo gerador e do barramento estão exatamente alinhadas.

Quando o gerador está funcionando com uma frequência de escorregamento positiva de 0,1 Hz relativa ao barramento, as fases dos dois sistemas estarão alinhadas a cada 10 segundos.

$$T_{\text{sinc. (sync)}} = 1 / (f_{\text{grupo gerador em sinc. (sync genset)}} - f_{\text{barramento (busbar)}}) = 1 / (50,1 \text{ Hz} - 50,0 \text{ Hz}) = 10 \text{ s}$$

As fases para ambos os sistemas trifásicos giram. Porém, neste exemplo, os fasores do barramento são mostrados como estacionários para simplificar a explicação. Isto se dá, pois interessados somente na diferença de fase.

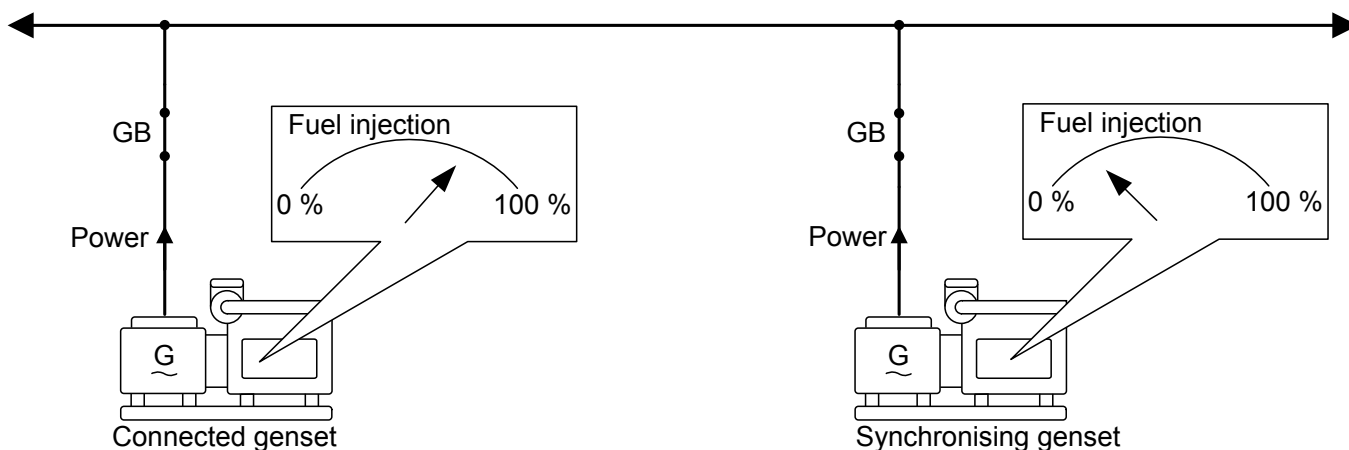
Distribuição de carga após a sincronização

Quando o disjuntor fecha, o grupo gerador em sincronização assumirá alguma parte carga, caso ele tenha uma frequência de escorregamento positiva. Uma frequência de escorregamento negativa levará a uma potência reversa no grupo gerador em sincronização.

A proporção da carga que o grupo gerador em sincronização assume depende da diferença de frequência e das características do motor primário.

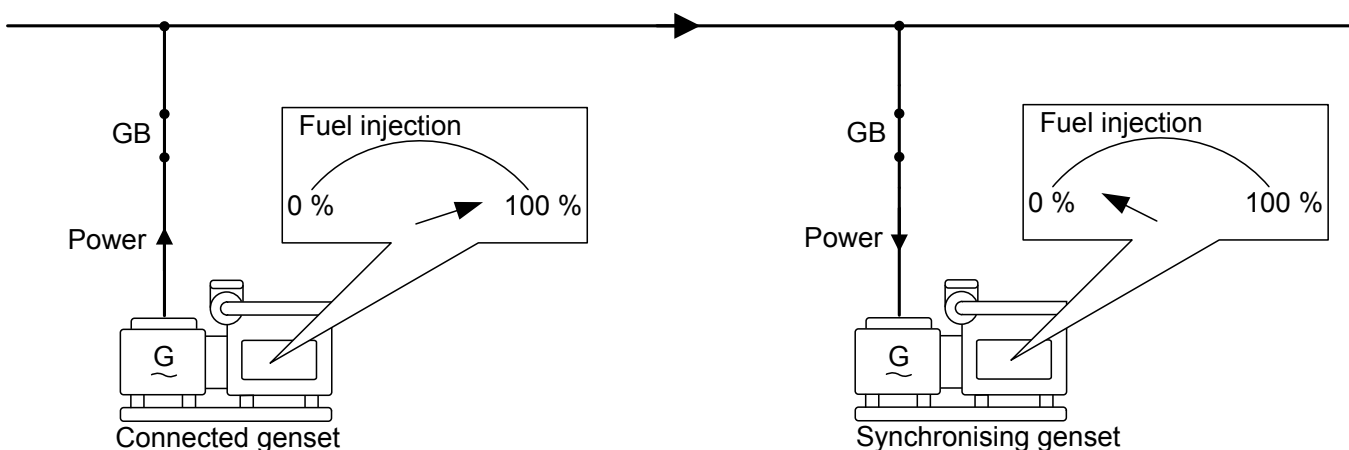
O exemplo a seguir mostra que a uma determinada frequência de escorregamento *positiva* (*positive*), o grupo gerador em sincronização irá *exportar* (*export*) potência para a carga após o fechamento do disjuntor.

Figura 5.2 Exemplo de distribuição de carga após a sincronização com uma frequência de escorregamento positiva



O exemplo a seguir mostra que a uma determinada frequência de escorregamento *negativa* (*negative*), o grupo gerador em sincronização irá *receber* (*receive*) potência do grupo gerador conectado quando o disjuntor fecha. Isto pode causar um desarme de potência reversa.

Figura 5.3 Exemplo de distribuição de carga após a sincronização com uma frequência de escorregamento negativa



OBSERVAÇÃO Para evitar desarmes causados por potência reversa, configure os parâmetros de sincronização para uma frequência de escorregamento positiva.

Sinal Fechar disjuntor

O controlador sempre calcula quando enviar o sinal Fechar disjuntor para obter a melhor sincronização possível das fontes de alimentação. O sinal Fechar disjuntor é enviado logo antes de as fontes de potência estarem sincronizadas. O sinal Fechar conjuntor é cronometrado de modo que o disjuntor esteja fechado quando a diferença nas fases dos fasores L1 é igual a zero.

O tempo do sinal Fechar disjuntor depende do *Tempo de fechamento do disjuntor (Breaker closing time)* e da frequência de escorregamento.

Por exemplo caso o tempo de resposta do disjuntor (t_{CB}) seja de 250 ms, e a frequência de escorregamento ($f_{\text{escorregamento (slip)}}$) seja 0,1 Hz:

$$\text{graus}_{\text{FECHAMENTO (CLOSE)}} = 360 \text{ graus} \times t_{CB} \times f_{\text{escorregamento (slip)}} = 360 \text{ graus} \times 0,25 \text{ s} \times 0,1 \text{ Hz} = 9 \text{ graus}$$

Neste exemplo, o controlador ativa a saída Fechar disjuntor 9 graus antes de as fases estarem alinhadas.

5.4.2 Sincronização estática

Durante a sincronização estática, o grupo gerador de sincronização funciona muito próximo da mesma velocidade do gerador no barramento. O objetivo é permitir que os grupos geradores funcionem exatamente na mesma velocidade, com as fases do lado A e do lado B correspondendo exatamente. A sincronização estática é mais adequada para sistemas com uma frequência muito estável.

A sincronização estática é recomendada quando uma frequência de escorregamento não é aceitável.

A sincronização estática só deve ser usada com uma saída analógica (ou seja, não com saídas de relé).



Exemplo de aplicação de sincronização estática

Use a sincronização estática durante o comissionamento para sincronizar o grupo gerador com o barramento enquanto o fechamento do disjuntor estiver desativado. O engenheiro de comissionamento pode então medir as tensões através do disjuntor, como uma verificação de segurança.

Entradas e saídas

Essa função usa as medições de CA do controlador, os reguladores e a configuração do disjuntor.

Entrada digital

Você pode usar um parâmetro para configurar o tipo de sincronização como *Sincronização estática*. Se precisar alterar o tipo de sincronização, você poderá atribuir uma entrada digital para selecionar a sincronização estática.

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Disjuntores > [Disjuntor] > Comando > Sincronização estática [*B]	Entrada digital	Contínuo	Ativado: O controlador usa sincronização estática. Desativado: O controlador usa a sincronização definida no parâmetro <i>Tipo de sincronização</i> .



Exemplos de entradas digitais de sincronização estática

Um sistema tem vários disjuntores de seccionamento de barramento e um barramento em anel. Os disjuntores de seccionamento de barramento são configurados para sincronização dinâmica. No entanto, para fechar o último disjuntor no anel, o controlador deve usar a sincronização estática.

Um sistema tem duas conexões com a mesma fonte de alimentação. Os disjuntores de rede são configurados para sincronização dinâmica. Para conectar o segundo disjuntor de rede, o controlador deve usar a sincronização estática.

Para esses dois exemplos, você não precisa da entrada digital se configurar o *Tipo de sincronização* como *Automático*.

Parâmetros

Disjuntores > Configuração [Disjuntor] > Configuração da sincronização

Nome	Intervalo	Notas
Tipo de sincronização	- Dinâmica - Estática	<i>Estática</i> deve ser selecionada. Para ver os parâmetros de sincronização estática, escreva a alteração no controlador e atualize.
Frequência delta mín.	-2,0 a 2,0 Hz	Para sincronização: Adicione a <i>Frequência delta mín.</i> à frequência do lado B para obter a frequência mínima do gerador de sincronização. Esse valor deve ser negativo para a sincronização estática.
Frequência delta máx.	-2,0 a 2,0 Hz	Para sincronização: Adicione a <i>Frequência delta máxima</i> à frequência do lado B para obter a frequência máxima do gerador de sincronização. A <i>Frequência delta máxima</i> deve ser sempre maior que a <i>Frequência delta mínima</i> .
Tensão delta mín.	2,0 a 10,0% de tensão nominal	O máximo que a tensão do gerador de sincronização pode estar abaixo da tensão do barramento para que o disjuntor feche.
Tensão delta máx.	2,0 a 10,0% de tensão nominal	O máximo que a tensão do gerador de sincronização pode estar acima da tensão do barramento para que o disjuntor feche.
Tempo de fechamento do disjuntor	40 a 300 ms	O tempo entre o envio do sinal de fechamento do disjuntor e o fechamento efetivo do disjuntor. Isso não é usado para sincronização estática.
Janela de fase	0,0 a 45,0°	A diferença máxima de fase permitida para sincronização.
Tempo mínimo na janela de fase	0,1 s a 15 min	Para fechar o disjuntor, as medições devem mostrar que o controlador será capaz de manter a diferença de fase dentro da janela de fase por esse tempo mínimo.



Exemplo de janela de frequência

Frequência de barramento: **50,1 Hz**

Frequência delta mín.: **-0,1 Hz**

Frequência delta máx.: **0,3 Hz**

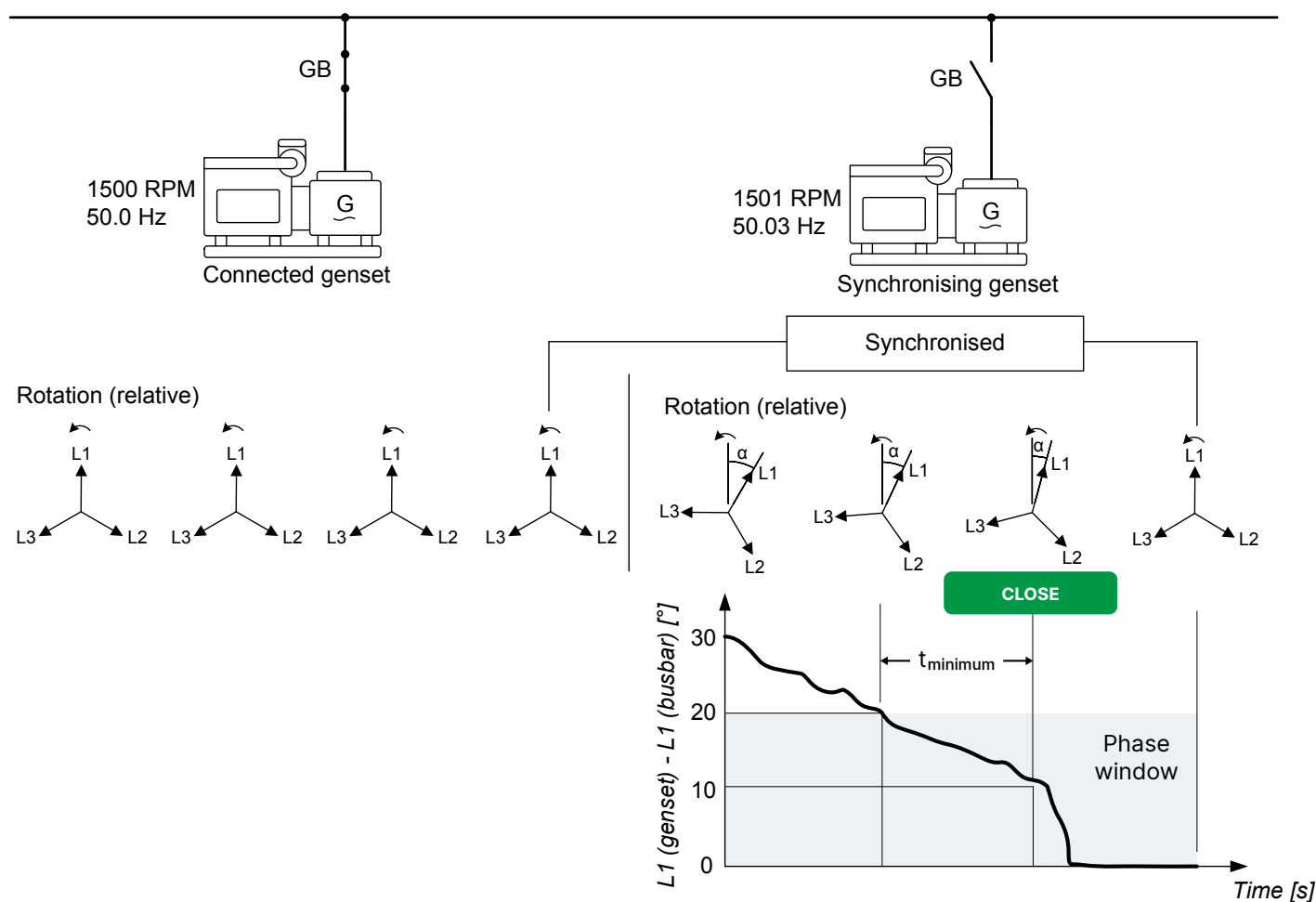
A frequência do gerador deve estar entre **50,0 Hz** e **50,4 Hz** para sincronização.

OBSERVAÇÃO Para a sincronização estática, em média, as frequências precisam ser quase idênticas.

Princípio de sincronização estática, com diagramas fasoriais

O princípio de sincronização estática é mostrado abaixo. A regulação de fase para sincronização reduz a diferença de fase para atender aos requisitos de sincronização estática.

Figura 5.4 Princípio de sincronização estática



Regulação de fase para sincronização

Quando a sincronização estática é iniciada, se a diferença de frequência estiver fora da janela de frequência, a regulação de frequência regula a frequência do grupo gerador de sincronização em direção à frequência do barramento.

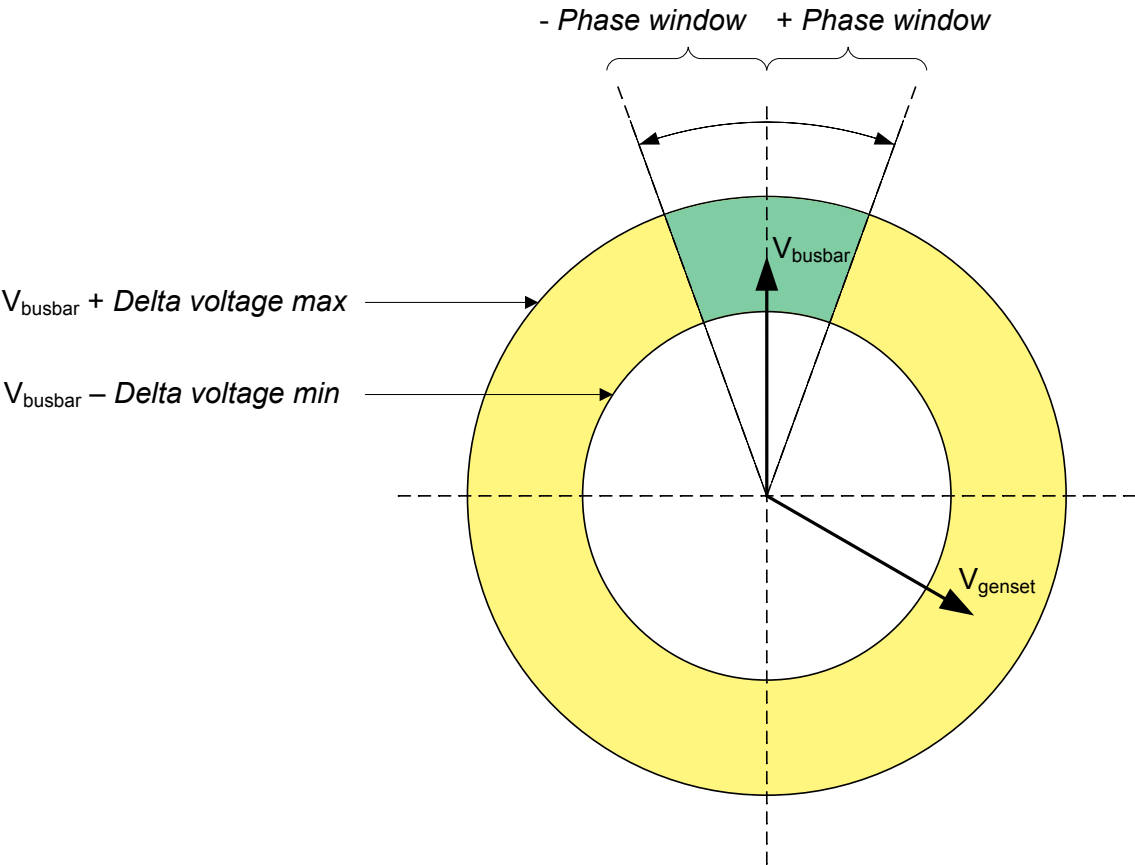
Quando a diferença entre o grupo gerador e o barramento é de 200 mHz, a função de sincronização de fase assume o controle. O regulador de fase para sincronização tem o objetivo de minimizar o ângulo entre o grupo gerador de sincronização e o barramento.

Sinal para fechar disjuntor

A saída `Disjuntor > [Disjuntor] > Controle > Fechar [*B]` é ativada quando a diferença de fase entre o gerador de sincronização e o barramento é mantida dentro da *Janela de fase* durante a execução do temporizador *Tempo mínimo na janela de fase*. As diferenças de tensão também devem estar dentro do intervalo configurado (*Tensão delta mínima* e *Tensão delta máxima*). Isso é mostrado no desenho a seguir. Além disso, as diferenças de frequência devem estar dentro do intervalo configurado (*Frequência delta mín.* e *Frequência delta máx.*).

O tempo de resposta do disjuntor não é relevante ao usar a sincronização estática.

Figura 5.5 Diferença de tensão e fase para sincronização estática



Distribuição de carga após a sincronização

A diferença entre as frequências do lado A e do lado B é baixa. Portanto, a distribuição de carga não muda muito quando o disjuntor é fechado.

5.4.3 Parâmetros do regulador para sincronização

Durante a sincronização, o controlador regula o regulador para alterar a frequência ou a fase. Essas configurações são usadas somente durante a sincronização e podem ser configuradas para otimizar a velocidade de sincronização do sistema.

Se o controlador puder regular o AVR, ele também regulará a tensão. Observe que não há parâmetros especiais para a regulação de tensão para sincronização.

Parâmetros de sincronização analógica

Reguladores > Configuração analógica do GOV > Sincronização de frequência

Parâmetro	Intervalo	Notas
Kp	0,00 a 60,00	O ganho do PID para o regulador.
Ti	0,00 s a 1 min	O tempo integral do controle PID. Para desativar o componente integral, defina Ti como 0. Isso pode causar um comportamento inesperado do regulador.
Td	0,00 a 2,00 segundos	O derivado de controle PID.

Reguladores > Configuração analógica do GOV > Sincronização de fase

Os parâmetros de sincronização de fase são usados somente quando a sincronização estática é selecionada.

Parâmetro	Intervalo	Notas
Kp	0,00 a 60,00	O ganho do PID para o regulador.
Ti	0,00 s a 1 min	O tempo integral do controle PID. Para desativar o componente integral, defina Ti como 0. Isso pode causar um comportamento inesperado do regulador.
Td	0,00 a 2,00 segundos	O derivado de controle PID.

Parâmetros de sincronização do relé

Reguladores > Configuração do relé do GOV > Sincronização de frequência

Parâmetro	Intervalo	Notas
Kp	0 a 100	O ganho para o regulador.

Reguladores > Configuração do relé do GOV > Sincronização de fase

Observação: Quando a sincronização estática é necessária, a DEIF não recomenda o uso de saídas digitais para regular o regulador. O parâmetro de sincronização de fase só é usado quando a sincronização estática é selecionada.

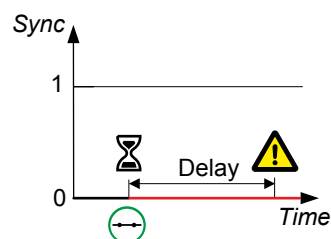
Parâmetro	Intervalo	Notas
Kp	0 a 100	O ganho para o regulador.

5.5 Alarmes de sincronização e de disjuntores

5.5.1 Falha na sincronização do disjuntor

Estes alarmes alertam o operador sobre uma falha na sincronização do disjuntor.

O alarme baseia-se na sincronização do Lado A com o Lado B, conforme medido pelo controlador. O alarme é ativado caso o controlador não tenha conseguido sincronizar dentro do período do atraso.



Disjuntores > Monitoramento do [Disjuntor (Breaker)] > Falha na sincronização

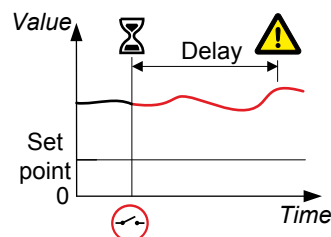
Parâmetro	Intervalo
Atraso	30,0 s a 5 min.

5.5.2 Falha de descarregamento

Estes alarmes alertam o operador sobre uma falha de descarregamento do disjuntor.

O alarme baseia-se na carga através do disjuntor, conforme medido pelo controlador. Quando o ponto de ajuste interno do controlador for reduzido até o ponto de abertura do disjuntor, o temporizador é iniciado. Ativa o alarme caso a carga através do disjuntor não seja reduzida até o *Ponto de abertura (descarregamento) (Open point (de-loading))* no período do atraso.

O *Ponto de abertura (descarregamento) (Open point (de-loading))* é configurado em **Disjuntores > Configuração do [Disjuntor] > Configuração (Breakers > [Breaker] configuration > Configuration)**.

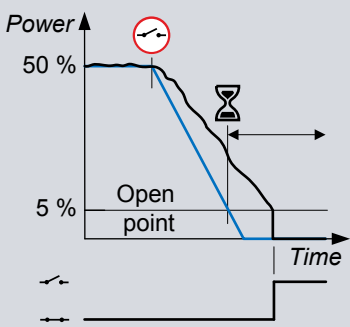


Parâmetro	Intervalo
Atraso	0,0 s a 1 hora



Efeito de aumento/redução no descarregamento

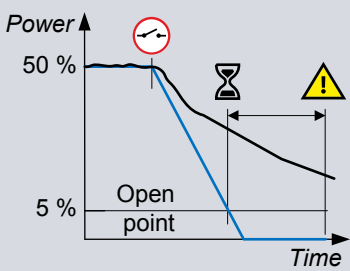
O grupo gerador está operando a 50% da potência nominal. O disjuntor está operando a 5 % da potência nominal. O gráfico mostra o ponto de ajuste da potência em azul e a potência do grupo gerador em preto. O disjuntor abre no tempo e não há erro de descarregamento.





Exemplo de efeito de descarregamento lento

O grupo gerador está operando a 50% da potência nominal. O disjuntor está operando a 5 % da potência nominal. O gráfico mostra o ponto de ajuste da potência em azul e a potência do grupo gerador em preto. O descarregamento é muito mais lento do que a redução do ponto de ajuste da potência. O disjuntor não abre no tempo e há um alarme de erro de descarregamento.



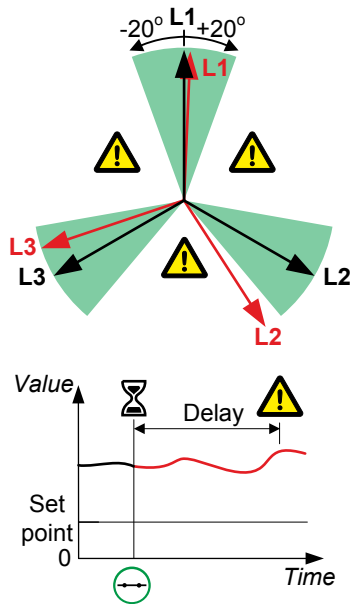
 **Mais informações**
Consulte [Regulação \(Regulation\)](#) para mais informações sobre carregamento.

5.5.3 Erro de correspondência de vetor

Esse alarme alerta o operador sobre uma incompatibilidade de vetor durante a sincronização.

O alarme se baseia na diferença entre as fases de cada lado do disjuntor, conforme medido pelo controlador. O alarme é ativado quando a sincronização está ativada e a diferença entre as fases é maior do que o ponto de ajuste.

No diagrama à direita, o diagrama fasorial do barramento é preto, e a incompatibilidade permitida por padrão é verde. O diagrama fasorial do lado A é vermelho. L2 está fora da janela permitida.



Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	1 a 20°
Atraso	5,0 s a 1 min*

OBSERVAÇÃO * A DEIF recomenda que esse atraso seja menor do que o atraso de *Falha de sincronização do disjuntor* do grupo gerador.

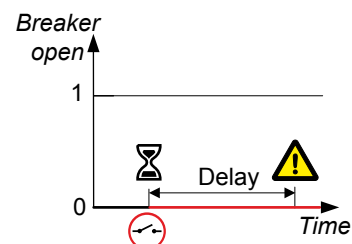
Inibição baseada em frequência

O alarme de *Incompatibilidade de vetor* é inibido fora da janela de sincronização. Ou seja, ele será inibido se a frequência do lado A for maior que a *Frequência Delta mín.* abaixo da frequência do lado B ou a *Frequência Delta máxima* acima da frequência do lado B. Esses parâmetros são definidos em **Configurações de sincronização**.

5.5.4 Falha na abertura do disjuntor

Estes alarmes alertam o operador sobre uma falha de abertura do disjuntor.

O alarme baseia-se nos sinais de feedback do disjuntor (uma entrada digital ou duas entradas digitais) para o controlador. O temporizador do alarme é iniciado quando o controlador envia o sinal para abrir o disjuntor. O alarme é ativado caso o sinal de feedback do disjuntor não altere de fechado para aberto no período do atraso.



Este alarme está sempre ativado quando pelo menos um feedback de disjuntor está configurado. O alarme sempre tem a *Trava ativada*.

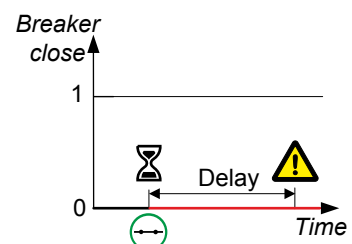
Caso nenhum feedback de disjuntor esteja configurado na **Entrada/saída** para o disjuntor, os parâmetros de alarme não ficam visíveis.

Parâmetro	Intervalo
Atraso	0,1 a 60,0 s

5.5.5 Falha no fechamento do disjuntor

Este alarme é para uma falha de fechamento do disjuntor.

O alarme baseia-se no sinal de feedback do disjuntor que é uma entrada digital para o controlador. Temporizador do alarme é iniciado quando o controlador envia o sinal para fechar o disjuntor. O alarme é ativado caso o sinal de feedback do disjuntor não altere de aberto para fechado dentro do período do atraso.



Este alarme está sempre ativado quando pelo menos um feedback de disjuntor está configurado para o disjuntor. O alarme sempre tem a *Trava ativada*.

Caso nenhum feedback de disjuntor esteja configurado na **Entrada/saída** para o disjuntor, os parâmetros de alarme não ficam visíveis.

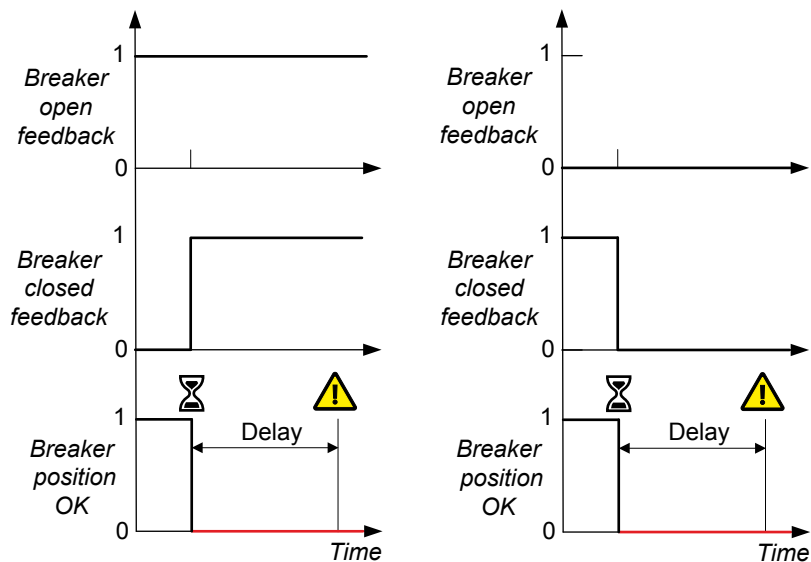
Parâmetro	Intervalo
Atraso	0,1 a 60,0 s

5.5.6 Falha de posição do disjuntor

Este alarme é para uma falha de posição do disjuntor. O alarme quando o feedback de aberto e fechado está configurado.

O alarme é baseado nos sinais de feedback do disjuntor que são entradas digitais no controlador. O alarme é ativado, caso os feedbacks de *Closed* e *Open* do disjuntor estejam ausentes por um tempo maior do que o tempo de atraso. O alarme também é ativado, caso os feedbacks de *Fechado* e *Aberto* do disjuntor estejam presentes por um tempo maior do que o tempo de atraso.

Quando as funções de feedback de disjuntor estão configuradas para o disjuntor, o alarme está sempre *Ativado* e tem a *Trava ativada*.



Caso somente um ou nenhum feedback de disjuntor esteja configurado na **Entrada/saída** para o disjuntor, os parâmetros de alarme não ficam visíveis.

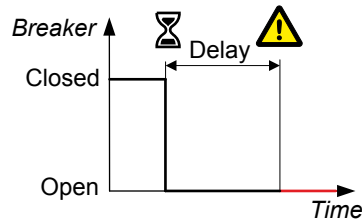
Disjuntores > Monitoramento do [Disjuntor] > Falha ao abrir

Parâmetro	Intervalo
Atraso	0,1 a 5,0 s

5.5.7 Desarme do disjuntor (externo)

Este alarme alerta o operador para um desarme de disjuntor iniciado externamente.

O alarme é ativado caso o controlador não envie um sinal de abrir, mas o feedback do disjuntor mostra que o disjuntor está aberto.

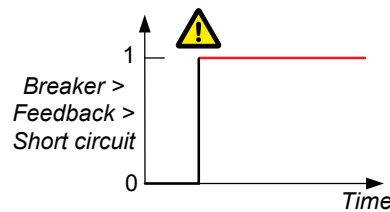


Disjuntores > Monitoramento do [Disjuntor] > Desarmado (externo)

O alarme sempre tem a *Trava ativada*. O atraso é sempre de 0,1 s.

5.5.8 Curto-circuito do disjuntor

A resposta do alarme baseia-se na entrada digital com a função *Disjuntores > Feedback > Curto-circuito de [*B]* A entrada digital é geralmente ligada eletricamente à saída de feedback de curto-circuito do disjuntor.



Parâmetro

Disjuntores > Monitoramento do [Disjuntor] > Curto-circuito

Entrada digital

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Disjuntores > [Disjuntor] > Curto-circuito de [*B]	Entrada digital	Contínuo	- Exigido para a detecção de curto-circuito quando o disjuntor é desarmado independentemente devido a um curto-circuito. Uma única entrada é exigida para cada disjuntor. - O disjuntor ativa esta entrada ao detectar um curto-circuito. O controlador ativa em seguida o alarme <i>Curto-circuito do [Disjuntor]</i>.

5.5.9 Falha de configuração do disjuntor

Este alarme bloqueia a operação do disjuntor caso o disjuntor não esteja configurado adequadamente. O alarme é ativado caso o disjuntor esteja presente no diagrama unifilar da aplicação, mas as funções de **Entrada/saída** necessárias ao tipo de disjuntor não estão completamente configuradas.

Este alarme está sempre ativado e tem a ação de alarme *Bloquear* com *Trava ativada*. Não é possível ver ou alterar os parâmetros deste alarme.

6. Regulação

6.1 Sobre a regulação

6.1.1 Como funciona

Os controladores do **Grupo gerador SIMPLES** e do **GRUPO GERADOR** podem usar funções de controle analógicas e/ou de relé para a regulação.

O controlador define o modo de regulação de acordo com as condições do sistema.

Todas as informações de entrada e saída neste capítulo são escritas do ponto de vista do controlador DEIF, exceto quando claramente indicado de outra forma.

Visão geral do controle analógico

O controle analógico geralmente alcança resultados de controle mais precisos do que o controle de relé. O controle analógico também permite que o controlador use uma saída de modulação por largura de pulso (PWM), para controles e reguladores automáticos de tensão que suportam isso como entrada (como alternativa a uma entrada analógica para o regulador ou AVR). A DEIF recomenda o uso de todos os recursos do controle analógico em situações que exigem precisão, como a sincronização estática.

Visão geral do controle do relé

O controle por relé não é capaz de produzir a mesma precisão de um controlador analógico bem ajustado. No entanto, a configuração do controle de relé é mais simples. Para prolongar a vida útil dos relés, o controlador tem uma faixa em torno da referência em que não envia pulsos de regulação para o controle ou para o regulador automático de tensão. Esse intervalo é chamado de banda morta de regulação. A regulação analógica não tem uma área de banda morta, o que contribui para uma regulação mais precisa do regulador ou do AVR.

6.1.2 Regulação analógica



Mais informações

Consulte [Saídas analógicas](#) para saber como configurar saída(s) analógica(s) e MLP.

Configurando saídas analógicas

Atribua funções de regulação aos terminais de saída analógica em **Configurar > Entrada/saída**.

- Reguladores > GOV > Saída do GOV output [%]
- Reguladores > AVR > Saída do AVR output [%]

Configure o parâmetro para *Analógico* (onde *[Regulador]* é *Regulador* ou *AVR*).

Reguladores > configuração geral do [Regulador] > Saída do regulador

Parâmetro	Intervalo
Tipo de saída	• Analógico/ECU (para GOV) • Analógico/DVR (para AVR) • Relé

Configurando a modulação de largura de pulso

Alguns reguladores requerem uma entrada de modulação de largura de pulso (MLP). O controlador converte a saída analógica em sinal de MLP para os terminais de MLP.

Conecte o regulador aos terminais de MLP do controlador.

Atribua a função **Reguladores > GOV > Saída do GOV output [%]** os terminais de MLP.



Mais informações

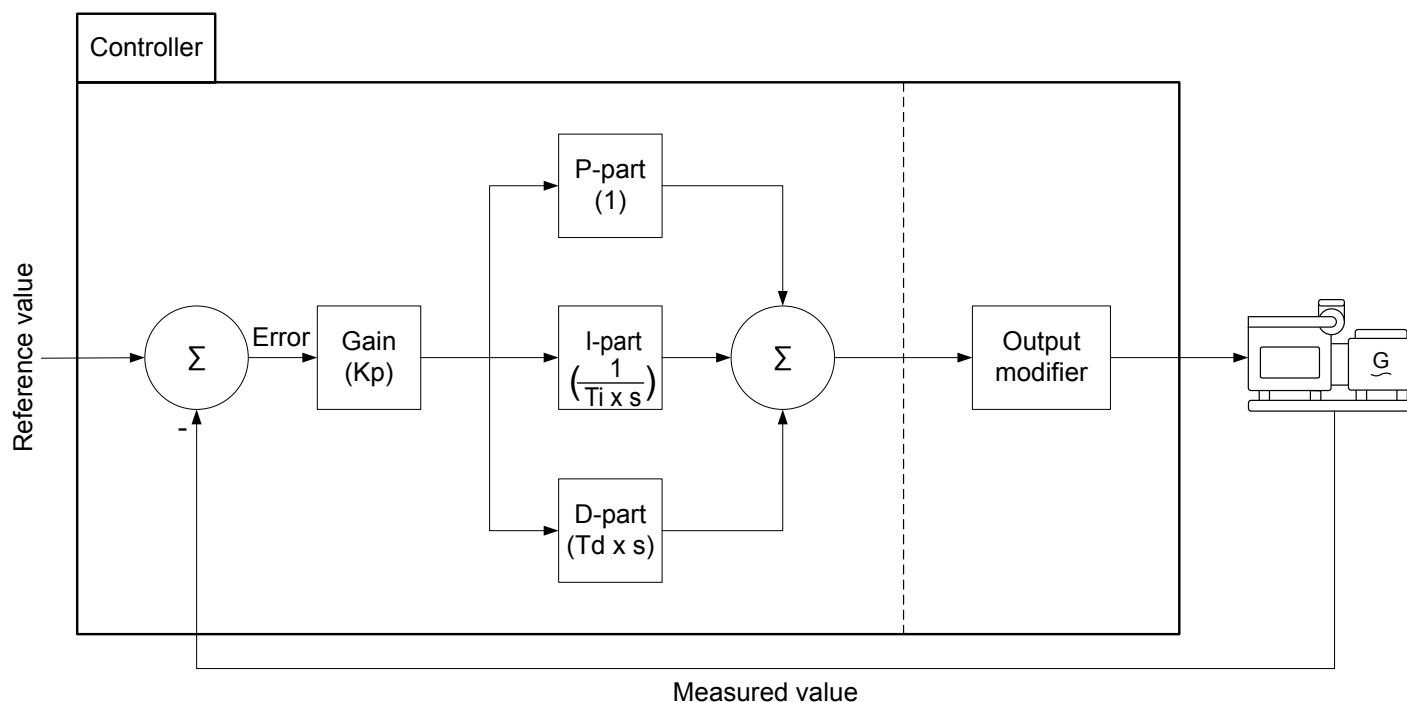
Consulte [Características da saída de modulação de largura de pulso \(MLP\)](#) para obter a relação entre ciclos de tarefa e a saída de MLP.

Controlador PID analógico

O esquema do controlador PID analógico é apresentado abaixo. O controle analógico funciona da seguinte maneira:

1. O controlador mede os valores operacionais.
2. O controlador subtrai o valor medido do valor de referência para determinar o erro (também conhecido como desvio).
3. O erro é a entrada para o controlador PID. O controlador envia a saída do controlador PID para o modificador de saída.
4. O modificador de saída converte a saída do controlador PID, conforme a necessidade, para o regulador ou AVR.
5. O modificador de saída converte a saída do controlador PID, conforme exigido, para o regulador ou AVR.

Figura 6.1 Visão geral simplificada do controlador PID analógico



Controle PID

O controlador PID é composto de três partes:

Parte	Contribuição (domínio de Laplace)	Parâmetros configuráveis
Parte proporcional	1	Kp
Parte da integral	$1 / (T_i \times s)$	Kp, Ti
Parte da derivada	$T_d \times s$	Kp, Td

Ganho

O ganho (K_p) determina a magnitude do sinal.

O mesmo ganho (K_p) é aplicado a **cada parte** do controlador analógico. Ou seja, aumentar o ganho não só aumenta a parte proporcional, mas também aumenta a parte da integral e da derivada.

Parte proporcional

A parte proporcional contribui com ganho $\times$ erro para a saída do PID.

O ganho (K_p) é o único termo na parte proporcional do controlador. Ou seja, a contribuição da parte proporcional do controlador é diretamente proporcional ao erro calculado. Por exemplo, caso K_p seja 15 e o erro calculado é igual a +0,02, a contribuição proporcional é igual a +0.30.

Um K_p alto faz com que o sistema responda intensamente ao erro. Porém, a resposta pode ser grande demais e levar a tempos prolongados de assentamento. Um K_p alto torna a operação instável.

Um K_p baixo faz com que o sistema responda ao erro de maneira mais fraca. Um K_p baixo reduz o tempo de estabilização. A resposta pode ser pequena demais e, por isso, ineficaz.

Parte da integral

A parte da integral elimina o erro em regime permanente.

A parte da integral é determinada por:

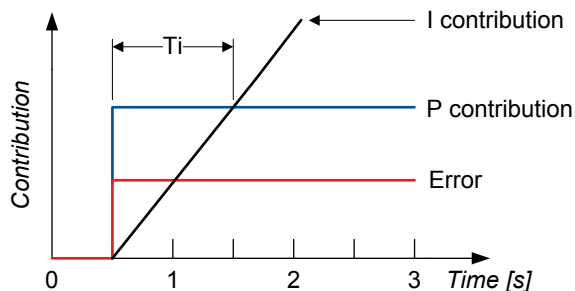
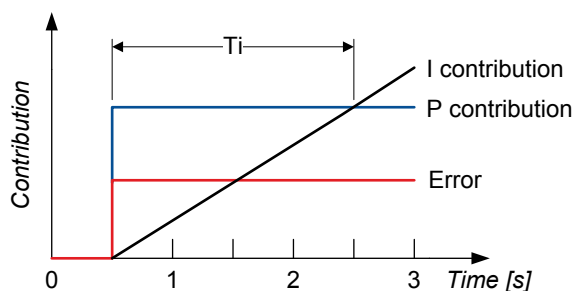
- Ganho $\times$ erro
- Tempo de integração (T_i)
- Histórico do erro

T_i é o tempo que leva para que a contribuição da parte da integral se iguale à contribuição da parte proporcional. Caso T_i seja reduzido, a contribuição da parte da integral é aumentada.

Não defina T_i baixo demais. Isso pode tornar a operação instável (o efeito é semelhante a um ganho muito alto).

As figuras abaixo mostram o efeito de T_i (um erro constante é utilizado para simplificar o exemplo)

Quando o sistema está afastado do ponto de referência, a parte da integral tem uma contribuição maior na correção. Quando o sistema está perto do valor de referência, a parte da integral tem uma contribuição pequena na correção.



A contribuição da integral resulta da integração do erro.

Defina T_i como zero para desligar a parte da integral.

Parte da derivada

A parte da derivada estabiliza a operação, permitindo um ganho mais alto e tempo de ação mais baixos da integral. A parte da derivada pode melhorar o tempo de estabilização.

A parte da derivada é determinada por:

- Erro ampliado
- Tempo da derivada (T_d)
- Taxa atual de alteração do erro

A parte da derivada utiliza a taxa atual de alteração sobre T_d para prever o erro futuro. Caso T_d seja mais alto que o tempo ótimo, o tempo de estabilização pode ser muito longo. Para valores muito altos, o sistema pode não ser capaz de estabilizar no valor de referência (o efeito é semelhante a um ganho muito alto).

Conforme a experiência, a parte da derivada pode melhorar a regulação durante o compartilhamento de carga, a regulação da potência e a sincronização estática, quando o parâmetro está ajustado adequadamente.

Utilize a parte da derivada, caso a situação necessite de uma regulação muito precisa (por exemplo, sincronização estática). Caso a parte da derivada seja utilizada, é importante ajustá-la adequadamente.

Defina *Td* como zero para desligar a parte da integral.

6.1.3 Regulação do relé

O controle de relé usa os relés de *Aumento [Regulador]* e de *Redução [Regulador]* para aumentar ou reduzir o sinal de controle, com base na saída do controlador (em que [Regulador] é GOV ou AVR).

O droop deve ser ativado no regulador e/ou AVR quando você usar a regulação de relé. Se o droop não estiver habilitado no regulador e/ou AVR, será difícil manter um modo de operação estável.

Configuração de saídas digitais

Para usar saídas de relé para fazer interface com o regulador ou AVR, atribua as funções de regulação de saída digital em *Configurar > Entrada/saída*.

Configure o parâmetro como *Relé* (onde [Regulador] é *Regulador* ou *AVR*).

Reguladores > Configuração geral do [Regulador] > Saída do regulador

Parâmetro	Intervalo
Tipo de saída	- Analógico / ECU (para GOV) - Analógico / DVR (para AVR) - Relé

Intervalos de regulação do relé

O controlador determina se a saída deve ser aumentada ou diminuída comparando o valor medido com a referência. O controlador determina a distância entre o desvio (também conhecido como erro) e a referência, multiplica esse desvio pelo ganho e seleciona o intervalo de saída. A saída pode estar em um dos três intervalos, que estão resumidos na tabela abaixo:

Intervalo	Posição do relé	Notas
Intervalo constante	Fechado	Veja os diagramas abaixo. O valor medido está muito distante do valor de referência. O relé <i>Aumento [Regulador] *</i> ou <i>Redução [Regulador] *</i> é ativado pelo tempo máximo permitido pelo <i>Período de tempo</i>. Se o valor medido ainda estiver longe depois que o tempo máximo for atingido, o relé será reativado depois que o <i>Período de tempo</i> for atingido.
Intervalo variável	Abertura/ fechamento intermitente	O valor medido está se aproximando do valor de referência, mas ainda não está no intervalo de banda morta. Os pulsos do relé <i>Aumento [Regulador] *</i> ou <i>Redução [Regulador] *</i>. O sinal do relé é, portanto, intermitente. A duração do pulso depende da distância do valor de referência, do tempo do período e do ganho do controlador, <i>Kp</i>. Se o valor medido estiver mais distante do valor de referência, o controlador usará um pulso mais longo. Se o valor medido estiver mais próximo do valor de referência, o controlador usará um pulso mais curto. Você pode definir a largura mínima do pulso.

Intervalo	Posição do relé	Notas
		Veja os pontos 2, 3, 4 e 5 nas figuras abaixo.
Intervalo de banda morta	Abrir	O valor medido está tão próximo do valor de referência que está dentro da porcentagem da banda morta do valor de referência. A banda morta é específica para o tipo de controle que está ativo, e é possível definir o valor da banda morta. Os relés <i>Aumento [Regulador]</i> * e <i>Redução [Regulador]</i> * permanecem desativados continuamente. Veja o ponto 6 nas figuras abaixo.

OBSERVAÇÃO * O [Regulador] é GOV ou AVR.

Se a saída estiver no intervalo constante ou variável, o controlador ativará o relé configurado (aumento ou redução do regulador ou aumento ou redução do AVR) pelo tempo necessário. As figuras abaixo mostram como o tempo diminui do valor definido para *Período de tempo* para o valor definido para *Tempo mínimo de ativação* à medida que o valor medido se aproxima da referência para valores altos de *Kp* e valores baixos de *Kp* .

Figura 6.2 Relé de tempo para cima e para baixo para diferentes erros (desvios da referência)

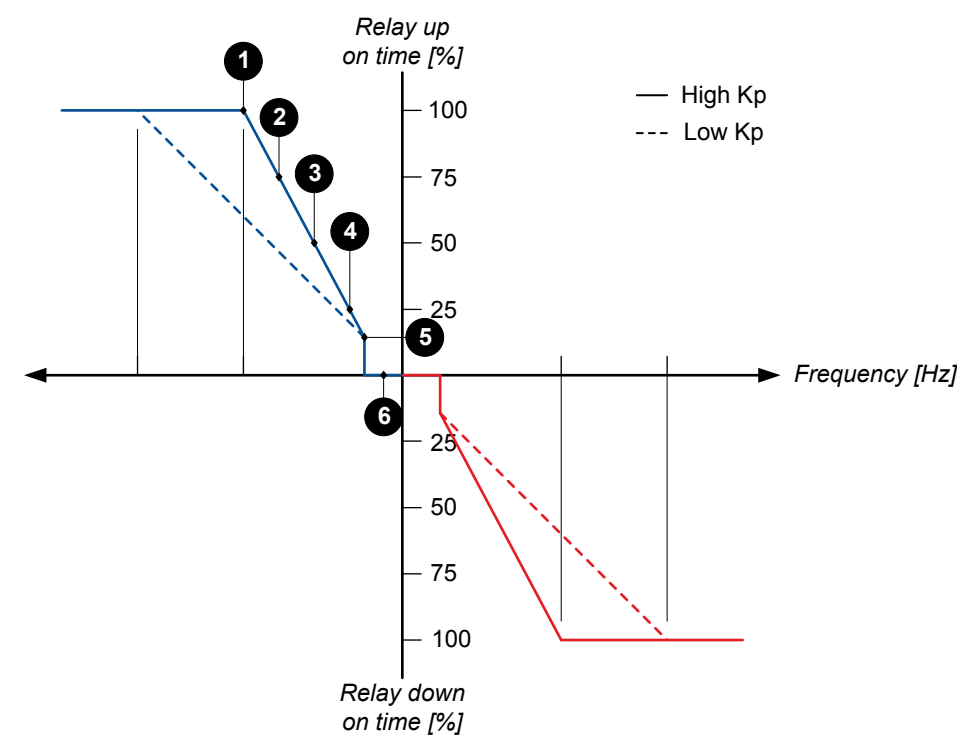
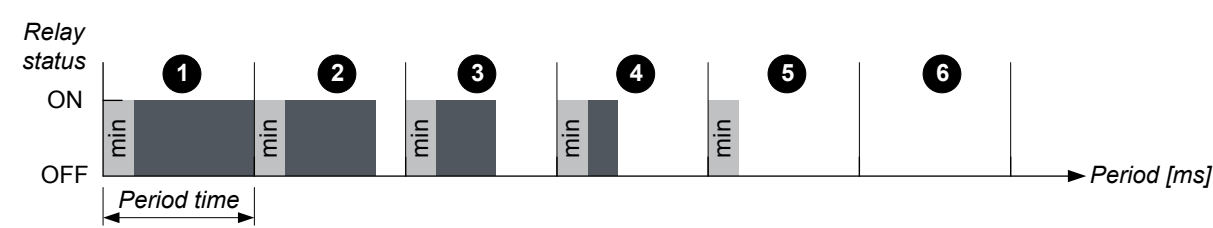


Figura 6.3 Ação do relé (com base nas medições no final do período)



Propriedades de pulso

A saída de um regulador de relé tem as seguintes propriedades principais:

- Tempo do período
- Tempo mínimo Ligado

O *Período de tempo* define o tempo entre a hora de início de um pulso e a hora de início do pulso seguinte.

O *Tempo mínimo de ativação* define a quantidade mínima de tempo que um relé pode ficar fechado. Isso deve ser semelhante ao tempo mínimo necessário para que o sistema responda ao sinal de saída.

O comprimento do pulso nunca é menor do que o *Tempo mínimo de ativação*. À medida que *Kp* aumenta, o intervalo variável diminui. À medida que *Kp* diminui, o intervalo variável aumenta.

6.1.4 Droop

O percentual de droop para um regulador de grupo gerador é uma medida de quanto a velocidade do motor é alterada quando há uma alteração na potência gerada pelo grupo gerador. Do mesmo modo, para um AVR de grupo gerador, o percentual de droop mostra a relação entre a tensão do gerador e a potência reativa gerada.

A regulação de um grupo gerador que utiliza droop de frequência ou droop de tensão pode ser necessária sob determinadas condições do sistema. Por exemplo, quando não é possível a interface do controlador com todos os controladores do sistema.

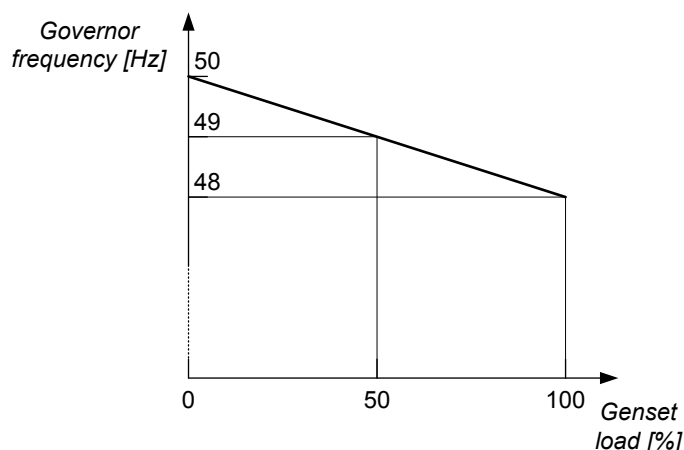
Definições de droop

Nome do droop	Descrição
Droop de regulador ou de AVR	A definição do droop do regulador ou AVR.
	O droop do regulador e do droop do AVR estão sempre presentes quando o droop está ativado no regulador ou no AVR.
Droop do controlador	A definição de droop no controlador. Isto se refere ao parâmetro <i>Droop de frequência (Frequency droop)</i> , <i>Droop de tensão (Voltage droop)</i> ou a ambos os parâmetros.
	A definição do droop do controlador está ativa somente quando o droop de frequência (frequency droop) e/ou odroop de tensão (voltage droop) é o modo de regulação selecionado. Quando o modo de regulação está presente, o controlador regula o regulador e/ou o AVR para que siga a curva do droop, baseado no droop emulado do controlador.
Droop de frequência	Este valor de droop está relacionado à velocidade do motor. Desde que a velocidade do motor e a frequência do gerador sejam proporcionais, pode-se também utilizar a frequência do gerador para calcular o droop da frequência (droop do regulador).
Droop de tensão	O valor do droop relacionado à tensão do gerador (droop de AVR).

Quando o controlador está no modo *Droop de frequência (Frequency droop)* ou *Droop de tensão (Voltage droop)*, o regulação do governador e do AVR emula uma situação quando o compartilhamento de carga é controlado pelo droop. Por exemplo, quando há uma carga mais alta, o controlador regula o regulador para que obtenha uma frequência um pouco mais baixa. A definição do droop no controlador não altera o droop atual no regulador ou AVR.

A frequência do grupo gerador segue a frequência do barramento quando mais de um ativo gerador de potência ou uma rede elétrica está conectada ao barramento. A geração de potência está relacionada à frequência por meio da curva do droop, quando o droop é ativado no regulador ou quando o droop de frequência é o modo de regulação ativo no controlador. Quando a carga no barramento é alterada (por exemplo, quando uma carga é adicionada ou removida), todos os grupos geradores conectados ao barramento, que estão no modo de droop, ajustarão sua geração de potência de acordo com a curva de droop na frequência do barramento. Caso os grupos geradores tenham o mesmo valor de droop, a carga é compartilhada igualmente entre os grupos geradores.

Figura 6.4 Exemplo de curva de droop de frequência para um grupo gerador com droop de frequência de 4%



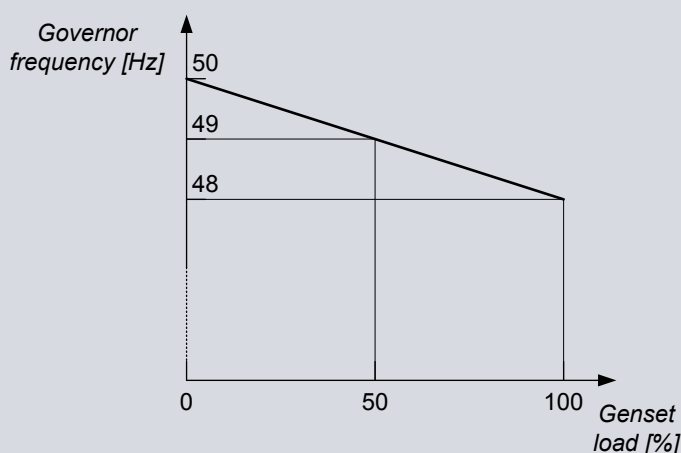
A geração de potência reativa está relacionada à tensão por meio da curva do droop de tensão, quando o droop é ativado no AVR ou quando o droop de tensão é o modo de regulação ativo no controlador. A carga de potência reativa durante o droop de tensão é compartilhada do mesmo modo que a potência ativa é compartilhada durante o droop de frequência.



Exemplo de grupos geradores com a mesma definição de droop

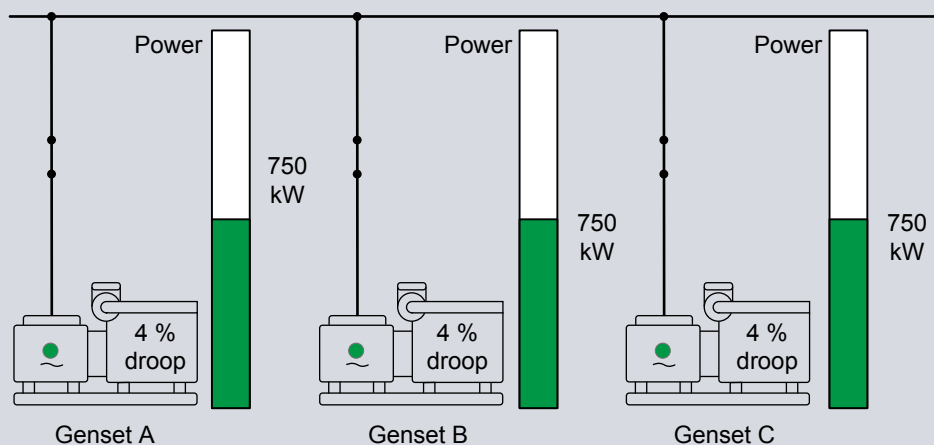
Cada um dos grupos geradores A, B e C tem uma potência nominal de 1.500 kW e opera a uma frequência nominal de 50 Hz. Cada grupo gerador tem um droop de frequência de 4%. A curva de droop para cada grupo gerador é a mesma e é mostrada na figura abaixo.

Figura 6.5 Curva de droop para os grupos geradores A, B e C



Todos os geradores estão conectados ao barramento e estão executando o droop de frequência como o modo de regulação ativo. Quando a carga no barramento aumenta para 2.250 kW, os grupos geradores são capazes de compartilhar a carga igualmente, pois têm o mesmo droop. A nova frequência do barramento e dos grupos geradores é 49 Hz ($50 \text{ Hz} \times (1 - 0,04 \times 750 \text{ kW}/1.500 \text{ kW}) = 49 \text{ Hz}$).

A uma carga total de 2.250 kW, o sistema opera a 49 Hz. Cada um dos grupos geradores A, B e C fornece 750 kW (50% da potência nominal)



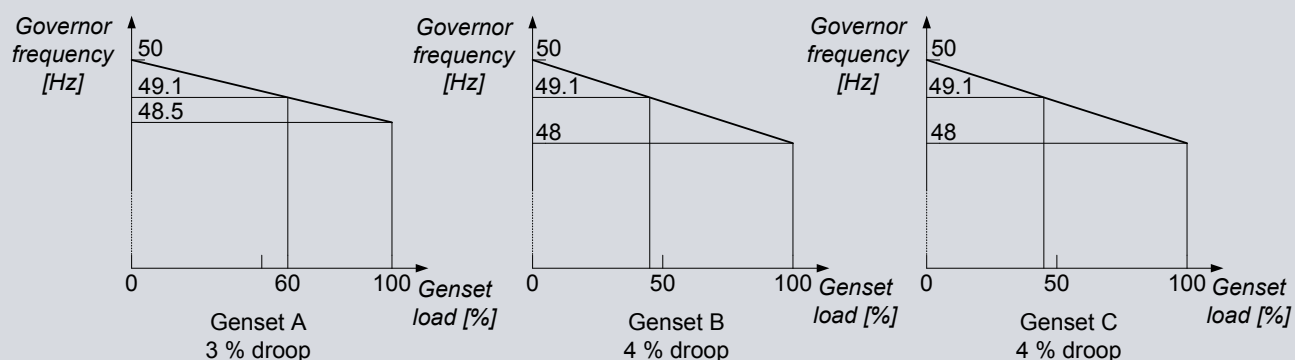
Caso os grupos geradores conectados à mesma seção do barramento tenham definições de droop diferentes, o(s) grupo(s) gerador(es) com menor droop estará(ão) mais carregado(s). Quando a curva de droop de um ou mais grupos geradores é diferente daquela dos outros grupos geradores no barramento, os grupos geradores assumem uma proporção diferente da carga devido às diferentes curvas de droop.



Exemplo de grupos geradores com definições de droop diferentes

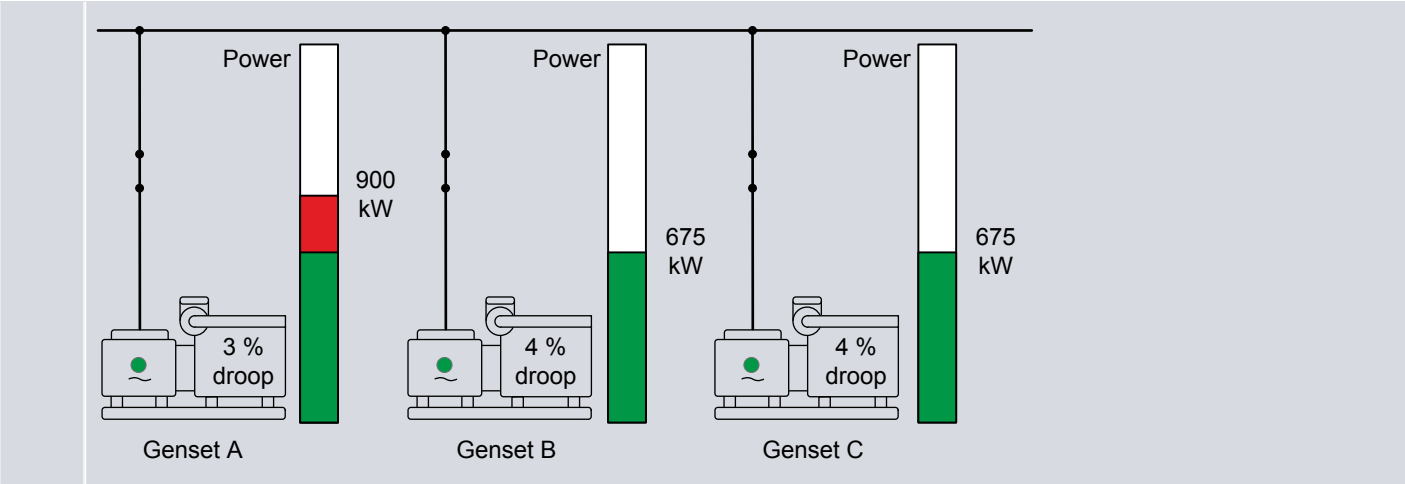
Cada um dos grupos geradores A, B e C tem uma potência nominal de 1.500 kW e opera a uma frequência nominal de 50 Hz. O grupo gerador A tem um droop de 3% e cada um dos grupos geradores B e C tem um droop de 4%.

Figura 6.6 Curvas de droop para os grupos geradores A, B e C



Todos os geradores estão conectados ao barramento e estão executando o droop de frequência como o modo de regulação ativo. Quando a carga no barramento aumenta para 2,250 kW, a carga não é compartilhada igualmente entre os grupos geradores. A nova frequência no barramento é de 49,1 Hz. Pelo fato de todos os grupos geradores no barramento operarem à mesma frequência, o Grupo gerador A assume mais da carga do que os grupos geradores B e C.

A uma carga total de 2.250 kW, o sistema opera a 49,1 Hz. O Grupo gerador A fornece 900 kW (60% da potência nominal), enquanto cada um dos grupos geradores B e C fornece 675 kW (45% de sua potência nominal).



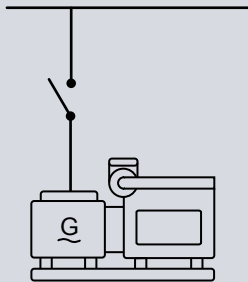
 **Mais informações**
Consulte [Droop de frequência \(Frequency droop\)](#) e [Droop de tensão \(Voltage droop\)](#) para obter informações sobre esses modos de regulação.

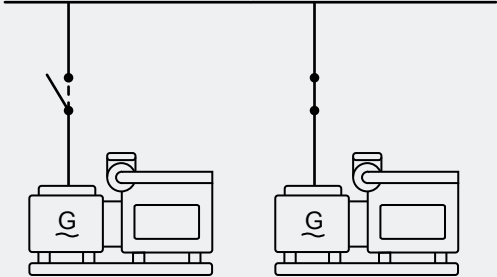
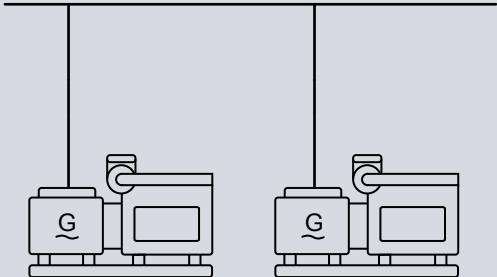
6.1.5 Regras de regulação

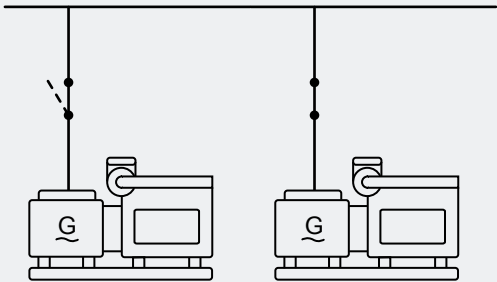
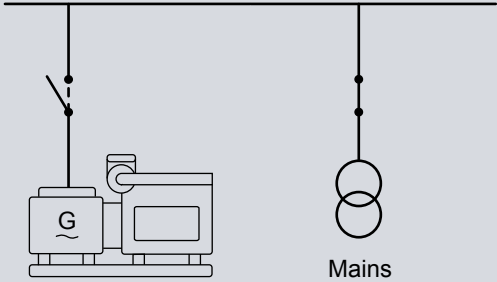
- O controlador regula o grupo gerador da seguinte forma:
- **Não conectado:** De acordo com o modo de regulação e as entradas selecionadas.
 - **Sincronização:** O controlador sincroniza o grupo gerador com o barramento. O modo de regulação e outras entradas são ignorados.
 - **Conectado:** De acordo com o modo de regulação e as entradas selecionadas.

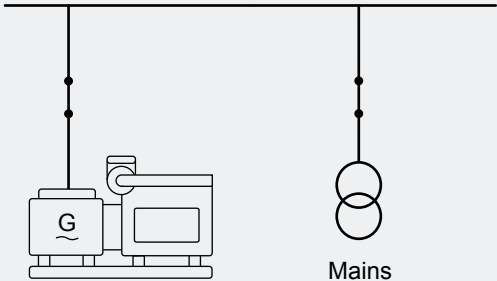
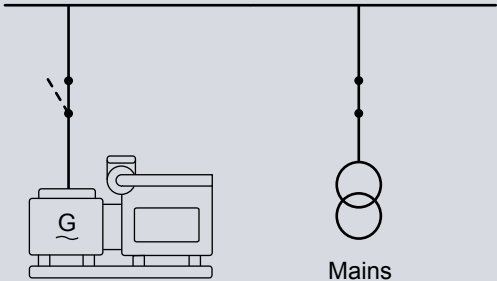
Durante a regulação do sistema, as diretrizes para a seleção do modo do controlador devem ser seguidas. O modo de regulação sugerido na tabela é sempre para o ativo no lado esquerdo do barramento na imagem.

Modos de regulação sugeridos

Condição	Modo de regulador sugerido	Modo AVR sugerido	Fonte do ponto de ajuste
 O disjuntor do gerador está aberto e o grupo gerador está funcionando. Pode ser um grupo de geradores autônomo ou um grupo de geradores	• Frequência fixa (recomendada) • RPM fixo (recomendado para grupos geradores assíncronos) • Compartilhamento de carga de potência • Droop de frequência	• Tensão fixa (recomendada) • Compartilhamento de carga de potência reativa • Droop de tensão	• Frequência nominal do grupo gerador • Tensão nominal do grupo gerador

Condição		Modo de regulador sugerido	Modo AVR sugerido	Fonte do ponto de ajuste
	em um sistema.			
	O disjuntor do gerador está aberto e o controlador de GRUPO GERADOR recebe um comando de fechamento do disjuntor. O controlador envia comandos para sincronizar o grupo gerador com a frequência e a tensão do barramento.	• Antes de enviar o comando para fechar o disjuntor: ◦ Frequência fixa (recomendada) ◦ RPM fixo (recomendado para grupos geradores assíncronos) ◦ Compartilhamento de carga de potência ◦ Droop de frequência • Não é necessário selecionar o modo durante a sincronização	• Antes de enviar o comando para fechar o disjuntor: ◦ Tensão fixa (recomendada) ◦ Compartilhamento de carga de potência reativa ◦ Droop de tensão • Não é necessário selecionar o modo durante a sincronização	
	O grupo gerador está conectado ao barramento sem a rede e está produzindo energia.	• Compartilhamento de carga de energia (recomendado) • Potência fixa • Droop de frequência	• Compartilhamento de carga de potência reativa (recomendado) • Potência fixa reativa • Fator de potência (cos phi) fixa • Droop de tensão	• Ponto de ajuste do controlador • Ponto de ajuste externo ◦ Modbus ◦ Analógica
	O grupo gerador pode ser um grupo gerador conectado ao barramento ou um grupo gerador paralelo a outro componente de produção de energia (exceto a rede elétrica) no barramento.			

Condição		Modo de regulador sugerido	Modo AVR sugerido	Fonte do ponto de ajuste
	O grupo gerador está funcionando em paralelo a outro componente produtor de energia no barramento (exceto a rede elétrica). O controlador do GRUPO GERADOR recebe um comando de abertura do disjuntor. O controlador envia comandos para descarregar o disjuntor do gerador.	• Antes de enviar o comando para abrir o disjuntor: ◦ Compartilhamento de carga de energia (recomendado) ◦ Potência fixa ◦ Droop de frequência • Não é necessário selecionar o modo durante o descarregamento	• Antes de enviar o comando para abrir o disjuntor: ◦ Compartilhamento de carga de potência reativa (recomendado) ◦ Potência fixa reativa ◦ Fator de potência (cos phi) fixa ◦ Droop de tensão • Não é necessário selecionar o modo durante o descarregamento	
	O disjuntor do gerador está aberto e o controlador de GRUPO GERADOR recebe um comando de fechamento do disjuntor. O controlador envia comandos para sincronizar o grupo gerador com a frequência e a tensão do barramento.	• Antes de enviar o comando para fechar o disjuntor: ◦ Frequência fixa (recomendada) ◦ RPM fixo (recomendado para grupos geradores assíncronos) ◦ Compartilhamento de carga de potência ◦ Droop de frequência • Não é necessário selecionar o modo durante a sincronização	• Antes de enviar o comando para fechar o disjuntor: ◦ Tensão fixa (recomendada) ◦ Compartilhamento de carga de potência reativa ◦ Droop de tensão • Não é necessário selecionar o modo durante a sincronização	

Condição		Modo de regulador sugerido	Modo AVR sugerido	Fonte do ponto de ajuste
	O grupo gerador está funcionando em paralelo à rede elétrica e está produzindo energia. O grupo gerador pode fazer parte de um sistema de componentes de produção de energia no barramento que está funcionando em paralelo à rede elétrica.	- Potência fixa (recomendada) - Droop de frequência	- Potência reativa fixa (recomendada) - Fator de potência (cos phi) fixa (recomendado) - Droop de tensão	- Ponto de ajuste do controlador - Ponto de ajuste externo - Modbus - Análogica
	O grupo gerador está funcionando em paralelo à rede elétrica. O controlador do GRUPO GERADOR recebe um comando de abertura do disjuntor. O controlador envia comandos para descarregar o disjuntor do gerador.	- Antes de enviar o comando para abrir o disjuntor: - Potência fixa (recomendada) - Droop de frequência - Não é necessário selecionar o modo durante o descarregamento	- Antes de enviar o comando para abrir o disjuntor: - Potência reativa fixa (recomendada) - Fator de potência (cos phi) fixa (recomendado) - Droop de tensão - Não é necessário selecionar o modo durante o descarregamento	

6.2 Modos de regulação do regulador

6.2.1 Como funciona

O sistema de regulação do grupo gerador consiste em vários modos de regulação para o regulador. Cada regulador processa as informações de entrada e calcula a regulação para atingir o valor operacional necessário. O valor resultante é então modificado de acordo com a interface do regulador e enviado a ele.

NOTIFICAÇÃO



Os parâmetros exigem a configuração de entrada/saída

Para ver os parâmetros, você deve ter um governador configurado no controlador com *Entrada/Saída* (saída de relé ou saída analógica).

6.2.2 Regulação de frequência

Quando um grupo gerador está funcionando com um disjuntor de gerador aberto, o controlador utiliza uma regulação de frequência para manter a frequência no ponto de ajuste nominal.

Os parâmetros de regulação de frequência definem a regulação do relé quando o controlador regula a frequência.

Saída analógica do regulador: Parâmetros de frequência

Reguladores > Configuração analógica do GOV > Regulação de frequência

Parâmetro	Intervalo	Notas
Kp	0 a 60	O ganho de PID para o regulador.
Ti	0 s a 1 min.	O tempo integral do regulador PID. Para desligar o componente integral, defina Ti como 0. Isto pode causar comportamentos inesperados do regulador.
Td	0 a 2 s	A derivada do regulador PID.

Saída do regulador do relé: Parâmetros de frequência

Reguladores > Configuração do relé do GOV > Regulação de frequência

Parâmetro	Intervalo	Notas
Kp	0 a 100	Este é o ganho para o regulador.
Banda morta	0,2 a 10,0%	A banda morta para o regulador como um percentual da frequência nominal.

6.2.3 Controle de energia

O controlador usa a regulação de energia ao aumentar a energia de um grupo gerador (aumentando a carga) ou diminuir a energia de um grupo gerador (diminuindo a carga).

Se vários grupos geradores estiverem conectados à mesma seção de barramento, um controlador de **GRUPO GERADOR** pode regular a energia de seu grupo gerador. Os grupos geradores conectados funcionam automaticamente com a mesma velocidade do motor. Portanto, a redução do combustível para um grupo gerador aumenta automaticamente a potência ativa do outro grupo gerador.



Mais informações

Consulte a [Regulação necessária para o descarregamento](#).

Se um único grupo gerador estiver conectado ao barramento, a alteração da entrada do regulador altera apenas a frequência do grupo gerador e não a energia.

Parâmetros de energia de saída do regulador analógico

Os parâmetros de regulação de energia definem a regulação analógica quando o controlador regula o regulador para alterar a saída de energia ativa do grupo gerador.

Parâmetro	Intervalo	Notas
Kp	0 a 60	O ganho do PID para o regulador.
Ti	0 s a 1 min	O tempo integral do controle PID. Para desativar o componente integral, defina Ti como 0. Isso pode causar um comportamento inesperado do regulador.
Td	0 a 2 s	O tempo derivativo do controle PID.

Parâmetros de energia de saída do regulador de relé

Os parâmetros de regulação de energia definem a regulação de relé quando o controlador regula o regulador para alterar a saída de energia ativa do grupo gerador.

Parâmetro	Intervalo	Notas
Kp	0 a 100	Esse é o ganho para o regulador.
Banda morta	0,2 a 10,0 %	A banda morta para o regulador, como uma porcentagem da potência nominal.

6.2.4 Droop de frequência

Caso o grupo gerador esteja conectado ao barramento com ou sem outros ativos de geração de potência conectados à mesma seção do barramento, o controlador pode utilizar droop de frequência para regular a frequência/potência do grupo gerador.

Esta definição não proporciona uma regulação ideal do grupo gerador e deve ser utilizada somente se houver um motivo específico de projeto para sua utilização.

Durante a regulação do droop de frequência, o controlador regula a saída do regulador para seguir a definição de droop do controlador.



Mais informações

Consulte [Droop](#) para obter a relação entre o droop do controlador e o droop do regulador.

Parâmetros

Parâmetro	Intervalo	Notas
Droop	0,0 a 10,0%	O percentual de droop para o qual o controlador está regulando. O droop do controlador não tem que ser o mesmo que o droop do regulador do grupo gerador. Uma definição alta de droop resulta em altos desvios de frequência da frequência nominal. Uma definição de droop alta demais resulta na não adição da estabilidade necessária ao sistema.

Parâmetro	Intervalo	Notas
Droop	0,0 a 10,0%	O percentual de droop para o qual o controlador está regulando. O droop do controlador não tem que ser o mesmo que o droop do regulador do grupo gerador. Uma definição alta de droop resulta em altos desvios de frequência da frequência nominal.

Parâmetro	Intervalo	Notas
		Uma definição de droop alta demais resulta na não adição da estabilidade necessária ao sistema.

A definição do droop para um regulador analógico não está vinculada à definição de droop para um regulador de relé. Isso significa que, caso uma saída analógica seja alterada para uma saída de relé (ou de uma saída de relé para uma saída analógica) deve-se verificar a definição do droop e corrigi-la, se necessário.

6.2.5 Compartilhamento de carga de potência

A potência ativa (kW) é compartilhada no sistema por meio do controle do fornecimento de combustível dos grupos geradores.

Durante o compartilhamento de carga, o controlador regula a saída do regulador para os grupos geradores. O gerenciamento de energia calcula o ponto de ajuste de carga do controlador de **GRUPO GERADOR** e o comunica pela rede DEIF. Por padrão, todos os grupos geradores compartilharão uma parte igual da carga. O compartilhamento assimétrico de carga de energia também está disponível. Para o compartilhamento de carga assimétrico, alguns grupos geradores podem ser priorizados para fornecer uma parte ideal da carga por grupo gerador, enquanto os outros grupos geradores absorvem a carga variável no sistema.



Mais informações

Consulte [Compartilhamento de carga](#) para obter informações sobre compartilhamento de carga assimétrico.

Parâmetros de compartilhamento de carga da energia de saída do regulador analógico

Os parâmetros de compartilhamento de carga de energia definem a regulação analógica quando o controlador regula o regulador para controlar a saída de energia ativa do grupo gerador para compartilhamento de carga.

Reguladores > Configuração analógica do GOV > Regulação de compartilhamento de carga de energia

Parâmetro	Intervalo	Notas
Kp	0,00 a 60,00	O ganho do PID para o regulador.
Ti	0,00 s a 1 min	O tempo integral do controle PID. Para desativar o componente integral, defina Ti como 0. Isso pode causar um comportamento inesperado do regulador.
Td	0,00 a 2,00 segundos	O derivado de controle PID.
Peso P	0,0 a 100,0 %	Se o peso P for 100%, o controlador ignorará o ponto de ajuste de frequência para atingir o ponto de ajuste de energia. Se o peso P for 0 %, o controlador ignorará o ponto de ajuste de energia para atingir o ponto de ajuste de frequência. A DEIF recomenda que você comece com o valor padrão e depois, se necessário, ajuste esse parâmetro. Se o <i>Peso P</i> for muito baixo, o compartilhamento de carga não será eficaz e a carga flutuará entre os controladores. Se o <i>Peso P</i> for muito alto, a regulação da frequência será muito lenta, por exemplo, quando um novo consumidor industrial se conectar.

Parâmetros de compartilhamento de carga da energia de saída do regulador de relé

Os parâmetros de compartilhamento de carga de energia definem a regulação de relé quando o controlador regula o regulador para controlar a saída de energia ativa do grupo gerador para compartilhamento de carga.

Parâmetro	Intervalo	Notas
Kp	0 a 100	Esse é o ganho para o regulador.
Banda morta f	0,2 a 10,0 %	A banda morta de frequência para o regulador, como uma porcentagem da frequência nominal. A banda morta padrão é de $\pm 1\%$. Ou seja, para um grupo gerador com uma frequência nominal de 50 Hz, a banda morta é de 1 Hz. Quando o ponto de ajuste de frequência do controlador for 50 Hz, o regulador não controlará a frequência se ela estiver entre 49,5 e 50,5 Hz.
Peso P	0,0 a 100,0 %	Se o peso P for 100%, o controlador ignorará o ponto de ajuste de frequência para atingir o ponto de ajuste de energia. Se o peso P for 0 %, o controlador ignorará o ponto de ajuste de energia para atingir o ponto de ajuste de frequência. A DEIF recomenda que você comece com o valor padrão e depois, se necessário, ajuste esse parâmetro. Se o <i>Peso P</i> for muito baixo, o compartilhamento de carga não será eficaz e a carga flutuará entre os controladores. Se o <i>Peso P</i> for muito alto, a regulação da frequência será muito lenta, por exemplo, quando um novo consumidor industrial se conectar.
Banda morta P	0,2 a 10,0 %	A banda morta de potência do regulador, como uma porcentagem da potência nominal. A banda morta padrão é de $\pm 2\%$. Ou seja, para um grupo gerador com uma potência nominal de 100 kW, a banda morta é de 4 kW. Quando o ponto de ajuste de energia do controlador for 50 kW, o regulador não controlará a energia se ela estiver entre 48 e 52 kW.

6.2.6 Sincronização de frequência

Durante a sequência de sincronização, o controlador utiliza uma regulação de sincronização de frequência para corresponder a frequência do grupo gerador à frequência do barramento.



Mais informações

Consulte [Regulação requerida para sincronização](#) e [Parâmetros de sincronização do regulador](#).

6.2.7 Sincronização de fase

Para a sincronização estática, durante a sequência de sincronização, o controlador usa a regulação de sincronização de fase para combinar as fases do grupo gerador com as fases do barramento.



Mais informações

Consulte [Regulação necessária para sincronização](#) e [Parâmetros de sincronização do regulador](#).

6.3 Modos de regulação do AVR

6.3.1 Como funciona

O sistema de regulação do grupo gerador consiste em vários modos de controle básico para o AVR. Cada controlador processa as informações de entrada e calcula a ação que o grupo gerador deve tomar para atingir o valor operacional necessário. O valor calculado é então modificado de acordo com a interface do AVR e enviado ao AVR.

NOTIFICAÇÃO



Os parâmetros exigem a configuração de saída

Para ver os parâmetros, você deve ter um AVR configurado no controlador com saídas de relé ou saída analógica.

6.3.2 Regulação de tensão

O controlador regula e mantém a tensão do grupo gerador em seu ponto de ajuste nominal, enviando um sinal ao AVR para ajustar a corrente da excitatriz.

Antes de o disjuntor do gerador ser fechado, o controlador usa a regulação de tensão para combinar a tensão do grupo gerador com a tensão dos outros grupos geradores no barramento. Isso minimiza a corrente circulante no sistema depois que os grupos geradores são conectados ao barramento. O controlador calcula os valores necessários para eliminar a corrente circulante entre os geradores antes que o barramento seja conectado a uma carga. Em seguida, o controlador usa a saída do AVR para enviar os valores ajustados para o AVR. Se um grupo gerador já estiver conectado a uma carga, o controlador deverá corresponder às tensões do gerador antes de fechar um disjuntor adicional do gerador.

Parâmetros de tensão de saída analógica do AVR

Os parâmetros de regulação de tensão definem a regulação analógica quando o controlador regula o AVR para alterar a tensão.

Reguladores > Configuração analógica do AVR > Regulação de tensão

Parâmetro	Intervalo	Notas
Kp	0,00 a 60,00	O ganho do PID para o regulador.
Ti	0,00 s a 1 min	O tempo integral do controle PID. Para desativar o componente integral, defina Ti como 0. Isso pode causar um comportamento inesperado do regulador.
Td	0,00 a 2,00 segundos	O derivado de controle PID.

Parâmetros de tensão de saída de relé do AVR

Os parâmetros de regulação de tensão definem a regulação de relé quando o controlador regula o AVR para alterar a tensão.

Reguladores > Configuração de relé do AVR > Regulação de tensão

Parâmetro	Intervalo	Notas
Kp	0 a 100	Esse é o ganho para o regulador.
Banda morta	0,0 a 10,0 %	A banda morta para o regulador, como uma porcentagem da tensão nominal.

6.3.3 Controle de potência reativa

Ao controlar a corrente do AVR para o grupo gerador, o controlador controla a potência reativa (kvar) do grupo gerador. O controlador envia um sinal ao AVR para alterar a excitação do gerador. Isso altera o ângulo de fase entre a corrente e a tensão, regulando assim a potência reativa.

Se um grupo gerador estiver conectado ao barramento junto com outros ativos de geração de energia, o controlador poderá usar a regulação de potência reativa para garantir que o grupo gerador forneça a mesma quantidade de potência reativa ao barramento.

O controlador também usa a regulação de potência reativa ao aumentar a potência reativa de um grupo gerador (aumentando a carga) e ao diminuir a potência reativa de um grupo gerador (diminuindo a carga).

Se vários grupos geradores estiverem conectados à mesma seção do barramento, o controlador poderá regular seu grupo gerador para fornecer a quantidade necessária de potência reativa. Os grupos geradores conectados funcionam automaticamente com a mesma velocidade do motor. Portanto, a redução da excitação no gerador diminui automaticamente a potência reativa que ele fornece e aumenta a carga nos outros ativos de geração de energia. O aumento da excitação no gerador aumenta automaticamente a potência reativa que o grupo gerador fornece e diminui a carga nos outros ativos de geração de energia.

Parâmetros analógicos de potência reativa de saída do AVR

Os parâmetros de regulação de potência reativa definem a regulação analógica quando o controlador regula a saída de potência reativa do grupo gerador.

Reguladores > Configuração analógica do AVR > Regulação de potência reativa

Parâmetro	Intervalo	Notas
Kp	0,00 a 60,00	O ganho do PID para o regulador.
Ti	0,00 s a 1 min	O tempo integral do controle PID. Para desativar o componente integral, defina Ti como 0. Isso pode causar um comportamento inesperado do regulador.
Td	0,00 a 2,00 segundos	O derivado de controle PID.

Parâmetros de relé de energia reativa de saída do AVR

Os parâmetros de regulação de potência reativa definem a regulação de relé quando o controlador regula a saída de potência reativa do grupo gerador.

Reguladores > Configuração de relé do AVR > Regulação de potência reativa

Parâmetro	Intervalo	Notas
Kp	0 a 100	Esse é o ganho para o regulador.
Banda morta	0,0 a 10,0 %	A banda morta para o regulador, como uma porcentagem da potência reativa nominal.

6.3.4 Droop de tensão

Se um grupo gerador estiver conectado ao barramento, com ou sem outros ativos geradores de energia conectados à mesma seção do barramento, o controlador poderá usar a queda de tensão para regular a tensão/potência reativa do grupo gerador.

Essa configuração não fornece a regulação ideal do grupo gerador e só deve ser usada se houver um motivo específico de projeto para seu uso. Por exemplo, outro grupo gerador que não pode se comunicar com o controlador está conectado à mesma seção do barramento.

Durante a regulação de queda de tensão, o controlador regula a saída do AVR para seguir a configuração de queda do controlador.



Mais informações

Consulte [Droop](#) para saber a relação entre o droop do controlador e o droop do AVR.

Parâmetros

Reguladores > Configuração analógica do AVR > Droop de tensão

Parâmetro	Intervalo	Notas
Droop	0,0 a 10,0 %	A porcentagem de droop que o controlador emula. O droop do controlador não precisa ser o mesmo que o droop do AVR do grupo gerador.

Parâmetro	Intervalo	Notas
		Uma configuração alta de droop resulta em altos desvios de tensão/potência reativa da tensão nominal.
		Uma configuração de droop muito baixa faz com que não seja adicionada a estabilidade necessária ao sistema.

Reguladores > Configuração de relé AVR > Droop de tensão

Parâmetro	Intervalo	Notas
Droop	0,0 a 10,0 %	A porcentagem de droop que o controlador emula. O droop do controlador não precisa ser o mesmo que o droop do AVR do grupo gerador. Uma configuração alta de droop resulta em altos desvios de tensão/potência reativa da tensão nominal. Uma configuração de droop muito baixa faz com que não seja adicionada a estabilidade necessária ao sistema.

A configuração de droop de um regulador analógico não está vinculada à configuração de droop de um regulador de relé. Isso significa que, se você mudar de uma saída analógica para uma saída de relé (ou de uma saída de relé para uma saída analógica), deverá verificar a configuração de droop e corrigi-la, se necessário.

6.3.5 Compartilhamento de carga (potência reativa)

Durante o compartilhamento de carga de energia reativa (kvar), o controlador usa a tensão nominal como referência para regular a saída do AVR para o grupo gerador. A referência de tensão nominal pode ser ajustada contribuindo com uma quantidade ponderada do ponto de ajuste de energia reativa para o valor de referência.

O compartilhamento de carga de energia reativa pode ser usado em um sistema em que mais de um grupo gerador está conectado à mesma seção de barramento. Pelo menos dois desses grupos geradores devem ter o compartilhamento de carga de energia reativa ativado para compartilhar a carga entre eles.

Todos os grupos geradores na mesma seção do barramento que têm o compartilhamento de carga de energia reativa ativo compartilharão uma porcentagem igual da carga.

Parâmetros analógicos de compartilhamento de carga de energia reativa de saída do AVR

Os parâmetros de compartilhamento de carga de energia reativa definem a regulação analógica quando o controlador regula o AVR para alterar a saída de energia reativa do grupo gerador para compartilhamento de carga.

Reguladores > Configuração analógica do AVR > Regulação de compartilhamento de carga de energia reativa

Parâmetro	Intervalo	Notas
Kp	0,00 a 60,00	O ganho do PID para o regulador.
Ti	0,00 s a 1 min	O tempo integral do controle PID. Para desativar o componente integral, defina Ti como 0. Isso pode causar um comportamento inesperado do regulador.
Td	0,00 a 2,00 segundos	O derivado de controle PID.
Peso de Q (potência reativa)	0,00 a 100,00 %	Se o peso Q for 100%, o controlador usará os pontos de ajuste de energia reativa e de tensão igualmente durante a regulação do compartilhamento de carga. Se o peso Q for 0 %, o controlador ignorará o ponto de ajuste de energia reativa durante a regulação do compartilhamento de carga.

Parâmetro	Intervalo	Notas
		A DEIF recomenda que você comece com o valor padrão e depois, se necessário, ajuste esse parâmetro. Se o peso Q for muito baixo, o compartilhamento de carga de energia reativa não será eficaz e a carga flutuará entre os controladores. Se o peso Q for muito alto, a regulação da tensão será muito lenta, por exemplo, quando um novo consumidor industrial se conectar.

Parâmetros de compartilhamento de carga de energia reativa de saída do AVR de relé

Os parâmetros de compartilhamento de carga de energia reativa definem a regulação de relé quando o controlador regula o AVR para alterar a saída de energia reativa do grupo gerador para compartilhamento de carga.

Reguladores > Configuração de relé do AVR > Regulação de compartilhamento de carga de energia

Parâmetro	Intervalo	Notas
Kp	0 a 100	Esse é o ganho para o regulador.
Banda morta V	0,0 a 10,0 %	A banda morta de tensão para o regulador, como uma porcentagem da tensão nominal.
Banda morta de Q	0,0 a 10,0 %	A banda morta da energia reativa para o regulador, como uma porcentagem da potência nominal reativa.
Peso de Q (energia reativa)	0,0 a 100,0 %	Se o peso Q for 100%, o controlador usará os pontos de ajuste de energia reativa e de tensão igualmente durante a regulação do compartilhamento de carga. Se o peso Q for 0 %, o controlador ignorará o ponto de ajuste de energia reativa durante a regulação do compartilhamento de carga. A DEIF recomenda que você comece com o valor padrão e depois, se necessário, ajuste esse parâmetro. Se o peso Q for muito baixo, o compartilhamento de carga de energia reativa não será eficaz e a carga flutuará entre os controladores. Se o peso Q for muito alto, a regulação da tensão será muito lenta, por exemplo, quando um novo consumidor industrial se conectar.

6.4 Regulador

6.4.1 Função de regulação do regulador

Um regulador é um equipamento externo usado para controlar a velocidade do motor para o grupo gerador. Durante a regulação de frequência, quando a velocidade cai abaixo da velocidade necessária, o regulador aumenta o suprimento de combustível para o motor, o que aumenta a velocidade do motor. Da mesma forma, ao diminuir o suprimento de combustível, a velocidade do motor também diminui. A frequência do grupo gerador está diretamente relacionada à velocidade do motor e ao número de polos do gerador.

O regulador deve permitir o ajuste externo (entradas digitais ou analógicas), para permitir que o controlador do **GRUPO GERADOR** ajuste o ponto de ajuste interno do regulador.

Parâmetros para a configuração geral do regulador

As definições de configuração geral do regulador se aplicam a todas as saídas de regulação do regulador do controlador (por exemplo, relé, analógico, modulação de amplitude de pulso, etc.).

Saída do regulador

Se uma saída de regulação analógica do regulador e ambas as saídas de regulação do relé do regulador estiverem configuradas, uma saída deverá ser selecionada como a saída que envia feedback ao regulador.

Parâmetro	Intervalo	Notas
Saída do regulador	- Relé - Analógica / ECU	Relé: O controlador usa as saídas de relé para regular o regulador (visível somente se ambos os relés para a regulação do regulador estiverem configurados). Analógico/ECU: O controlador usa uma saída analógica ou uma comunicação de interface do motor (para a unidade de controle do motor) para regular o regulador. Essa opção só é visível se uma saída do regulador analógico do regulador e/ou EIC estiver configurada.

Atraso de regulação

Esse parâmetro define o tempo que o controlador espera antes de começar a regular o grupo gerador. O tempo de atraso começa depois que o feedback de funcionamento confirma que o grupo gerador está funcionando. Não é desejável iniciar a regulação exatamente quando o feedback de funcionamento é alcançado. Nesse ponto, a frequência e a tensão ainda estão baixas em comparação com o valor nominal. O atraso da regulação tem como objetivo atrasar a regulação até que a frequência e a tensão tenham se estabilizado em seus valores predefinidos. Isso evita o excesso de regulação na inicialização.

Parâmetro	Intervalo	Notas
Atraso do regulador	0 s a 2,75 hora	O controlador aguarda o período de tempo especificado por esse parâmetro antes de regular o grupo gerador.

Parâmetros para o ponto de ajuste da regulação do regulador

As configurações do ponto de ajuste do regulador se aplicam a todas as saídas de regulação do regulador do controlador (por exemplo, relé, analógico, modulação de amplitude de pulso, etc.).

Parâmetro	Intervalo	Notas
Ponto de ajuste do aquecimento	0,1 a 100,0 % da potência nominal do grupo gerador	Quando o grupo gerador atinge esse ponto de ajuste de potência, o aquecimento é concluído.
Rampa em Modo Ilha	Ativado, Não ativado	Ativado: O controlador usa rampas durante a operação em ilha.
Inserir rampa de operação de potência ativo	Ativado, Não ativado	Ativado: O controlador usa a rampa de entrada em operação ao entrar em operação.
Descarregar rampa ativa	Ativado, Não ativado	Ativado: O controlador usa a rampa de descarga ao descarregar o disjuntor.

Rampa de potência ativa

Esse parâmetro define a velocidade do aumento da potência ativa do grupo gerador quando o grupo gerador é conectado a um barramento ou quando o ponto de ajuste de potência fixa muda. A funcionalidade de rampa aumenta os pontos de ajuste da regulação para seguir a curva configurável em direção ao ponto de ajuste final. Isso reduz a tensão mecânica no grupo gerador quando o disjuntor se fecha e o grupo gerador começa a fornecer energia ao sistema. Limitar a velocidade de aumento de potência também aumenta a estabilidade do sistema.

O parâmetro consiste em duas curvas. Cada curva pode consistir de 2 a 10 coordenadas para o tempo e a porcentagem da potência nominal do grupo gerador.

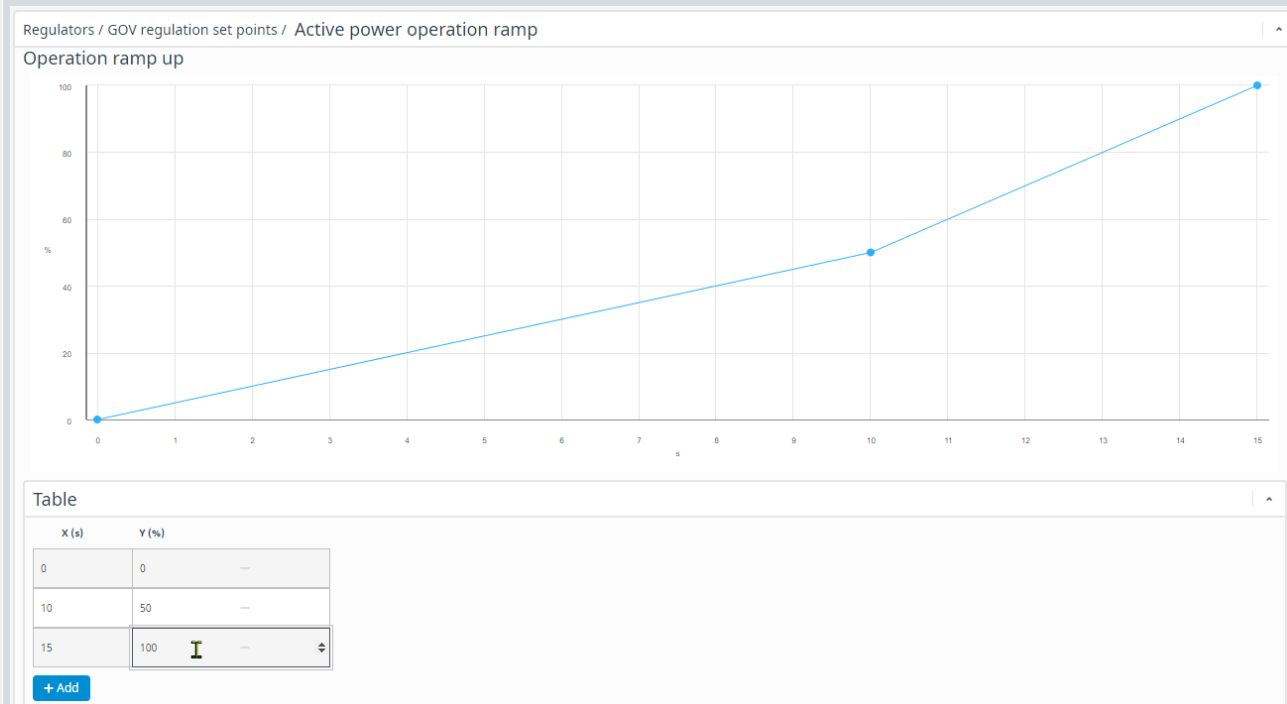
Parâmetro	Intervalo	Notas
[s]	0 a 3600 s	A coordenada de tempo para a curva de aumento de potência ativa.
[%]	0 a 100 %	A porcentagem da potência ativa nominal da coordenada do grupo gerador para a curva de aumento da potência ativa.



Exemplo de aumento da potência ativa

Você quer que um grupo gerador de 100 kW aumente para 50% de sua potência nominal a 5%/s e 10%/s entre 50% e 100% de sua potência nominal. Isso significa que levará pelo menos 15 segundos para aumentar a carga do grupo gerador de 0 kW para 100 kW.

As coordenadas da curva de aumento de potência primária são: (0 s; 0 %), (10 s; 50 %) e (15 s; 100 %).



Isso significa que o controlador regula o grupo gerador para seguir uma inclinação de 5 kW/s para os primeiros 50% da potência nominal do grupo gerador. E o controlador regula o grupo gerador para seguir uma inclinação de 10 kW/s entre 50% e 100% da potência nominal do grupo gerador.

Se a carga do grupo gerador for 0 kW e for necessário 50 kW do grupo gerador, serão necessários pelo menos 10 segundos para aumentar a carga do grupo gerador.

Se a carga do grupo gerador for 0 kW e for necessário 70 kW do grupo gerador, serão necessários pelo menos 12 segundos para aumentar a carga do grupo gerador.

Parâmetro	Intervalo	Notas
[s]	0 a 3600 s	A coordenada de tempo para a curva de aumento de potência ativa da operação de entrada.
[%]	0 a 100 %	A porcentagem da potência ativa nominal da coordenada do grupo gerador para a curva de aumento da potência ativa de entrada em operação.

Redução de potência ativa

Esse parâmetro define a velocidade de redução da potência ativa do grupo gerador quando o ponto de ajuste de potência fixa muda ou quando o grupo gerador se desconecta do barramento. Isso reduz a tensão mecânica sobre o grupo gerador e o disjuntor quando o disjuntor se abre e o grupo gerador para de fornecer energia ao sistema. Limitar a velocidade da diminuição de potência também aumenta a estabilidade do sistema.

O parâmetro consiste em duas curvas. Cada curva pode consistir de 2 a 10 coordenadas para o tempo e a porcentagem da potência nominal do grupo gerador.

Reguladores > Pontos de ajuste da regulação do GOV > Rampa de operação da potência ativa > Diminuição da operação

Parâmetro	Intervalo	Notas
[s]	0 a 3600 s	A coordenada de tempo para a curva de diminuição de potência.
[%]	0 a 100 %	A porcentagem da potência nominal da coordenada do grupo gerador para a curva de aumento da potência.

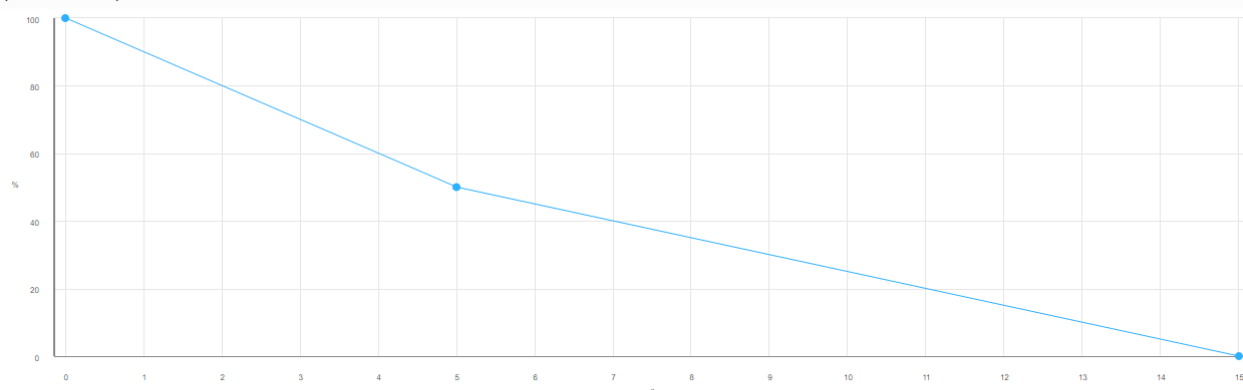


Exemplo de diminuição de potência

Você quer que um grupo gerador de 100 kW diminua para 50% de sua potência nominal a 10 %/s e 5%/s entre 50% e 0 % de sua potência nominal. Isso significa que levará pelo menos 15 segundos para diminuir a carga do grupo gerador de 1000 kW para 0 kW.

As coordenadas da curva de aumento de potência primária são: (0 s; 100 %), (5 s; 50 %) e (15 s; 0 %).

Operation ramp down



Table

X (s)	Y (%)
0	100
5	50
15	0

Isso significa que o controlador regula o grupo gerador para seguir uma inclinação de 10 kW/s entre 100% e 50% da potência nominal do grupo gerador. E o controlador regula o grupo gerador para seguir uma inclinação de 5 kW/s entre 50% e 0 % da potência nominal do grupo gerador.

Se a carga do grupo gerador for 50 kW e for necessário 0 kW do grupo gerador, serão necessários pelo menos 10 segundos para diminuir a carga do grupo gerador.

Se a carga do grupo gerador for 70 kW e for necessário 0 kW do grupo gerador, serão necessários pelo menos 12 segundos para diminuir a carga do grupo gerador.

Reguladores > Pontos de ajuste de regulação do GOV >> Rampa de descarga de potência ativa > Rampa de descarga

Parâmetro	Intervalo	Notas
[s]	0 a 3600 s	A coordenada de tempo para a curva da rampa de descarga.
[%]	0 a 100 %	A porcentagem da potência nominal da coordenada do grupo gerador para a curva de rampa de potência de descarga.

Reguladores > Pontos de ajuste de regulação do GOV > Carga básica

Parâmetro	Intervalo	Notas
Base de carga	10 a 120 % da potência nominal do grupo gerador	O ponto de ajuste da carga básica.
Ativar	Ativado, Não ativado	Ativado: O grupo gerador funciona com uma potência fixa e não participa do controle de frequência. Se a necessidade de energia da usina cair, o ponto de ajuste é reduzido para que o(s) outro(s) gerador(es) na linha produza(m) pelo menos 10% de energia.
Modo de retorno	Manual, Automático	Quando a carga de base termina, o controlador funciona no modo selecionado.

6.4.2 Função de regulação analógica do regulador

Você pode configurar uma saída analógica no controlador para regular o regulador. Você também pode definir vários parâmetros para a função de regulação analógica do regulador.

Saídas

Função	E/S	Unidades	Detalhes
Reguladores > GOV > Saída do GOV [%]	Saída analógica	-100 a 100%	O controlador ajusta essa saída para regular o regulador. A DEIF recomenda que você use o intervalo completo da saída, ou seja, de -100% a 100%, ao configurar a saída.
Reguladores > GOV > Referência do regulador GOV [kW]	Saída analógica	0 a 1000 kW	O controlador pode emitir seu ponto de ajuste de referência do regulador.

OBSERVAÇÃO A configuração e os parâmetros para a regulação do regulador usando a modulação de amplitude de pulso (PWM) são exatamente os mesmos de uma saída analógica.



Mais informações

Consulte **Entrada/Saída** no **manual do PICUS** para saber como configurar uma saída analógica.

Parâmetros

Para ver os parâmetros de controle analógico do regulador, é necessário atribuir a função a uma saída analógica.

Ao iniciar e/ou operar um grupo gerador, talvez você queira ajustar o ponto de partida para a regulação analógica. Isso é feito alterando a compensação da saída.

Reguladores > Configuração analógica do GOV > Compensação

Parâmetro	Intervalo	Notas
Compensação da saída GOV 1 Compensação da saída GOV 2 Compensação da saída GOV 3 Compensação da saída GOV 4	-100,0 a 100,0%	A compensação é adicionada à saída analógica do GOV. O número da compensação está relacionado às configurações nominais definidas. Se você selecionar <i>Configurações nominais 1</i> , o controlador usará <i>Compensação da saída GOV 1</i> . As configurações nominais definidas

Parâmetro	Intervalo	Notas
		também determinam os valores de outras configurações nominais e a RPM do motor. Quando o grupo gerador inicia, ele começa a partir do valor de deslocamento, permitindo que o grupo gerador atinja o ponto de ajuste rapidamente. Idealmente, o regulador deve ser ajustado de modo que, se não houver sinal, o grupo gerador funcione em sua frequência nominal se não houver carga. No entanto, se isso não for possível, a <i>compensação de saída GOV</i> permite compensar a saída para o regulador. Para definir esse parâmetro, comece com a <i>compensação de saída GOV</i> = 0%. Altere o valor de compensação em pequenos incrementos para fazer o ajuste fino da saída de frequência do grupo gerador. Quando você atingir a saída de frequência desejada do grupo gerador, a compensação será ajustada.

6.4.3 Função de regulação do relé do regulador

Você pode configurar as saídas de relé no controlador para regular o regulador. Você também pode definir vários parâmetros para a função de regulação do relé do regulador.

Saídas digitais

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Reguladores > GOV > Controles > Aumento do GOV	Saída digital	Pulso de comprimento variável	O controlador ativa essa saída para regular o regulador e aumentar a velocidade ou a potência do motor.
Reguladores > GOV > Controles > Diminuição do GOV	Saída digital	Pulso de comprimento variável	O controlador ativa essa saída para regular o regulador e diminuir a velocidade ou a potência do motor.

Parâmetros

Esses parâmetros só estarão visíveis se você atribuir as funções a saídas digitais.

Reguladores > Configuração do relé do GOV > Configuração automática

Parâmetro	Intervalo	Notas
Tempo do período	250 ms a 32,5 s	Você pode tornar a resposta do regulador mais rápida diminuindo o <i>Período de tempo</i>. No entanto, se o restante do sistema for lento, você poderá reduzir o desgaste dos relés aumentando o <i>Período de tempo</i>. Embora um controlador de relé seja capaz de respostas rápidas, o <i>período de tempo</i> deve ser semelhante à resposta do sistema para prolongar a vida útil do relé.
Tempo mínimo Ligado	10 ms a 6,5 s	O tempo mínimo de ativação deve ser longo o suficiente para garantir que o regulador possa detectar o pulso mais curto que o controlador envia a ele. Você pode aumentar o tempo mínimo de ativação para forçar um sistema lento a responder mais à regulação do controlador. Se o controlador precisar aumentar a saída do regulador, a saída digital de aumento do GOV será ativada por pelo menos o tempo mínimo de ativação. Enquanto o controlador estiver aumentando a

Parâmetro	Intervalo	Notas
		saída do regulador, a saída digital de redução do GOV não será ativada. Se o controlador precisar diminuir a saída do regulador, a saída digital de diminuição do GOV será ativada por pelo menos o tempo mínimo de ativação. Enquanto o controlador estiver diminuindo a saída do regulador, a saída digital de aumento do GOV não será ativada.

Reguladores > Configuração do relé do GOV > Configuração manual

Parâmetro	Intervalo	Notas
Tempo do período	0,1 a 10,0 s	Você pode definir manualmente o <i>período de tempo</i> para a resposta do regulador.

6.5 Regulador automático de tensão

6.5.1 Regulador AVR

Um AVR é utilizado para controlar a excitação do grupo gerador. Quando a corrente para o excitador aumenta, o campo magnético do excitador também aumenta. Durante a regulação da tensão, isso aumenta a saída da tensão do grupo gerador. Da mesma forma, reduzindo-se a corrente para o excitador, a saída de tensão do grupo gerador é reduzida. A potência reativa é ajustada para aumentar ou diminuir a tensão.

O AVR deve possibilitar ajuste externo (entradas digitais ou entrada analógica) para permitir que o controlador do grupo gerador influencie o ponto de ajuste interno do AVR.

As seções abaixo descrevem a instalação os parâmetros de entrada comuns para o regulador automático de tensão (AVR).

Parâmetros

As definições de Configuração geral do AVR e Pontos de ajuste de regulação do AVR aplicam-se a todas as saídas de regulação do AVR do controlador (por exemplo, relé ou analógicas).

Para ver estes parâmetros você deve configurar uma função de saída de AVR.

Caso a saída de regulação analógica do regulador e ambas as saídas de regulação do relé do AVR estejam configuradas, então uma única saída deve ser selecionada como a saída que envia feedback ao AVR.

Reguladores > Configuração geral do AVR > Saída do regulador

Parâmetro	Intervalo	Notas
Saída do regulador	- Relé - AVR analógico/digital	Relé: O controlador utiliza as saídas de relé configuradas para regular o AVR (só é visível caso ambos os relés do regulador AVR estejam configuradas). AVR analógico/digital: O controlador utiliza uma saída analógica ou AVR digital para regular o AVR (só é visível caso uma saída analógica do regulador AVR esteja configurada).

A curva de aumento define a velocidade do aumento da potência reativa do grupo gerador quando o grupo gerador está conectado a um barramento ou quando o ponto de ajuste de potência reativa fixo é alterado. A funcionalidade “ramping” aumenta/reduz os pontos de ajuste de regulação para que sigam a curva configurável direcionada ao ponto de ajuste final. Isso reduz o esforço mecânico no gerador quando o disjuntor fecha e o gerador parte para fornecer potência ao sistema. Limitar a velocidade de aumento da potência também aumenta a estabilidade do sistema.

A curva pode ter 2 a 10 coordenadas para o tempo e para o percentual da potência reativa nominal do grupo gerador.

Parâmetro	Intervalo	Notas
[s]	0,0 a 1 hora	A coordenada do tempo para curva de aumento de potência reativa.
[%]	-100 a 100%	O percentual de potência reativa nominal da coordenada do grupo gerador para a curva de aumento de potência reativa.



Exemplo de aumento da potência reativa utilizando a curva de potência reativa

Você deseja que um grupo gerador de 100 kVAr aumente para 50% de sua potência reativa nominal a 5%/s, e a 10%/s entre 50% e 100% de sua potência reativa nominal. Isso significa que levará pelo menos 15 segundos para aumentar a potência reativa do grupo gerador de 0 kVAr para 100 kVAr.

As coordenadas da curva de aumento de potência primária são: (0 s; 0%), (10 s; 50%) e (15 s; 100%).

Isso significa que o controlador regula o grupo gerador para garantir que o aumento da potência reativa não exceda 5 kVAr para os primeiros 50% da potência reativa nominal do grupo gerador. E o controlador regula o grupo gerador para garantir que o aumento da potência reativa não exceda 10 kVAr entre 50% e 100% da potência reativa nominal do grupo gerador.

Caso a potência reativa do grupo gerador seja 0 kVAr, e 50 kVAr seja exigido do grupo gerador, leva-se, pelo menos, 10 segundos para aumentar a potência reativa do grupo gerador.

Caso a potência reativa do grupo gerador seja 0 kVAr, e 70 kVAr seja exigido do grupo gerador, leva-se, pelo menos, 12 segundos para aumentar a potência reativa do grupo gerador.

Esta curva de redução define a velocidade da redução da potência ativa do grupo gerador quando o ponto de ajuste de potência fixo muda ou quando o grupo gerador é desconectado do barramento. Isso reduz o esforço mecânico no grupo gerador e no disjuntor quando o disjuntor abre e o grupo gerador para de fornecer potência ao sistema. Limitar a velocidade de redução da potência também aumenta a estabilidade do sistema.

A curva pode ter 2 a 10 coordenadas para o tempo e para o percentual da potência reativa nominal do grupo gerador.

Parâmetro	Intervalo	Notas
[s]	0 a 3.600 s	A coordenada do tempo a para curva de redução de potência reativa.
[%]	-100 a 100%	O percentual de potência reativa nominal da coordenada do grupo gerador para a curva de redução de potência reativa.



Exemplo de redução de potência reativa

Você deseja que um grupo gerador de 100 kVAr reduza para 50% de sua potência reativa nominal a 10%/s, e a 5%/s entre 50% e 0% de sua potência reativa nominal. Isso significa que levará pelo menos 15 segundos para reduzir a potência reativa do grupo gerador de 100 kVAr para 0 kVAr.

As coordenadas da curva de aumento de potência são: (0 s; 100%), (5 s; 50%) e (15 s; 0%).

Isso significa que o controlador regula o grupo gerador para garantir que a redução da potência reativa não exceda 10 kVAr/s entre 100% e 50% da potência reativa nominal do grupo gerador. E o controlador regula o grupo gerador para garantir que a redução da potência reativa não exceda 5 kVAr entre 50% e 0% da potência reativa nominal do grupo gerador.

Caso a potência reativa do grupo gerador seja 50 kVAr, e 0 kVAr seja exigido do grupo gerador, leva-se, pelo menos, 10 segundos para reduzir a potência reativa do grupo gerador.

Caso a potência reativa do grupo gerador seja 70 kVAr, e 0 kVAr seja exigido do grupo gerador, leva-se, pelo menos, 12 segundos para reduzir a potência reativa do grupo gerador.

6.5.2 Função de regulação analógica do AVR

É possível configurar uma saída analógica no controlador para regular o AVR. É possível também definir o número de parâmetros da função de regulação analógica do AVR.

Entradas e saídas

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Reguladores > AVR > Saída do AVR output [%]	Saída analógica	-	O controlador ajusta esta saída para regular o AVR.
Reguladores > AVR > Referência do regulador AVR	Saída analógica	-	O controlador pode gerar seu ponto de ajuste de referência de potência reativa.
Reguladores > AVR > Referência de Cos fi []	Saída analógica	-	O controlador pode gerar seu ponto de ajuste de referência de cos fi.

OBSERVAÇÃO A instalação e os parâmetros para a regulação do AVR utilizando a modulação de largura de pulso (PWM) são exatamente os mesmos que para uma saída analógica.

Parâmetros

Para consultar os parâmetros de controle analógico do AVR, deve-se atribuir a função Reguladores > AVR > Saída do AVR [%] a uma saída analógica (ou seja, AO ou PWM).

Quando se parte e/ou se opera um grupo gerador, pode ser que se queira ajustar o ponto de partida da regulação analógica. Isso é feito alterando-se a compensação de saída.

Reguladores > configuração analógica do AVR > Compensação

Parâmetro	Intervalo	Notas
Compensação da saída AVR 1 Compensação da saída AVR 2 Compensação da saída AVR 3 Compensação da saída AVR 4	-100,0 a 100,0%	A compensação é adicionada a saída analógica do AVR. O número da compensação está relacionado ao conjunto de definições nominais. Caso <i>Definições nominais 1</i>) seja selecionado, o controlador utiliza a <i>Compensação de saída do AVR 1</i>. O conjunto de definições nominais também determina os valores das definições nominais e RPM do motor. Quando o grupo gerador parte, ele partirá do valor de compensação, permitindo que o grupo gerador atinja rapidamente o ponto de ajuste. Preferencialmente, o AVR deve ser ajustado de modo que, caso não haja sinal, o grupo gerador opera em sua tensão nominal, caso não haja carga. Porém, caso isso não seja possível, a compensação de saída do AVR permite que você compense a saída do AVR. Para definir este parâmetro, inicie com <i>Compensação de saída do AVR</i> = 0%. Altere o valor da compensação em pequenos incrementos para fazer o ajuste fino da saída da tensão do grupo gerador. A compensação é ajustada ao se atingir a saída de tensão do grupo gerador desejada.

6.5.3 Parâmetros de regulação do relé do AVR

É possível configurar saídas de relé no controlador para regular o AVR. É possível também definir o número de parâmetros da função de regulação do relé do AVR.

Saídas digitais

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Reguladores > AVR > Controles > aumento do AVR	Saída digital	Pulso de comprimento variável	O controlador ativa esta saída para enviar um sinal ao AVR para aumentar a tensão ou potência reativa.
Reguladores > AVR > Controles > redução do AVR	Saída digital	Pulso de comprimento variável	O controlador ativa esta saída para enviar um sinal ao AVR para reduzir a tensão ou potência reativa.

Parâmetros

Estes parâmetros ajustam a saída de controle do relé do controlador. Para ver estes parâmetros, deve-se atribuir as funções às saídas digitais.

Reguladores > Configuração do relê do AVR > Configuração automática

Parâmetro	Intervalo	Notas
Tempo do período	50 ms a 15 s	É possível tornar a resposta do AVR mais rápida reduzindo-se a <i>Duração do período</i>. Porém, caso o restante do sistema esteja lento de alguma maneira, reduzir a <i>Duração do período</i> não trará benefícios. Embora um controlador de relé seja capaz de respostas rápidas, recomenda-se definir a <i>Duração do período</i> para que seja semelhante à da resposta do sistema.
Tempo mínimo ligado	10 ms a 3 s	O <i>Tempo mínimo Ligado</i> deve ser longo o suficiente para garantir que o AVR possa detectar o pulso mais curto que o controlador envia a ele. Pode-se aumentar o <i>Tempo mínimo Ligado</i> para forçar um sistema lento a responder à regulação do controlador. Caso o controlador necessite aumentar a saída do AVR, a saída digital de aumento do AVR é ativada para pelo menos o Tempo mínimo Ligado. Enquanto o controlador está aumentando a saída do AVR, a saída digital de redução do AVR não é ativada. Caso o controlador necessite reduzir a saída do AVR, a saída digital de redução do AVR é ativada para pelo menos o Tempo mínimo Ligado. Enquanto o controlador está reduzindo a saída do AVR, a saída digital de aumento do AVR não é ativada.

Reguladores > Configuração do relé do AVR > Configuração manual

Parâmetro	Intervalo	Notas
Tempo do período	0,1 a 10,0 s	É possível definir manualmente a <i>Duração do período</i> para a resposta do AVR.

6.6 Alarmes de configuração

6.6.1 Configuração de relé do Regulador Automático de Tensão (GOV) incompleta

O alarme é baseado na configuração de **Entrada/saída** do controlador. O controlador ativa o alarme quando apenas uma das seguintes saídas digitais é configurada:

- Reguladores > GOV > Controle > Aumento do GOV
- Reguladores > GOV > Controle > Diminuição do GOV

A ação de alarme é *Aviso* e o alarme permanece ativo até que a configuração seja corrigida.

O alarme está sempre ativado. Os parâmetros de alarme não são visíveis.

6.6.2 Instalação incompleta do relé do AVR

O alarme baseia-se na configuração de **Entrada/Saída** do controlador. O controlador ativa o alarme quando só uma das saídas digitais a seguir está configurada:

- Reguladores > AVR > Controle > Aumento do AVR
- Reguladores > AVR > Controle > Redução do AVR

A ação do alarme é *Aviso* e o alarme permanece ativo até que a configuração seja corrigida.

O alarme está sempre ativado. Os parâmetros do alarme não estão visíveis.

6.6.3 Falha na seleção da saída do REGULADOR (GOV)

O controlador ativará o alarme se uma saída, seja relé ou analógica, tiver sido selecionada como saída de regulação, mas a saída selecionada for removida da configuração de **Entrada/saída**.

O alarme permanece ativo até que:

- A saída excluída é adicionada à configuração de **Entrada/saída**
- A saída manual correta é selecionada em Reguladores > Configuração geral do GOV > Saída do regulador > Tipo de saída

O alarme está sempre ativado. Você não pode ver ou alterar os parâmetros de alarme.

6.6.4 Falha na seleção da saída do AVR

O controlador ativa o alarme caso uma saída, de um relé ou analógica, seja selecionada como a saída de regulação, mas a saída selecionada é depois removida da configuração de **Entrada/saída**.

O alarme permanece ativo até que:

- A saída excluída seja adicionada à configuração de **Entrada/saída**
- A saída manual correta é selecionada em Reguladores > AVR: definições comuns > Saída do regulador > Tipo de saída

O alarme está sempre ativado. Não é possível ver ou alterar os parâmetros do alarme.

6.7 Alarmes de regulação

6.7.1 Erro na regulação do GOV

Esse alarme mostra quando há um erro na regulação controlada pelo regulador.

O alarme é baseado na diferença entre o valor medido e o ponto de ajuste necessário, como uma porcentagem do ponto de ajuste. Quanto maior o ponto de ajuste, maior a diferença permitida entre o valor medido e o ponto de ajuste.

O alarme é ativado se o valor medido estiver fora do intervalo permitido por mais tempo do que o atraso.

Esse alarme não é ativado quando a frequência do grupo gerador oscila para dentro e para fora do intervalo permitido, acima e abaixo do ponto de ajuste. Isso ocorre porque esse alarme só é ativado quando o valor medido está constantemente acima do limite superior ou constantemente abaixo do limite inferior durante todo o período de atraso.

Parâmetros

Não defina o ponto de ajuste do alarme abaixo da porcentagem da banda morta para a regulação do relé. Isso pode ativar o alarme em uma área onde a regulação não é possível.

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste (valor absoluto)	1,0 a 100,0% de desvio de regulação
Atraso	10,0 s a 1 hora



Exemplos de desvios de alarme

- O controlador está tentando controlar o grupo gerador para funcionar a 50 Hz e a frequência medida é de 49,5 Hz.
 - O desvio do ponto de ajuste é $|(49,5 \text{ Hz} - 50 \text{ Hz})| / 50 \text{ Hz} = 0,01 = 1\%$.
 - O desvio é menor que o ponto de ajuste do alarme e o alarme não é ativado.
- O controlador está tentando controlar o grupo gerador para funcionar a 60 Hz e a velocidade medida é de 62 Hz.
 - O desvio do ponto de ajuste é $|(62 \text{ Hz} - 60 \text{ Hz})| / 60 \text{ Hz} = 0,03 = 3,3\%$.
 - O desvio é menor que o ponto de ajuste do alarme e o alarme não é ativado.
- O controlador está controlando um grupo gerador de 1500 kW e está executando a regulação de potência fixa com um ponto de ajuste de 1000 kW. A potência medida é de 600 kW.
 - O desvio do ponto de ajuste é $|(600 \text{ kW} - 1000 \text{ kW})| / 1000 \text{ kW} = 0,4 = 40\%$.
 - O desvio é maior do que o ponto de ajuste do alarme. Se a potência medida permanecer abaixo de 700 kW por mais tempo do que o atraso, o alarme será ativado.

6.7.2 Erro de regulação do AVR

Este alarme mostra quando há um erro na regulação controlada do AVR.

O alarme baseia-se na diferença entre o valor medido e o ponto de ajuste requerido, como um percentual do ponto de ajuste. Quanto maior o ponto de ajuste, permite-se que seja maior a diferença entre o valor medido e o ponto de ajuste.

O alarme é ativado, caso o valor medido esteja fora do intervalo permitido por um período maior do que o do atraso.

Este alarme não é ativado quando a tensão do grupo gerador oscila dentro e fora do intervalo permitido e acima e abaixo do ponto de ajuste. Isso se deve ao fato de que o alarme só é ativado quando o valor medido está constantemente acima do limite superior ou constantemente abaixo do limite inferior para o período completo de atraso.

Parâmetros

Não defina o ponto de ajuste do alarme mais baixo do que o percentual da banda morta para a regulação do relé. Pois se o fizer, o alarme pode ser ativado em uma área em que a regulação não seja possível.

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste (valor absoluto)	1,0 a 100,0% do desvio da regulação
Atraso	10,0 s a 1 hora



Exemplos de desvio de alarme

- O controlador está operando uma regulação de tensão fixa com o ponto de ajuste de 400 V e a tensão medida é de 250 V.
 - O desvio do ponto de ajuste é $|(250 \text{ V} - 400 \text{ V})| / 400 \text{ V} \times 100 = 38\%$.
 - O desvio é maior do que o ponto de ajuste do alarme. Caso a potência medida permaneça abaixo de 280 V por um período mais longo do que o atraso, alarme é ativado.

2. O controlador está operando uma regulação de tensão fixa com o ponto de ajuste de 0% da potência reativa nominal, sendo o valor medido igual a 2 % da potência reativa nominal.
 - O desvio do ponto de ajuste é de 2%.
 - O desvio é menor do que o ponto de ajuste do alarme, e o alarme não é ativado.
3. O controlador está operando uma regulação de cos fi fixa com o ponto de ajuste de 0,9 I, e o valor medido é de 0.95 C.
 - O desvio do ponto de ajuste é $|(0,95 C - 0,9 I)| / 0,9 \times 100 = 17\%$.
 - O desvio é menor do que o ponto de ajuste do alarme, e o alarme não é ativado.

7. Gerenciamento de energia

7.1 Princípios de gerenciamento de energia

7.1.1 Como funciona

O gerenciamento de energia garante que a energia necessária esteja disponível. O sistema de gerenciamento de energia garante que o sistema funcione da forma mais eficiente possível e responda adequadamente às mudanças. Isso exige que os controladores compartilhem informações e trabalhem juntos.

Escopo do gerenciamento de potência

As funções do gerenciamento de energia:

- Toma medidas para evitar blecautes
- Restaura a energia após um blecaute
- Calcula a potência disponível no sistema
- Inicia e para automaticamente os grupos geradores com base na carga
- Compartilha a carga entre os geradores
- Gerencia a prioridade do grupo gerador
- Carrega e descarrega geradores
- Manuseia a conexão à rede elétrica
- Manuseia o disjuntor de seccionamento de barramento
- Manuseia os controladores de armazenamento *
- Manuseia controladores solares *

OBSERVAÇÃO * Entre em contato com a DEIF para obter informações de disponibilidade.

Controle e modos

O gerenciamento de energia funciona melhor quando todos os controladores estão no modo AUTO. O modo MANUAL permite comandos do operador ou do sistema externo (por exemplo, um PLC). Normalmente, os controladores não devem estar no modo MANUAL.



Mais informações

Consulte [Controle e modos](#) em **Princípios do sistema** para obter informações gerais sobre o modo.

É possível configurar que uma alteração de modo se aplique somente ao controlador local ou a todos os controladores na mesma seção.



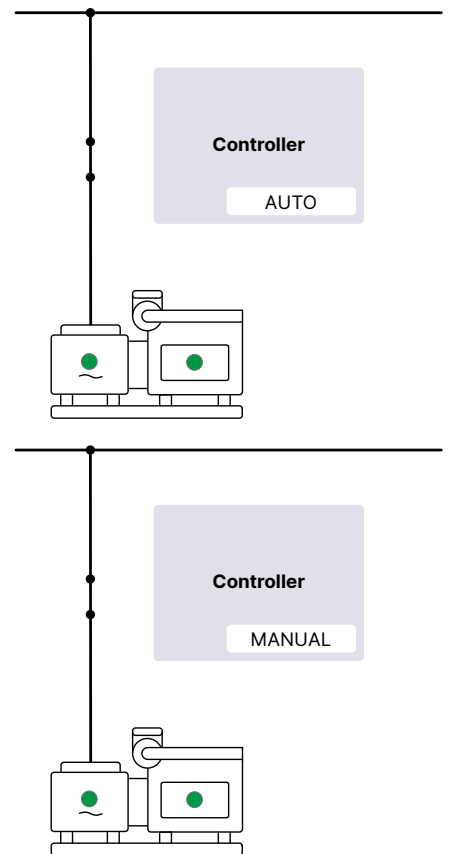
Mais informações

Consulte [Alteração de modo na seção](#) para saber como definir essa configuração.

Gerenciamento de energia e modos de controle

AUTO A energia é gerenciada quando há pelo menos um controlador no modo AUTO e quando as fontes de energia estão conectadas ou prontas para iniciar. Se não houver fontes de energia suficientes no modo AUTO para suprir a carga, o gerenciamento de energia será limitado.

MANUAL A energia não poderá ser gerenciada automaticamente se todos os controladores estiverem no modo MANUAL. Os controladores podem compartilhar a carga e restaurar a energia após um blecaute. No entanto, não há partida ou parada automática do grupo gerador. O gerenciamento de energia não inclui a energia disponível dos controladores conectados no modo MANUAL nos cálculos de energia disponível.



Disponibilidade de energia

Os controladores compartilham informações na rede DEIF, de modo que cada controlador possa calcular a potência disponível para a seção.

A potência disponível é usada para determinar quando iniciar e parar os grupos geradores. Observe que a(s) conexão(ões) à rede elétrica e os pontos de ajuste afetam a potência disponível.



Mais informações

Consulte [Cálculos de energia](#) para mais informações.

Operação eficiente

O gerenciamento de energia pode ser configurado para maximizar a eficiência de combustível do sistema.

Controle multimestres

Os cálculos de gerenciamento de energia são todos feitos por cada controlador, para um verdadeiro controle multimestre. Isso significa que, se um controlador falhar, o sistema poderá continuar funcionando (na medida do possível).

Proteções

A maioria das falhas no gerenciamento de energia ativa os alarmes padrão do controlador. Apenas os alarmes específicos do gerenciamento de energia são descritos neste capítulo.

Comunicação do gerenciamento de potência

Cada controlador calcula:

- Potência nominal = Σ Potência nominal para fontes de energia conectados na seção
- Energia consumida = Σ Energia real dos fontes de energia conectados na seção
- Potência disponível = Potência nominal - Potência consumida
- Ordem de prioridade do grupo gerador
- Inicialização do grupo gerador

Recursos de gerenciamento de energia	
Modos de operação	- Falha automática na rede elétrica - Energia fixa - Geração de energia no horário de pico - Transferência de carga - Exportação de energia da rede elétrica
Modos do Grupo gerador	- Gerenciamento de energia - Modo Ilha
Operação de gerenciamento de energia	Gerenciamento de energia para barramento CAN: - Controle até 32 disjuntores de gerador, de rede e/ou seccionamento - Até 32 controladores de GRUPO GERADOR e/ou REDE ELÉTRICA - Até 8 disjuntores de seccionamento do barramento do gerador ou de carga
Controle de carga	Controle de carga entre controladores de até 32 ativos. Controle de carga entre controladores iE 250 e outros controladores DEIF até 16 grupos geradores. Os controladores de grupos geradores podem fazer o compartilhamento de carga assimétrico. Os controladores de geradores podem sincronizar/carregar os controladores de rede e BTB. Deteção automática de seções do barramento de compartilhamento de carga (inclusive para um barramento em anel).
Seleção de prioridade	- Definir a primeira prioridade - Relativo, absoluto e manual * - Horas de funcionamento - Otimização de combustível
Recursos adicionais	Início e parada do gerador dependentes de carga Compartilhamento de carga assimétrico do gerador N + X Parada de segurança do gerador

OBSERVAÇÃO * Entre em contato com a DEIF para obter informações de disponibilidade.

7.1.2 Gerenciamento de energia com outros controladores

Você pode usar esses controladores em um sistema de gerenciamento de energia com um controlador iE 250:

- **AGC-4 Mk II**
 - Cada controlador AGC-4 Mk II deve ter a opção G5.
 - Para mais informações, consulte o **Manual do projetista AGC-4 Mk II**.
- **AGC-4**
 - O antecessor do AGC-4 Mk II.
 - Cada controlador AGC-4 deve ter a opção G4, G5 ou G8.
 - O software AGC-4 versão 4.81.2 ou posterior é compatível com o iE 250.
- **Gerador AGC 150, Rede elétrica e BTB**
 - Para mais informações, consulte o **Manual do projetista do BTB de Rede Elétrica do Gerador AGC 150**.

7.1.3 Criando a aplicação do gerenciamento de potência

O gerenciamento de potência requer um diagrama unifilar da aplicação.



Mais informações

Consulte [Diagrama unifilar da aplicação \(Single-line application drawing\)](#), e o **Manual do PICUS (PICUS manual)** para saber como configurar e gravar um diagrama unifilar da aplicação. Consulte [Alterar tipo de controlador \(Change controller type\)](#) caso precise alterar o tipo de controlador.

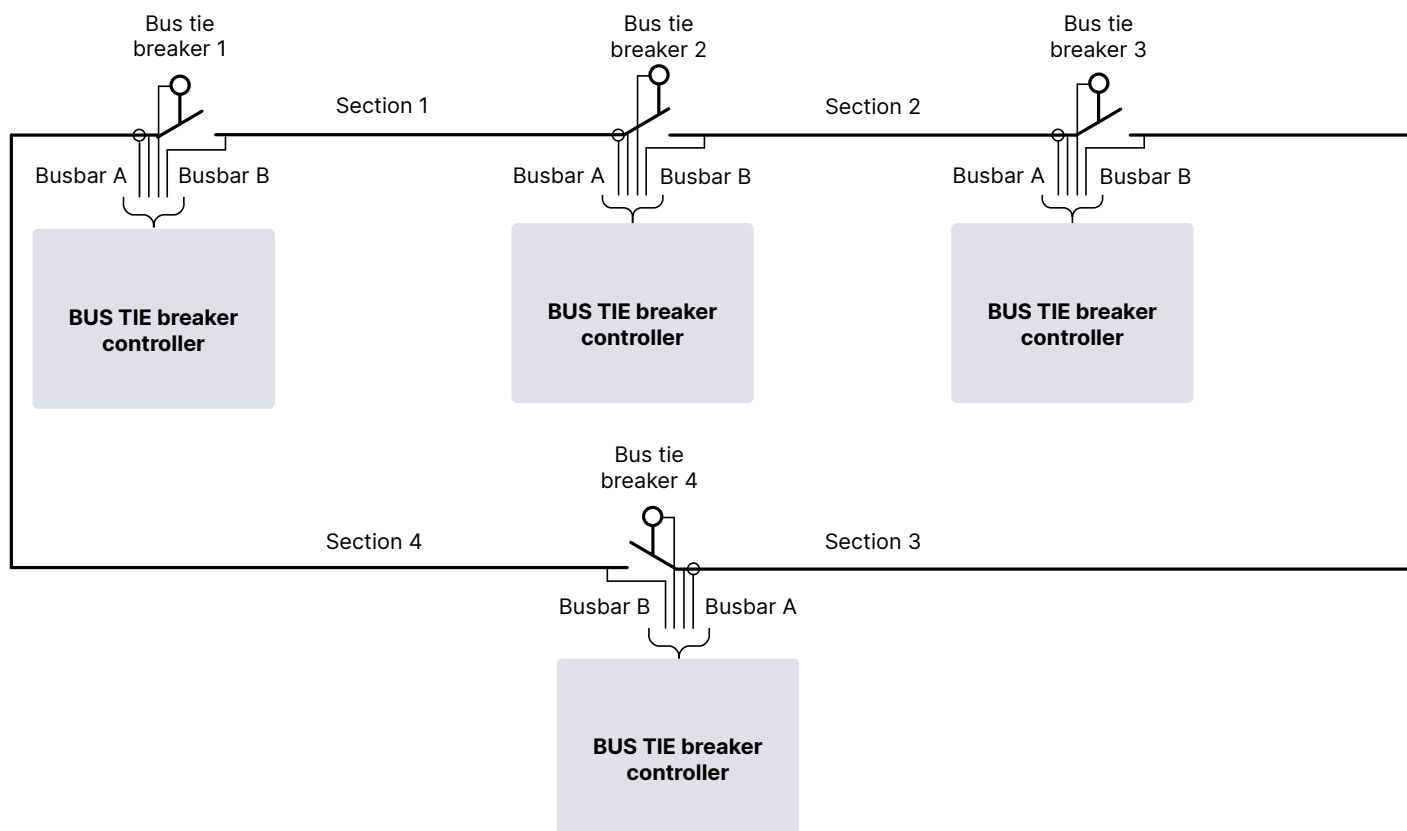
7.1.4 Seções do barramento

Pode haver disjuntores de seccionamento de barramento (Bus tie breakers) no diagrama unifilar da aplicação. Quando todos os disjuntores de seccionamento de barramento (Bus tie breakers) estão fechados, a fábrica tem efetivamente um único barramento. Porém, quando um ou mais disjuntores de seccionamento de barramento (Bus tie breakers) estão abertos, o gerenciamento de potência deve gerenciar as seções do barramento.

O gerenciamento de potência gerencia a potência para as seções do barramento de acordo com um conjunto de regras do gerenciamento de potência. As seções do barramentos são dinâmicas (ou seja, as seções do barramento se alteram sempre que o disjuntores de seccionamento (Bus tie breakers) de barramento são abertos ou fechados.

Cada controlador de **disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)** podem criar uma nova seção de barramento, conforme mostrado no exemplo abaixo.

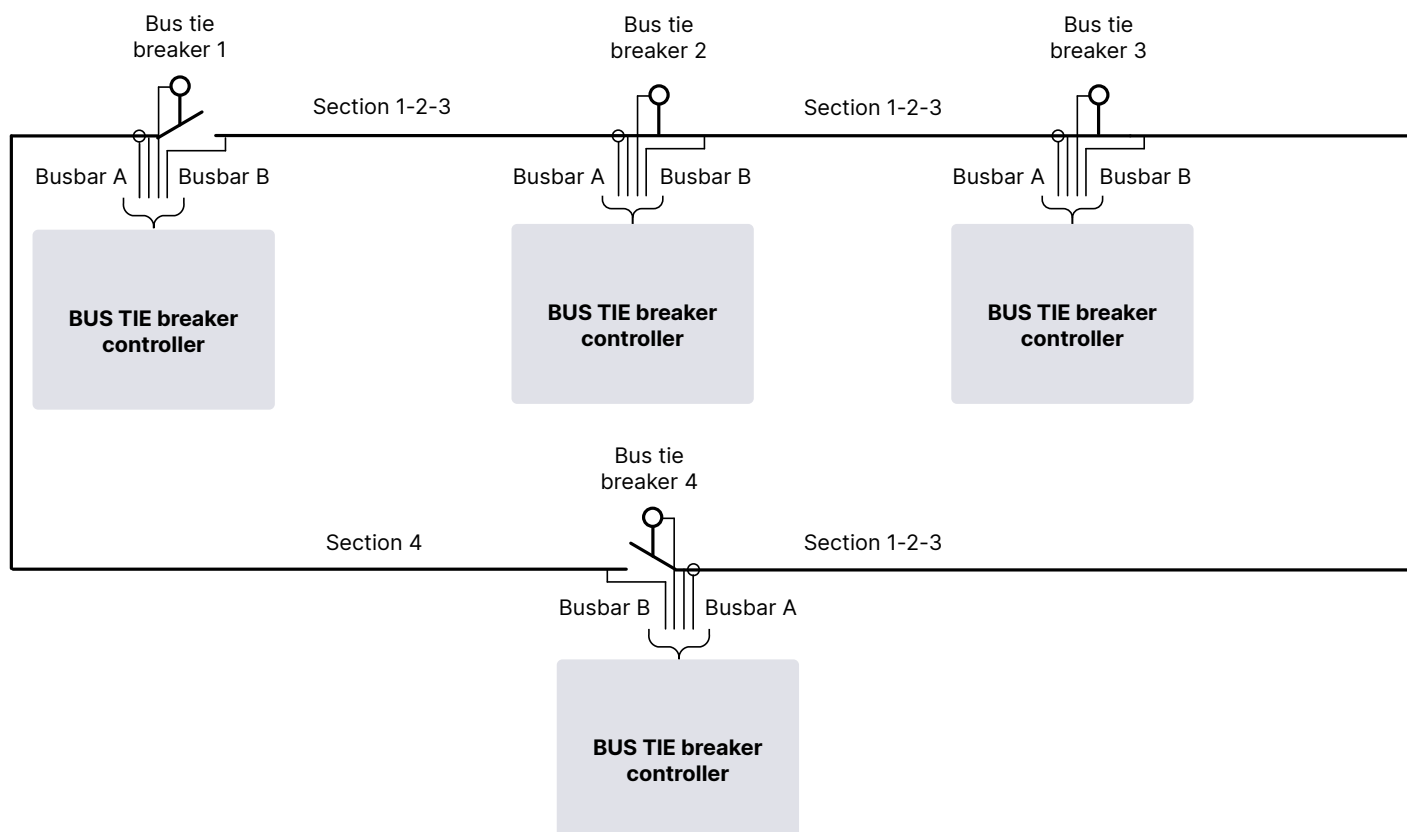
Exemplo de sessões de barramento criadas por disjuntores de seccionamento do barramento (Bus tie breakers)



Quando os disjuntores estão abertos, cada seção de barramento é independente das outras seções. Os controladores na seção gerenciam a potência independentemente para aquela seção.

Caso os disjuntores estejam fechados, as seções de barramento conectadas formam, juntas, uma única seção de barramento, conforme mostrado no exemplo abaixo. Os controladores na seção de barramento conectada gerencia a potência para a seção de barramento combinada.

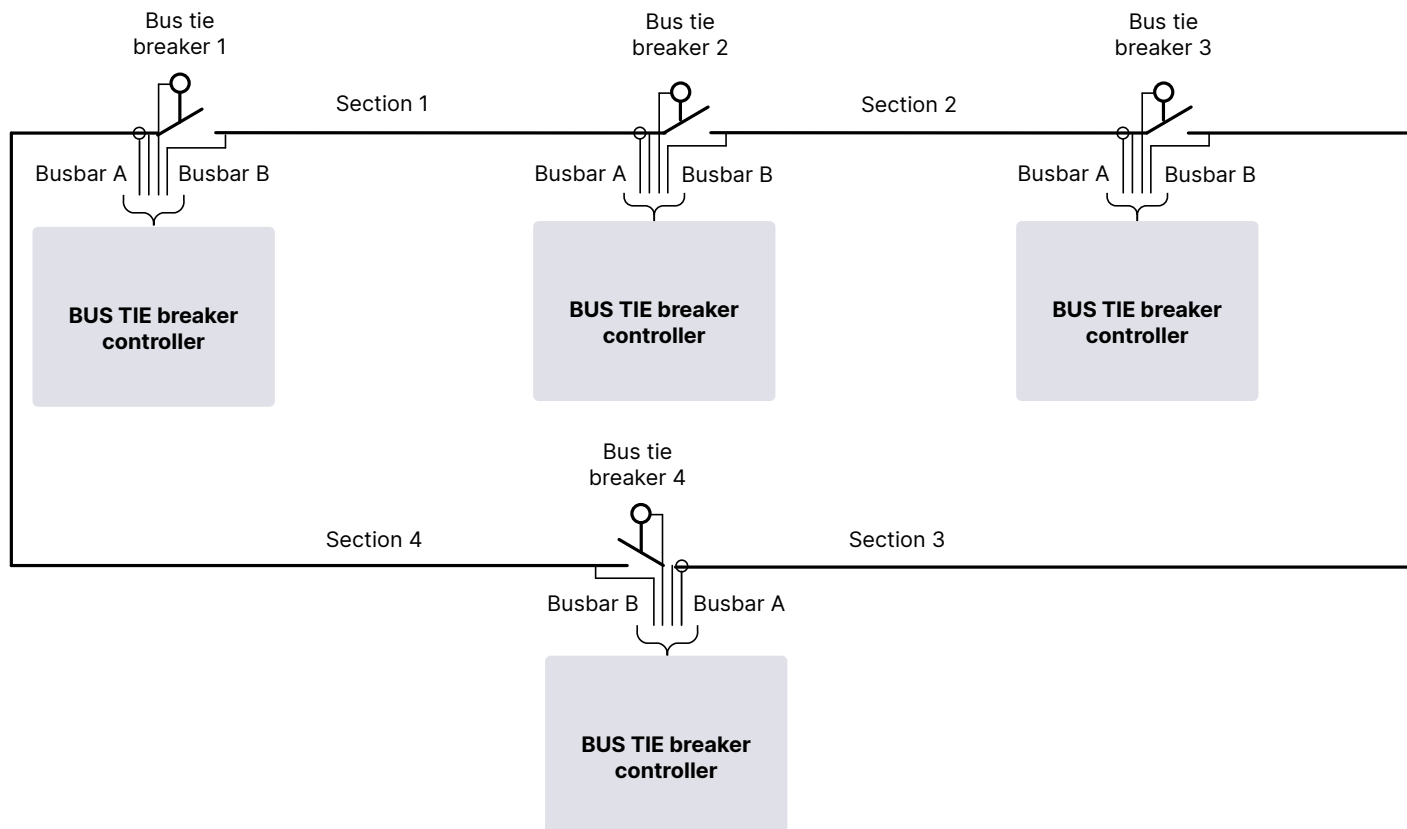
Exemplo de seções de barramento criadas pelo fechamento de dois disjuntores de seccionamento do barramento



OBSERVAÇÃO As seções de barramento são numeradas aqui para facilitar o entendimento das seções. Porém, os números da seção de barramento não utilizadas no PICUS.

7.1.5 Conexão de barramento em topologia de anel

Os controladores do **Disjuntor de SECCIONAMENTO DE BARRAMENTO** podem ser instalados no sistema com um barramento em anel.



OBSERVAÇÃO Uma conexão de barramento em anel só é permitida se houver pelo menos dois disjuntores de barramento no desenho de aplicação de linha única. Esses disjuntores de barramento podem ser controlados por controladores de **disjuntores** de barramento e/ou controlados externamente.

Parâmetros

Gerenciamento de energia do sistema > Disjuntor de barramento > Anel fechado

Parâmetro	Intervalo	Padrão	Comentário
Fechamento de anel permitido	- Não ativado - Ativado	Não ativado	Não ativado - O gerenciamento de energia não permite que o último disjuntor de seccionamento de barramento aberto se feche para criar um barramento em anel. Se o operador pressionar o botão Fechar, uma mensagem informativa será exibida na unidade de display. Ativado - O gerenciamento de energia permite que o último disjuntor de seccionamento de barramento aberto se feche para criar um barramento em anel.

Se todos os disjuntores de seccionamento de barramento em um anel estiverem fechados e o operador pressionar o botão de abertura de um controlador de **Disjuntor de SECCIONAMENTO DE BARRAMENTO**, esse disjuntor será aberto sem descarregar.

7.1.6 Gerenciamento de configurações de seção

Diferentes configurações de gerenciamento de energia podem ser criadas para cada seção enquanto o(s) disjuntor(es) de ligação do barramento estiver(em) aberto(s). No entanto, as configurações de gerenciamento de energia para a seção que é criada quando o(s) disjuntor(es) de ligação do barramento é(são) fechado(s) podem ser inconsistentes. Portanto, é necessário garantir que, se todos os disjuntores de ligação de barramento estiverem fechados, todos os controladores no aplicativo tenham as mesmas configurações de gerenciamento de energia. Use a função **Configurações comuns de armazenamento** usada durante o comissionamento e sempre que a estratégia de gerenciamento de energia do aplicativo for alterada.

Este tópico explica:

- Seções estáticas e dinâmicas de gerenciamento de energia.
- Configurações comuns de gerenciamento de energia.
- Como usar o parâmetro `Configurações comuns de armazenamento` para evitar configurações inconsistentes de gerenciamento de energia.

Seções estáticas e dinâmicas

Uma **seção estática** é a menor seção de barramento em que o aplicativo pode ser dividido. Por definição, não há BTBs dentro de uma seção estática.

Uma **seção dinâmica** é uma seção contínua do barramento. Isso pode ser separado do restante do aplicativo por BTBs abertos. Não há BTBs abertos dentro de uma seção dinâmica. Pode haver BTB(s) fechado(s) na seção dinâmica. Você pode pensar em uma seção dinâmica como duas ou mais seções estáticas, com os separadores de barramento entre as seções estáticas fechados.

Configurações comuns

As configurações comuns referem-se às configurações de gerenciamento de energia que devem ser as mesmas para todos os controladores em uma seção. Isso inclui as configurações de partida e parada dependentes da carga e o modo de planta do controlador de rede.

O manuseio das configurações da seção segue esses princípios:

- Em uma seção estática, cada alteração nas configurações comuns altera e armazena automaticamente as configurações comuns em todos os controladores da seção.
- Quando um BTB é fechado e uma seção dinâmica é formada, o gerenciamento de energia garante que todos os controladores tenham as mesmas configurações comuns. O usuário também pode alterar os parâmetros para fazer alterações nas configurações comuns. No entanto, essas configurações comuns não são armazenadas.
- Você pode usar o parâmetro `Configurações comuns de armazenamento` para forçar o gerenciamento de energia a armazenar as configurações comuns do sistema dinâmico em cada controlador.
- Quando um BTB é aberto e uma seção estática é formada, todos os controladores na seção estática retornam às suas configurações comuns armazenadas.

Armazenamento das configurações comuns

Durante o comissionamento ou quando os parâmetros de gerenciamento de energia do sistema forem alterados, feche todos os disjuntores de barramento, de modo que o aplicativo seja uma seção dinâmica. Selecione o parâmetro `Configurações comuns de armazenamento` para forçar o controlador a gravar as configurações comuns em todos os controladores da seção dinâmica.

Depois que as configurações comuns forem armazenadas, certifique-se de alterar o parâmetro novamente para **Não selecionado**. Se você não alterar o parâmetro para **Não selecionado**, isso poderá levar a alterações não intencionais nos parâmetros quando um disjuntor de ligação de barramento abrir ou fechar, pois isso alteraria a(s) seção(ões) dinâmica(s).

Gerenciamento de energia do sistema > Configurações comuns de armazenamento > Configurações

Nome	Intervalo	Detalhes
Configurações comuns de armazenamento	Não selecionado, Selecionado	Selecionado: Quando a alteração do parâmetro é gravada, os parâmetros de configurações comuns são gravados em todos os controladores da seção dinâmica. Não selecionado: Nenhuma ação.

7.1.7 Parâmetros locais

Os parâmetros locais só se aplicam a um controlador. Configure-os em `Gerenciamento de potência local`. Esses parâmetros não são compartilhados automaticamente com outros controladores do sistema.

7.1.8 Alterações de modo e seções

É possível configurar a alteração de modo para ser aplicada somente ao controlador local ou a todos os controladores na mesma seção.

OBSERVAÇÃO Essa função também se aplica a aplicativos sem BTBs.

Parâmetros

Gerenciamento de energia local > Modo > Atualização

Parâmetro	Intervalo	Padrão	Notas
Seleção	- Atualização local - Atualizar tudo	Atualização local	Decide como o modo de alteração deve ser aplicado na seção. Atualização local - Somente o controlador local muda de modo. Atualizar tudo - Todos os controladores na seção mudam de modo.

OBSERVAÇÃO A junção ou divisão de seções não causa nenhuma alteração de modo.

7.1.9 Gerenciamento de potência do sistema

Os parâmetros de gerenciamento de energia do sistema se aplicam a todo o aplicativo e são configurados em *Gerenciamento de energia do sistema*. Quando você escreve alterações nesses parâmetros, os parâmetros de gerenciamento de energia do sistema são atualizados automaticamente em **todos** os controladores do sistema.

7.1.10 Operação em paralelo

Em geral, a operação paralela ocorre quando duas ou mais fontes de energia fornecem energia para o mesmo barramento. A frequência e a tensão das fontes de energia devem estar sincronizadas para que os disjuntores fechem para operação em paralelo.

Algumas fontes de energia não podem se conectar ao mesmo barramento ao mesmo tempo (ou seja, não podem estar em paralelo). Outros só têm permissão para se conectar simultaneamente por um tempo limitado. Os parâmetros paralelos de curto prazo são usados para limitar o tempo em que as fontes de energia são conectadas ao mesmo barramento.

Regras para operação em paralelo

- Os grupos geradores podem funcionar em paralelo indefinidamente.
- Use parâmetros para definir as regras de operação paralela com a rede elétrica.
- Várias redes podem funcionar em paralelo entre si se estiverem habilitadas.



Mais informações

Consulte **Paralelo de curta duração** no **Controlador do grupo gerador** para obter parâmetros para limitar o tempo em que o grupo gerador fica em paralelo com a rede elétrica. Consulte **Várias redes** no **Controlador de rede** para obter um parâmetro para várias redes em paralelo.

7.1.11 Partida/parada automática

Por segurança, o gerenciamento de potência só pode partir e parar remotamente grupos geradores/redes elétricas quando a partida/parada automática está ativada. Observe que na operação local, mesmo que a partida/parada automática esteja ativada, o operador pode partir/parar os ativos a no display.

Entrada digital*

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Gerenciamento de potência do sistema > Partida automática > Partida/parada automática	Entrada digital	Contínuo	Quando esta entrada está ativada, o gerenciamento de potência pode partir/parar o grupo gerador/rede elétrica.

OBSERVAÇÃO * Ou utilize o Modbus para ativar esta função de entrada digital.

7.1.12 Gerenciar controladores faltantes

Por vários motivos, pode haver perda de comunicação com um ou mais controladores na seção. Para proteger a seção, por padrão, o gerenciamento de energia altera automaticamente os controladores restantes para o controle manual. No entanto, há parâmetros disponíveis para que você possa configurar uma resposta diferente se um ou mais controladores estiverem faltando. Você pode definir o número mínimo de controladores faltantes antes que o modo seja alterado em Sistema > Monitoramento > Controladores faltantes).

NOTIFICAÇÃO



Controladores faltantes

Se os controladores estiverem faltando, o gerenciamento de energia não poderá saber suas informações operacionais, incluindo as posições do disjuntor. Avalie os riscos antes de configurar esses parâmetros.

Parâmetros

Sistema > Monitoramento

Parâmetro	Intervalo	Notas
Modo enquanto o controlador está faltando	- MANUAL - Modo manual/automático - Nenhuma alteração de modo	Se o número mínimo de controladores estiver faltando: MANUAL - Nenhuma regulação é ativada. Isso permite a regulação pelo operador. Modo manual/automático - O gerenciamento de energia altera o modo dos controladores restantes para o modo manual. Nenhuma alteração de modo - O gerenciamento de energia não altera o modo dos controladores restantes.

7.2 Modos de gerenciamento de energia

7.2.1 Modo Planta/grupo gerador

Para o gerenciamento de energia, é necessário selecionar o modo da planta nos controladores do grupo gerador e da rede elétrica.

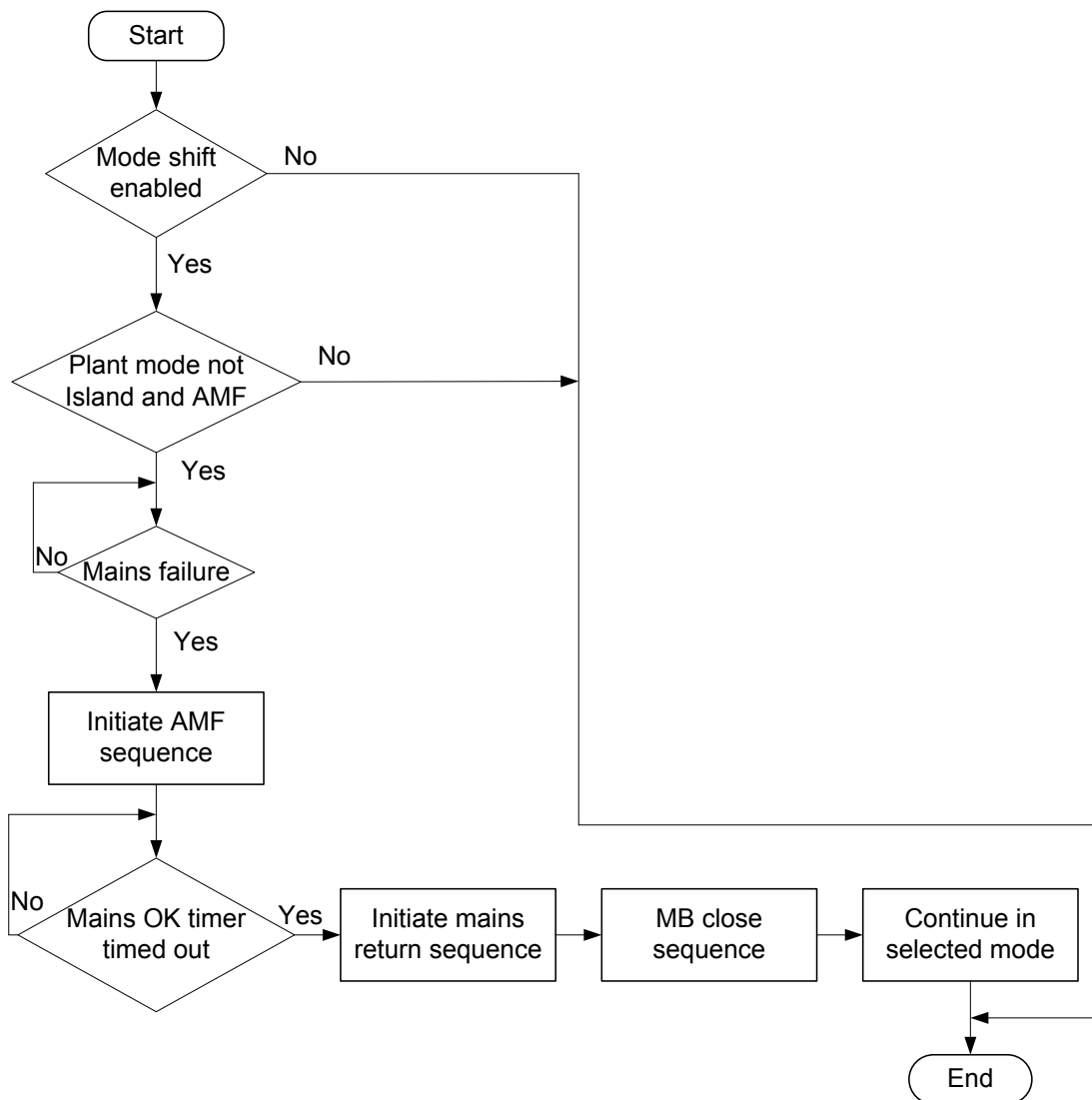
Controlador do grupo gerador: Regras de gerenciamento de energia > Modo planta/grupo gerador > Modos

Nome	Intervalo	Detalhes
Modo do Grupo gerador	- Operação em ilha - Falha da rede automática - Geração de energia no horário de pico - Potência fixa	Para o gerenciamento de energia, selecione <i>Gerenciamento de energia</i> no controlador do grupo gerador.

Nome	Intervalo	Detalhes
	• Exportação de energia da rede elétrica • Assumir carga • Gerenciamento de energia	Os outros modos só são relevantes no controlador do grupo de geradores se ele estiver funcionando como um único controlador de grupo de geradores.
Deslocamento de modo	Desligado, Ligado	A mudança de modo só é relevante se o controlador estiver funcionando como um único controlador de grupo gerador. Ligado: Se houver uma falha na rede elétrica, o controlador funcionará em falha automática de rede elétrica (AMF) até que a rede elétrica se recupere. Desligado: Se houver uma falha na rede elétrica, o controlador não mudará de modo.

Controlador da rede elétrica: Regras de gerenciamento de energia > Modo planta/grupo gerador > Modos

Nome	Intervalo	Detalhes
Modo da planta	• Operação em ilha • Falha da rede automática • Geração de energia no horário de pico • Potência fixa • Exportação de energia da rede elétrica • Assumir carga	Para o gerenciamento de energia, selecione o modo relevante no controlador de rede elétrica.
Deslocamento de modo	Desligado, Ligado	Ligado: Se houver uma falha na rede elétrica, o controlador funcionará em falha automática de rede elétrica (AMF) até que a rede elétrica se recupere. Veja o fluxograma abaixo. Desligado: Se houver uma falha na rede elétrica, o controlador não mudará de modo.



7.2.2 Configurações da rede elétrica



Mais informações

Consulte o capítulo do **Controlador da REDE** para obter informações sobre as funções e configurações da rede elétrica.

7.3 Energia conectada, consumida e disponível

7.3.1 Cálculos de energia

Os controladores calculam continuamente a **potência nominal, consumida e disponível** para cada seção. O sistema de gerenciamento de energia (PMS) usa esses valores.

O controlador usa dois conjuntos de cálculos de energia:

- **Energia do PMS:** As fontes de energia que estão sob controle de gerenciamento de energia e disponíveis para funções de gerenciamento automático de energia na seção.
- **Energia conectada:** Todas as fontes de energia na seção.

Energia do PMS

A energia do PMS é usada para os cálculos de gerenciamento de energia. A energia do PMS inclui apenas a energia fornecida por fontes sob controle do PMS.

A energia é incluída nos cálculos de energia do PMS da seguinte forma:

- Controlador de **GRUPO GERADOR**:
 - O controlador está em modo AUTO.
 - O grupo gerador está em funcionamento.
 - O disjuntor do gerador está fechado (ou seja, o grupo gerador está conectado).
- Controlador da **REDE ELÉTRICA**:
 - O controlador está sob controle do PMS.
 - O disjuntor está fechado.

Energia conectada

A energia conectada mostra a situação geral de fornecimento e carga da seção, sem ser restringida pelo estado de gerenciamento de energia das fontes de energia. Inclui todas as fontes que estão conectadas à seção (ou seja, com o disjuntor fechado e fornecendo energia).

Potência nominal

A potência nominal (também chamada de *P nom.*) é a potência que as fontes conectadas podem fornecer.

Para a energia do PMS, a potência nominal é a soma da potência nominal dos grupos geradores conectados no modo AUTO (e, se aplicável, da rede elétrica, solar e de armazenamento).

Para a energia conectada, a potência nominal é a soma da potência nominal das fontes conectadas:

$$\text{Potência nominal} = \Sigma \text{Potência nominal das fontes conectadas}$$

Energia consumida

A energia consumida (também chamada de *P usada*) é produzida pelos grupos geradores (e, se aplicável, pela rede elétrica, energia solar e armazenamento). Os controladores podem, portanto, usar as medições de CA das fontes para calcular a energia consumida.

Os cálculos de energia consumida pressupõem que nenhuma fonte de energia desconhecida esteja conectada ao barramento.

A energia consumida também é a soma da energia consumida por todas as cargas do sistema, por exemplo, motores, bombas e iluminação.

Para a energia do PMS, a energia consumida é a soma da energia produzida pelas fontes conectadas no modo AUTO.

Para a energia conectada, a energia consumida é a soma da energia produzida pelas fontes conectadas.

$$\text{Energia consumida} = \Sigma \text{Energia das fontes}$$

Energia disponível

A energia disponível (também chamada de *P disponível*) é a diferença entre a potência nominal e a energia consumida.

Para a energia do PMS, o cálculo da energia disponível usa a **energia consumida conectada**, e NÃO a energia consumida pelo PMS. A energia disponível do PMS mostra, portanto, se os geradores do PMS podem atender às necessidades de energia da seção. Se um gerador em modo manual estiver alimentando a seção, a energia disponível do PMS poderá ser negativa.

Para a energia conectada, a energia disponível é a diferença entre a potência nominal e a energia consumida para as fontes conectadas.

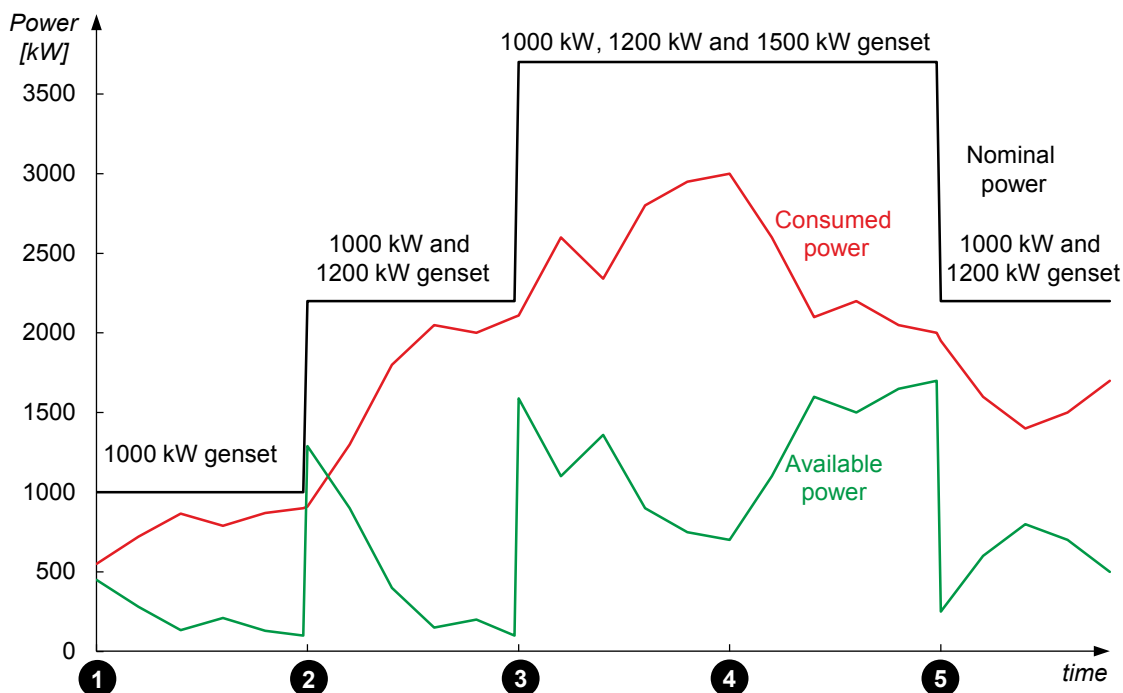
$$\text{Energia disponível} = \text{Potência nominal} - \text{Energia total consumida}$$

A seção pode usar a energia disponível imediatamente, sem ligar mais grupos geradores. A seção deve sempre ter alguma energia disponível para aumentos repentinos de carga.

Interação entre os tipos de energia

O gráfico a seguir mostra um exemplo de como a potência nominal, a energia consumida e a energia disponível podem interagir ao longo do tempo.

O exemplo é um sistema com três grupos geradores, com potências nominais de 1000 kW, 1200 kW e 1500 kW, respectivamente.



1. No início do período, o grupo gerador de 1000 kW está funcionando.
2. A carga aumenta gradualmente e, portanto, o sistema de gerenciamento de energia liga o grupo gerador de 1200 kW. A potência disponível aumenta quando o grupo gerador é ligado.
3. A carga continua a aumentar e, portanto, o sistema de gerenciamento de energia liga o grupo gerador de 1500 kW.
4. O sistema funciona, consumindo energia de todos os três grupos geradores.
5. Perto do fim do período, a carga diminui, de modo que o sistema de gerenciamento de energia interrompe o grupo gerador de 1500 kW.

7.3.2 Reserva de potência

As entradas e os parâmetros da reserva de energia são usados no cálculo da energia disponível do PMS para a seção. Se essas entradas e/ou parâmetros forem alterados, as alterações serão transmitidas para o restante da seção e também serão salvas nos outros controladores da seção.

OBSERVAÇÃO Não especifique muita energia disponível. Os parâmetros de início dependentes da carga garantem que a seção normalmente tenha alguma energia disponível. *Modo seguro* e *Energia reservada* fornecem energia adicional disponível. Assim sendo, *Modo seguro* e a *energia reservada* normalmente não são usados simultaneamente.

Potência reservada

Para *Energia reservada*, o gerenciamento de energia reduz a energia PMS disponível pelo *Ponto de ajuste* de energia reservada:

$$\text{Energia disponível} = \text{Potência nominal} - \text{Energia consumida} - \text{Energia reservada}$$

Parâmetros

Regras de gerenciamento de energia > Reserva de energia > Energia reservada

Parâmetro	Intervalo	Notas
Ativar	Não ativado, Ativado	Não ativado: O gerenciamento de energia ignora o ponto de ajuste de energia reservado. Potência disponível = Potência nominal - Potência consumida Ativado: O sistema subtrai a energia reservada da energia disponível.
Ponto de ajuste	0 kW a 30 MW	A energia reservada que o controlador deve subtrair da energia disponível.

7.3.3 N + X

A função N + X conecta geradores extras. Ou seja, o gerenciamento de energia opera mais grupos geradores do que o exigido pela partida dependente da carga. X refere-se ao múltiplo da potência nominal do maior gerador em funcionamento que deve ser conectado. Veja o exemplo.

Só é possível ativar N + X se o controlador do grupo gerador estiver no modo AUTO.

Regras de gerenciamento de energia > Reserva de energia > N + X

Nome	Intervalo	Detalhes
Configuração N + X	N + X OFF N + [1 a 8]	O sistema inicia e conecta o múltiplo especificado da potência nominal para o maior gerador em funcionamento.



Exemplo

O sistema consiste em um grupo gerador de 1,5 MW e 9 grupos geradores de 500 kW. A *Configuração N + X* é **N + 2**.

Cenário 1: O grupo gerador de 1,5 MW e um grupo gerador de 500 kW estão funcionando. A potência extra necessária é, portanto, 2 x 1,5 MW (a maior em funcionamento). Portanto, a N + X inicia e conecta mais **seis** dos grupos geradores de 500 kW.

Cenário 2: Quatro grupos geradores de 500 kW estão funcionando. A potência extra necessária é, portanto, 2 x 500 kW (a maior em funcionamento). Portanto, a N + X inicia e conecta mais **dois** dos grupos geradores de 500 kW.

7.3.4 Saídas analógicas de potência

Nos controladores de grupo gerador, de rede e BTB, é possível configurar saídas analógicas com funções para um valor de potência em uma seção. O controlador calcula esses valores com base nas informações de todos os controladores da seção.

Saídas analógicas de valor de potência

Função	E/S	Unidades	Detalhes
Gerenciamento de energia do sistema > Monitoramento > Planta > Seção PMS P disponível [%]	Saída analógica	-100 a 100 %	A energia disponível do PMS como uma porcentagem da potência nominal do PMS na seção. Isso pode ser negativo. Por exemplo, os grupos geradores no modo AUTO não podem fornecer toda

Função	E/S	Unidades	Detalhes
			a carga, e um gerador sob controle manual está fornecendo energia para a seção.
Gerenciamento de energia do sistema > Monitoramento > Planta > Seção PMS P usada (%)	Saída analógica	-100 a 100 %	A energia do PMS usada como uma porcentagem da potência nominal do PMS na seção.

Aplicações

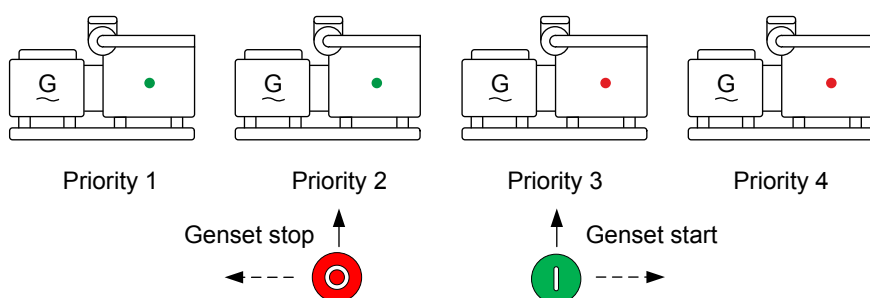
Uma saída analógica com um valor de potência pode ser conectada a um instrumento de quadro de distribuição para ajudar na solução de problemas. Por exemplo, use Seção | PMS P disponível [%] para solucionar problemas de partida e parada dependentes de carga.

7.4 Prioridade do grupo gerador

7.4.1 Ordem de prioridade de partida e parada do grupo gerador

Cada grupo de geradores tem uma prioridade que o gerenciamento de energia pode usar para determinar qual grupo de geradores deve iniciar (ou parar) quando for necessário iniciar (ou parar) um grupo de geradores.

As prioridades são usadas para criar uma ordem de prioridade do grupo gerador, conforme mostrado no exemplo a seguir. Os grupos geradores com prioridade 1 e 2 estão funcionando, enquanto os grupos geradores com prioridade 3 e 4 estão parados. Todos os controladores de **GRUPO GERADOR** estão em modo AUTO (Automático).



Se for necessária um início de grupo de geradores, o primeiro grupo de geradores que não estiver funcionando na ordem de prioridade será iniciado. Observe que o controlador de **GRUPO GERADOR** também deve estar no modo AUTO e o grupo gerador deve estar *Pronto para operação*.

Neste exemplo, o grupo gerador com prioridade 3 é iniciado. Se o grupo de geradores não conseguir iniciar ou se o gerenciamento de energia precisar que outro grupo de geradores inicie, o próximo grupo de geradores na ordem (o grupo de geradores com prioridade 4) será iniciado.

Da mesma forma, se for necessária uma parada do grupo gerador, o último grupo gerador em funcionamento na ordem de prioridade será parado. Neste exemplo, o grupo gerador com prioridade 3 é parado.

OBSERVAÇÃO Prioridades de grupos geradores mal selecionadas podem levar a uma operação ineficiente em um sistema que consiste em grupos geradores de tamanhos diferentes. Isso ocorre porque o gerenciamento de energia garante que os grupos geradores funcionem de acordo com sua ordem de prioridade, mesmo que essa não seja a configuração mais eficiente.



Exemplo de prioridade do grupo gerador

O sistema consiste em um grupo gerador A (1000 kW), um grupo gerador B (500 kW) e um grupo gerador C (200 kW). O sistema requer 800 kW.

- Se o grupo gerador A tiver prioridade 1, então somente o grupo gerador A funcionará para suprir a carga.

- No entanto, se o grupo gerador C tiver prioridade 1 e o grupo gerador B, prioridade 2, todos os três grupos geradores terão de funcionar. Isso ocorre porque o gerenciamento de energia garante que os grupos geradores funcionem de acordo com sua ordem de prioridade para fornecer a energia exigida pela carga.

Prioridade no sistema

O gerenciamento de energia tem uma ordem de prioridade do grupo gerador, que inclui todos os controladores do **GRUPO GERADOR** no sistema. A ordem de prioridade dos grupos geradores não muda quando os disjuntores de seccionamento são abertos para criar novas seções. A ordem não muda quando os separadores de barramento se fecham para unir as seções.

Prioridade nas seções

Dentro de uma seção, o gerenciamento de energia usa a ordem de prioridade do grupo gerador para os controladores do **GRUPO GERADOR** que estão na seção.

Se um disjuntor de seccionamento abrir e dividir a seção, a ordem de prioridade do grupo gerador para cada seção consiste apenas nos controladores do **GRUPO GERADOR** em cada seção.

Da mesma forma, se um disjuntor de seccionamento de barramento for fechado para unir duas seções, a ordem de prioridade do grupo gerador para a nova seção consiste em todos os controladores do **GRUPO GERADOR** na nova seção.



Prioridade em um exemplo de seção

O sistema tem seis controladores do **GRUPO GERADOR**. Os grupos geradores A, B e C estão na seção 1. Os grupos geradores D, E e F estão na seção 2. O disjuntor de seccionamento de barramento entre as seções 1 e 2 está aberto.

A ordem de prioridade dos grupos geradores é a seguinte:

- Grupo gerador F, prioridade 1
- Grupo gerador C, prioridade 2
- Grupo gerador D, prioridade 3
- Grupo gerador A, prioridade 4
- Grupo gerador B, prioridade 5
- Grupo gerador E, prioridade 6

Para a seção 1, a ordem de prioridade do grupo gerador é: C, A, B. Para a seção 2, a ordem de prioridade do grupo gerador é: F, D, E.

7.4.2 Método de seleção de prioridade

Gerenciamento de energia do sistema > Prioridade > Seleção

Parâmetro	Intervalo	Notas
Método	- Absoluto manual - Total de horas de funcionamento - Otimização de combustível - Relativo manual - Horas de funcionamento relativo - Otimização de combustível + horas de funcionamento	Absoluto manual: A prioridade do grupo gerador é definida usando uma entrada digital ou a interface Modbus. Os controladores têm uma lista de prioridades para todo o aplicativo. Se um disjuntor de seccionamento de barramento for aberto para criar novas seções de barramento, os controladores usarão a lista de prioridades de todo o aplicativo para criar uma lista de prioridades para cada seção. 📖 Consulte Prioridade manual. Total de horas de funcionamento 📖 Consulte Prioridade de horas em funcionamento.

Parâmetro	Intervalo	Notas
		Otimização de combustível  Consulte Otimização de combustível. Relativo manual: Destina-se a aplicações com várias conexões de rede elétrica. Os controladores têm uma lista de prioridades para todo o aplicativo. No entanto, quando um disjuntor de seccionamento de barramento é fechado, os grupos geradores da seção que estava em funcionamento recebem a primeira prioridade. Horas de funcionamento relativo: A prioridade do grupo gerador é atribuída para garantir que as horas de funcionamento do grupo gerador estejam todas dentro do mesmo intervalo ou deslocamento.  Consulte Prioridade de horas em funcionamento. Otimização de combustível + horas de funcionamento  Consulte Otimização de combustível e horas de funcionamento.
Transmitir	- Desligado - Horas de funcionamento	Desligado: Horas de funcionamento:

7.4.3 Prioridade manual

As prioridades do controlador estão sempre sincronizadas. Se você alterar manualmente a prioridade em um controlador, as prioridades em todos os outros controladores serão atualizadas automaticamente.

Se *Manual* for selecionado como o método de seleção de prioridade, você poderá selecionar as prioridades dos grupos geradores manualmente. Para *Manual* as prioridades são definidas apenas pelo operador, e os controladores não alteram automaticamente as prioridades dos grupos geradores.

Uma nova ordem de prioridade do grupo gerador deve ser considerada com cuidado, pois pode causar partidas e paradas do grupo gerador. Se todos os controladores do **GRUPO GERADOR** estiverem no modo MANUAL enquanto você define a prioridade do grupo gerador, isso evita partidas e/ou paradas automáticas indesejadas do grupo gerador.

Entrada digital (opcional)

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Gerenciamento de energia do sistema > Prioridade > 1ª prioridade	Entrada digital	Pulso	Essa entrada torna o controlador a primeira prioridade.

OBSERVAÇÃO Também é possível usar o parâmetro de comandos do display para permitir que os usuários definam a prioridade no display. Em *Local > Fontes de comando > Fontes ativas > Comandos de display*, selecione **Primeira prioridade**.

Configuração da prioridade do grupo gerador usando a entrada de 1ª prioridade

Você pode definir a prioridade do grupo gerador manualmente usando a entrada de 1ª prioridade nos grupos geradores no sentido inverso da ordem de prioridade desejada.

	Exemplo de 1ª prioridade O sistema é composto pelos grupos geradores A, B, C e D. Você deseja que o grupo gerador A tenha prioridade 1, o grupo gerador B tenha prioridade 2, o grupo gerador C tenha prioridade 3 e o grupo gerador D tenha prioridade 4. 1. Ative a entrada de 1ª prioridade do controlador na seguinte ordem: D, C, B, A. Aguarde cerca de 10 segundos entre cada ativação de entrada. 2. A ordem de prioridade é então A, B, C, D.
---	---

7.4.4 Prioridade de horas de funcionamento

Você pode usar as horas de funcionamento como prioridade para garantir que todos os grupos geradores tenham aproximadamente as mesmas horas de funcionamento. Esse método verifica as horas de funcionamento em intervalos regulares. Ele coloca os grupos geradores com as horas de operação mais baixas na frente da ordem de prioridade, enquanto os grupos geradores com as horas de operação mais altas ficam na parte de trás da ordem de prioridade. Se as prioridades dos grupos geradores forem diferentes das dos grupos geradores em operação, o(s) grupo(s) gerador(es) com o menor número de horas de operação será(ão) iniciado(s) e o(s) grupo(s) gerador(es) com o maior número de horas de operação será(ão) interrompido(s).

Se dois (ou mais) grupos geradores tiverem exatamente o mesmo número de horas de funcionamento, a prioridade do grupo gerador será decidida usando os números de *ID do controlador*. O controlador com a *ID do controlador* mais baixa tem a primeira prioridade.

Parâmetros

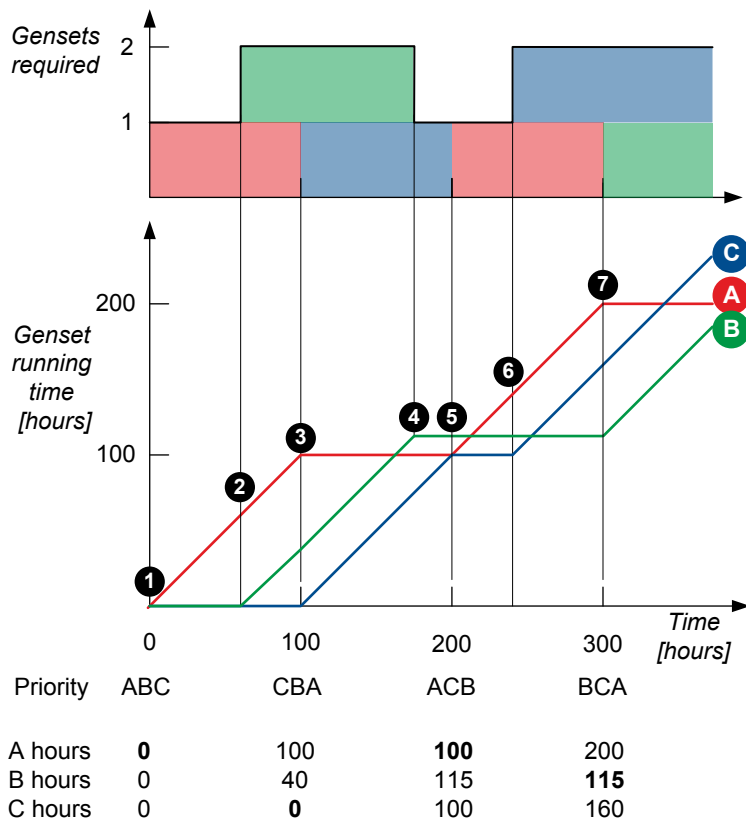
Gerenciamento de energia do sistema > Prioridade > Horas de funcionamento

Parâmetro	Intervalo	Notas
Ativar atualização de prioridade	1 a 20000 h	O intervalo regular para reavaliar a prioridade do grupo gerador, com base nas horas de funcionamento.
Método	- Total - Relativo - Carga perfilada	Total - A prioridade é baseada no total de horas de funcionamento de cada grupo gerador. Relativo - A prioridade é baseada nas horas de funcionamento de cada grupo gerador desde a última reinicialização do temporizador (semelhante a um medidor de viagem em um carro). Você pode usar Relativo para evitar uma situação em que os grupos geradores com tempos de operação significativamente diferentes sejam usados em excesso ou em falta. Por exemplo, se Total for usado, um grupo gerador mais antigo pode não funcionar até que os grupos geradores mais novos atinjam o mesmo número de horas de funcionamento. Carga perfilada - A prioridade é baseada no total de horas de funcionamento ponderadas pela carga para cada grupo gerador.

Exemplo: Temporizador de troca para os métodos Total e Desarme

Há três grupos geradores (A, B, C) no sistema. A *Atualização da prioridade de ativação* é de 100 horas. Todos os grupos geradores têm 0 horas de funcionamento.

O gráfico a seguir mostra como a prioridade das horas de funcionamento determina quais grupos geradores funcionam, bem como o efeito quando mais de um grupo gerador é necessário.

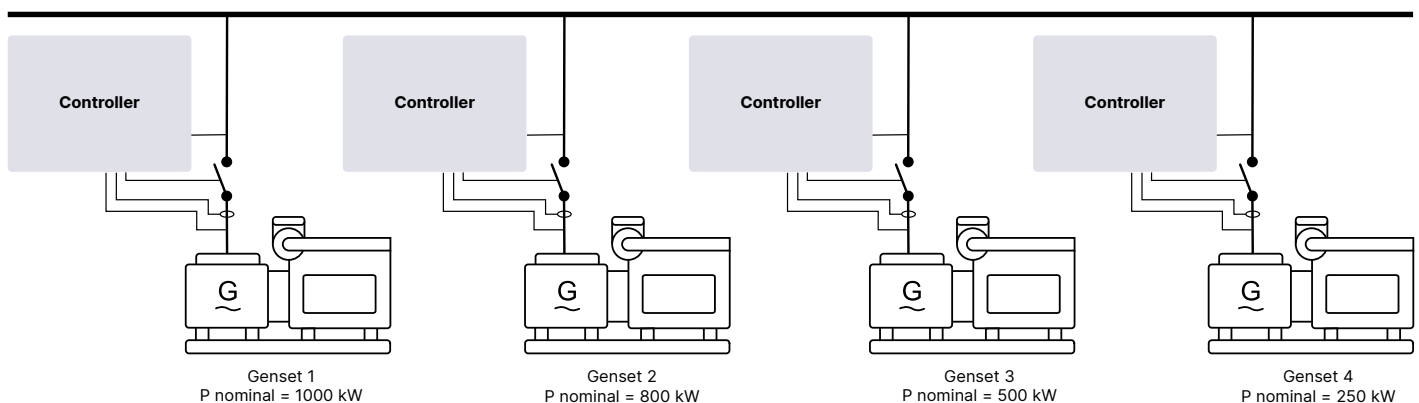


A operação é a seguinte:

1. A prioridade do grupo gerador é A, B, C. O grupo gerador A funciona.
2. Com 60 horas, a carga aumenta e é necessário um grupo gerador adicional. O grupo gerador B inicia.
3. O temporizador de troca atinge 100 horas. A prioridade do grupo gerador muda para C, B, A. O grupo gerador C inicia. O grupo gerador A para.
4. Com 175 horas, a carga diminui e apenas um grupo gerador é necessário. O grupo gerador B para.
5. O temporizador de troca atinge 200 horas. A prioridade do grupo gerador muda para A, C, B. O grupo gerador A inicia. O grupo gerador C para.
6. Com 240 horas, a carga aumenta e é necessário um grupo gerador adicional. O grupo gerador B inicia.
7. O temporizador de troca atinge 300 horas. A prioridade do grupo gerador muda para B, C, A. O grupo gerador B inicia. O grupo gerador A para.

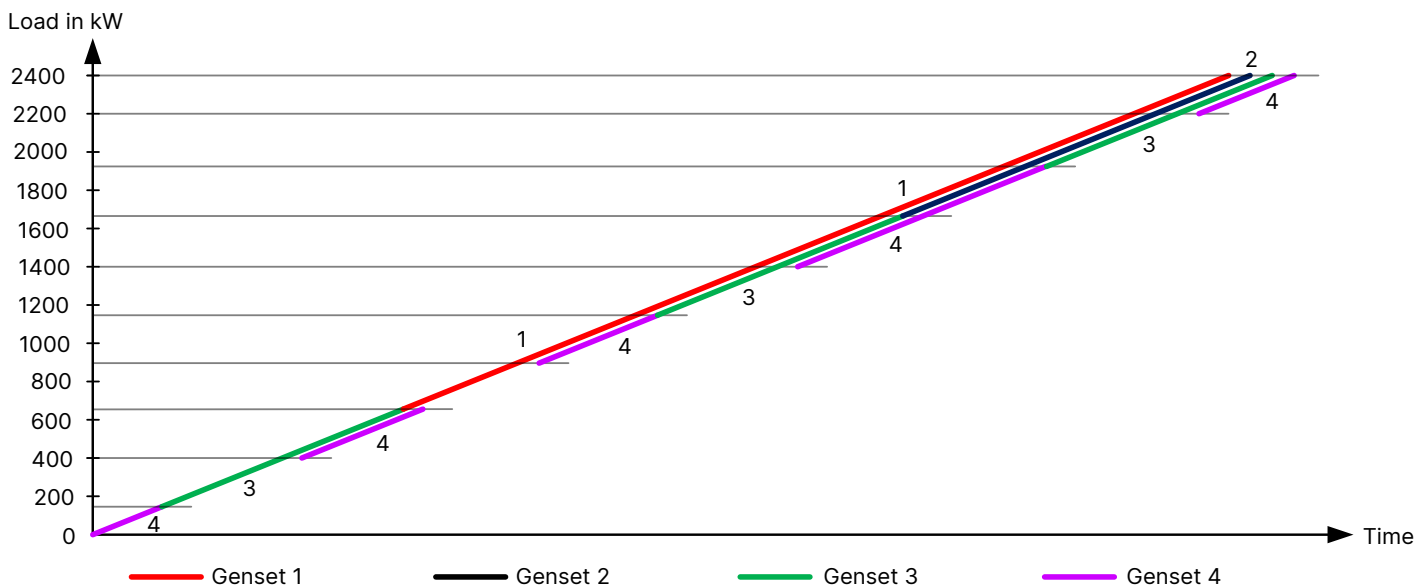
7.4.5 Otimização de combustível

Caso *Otimização de combustível* esteja selecionado, as prioridades do grupo gerador são desativadas e os grupos geradores partem e param de acordo com a carga. A função Otimização de combustível pode ser útil caso a aplicação compreenda grupos geradores com potências nominais diferentes. A função é melhor descrita com um exemplo:



Quatro grupos geradores com potências nominais diferentes são mostrados acima. A otimização de combustível está ativada, ou seja, não há prioridades de grupo gerador. O gerenciamento de potência calcula continuamente o conjunto otimizado de grupos geradores a funcionar.

O diagrama abaixo mostra que grupos geradores funcionam à medida que aumenta a carga. Neste exemplo, o limite de partida dependente da carga é de 100 kW. Ou seja, quando a potência disponível cai abaixo de 100 kW, o próximo grupo gerador parte. Após o próximo grupo gerador partir, outro pode parar para otimizar o consumo de combustível.



1. Para a otimização de combustível, o grupo gerador menor possível (número 4) parte.
2. Em seguida, o grupo gerador 3 assume a carga sozinho, pois um grupo gerador maior não é mais necessário.
3. Depois disso, o grupo gerador 4 parte novamente. Neste ponto, dois grupos geradores estão funcionando, pois a potência nominal dos grupos geradores 3 e 4 é menor do que a potência nominal do grupo gerador 2.
4. À medida que a carga aumenta, alguns grupos geradores são parados e alguns maiores partem.
5. Para a carga máxima, todos os grupos geradores funcionam em paralelo.

OBSERVAÇÃO Com a otimização de combustível, ainda é possível utilizar um compartilhamento de carga assimétrico ou um compartilhamento de carga normal.

7.4.6 Otimização de combustível e horas de funcionamento

Caso *Otimização de combustível + horas de funcionamento* seja selecionado, o gerenciamento de potência ignora as prioridades do grupo gerador e os grupos geradores partem e param de acordo com as horas de funcionamento. Caso dois ou mais grupos geradores tenham as mesmas horas de funcionamento, a combinação ideal de grupos geradores é selecionada de acordo com a carga.

7.5 Partida e parada do grupo gerador

7.5.1 Como funciona

O gerenciamento de energia inicia e interrompe automaticamente os grupos geradores. Os grupos geradores são acionados para garantir que a energia necessária esteja sempre disponível. Os grupos geradores são desligados quando há energia suficiente disponível, para uma operação mais eficiente.

Modo AUTO para partidas e paradas automáticas do grupo gerador

A função de partida dependente da carga envia um comando de partida do grupo gerador quando um grupo gerador adicional é necessário para satisfazer os requisitos de energia do sistema. A função de parada dependente da carga envia um comando de parada do grupo gerador quando os requisitos de energia do sistema serão atendidos mesmo depois que o grupo gerador for parado.

A função de partida dependente da carga está ativa sempre que pelo menos um controlador do **GRUPO GERADOR** estiver no modo AUTO. No entanto, a função só iniciará grupos geradores adicionais quando houver controladores do **GRUPO GERADOR** adicionais disponíveis no modo AUTO.

A função de parada dependente da carga está ativa sempre que os dois controladores do **GRUPO GERADOR** estiverem no modo AUTO. No entanto, o gerenciamento de energia não interromperá o último grupo gerador conectado.

Somente os controladores do **GRUPO GERADOR** no modo AUTO são incluídos nos cálculos de potência disponível. A energia dos controladores do **GRUPO GERADOR** que estão no modo MANUAL não está incluída.

Blecaute e partida do grupo gerador

A sequência de recuperação de blecaute responde imediatamente a um barramento inoperante.



Mais informações

Consulte [Recuperação de blecaute](#).

7.5.2 Configuração de partida dependente da carga

A partida dependente da carga define quando o gerenciamento de energia inicia automaticamente os grupos geradores. O gerenciamento de energia inicia os grupos geradores quando a carga da seção aumenta, por exemplo, se o operador ligar algum equipamento.

Se a energia disponível do PMS for negativa, o gerenciamento de energia inicia outro grupo gerador imediatamente e não espera pelo cronômetro de início dependente da carga.

Esses parâmetros se aplicam aos controladores do **GRUPO GERADOR** no modo AUTOaos.

Definir a configuração geral de início e parada dependente de carga.

Regras de gerenciamento de energia > Início/parada dependente de carga > Configuração

Parâmetro	Intervalo	Notas
Carga mínima	0 kW a 20 MW	
Seleção da potência	- kW - kVA	kW - Os cálculos são baseados na potência ativa (P). kVA - Os cálculos são baseados na potência aparente (S).
Método	- Potência - Por cento	Potência - Os cálculos são baseados na potência ativa disponível do PMS em kW ou na potência aparente disponível do PMS em kVA. Por cento - Os cálculos são baseados na potência ativa (ou aparente) total consumida como uma porcentagem da potência ativa (ou aparente) nominal do PMS. OBSERVAÇÃO O método <i>Porcentagem</i> pode ser melhor se os tamanhos dos grupos geradores forem muito diferentes.

Defina o primeiro conjunto de parâmetros iniciais. Por padrão, o gerenciamento de energia usa esses parâmetros.

Regras de gerenciamento de energia > Início/parada dependente de carga > Partida 1

Parâmetro	Intervalo	Notas
Limite P disponível	1 kW a 20 MW	<i>kW</i> e <i>Método = Potência</i> devem ser selecionados; caso contrário, esse parâmetro será ignorado.

Parâmetro	Intervalo	Notas
		Se essa quantidade de energia do PMS não estiver disponível durante o período de atraso, o gerenciamento de energia acionará o próximo grupo gerador na ordem de prioridade.
Limite S disponível	1 kVA a 20 MVA	kVA e Método = Potência devem ser selecionados; caso contrário, esse parâmetro será ignorado. Se essa quantidade de energia do PMS não estiver disponível durante o período de atraso, o gerenciamento de energia acionará o próximo grupo gerador na ordem de prioridade.
Limite de carga	1 a 100 %	Método = Porcentagem devem ser selecionados; caso contrário, esse parâmetro será ignorado. A porcentagem de carga é a potência total consumida, como uma porcentagem da potência nominal do PMS. Se a porcentagem de carga exceder esse parâmetro durante o período de Atraso, o gerenciamento de energia inicia automaticamente e conecta outro grupo gerador. Se kW for selecionado, esse limite será baseado na porcentagem da potência ativa. Se kVA for selecionado, esse limite será baseado na porcentagem da potência aparente.
Atraso	0 s a 16,5 min	Se a carga exceder o limite durante todo o período de atraso, o gerenciamento de energia iniciará o próximo grupo gerador na ordem de prioridade.

Defina o segundo conjunto de parâmetros iniciais. Por padrão, o gerenciamento de energia ignora esses parâmetros.

Regras de gerenciamento de energia > Início/parada dependente de carga > Partida 2

Parâmetro	Intervalo	Notas
Limite P disponível	1 kW a 20 MW	kW e Método = Potência devem ser selecionados; caso contrário, esse parâmetro será ignorado. Se essa quantidade de energia do PMS não estiver disponível durante o período de atraso, então o gerenciamento de energia inicia outro grupo gerador, de acordo com a ordem de prioridade.
Limite S disponível	1 kVA a 20 MVA	kVA e Método = Potência devem ser selecionados; caso contrário, esse parâmetro será ignorado. Se essa quantidade de aparente energia do PMS não estiver disponível durante o período de atraso, o gerenciamento de energia inicia outro grupo gerador, de acordo com a ordem de prioridade.
Limite de carga	1 a 100 %	Método = Porcentagem devem ser selecionados; caso contrário, esse parâmetro será ignorado. A porcentagem de carga é a potência total consumida, como uma porcentagem da potência nominal do PMS. Se a porcentagem de carga exceder esse parâmetro durante o período de Atraso, então o gerenciamento de energia inicia automaticamente e conecta outro grupo gerador. Se kW for selecionado, então esse limite será baseado na porcentagem da potência ativa.

Parâmetro	Intervalo	Notas
		Se kVA for selecionado, então esse limite será baseado na porcentagem da potência aparente.
Atraso	0,0 s a 16,5 min	Se a carga exceder o limite durante todo o período de atraso, o gerenciamento de energia aciona outro grupo gerador, de acordo com a ordem de prioridade.

Exemplo



Exemplo de limite de carga inicial

O sistema consiste em três grupos geradores. O grupo gerador A tem uma potência nominal de 1000 kW. Os grupos geradores B e C têm uma potência nominal de 500 kW cada. A potência total consumida no sistema (ou seja, a carga) é de 900 kW. A *Seleção de potência* é kW. AO Método é Porcentagem. O *Limite de carga* é de 90%.

Exemplo 1: Os grupos geradores A e B estão funcionando. A potência nominal total conectada é a potência nominal do grupo gerador A + potência nominal do grupo gerador B = 1500 kW. A porcentagem de carga é $900 \text{ kW} / 1500 \text{ kW} = 0,6 = 60 \%$. O gerenciamento de energia não dá partida em outro grupo gerador.

Exemplo 2: Somente os grupos geradores B e C estão funcionando. A potência total conectada é de 1000 kW. A porcentagem de carga é $900 \text{ kW} / 1000 \text{ kW} = 0,9 = 90 \%$. Se a porcentagem de carga permanecer em 90% (ou mais) durante o tempo de Atraso, o gerenciamento de energia acionará outro grupo gerador.

Dois conjuntos de parâmetros de partida dependentes da carga

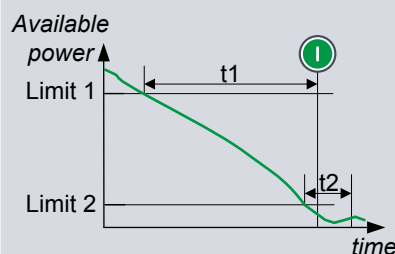
Você pode usar os dois conjuntos de parâmetros de partida dependentes da carga:

- Configure um conjunto de parâmetros para baixa potência disponível, com uma configuração de cronômetro longo.
 - O período do cronômetro ajuda a garantir que a partida do grupo gerador seja realmente necessária.
- Configure o outro conjunto de parâmetros com uma configuração de cronômetro baixa para uma potência disponível muito baixa.
 - Isso garante que o gerenciamento de energia responda rapidamente a uma energia disponível muito baixa.

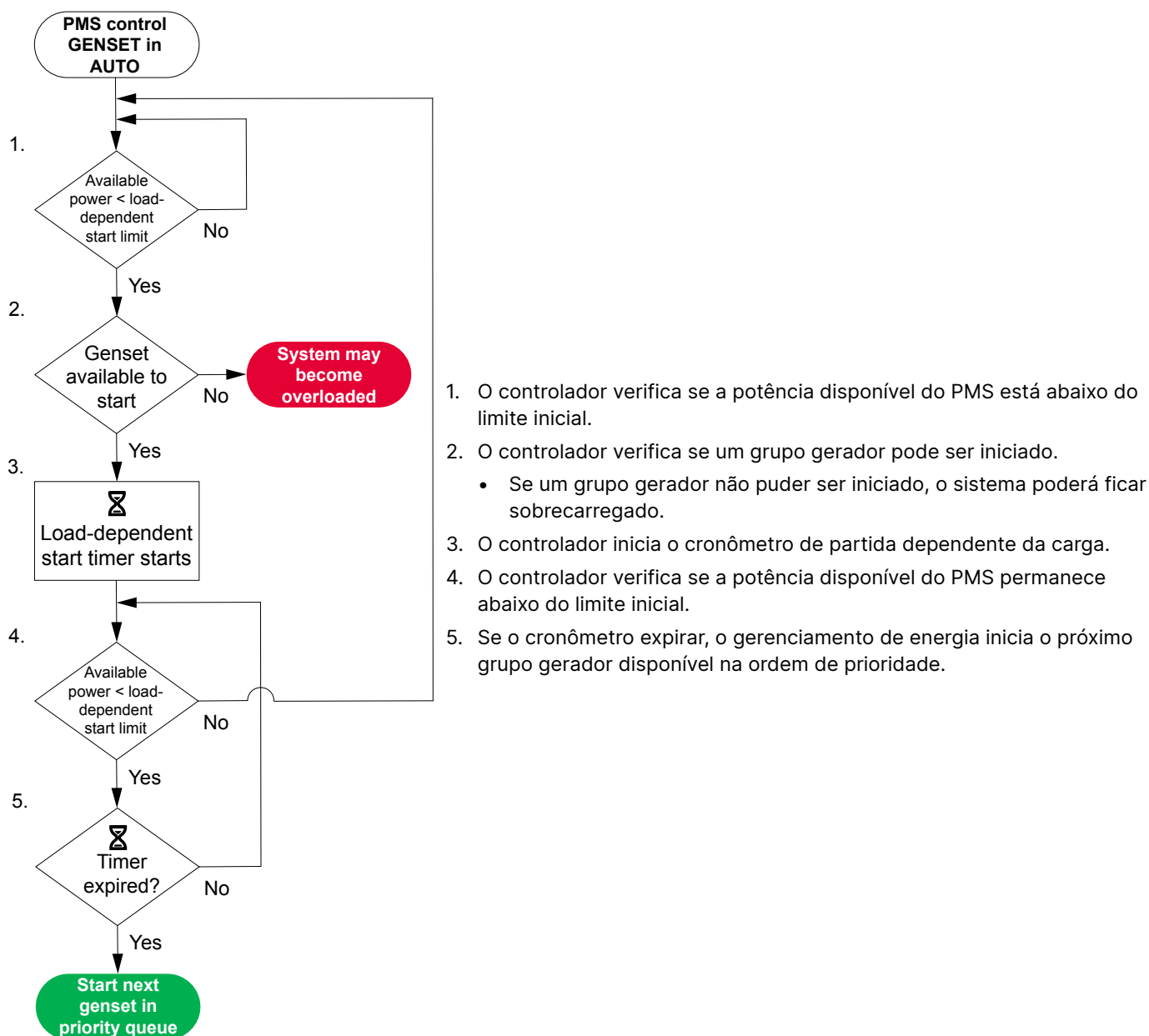


Exemplo de dois conjuntos de parâmetros iniciais

O gráfico mostra a potência e o tempo disponíveis, com dois conjuntos de parâmetros de partida. Neste exemplo, o Limite 1 é excedido para o Cronômetro 1 e, portanto, o gerenciamento de energia inicia um grupo gerador.



7.5.3 Fluxograma de partida dependente da carga



7.5.4 Configuração de parada dependente da carga

Essa configuração define quando o gerenciamento de energia interrompe automaticamente os grupos geradores. O gerenciamento de energia interrompe os grupos geradores quando a carga da seção diminui.

Esses parâmetros se aplicam aos controladores do **GRUPO GERADOR** no modo AUTO.

Definir a configuração geral de início e parada dependente de carga.

Regras de gerenciamento de energia > Início/parada dependente de carga > Configuração

Parâmetro	Intervalo	Notas
Seleção da potência	- kW - kVA	kW Os cálculos são baseados na potência ativa (P). kVA

Parâmetro	Intervalo	Notas
		Os cálculos são baseados na potência aparente (S).
Método	- Potência - Por cento	Potência: Os cálculos são baseados na potência ativa disponível do PMS em kW ou na potência aparente disponível em kVA. Por cento: Os cálculos são baseados na potência ativa (ou aparente) total consumida como uma porcentagem da potência ativa (ou aparente) nominal do PMS. Observação: O método <i>Porcentagem</i> pode ser melhor se os tamanhos dos grupos geradores forem muito diferentes.

Defina o primeiro conjunto de parâmetros de parada. Por padrão, o gerenciamento de energia usa esses parâmetros.

Regras de gerenciamento de energia > Início/parada dependente de carga > Parada 1

Parâmetro	Intervalo	Notas
Limite P disponível	1 kW a 20 MW	kW e Método = Potência devem ser selecionados; caso contrário, esse parâmetro será ignorado. Se essa quantidade de energia do PMS estivesse disponível para o período de <i>Atraso</i> se um grupo gerador foi interrompido, o gerenciamento de energia interrompe um grupo gerador, de acordo com a ordem de prioridade.
Limite S disponível	1 kVA a 20 MVA	kVA e Método = Potência devem ser selecionados; caso contrário, esse parâmetro será ignorado. Se essa quantidade de potência aparente do PMS estivesse disponível para o período de <i>Atraso</i> se um grupo gerador foi interrompido, o gerenciamento de potência interrompe um grupo gerador, de acordo com a ordem de prioridade.
Limite de carga	1 a 100 %	Método = Porcentagem devem ser selecionados; caso contrário, esse parâmetro será ignorado. Para o <i>Limite de carga</i> de parada, a porcentagem de carga é a energia total consumida, como uma porcentagem da energia nominal do PMS que seria conectada se um grupo gerador fosse parado. Se a porcentagem de carga for menor que esse limite para o período de <i>Atraso</i>, então o gerenciamento de energia desconecta e interrompe automaticamente um grupo gerador. Se kW for selecionado, então esse limite será baseado na porcentagem da potência ativa. Se kVA for selecionado, então esse limite será baseado na porcentagem da potência aparente.
Atraso	5 s a 16,5 min	Se a carga for menor que o limite para todo o período de <i>Atraso</i> , então o PMS para um grupo gerador, de acordo com a ordem de prioridade.

Defina o segundo conjunto de parâmetros de parada. Por padrão, o gerenciamento de energia ignora esses parâmetros.

Regras de gerenciamento de energia > Início/parada dependente de carga > Parada 2

Parâmetro	Intervalo	Notas
Limite P disponível	1 kW a 20 MW	kW e Método = Potência devem ser selecionados; caso contrário, esse parâmetro será ignorado.

Parâmetro	Intervalo	Notas
		Se essa quantidade de energia do PMS estivesse disponível para o período de <i>Atraso</i> se um grupo gerador foi interrompido, o gerenciamento de potência interrompe um grupo gerador, de acordo com a ordem de prioridade.
Limite S disponível	1 kVA a 20 MVA	kVA e Método = Potência devem ser selecionados; caso contrário, esse parâmetro será ignorado. Se essa quantidade de potência aparente do PMS estivesse disponível para o período de <i>Atraso</i> se um grupo gerador foi interrompido, o gerenciamento de energia interrompe um grupo gerador, de acordo com a ordem de prioridade.
Limite de carga	1 a 100 %	Método = Porcentagem devem ser selecionados; caso contrário, esse parâmetro será ignorado. Para o <i>Limite de carga</i> de parada, a porcentagem de carga é a energia total consumida, como uma porcentagem da energia nominal do PMS que seria conectada se um grupo gerador fosse parado. Se a porcentagem de carga for menor que esse limite para o período de <i>Atraso</i>, então o gerenciamento de energia desconecta e interrompe automaticamente um grupo gerador. Se kW for selecionado, então esse limite será baseado na porcentagem da potência ativa. Se kVA for selecionado, então esse limite será baseado na porcentagem da potência aparente.
Atraso	5 s a 16,5 min	Se a carga for menor do que o limite para todo o período de <i>Atraso</i> se um grupo gerador foi interrompido, o gerenciamento de energia interrompe um grupo gerador, de acordo com a ordem de prioridade.

Exemplo



Exemplo de limite de carga parada

O sistema consiste em três grupos geradores. O grupo gerador A tem uma potência nominal de 1000 kW. Os grupos geradores B e C têm uma potência nominal de 500 kW cada. A prioridade é A, B, C. A potência total consumida no sistema (ou seja, a carga) é de 700 kW. A *Seleção de potência* é kW. AO *Método* é Porcentagem. O *Limite de carga* é de 60 %.

Exemplo 1: Os grupos geradores A, B e C estão funcionando. Para o cálculo da porcentagem de carga, a potência nominal total conectada se o grupo gerador C estivesse parado é a potência nominal do grupo gerador A + potência nominal do grupo gerador B = 1500 kW.

A porcentagem de carga é $700 \text{ kW} / 1500 \text{ kW} = 0,47 = 47 \%$. Se a porcentagem de carga permanecer abaixo do *Limite de carga* para o período de *Atraso*, o gerenciamento de energia interrompe o grupo gerador C.

Exemplo 2: Apenas os grupos geradores A e B estão funcionando. Para o cálculo da porcentagem de carga, a potência nominal total conectada se o grupo gerador B estivesse parado é a potência nominal do grupo gerador A = 1000 kW. A porcentagem de carga é $700 \text{ kW} / 1000 \text{ kW} = 0,7 = 70 \%$. O gerenciamento de energia não interrompe o grupo gerador B.

Dois conjuntos de parâmetros de parada dependentes da carga

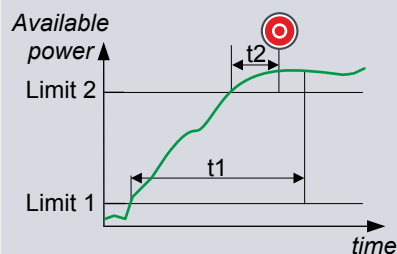
Você pode usar os dois conjuntos de parâmetros de parada dependentes da carga:

- Configure um conjunto de parâmetros para alta potência disponível, com uma configuração de temporizador longo.
 - O período do cronômetro ajuda a garantir que a parada do grupo gerador seja realmente necessária.
- Configure o outro conjunto de parâmetros com uma configuração de cronômetro baixa para uma potência disponível muito alta.
 - Isso garante que o gerenciamento de energia responda rapidamente a uma energia disponível muito alta.



Exemplo de dois conjuntos de parâmetros de parada

O gráfico mostra a potência e o tempo disponíveis, com dois conjuntos de parâmetros de parada. Neste exemplo, o Limite 2 é excedido para o Cronômetro 2 e, portanto, o gerenciamento de energia para um grupo gerador.

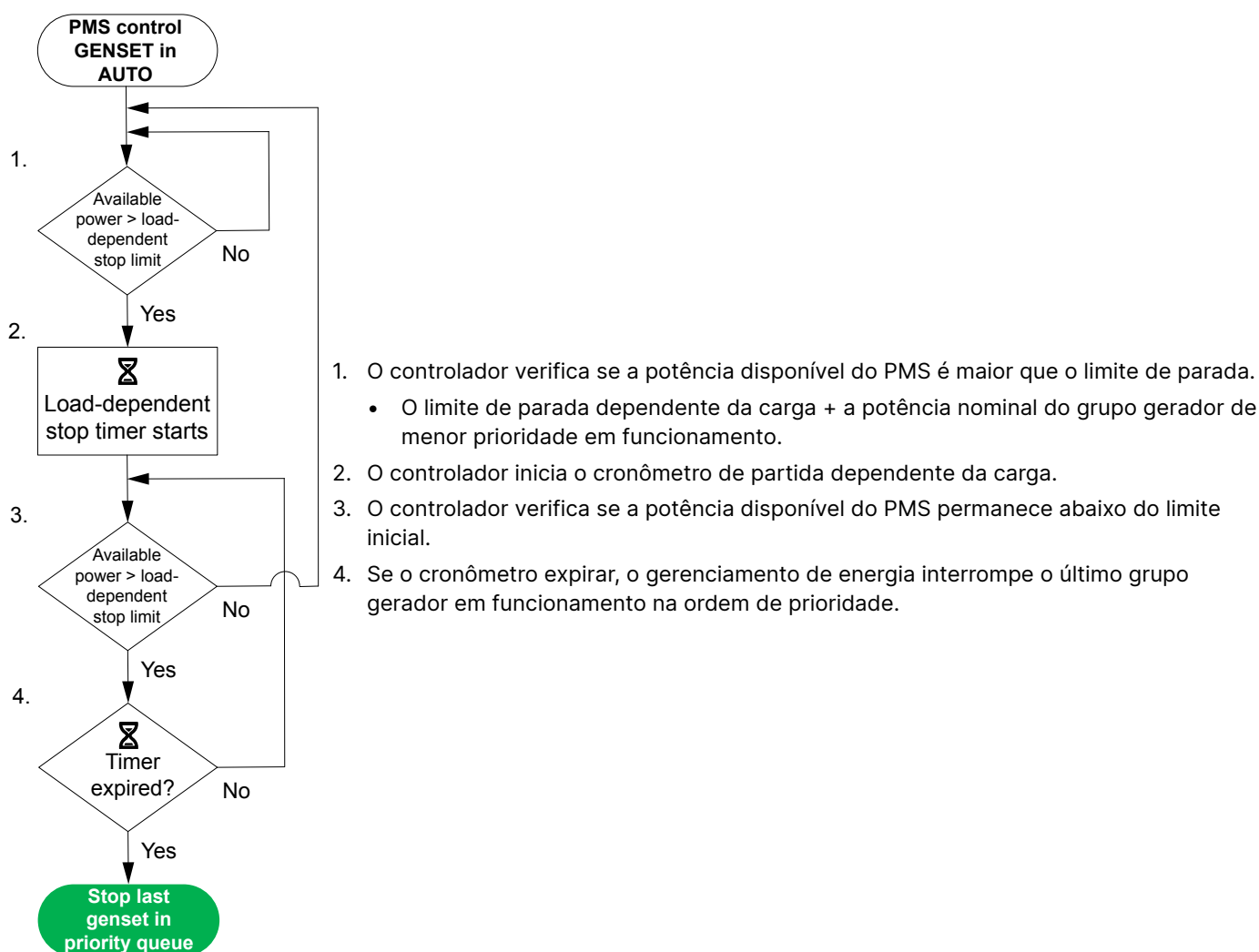


Condições que bloqueiam paradas dependentes de carga

O seguinte pode bloquear paradas dependentes de carga na seção:

- A parada dependente da carga significa que o número mínimo de grupos geradores não está funcionando
 - Consulte Regras de gerenciamento de energia > Número de grupos geradores conectados > Conjunto mínimo [1/2]

7.5.5 Fluxograma de parada dependente da carga



7.5.6 Método de energia para partida e parada dependentes da carga

No método *Energia*, o gerenciamento de energia inicia ou interrompe os grupos geradores com os controladores do **GRUPO GERADOR** no modo AUTO com base na energia disponível do PMS da seção.

O método de *Energia* pode ser baseado na potência ativa (P, em kW) (kW) ou na potência aparente (S, em kVA) (kVA). Os cálculos da função de partida e parada do grupo gerador de energia disponível são os mesmos para a potência aparente e para a potência ativa.

kVA é normalmente selecionado se a carga conectada for indutiva e o fator de energia estiver abaixo de 0,7.

O exemplo a seguir mostra como os parâmetros interagem com a potência nominal do PMS, a energia consumida conectada e a energia disponível do PMS.

Partida dependente da carga

Se a energia disponível do PMS for menor que o limite de *Partida dependente de carga* durante o tempo especificado, o primeiro grupo gerador que estiver pronto para iniciar (na ordem de prioridade) será iniciado e conectado.

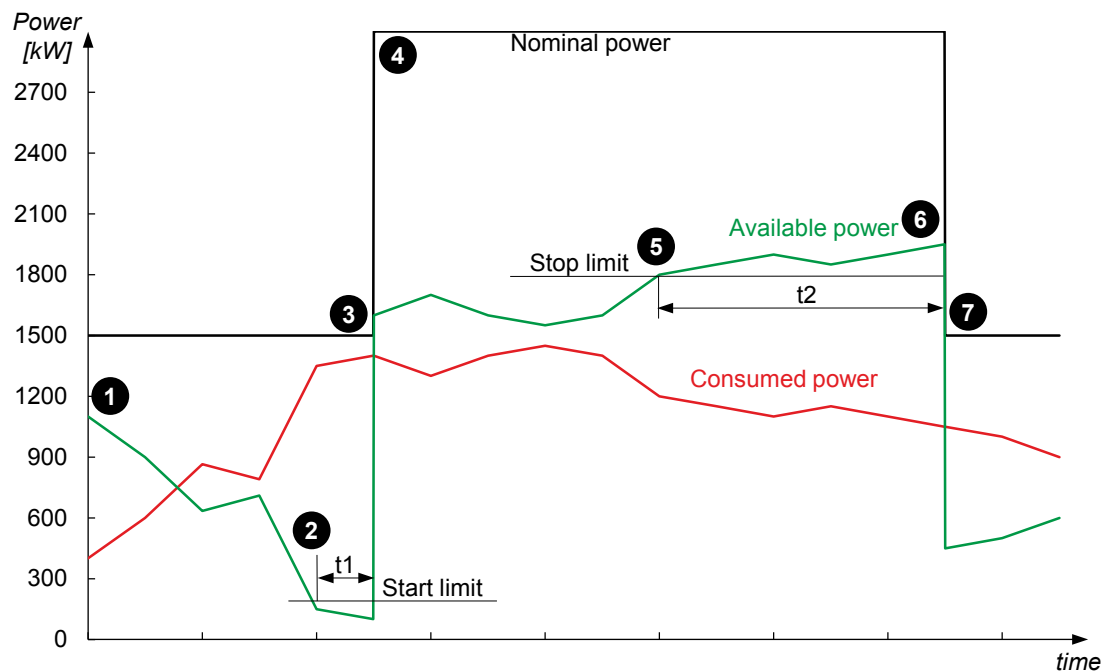
Parada dependente da carga

O gerenciamento de energia calcula qual seria a energia disponível do PMS se o grupo gerador conectado que está em último lugar na ordem de prioridade fosse interrompido. Se esse valor for maior que o limite de *Parada dependente de carga*, o grupo gerador será parado.

Exemplo

O sistema consiste em dois grupos geradores, cada um com uma potência nominal de 1500 kW. O ponto de ajuste de partida dependente da carga é de 150 kW. O ponto de ajuste de parada dependente da carga é de 300 kW.

- O atraso de partida dependente da carga (t_1) é de 1 minuto.
- O atraso de parada dependente da carga (t_2) é de 5 minutos.



1. Um grupo gerador está funcionando e a potência nominal do PMS é de 1500 kW. A energia consumida aumenta e, portanto, a energia disponível do PMS diminui.
2. A energia disponível do PMS é de 150 kW. O cronômetro de início dependente da carga é iniciado.
3. A energia disponível do PMS permanece abaixo de 150 kW e, portanto, o gerenciamento de energia envia um comando para o segundo grupo gerador iniciar.
4. O segundo grupo gerador é iniciado e ambos os grupos geradores fornecem a carga.
5. A energia consumida cai para 1200 kW. A energia disponível do PMS agora é de 1800 kW. Isso é igual à potência nominal do grupo gerador que está em último lugar na ordem de prioridade mais o ponto de ajuste de parada dependente da carga. Portanto, o cronômetro de parada dependente da carga é iniciado.

6. A energia disponível do PMS permanece acima de 1800 kW e, portanto, o gerenciamento de energia envia um comando para que o segundo grupo gerador pare.
7. O segundo grupo gerador para e o primeiro grupo gerador alimenta a carga.

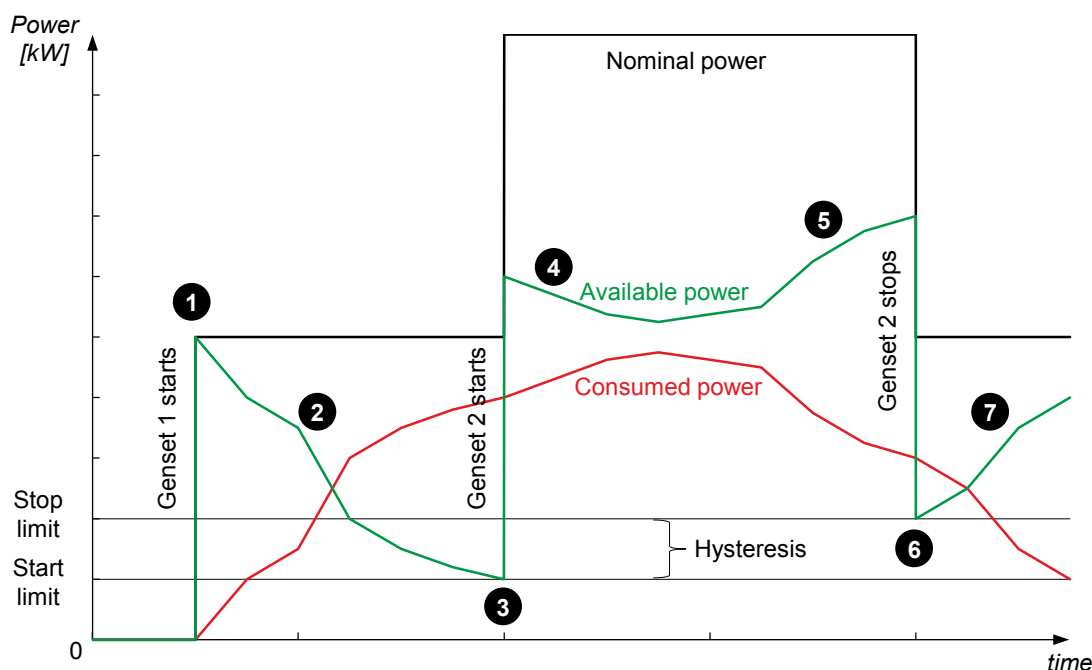
7.5.7 Método de energia e histerese

Para o método de energia:

Histerese = Limite de parada dependente da carga - Limite de partida dependente da carga

Para uma operação estável, o limite de parada dependente da carga deve ser maior do que o limite de início dependente da carga.

O gráfico a seguir da potência disponível do PMS mostra um exemplo da histerese entre a parada e o início do método de potência. A seção consiste em dois grupos geradores de tamanho igual. Os atrasos de partida e parada são de 0 segundos. No início do período mostrado no gráfico, a seção não está energizada.



1. A energia disponível do PMS aumenta quando o grupo gerador 1 inicia e se conecta ao barramento.
2. Com o passar do tempo, a carga da seção aumenta, o que faz com que a energia disponível do PMS diminua.
3. A energia disponível do PMS cai até atingir o limite de partida dependente da carga. O grupo gerador 2 é iniciado.
4. A energia disponível do PMS aumenta quando o grupo gerador 2 é iniciado e, em seguida, diminui à medida que a carga da seção continua a aumentar.
5. A carga da seção diminui e a potência disponível aumenta, até que a potência disponível do PMS = potência nominal do grupo gerador 2 + limite de parada dependente da carga.
6. Interrupções do grupo gerador 2. A energia disponível do PMS cai para o limite de parada dependente da carga.
7. A carga da seção continua a diminuir e a energia disponível do PMS continua a aumentar.

7.5.8 Método percentual para partida e parada dependentes da carga

No método *Porcentagem*, o gerenciamento de energia inicia/interrompe os grupos geradores com os controladores do **GRUPO GERADOR** no modo AUTO com base na carga medida em cada grupo gerador.

O controlador calcula a porcentagem de carga do grupo gerador:

O método *Porcentagem* é um método simples e robusto. No entanto, a potência disponível é proporcional à carga da seção. A potência disponível pode, portanto, ser muito baixa em cargas baixas e/ou muito alta em cargas altas. Se isso for um problema, use o método *Potência*.

Partida dependente da carga

Se a porcentagem de carga do grupo de geradores for maior do que o limite de *Partida dependente de carga*, o primeiro grupo de geradores que estiver pronto para iniciar (na ordem de prioridade) será iniciado e conectado.

Parada dependente da carga

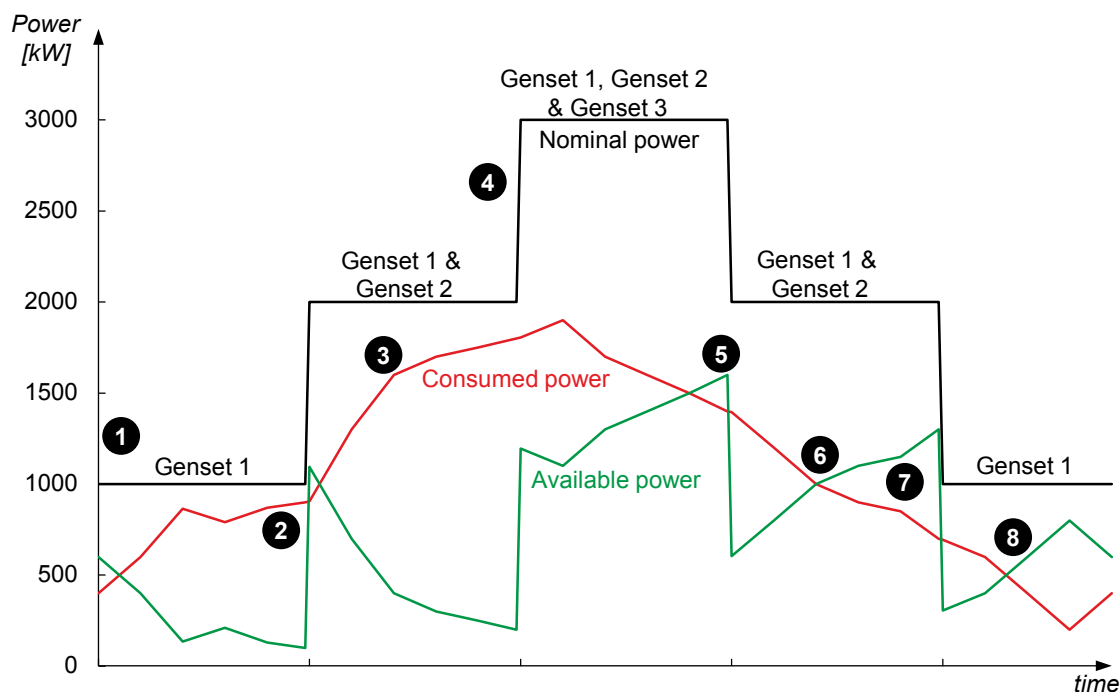
O gerenciamento de energia calcula qual seria a porcentagem de carga do grupo gerador se o último grupo gerador conectado na ordem de prioridade fosse interrompido. Se esse valor for menor que o limite de *Parada dependente de carga*, o grupo gerador será parado.

Exemplo

O gráfico a seguir mostra como funciona a função de partida e parada da porcentagem de carga do grupo gerador. O sistema consiste em três grupos geradores de 1000 kW que usam compartilhamento de carga.

Limite de partida dependente da carga do grupo gerador: 90%

Limite de parada dependente da carga do grupo gerador: 70%



1. O grupo gerador 1 está funcionando.
2. A carga aumenta até atingir 900 kW, que é 90% da potência nominal do grupo gerador 1. O gerenciamento de energia inicia o próximo grupo gerador na ordem de prioridade.
3. O grupo gerador 2 inicia e a carga aumenta até atingir 1800 kW, que é 90% da potência nominal do grupo gerador 1 e do grupo gerador 2. O gerenciamento de energia inicia o próximo grupo gerador na ordem de prioridade.
4. O grupo gerador 3 inicia e os grupos geradores 1, 2 e 3 funcionam. Depois de algum tempo, a carga começa a diminuir.
5. A carga atinge 1400 kW, que é 70% da potência nominal dos grupos geradores 1 e 2, depois que o grupo gerador 3 é desligado. O gerenciamento de energia, portanto, interrompe o último grupo gerador em funcionamento na ordem de prioridade.
6. O grupo gerador 3 para e os grupos geradores 1 e 2 funcionam. A carga diminui.

7. A carga atinge 700 kW, que é 70% da potência nominal do grupo gerador 1, depois que o grupo gerador 2 é parado. O gerenciamento de energia, portanto, interrompe o último grupo gerador em funcionamento na ordem de prioridade.
8. O grupo gerador 2 para e o grupo gerador 1 funciona. A carga é inferior a 90%, portanto, nenhum grupo gerador adicional é iniciado. Não há outros grupos geradores em funcionamento, portanto a função de parada do grupo gerador está inativa.

7.5.9 Método de porcentagem e histerese

Para o método percentual, a histerese de início e parada dependente da carga depende de:

- A potência nominal dos grupos geradores
- A prioridade dos grupos geradores
- O número de grupos geradores conectados
- O limite de parada dependente da carga deve ser MENOR do que o limite de início dependente da carga.



Exemplo de grupos geradores de tamanho igual

A seção tem três grupos geradores de 1000 kW. A ordem de prioridade é A, B, C. Início 1 > O limite de carga é de 90% e Parada 1 > O limite de carga é de 70%.

O grupo gerador A sempre funciona.

O grupo gerador B inicia quando a carga é de 900 kW e para quando a carga é de 700 kW. A histerese é de 200 kW.

O grupo gerador C inicia quando a carga é de 1800 kW e para quando a carga é de 1400 kW. A histerese é de 400 kW.



Exemplo de diferentes grupos geradores

O grupo gerador A tem uma potência nominal de 2000 kW e tem a primeira prioridade. O grupo gerador B tem uma potência nominal de 1000 kW e tem a segunda prioridade. O grupo gerador C tem uma potência nominal de 500 kW e tem a terceira prioridade. Início 1 > O limite de carga é de 90% e Parada 1 > O limite de carga é de 70%.

O grupo gerador A sempre funciona.

O grupo gerador B inicia quando a carga é de 1800 kW e para quando a carga é de 1400 kW. A histerese é de 400 kW.

O grupo gerador C inicia quando a carga é de 2700 kW e para quando a carga é de 2100 kW. A histerese é de 600 kW.

7.5.10 Grupo gerador não conectado

A função de grupo de geradores não conectado impede que um grupo de geradores funcione por muito tempo sem se conectar. A função só fica ativa quando o controlador está no modo AUTO. Ou seja, se um grupo gerador estiver funcionando com o disjuntor aberto, essa função parará o grupo gerador quando o temporizador expirar.

A função pode ser necessária nas seguintes situações:

- O operador primeiro inicia o grupo gerador com o controlador do **GRUPO GERADOR** no modo MANUAL e depois muda para o modo AUTO.
- Houve um acionamento preventivo do grupo gerador, mas o barramento se estabilizou e o grupo gerador acionado não foi necessário.

Gerenciamento de energia local > Grupo gerador não conectado > Temporizador de parada

Parâmetro	Intervalo	Notas
Atraso	10,0 s a 10 min	O temporizador é iniciado quando essas duas condições são atendidas: 1. A sequência de partida do grupo gerador foi concluída.

Parâmetro	Intervalo	Notas
		2. O grupo gerador está pronto para ser conectado. O temporizador será reiniciado se ocorrer uma das situações a seguir: - A sequência de fechamento do disjuntor é iniciada. - A sequência de parada é iniciada. - Há um alarme para o grupo gerador. Quando o temporizador expira, o controlador para o motor do grupo gerador.

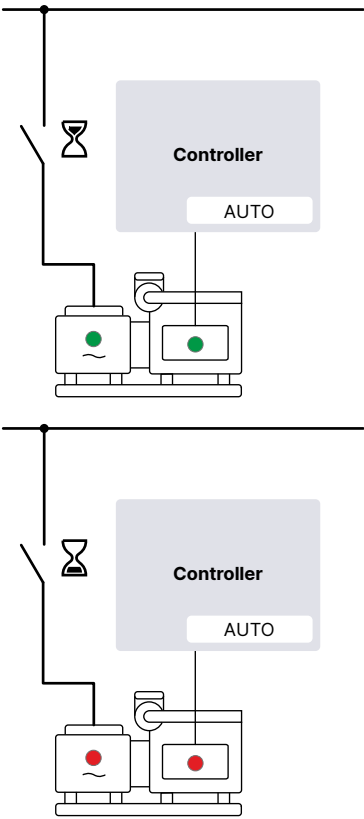
Como funciona a função de grupo gerador não conectado

Grupo gerador não conectado funcionando em AUTO

O temporizador inicia

... o temporizador expira.

O gerenciamento de energia interrompe o grupo gerador.



7.5.11 Número de grupos geradores conectados

Esses parâmetros determinam o número *Mínimo* de grupos geradores conectados necessários para a seção.

Mínimo

Define o número mínimo de grupos geradores conectados com seu **GRUPO GERADOR** no modo AUTO. Observe que os grupos geradores com controladores de **GRUPO GERADOR** no modo MANUAL não estão incluídos. Você pode usar esses parâmetros para garantir um nível mínimo de energia disponível.

Regras de gerenciamento de energia > Número de grupos geradores conectados > Conjunto mínimo [1/2]

Parâmetro	Intervalo	Notas
Ponto de ajuste	0 a 32	O ponto de ajuste mínimo. O sistema de gerenciamento de energia inicia mais grupos geradores se houver menos grupos geradores conectados do que esse ponto de ajuste. A função de parada dependente da carga não para outro grupo de geradores se isso resultar em menos grupos de geradores conectados do que esse ponto de ajuste. O número mínimo de

Parâmetro	Intervalo	Notas
		grupos geradores continua a funcionar, mesmo que a carga seja baixa e a função de parada dependente da carga pare um ou mais grupos geradores.

Regras de gerenciamento de energia > Número de grupos geradores conectados > Partida automática

Parâmetro	Intervalo	Notas
Ajuste multipartida [1 ou 2]	Cálculo automático Início [1 a 32] DG	Quando o sistema é iniciado, o número especificado de grupos geradores é iniciado.

Regras de gerenciamento de energia > Número de grupos geradores conectados > Seleção

Parâmetro	Intervalo	Notas
Seleção de multipartida	Ajuste multipartida [1 a 2]	Selecione o conjunto de inicialização múltipla.

7.6 Blecaute

7.6.1 Blecaute e condições de recuperação de um blecaute

A recuperação de um blecaute é uma tentativa do sistema de gerenciamento de potência de recuperar-se de um blecaute conectando-se a outra fonte de energia ou partindo um ou mais grupos geradores automaticamente, quando é detectado um barramento morto.

Quando há pelo menos único controlador sob controle do gerenciamento de potência, a sequência de recuperação do blecaute sempre corresponde a um blecaute e não pode ser desativada.

Condições de blecaute

Um blecaute está presente, caso as seguintes condições sejam todas atendidas, **em todos os controladores** na seção*:

- A tensão fase-fase seja menor do que 10% da tensão nominal ($V_{L-L} < 10\% \text{ de } V_{nom}$).
 - Este percentual é fixo.
 - Caso um ou mais controladores na seção não detectem um blecaute, o controlador que detectou o blecaute ativa o alarme *Incompatibilidade na detecção do blecaute*.
- Os disjuntores do gerador estão abertos.
 - Ou seja, não há grupos geradores conectados.
- O temporizador do relé de detecção de blecaute expirou (Barramento > Instalação de CA > Detecção de blecaute > Atraso do blecaute).

OBSERVAÇÃO * Caso um controlador não possa se comunicar com os outros controladores na seção, este controlador é forçado a um controle manual do (e não inicia o blecaute pela sequência de recuperação de blecaute).

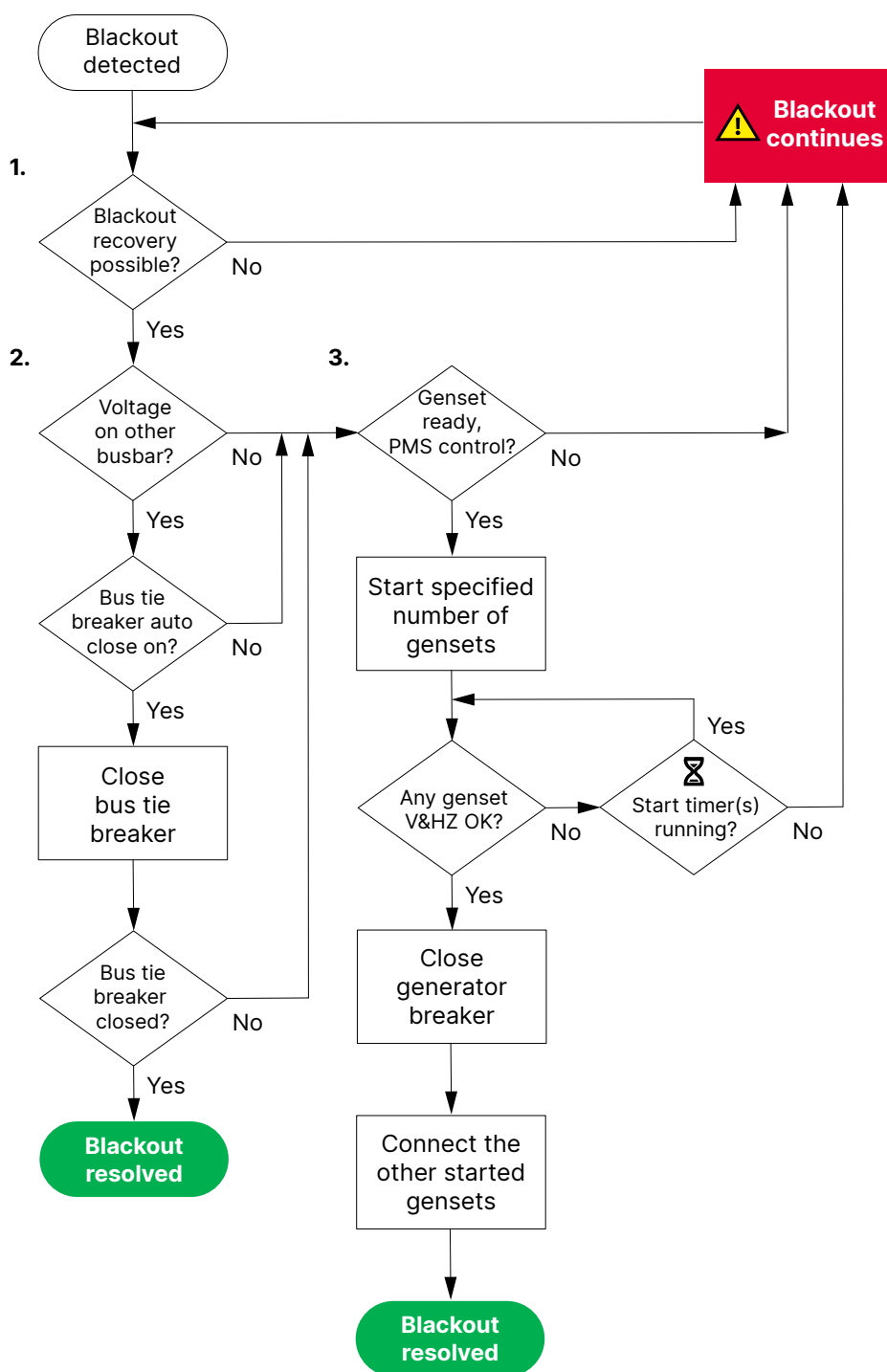
Caso uma ou mais condições de blecaute desapareçam, não há mais um blecaute.

Condições que evitam uma recuperação de blecaute

Caso qualquer uma das condições a seguir estejam presentes na seção, o gerenciamento de potência não iniciará a sequência de recuperação de blecaute.

- A posição disjuntor é desconhecida.
- Há um curto-circuito.
 - Uma entrada digital com a função Disjuntores > [Disjuntor] > Feedback > curto-circuito [*B] foi ativada
- Há um alarme de bloqueio.
 - A ação de alarme determina se o alarme é um alarme de bloqueio.

7.6.2 Fluxograma de uma recuperação de blecaute



1. Após um blecaute ser detectado, o gerenciador de potência verifica se a recuperação do blecaute é possível. Caso as condições que impedem a recuperação do blecaute estejam presentes, não é tentada a recuperação de blecaute.
2. O gerenciador de potência verifica se há potência em outro barramento.
 - Caso haja potência em outro barramento e o disjuntor de seccionamento de barramento possa ser fechado automaticamente, o controlador envia o sinal ao disjuntor de seccionamento de barramento para fechá-lo. Isso resolve o blecaute.
 - Caso não haja outro barramento, ou caso o disjuntor de seccionamento de barramento não possa ser fechado automaticamente, ou caso o disjuntor de seccionamento de barramento falhe no fechamento, o controlador tenta utilizar a partida do grupo gerador para resolver o blecaute.
3. O gerenciador de potência verifica se há controladores de **GRUPO GERADOR** sob o controle do gerenciamento de potência, com os grupos geradores prontos para partir.

- a. O gerenciamento de potência altera todos os controladores de **GRUPO GERADOR** em modo MANUAL para o modo AUTO.
- b. O gerenciamento de potência envia um sinal de partida para o número especificado de grupos geradores, de acordo com sua posição na ordem de prioridade de grupos geradores. Não é enviado um sinal de partida para grupos geradores que não estejam prontos.
- c. O gerenciamento de potência envia o primeiro grupo gerador que tem feedback de funcionamento e sua tensão e frequência dentro do intervalo e um sinal de reconhecimento. O primeiro grupo gerador fecha seu disjuntor imediatamente. Caso o disjuntor não feche dentro do tempo de *Falha de fechamento*, o sinal de fechamento do disjuntor é enviado para a partida do próximo grupo gerador.
- d. Qualquer outro grupo gerador que partir está sincronizado com o barramento e seus disjuntores são fechados.
- e. O blecaute é resolvido quando um grupo gerador é bem-sucedido ao se conectar ao barramento. O controlador do gerenciamento de potência alterna de volta à operação normal. Todos os grupos geradores aos quais foram enviados sinais de partida têm a permissão de partir e de conectar-se ao barramento. Após o temporizador de parada dependente de carga expirar, o controlador do gerenciamento de potência irá parar os grupos geradores de menor prioridade, caso não sejam necessários à alimentação da carga.

7.7 Compartilhamento de carga

7.7.1 Como funciona

Quando os grupos geradores operam em paralelo, fornecendo energia para o mesmo barramento, a operação não pode ser estável, a menos que a carga nos grupos geradores seja controlada. Para controlar com eficiência a operação dos grupos geradores, o gerenciamento de energia deve realizar o **compartilhamento de carga** para os grupos geradores.

A tensão e a frequência dos grupos geradores em paralelo no mesmo barramento são forçadas a ter exatamente os mesmos valores. Como resultado, a tensão do barramento e a velocidade do grupo gerador por si só não fornecem as informações necessárias para os cálculos de compartilhamento de carga.

O **compartilhamento de carga** é obtido com o uso da **rede DEIF**.

Possibilidades de compartilhamento de carga

O compartilhamento de carga é feito pela rede DEIF, que usa a comunicação de gerenciamento de energia do barramento CAN. Use os parâmetros de *Compartilhamento de carga assimétrica* para configurá-lo. Se quiser um compartilhamento de carga igual, use o mesmo ponto de ajuste em todos os controladores.

7.7.2 Compartilhamento de carga na rede DEIF

Os controladores podem compartilhar a carga (potência ativa (P) e potência reativa (Q)) pela rede DEIF (Comunicação de gerenciamento de energia do barramento CAN).

O compartilhamento de carga na **Rede DEIF** ocorre automaticamente quando os controladores estão sob controle de gerenciamento de energia, desde que todas as configurações e parâmetros de E/S necessários estejam configurados. O compartilhamento de carga pode ser igual ou assimétrico.

NOTIFICAÇÃO



Compartilhamento de carga da rede DEIF

Somente os controladores DEIF podem ser usados para compartilhamento de carga na rede DEIF. Nenhum controlador de outros fornecedores pode ser usado para compartilhamento de carga na rede DEIF.

7.7.3 Compartilhamento de carga P assimétrico

O compartilhamento de carga (P) de potência assimétrico permite que se selecione determinados grupos geradores para funcionar em sua eficiência ótima. A carga nos outros grupos geradores flutua para absorver as variações. Ele também pode ser utilizado em sistemas mistos com controladores de grupos geradores e híbridos.

O compartilhamento de carga assimétrico também pode ser configurado de modo que, tanto quanto possível, um grupo gerador em particular forneça uma carga de base.

O compartilhamento de carga P assimétrico também pode ser configurado de modo que, caso o limite de compartilhamento de carga assimétrico seja ultrapassado, isso possa alternar tanto para o compartilhamento-padrão de cargas iguais ou para ajustar o ponto de ajuste.

O compartilhamento de carga P assimétrico é realizado pelo gerenciamento de potência na **rede DEIF**.

Hardware

Para o compartilhamento de carga P assimétrico é necessário o hardware a seguir:

Nome	Detalhes
Rede DEIF	A Rede DEIF é utilizada para o compartilhamento de carga P assimétrico
Controle do GOV	O controlador deve controlar o regulador do grupo gerador para o compartilhamento de carga de potência ativa.

Tipos de controle

Para controladores no controle de gerenciamento de potência, se ativado, o gerenciamento de potência utiliza o compartilhamento de carga P assimétrico para compartilhar a carga entre os ativos conectados. A Carga compartilhada pode ser a carga total do sistema.

Parâmetros

Regras de gerenciamento de potência > Compartilhamento de carga assimétrico > Iniciar quando um ponto de ajuste assimétrico é ultrapassado

Parâmetro	Intervalo	Notas
Ativar	- Ativado - Não ativado	Não ativado - O controlador de GRUPO GERADOR compartilha a carga igualmente com outros controladores de GRUPO GERADOR. - Caso outros controladores de GRUPO GERADOR tenham compartilhamento de carga P assimétrico ativado, então o controlador de GRUPO GERADOR sem compartilhamento de carga P assimétrico compartilha a carga igualmente com os outros grupos geradores sem compartilhamento de carga P assimétrico. Ativado - Um compartilhamento de carga P assimétrico é ativado para um controlador de GRUPO GERADOR. - O gerenciamento de potência opera o(s) grupo(s) gerador(es) com compartilhamento de carga P assimétrico ativado em seus pontos de ajuste, enquanto o(s) grupo(s) gerador(es) restante(s) alimenta(m) o restante da carga. - Caso mais de um grupo gerador tenha compartilhamento de carga P assimétrico ativado, então o grupo gerador com a maior prioridade também tem a maior prioridade de compartilhamento de carga P assimétrico.
Ponto de ajuste	10,0 a 600,0% da tensão ativa nominal	O Ponto de ajuste do compartilhamento de carga P assimétrico para o grupo gerador. Sempre que possível, o sistema de gerenciamento de potência ajusta a carga dos grupos geradores de menor prioridade, e dos grupos geradores sem compartilhamento de carga P assimétrico ativado, de modo que os grupos geradores com compartilhamento de carga P assimétrico ativado possam operar em seus pontos de ajuste.

Base de carga

Para um grupo Gerador selecionado para fornecer para alimentar para fornecer uma **carga de base P**, o compartilhamento de carga P assimétrico deve ser ativado em seu controlador de **GRUPO GERADOR**. Caso o compartilhamento de carga P assimétrico esteja ativado em mais de um controlador, o grupo gerador de **carga de base P** deve sempre ter a prioridade mais alta na seção.



Mais informações

Consulte [Função de regulação do regulador](#) para obter os parâmetros de carga de base.

Como funciona

Quando o compartilhamento de carga P assimétrico está ativado para grupos geradores, sempre que possível, esses grupos geradores funcionam em seus pontos de ajuste de compartilhamento de carga P assimétrico. Caso isso não seja possível para todos os grupos geradores com compartilhamento de carga P assimétrico ativado operarem em seus pontos de ajuste, somente o(s) grupo(s) gerador(es) com a prioridade mais alta opera(m) em seu(s) ponto(s) de ajuste. O(s) grupo(s) gerador(es) com a prioridade mais baixa alimenta(m) com a carga flutuante restante.

Início e parada dependentes de carga

Os inícios e paradas dependentes de carga baseiam-se na potência ativa (P, em kW) ou na potência aparente (S em kVA). Os parâmetros de início e parada dependentes de carga são independentes dos parâmetros de compartilhamento de carga P assimétrico.

Os parâmetros de início e parada dependentes de carga determinam quantos grupos geradores estão conectados. Os parâmetros de compartilhamento de carga P assimétrico determinam a distribuição de carga entre os grupos geradores conectados.

7.7.4 Falha no compartilhamento de carga da rede da DEIF

Os alarmes *Falha no compartilhamento de carga P (P load sharing failure)* e *Falha no compartilhamento de carga Q (Q load sharing failure)* alertam o operador sobre a falha no compartilhamento de carga da rede da DEIF. Outros alarmes também são ativados caso a comunicação seja perdida na rede da DEIF.



Mais informações

Consulte [Alarmes de regulação \(Regulation alarms\)](#) para ver os alarmes de falha de compartilhamento de carga.

7.8 Relé de aterramento

A função de relé de aterramento garante que o ponto estrela de apenas um grupo gerador conectado seja conectado à terra durante a operação em ilha. Isso evita a circulação de correntes entre os geradores.

OBSERVAÇÃO O relé para essa função deve ser selecionado em cada controlador de grupo gerador.

Como funciona

A função do relé de aterramento segue os seguintes princípios:

- Se o grupo gerador não estiver conectado ao barramento (ou seja, o disjuntor do grupo gerador estiver aberto), o relé de aterramento não considerará o restante do sistema.
 - Se a condição de fechamento for atendida, o relé de aterramento será fechado.
 - Se a condição de abertura for atendida, o relé de aterramento estará aberto.
- Se mais de um grupo gerador estiver conectado ao barramento, o gerenciamento de energia garante que apenas o relé de aterramento do maior grupo gerador permaneça fechado. Os relés de aterramento de todos os outros grupos geradores são abertos.
 - Se os grupos geradores forem do mesmo tamanho, o relé de aterramento do grupo gerador conectado com a prioridade mais alta será fechado.
- Um novo grupo gerador pode se conectar ao barramento. Se ele for maior (ou do mesmo tamanho e com prioridade mais alta) do que o grupo gerador com o relé de aterramento fechado, o novo grupo gerador manterá seu relé de aterramento fechado. O outro grupo gerador abre seu relé de aterramento.
- A condição de fechamento, a condição de abertura e o tipo de relé de aterramento são configuráveis.

Segurança

A função de relé de aterramento NÃO é suportada em um aplicativo de **DG único**, mesmo que o controlador tenha gerenciamento de energia.



Mais informações

Quando um controlador de grupo gerador está no modo de disjuntor de suporte, não é possível fechar o relé de aterramento.

Saídas digitais

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Auxiliar > Relé de aterramento > Relé de aterramento [A/B]	Saída digital	Contínuo	A saída é ativada para fechar o relé de aterramento correspondente.

Entradas digitais (opcional)

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Gerenciamento de energia do sistema > Relé de aterramento > Feedback da posição do relé de aterramento [A/B]	Entrada digital	Contínuo	A entrada deve ser ativada quando o relé de aterramento correspondente estiver fechado.

Parâmetros

Regras de gerenciamento de energia > Relé de aterramento > Ativar

Nome	Intervalo	Descrição
Relé de aterramento	Não ativado, Ativado	Ativar a função.

Regras de gerenciamento de energia > Relé de aterramento > Configuração do relé de aterramento

Nome	Intervalo	Descrição
Tipo de relé	Contínuo Pulso	Contínuo: Quando o relé de aterramento precisa ser fechado, a <i>Saída A</i> selecionada é ativada continuamente. Pulso: Configure a <i>Saída A</i> para abrir e a <i>Saída B</i> para fechar o relé de aterramento. É necessário feedback do disjuntor do relé de aterramento.
Configuração de fechamento	Hz/V OK Nível RPM MPU Nível RPM EIC Arranque ativado	Condição de fechamento de relé de aterramento Hz/V OK: O relé de aterramento se fecha se a tensão e a frequência do gerador estiverem corretas. Nível RPM MPU: O relé de aterramento fecha quando a RPM medida pela MPU atinge o <i>Nível de RPM</i> . Nível RPM EIC: O relé de aterramento fecha quando a RPM do EIC atinge o <i>Nível de RPM</i> . Arranque ativado: O relé de aterramento fecha quando a partida do grupo gerador está ativada.
Configuração de abertura	Após resfriamento Após parada estendida	Condição de abertura de relé de aterramento Após resfriamento: O disjuntor do grupo gerador está aberto e o resfriamento deve ser concluído antes que o controlador abra o relé de aterramento. Após parada estendida: O disjuntor do grupo gerador está aberto, o resfriamento está completo e a parada estendida deve ser concluída antes que o controlador abra o relé de aterramento.
Nível de RPM	0 a 4000 RPM	Se o <i>Nível de RPM MPU</i> ou o <i>Nível de RPM EIC</i> for selecionado, o RPM deverá atingir esse valor antes que o controlador feche o relé de aterramento.

Alarmes de falha do relé de aterramento

Regras de gerenciamento de energia > Relé de aterramento

Nome	Intervalo	Descrição
Falha geral do relé de aterramento	1,0 a 30,0 s	Um alarme para a situação incomum em que o gerenciamento de energia espera que o relé de aterramento de um grupo gerador se feche, mas isso não acontece. Isso pode ser devido a uma falha física no relé de aterramento.
Falha de abertura do relé de aterramento	1,0 a 30,0 s	Falha de abertura do relé de aterramento. O controlador desabilitou sua saída, mas o relé de aterramento não abriu antes que o temporizador se esgotasse.
Falha de fechamento do relé de aterramento	1,0 a 30,0 s	Falha de fechamento do relé de aterramento. O controlador habilitou sua saída, mas o relé de aterramento não fechou antes do término do temporizador.
Falha de posição do relé de aterramento	1,0 a 30,0 s	Falha de posição do relé de aterramento. Os feedbacks do disjuntor são inconsistentes durante o tempo especificado.

OBSERVAÇÃO Sempre há uma sobreposição onde os dois relés de aterramento são conectados ao transferir o relé de aterramento de um grupo gerador para outro.

7.9 Controle local ou remoto

O controlador pode estar no modo de controle local ou remoto. Esse modo determina quais comandos podem ser usados para iniciar a planta. Observe que tanto o modo de controle local quanto o remoto permitem que a planta inicie no modo AUTO.

Local > Modo > Modo de comando

Nome	Intervalo	Descrição
Modo selecionado	Controle remoto; controle local	Controle remoto: A planta pode ser iniciada remotamente, por exemplo, por uma entrada digital ou por meio de comunicação Modbus. Controle local: A planta pode ser iniciada a partir do display (operador local).

7.9.1 Controle local

Todas as operações são feitas a partir do display. Na operação em ilha, qualquer display do controlador do grupo gerador pode ser usado.

O display do controlador de rede deve ser usado em controle de carga, exportação de energia da rede e energia fixa. O modo do controlador de rede deve ser AUTO.

7.9.2 Controle remoto

Operação em ilha

Na operação em ilha, uma entrada de *Partida/parada automática* em qualquer um dos controladores de grupos geradores pode ser usada para iniciar a usina.

OBSERVAÇÃO A DEIF recomenda conectar a entrada de *Partida/parada automática* a todos os controladores para garantir que a operação automática possa continuar mesmo que um grupo gerador seja retirado para manutenção e/ou a fonte de alimentação do controlador seja desconectada.

Na operação em ilha, AUTO ou MANUAL podem ser selecionados nos controladores dos grupos geradores. O sinal de partida remota ainda funciona para os controladores no modo AUTO.

Paralelo à rede

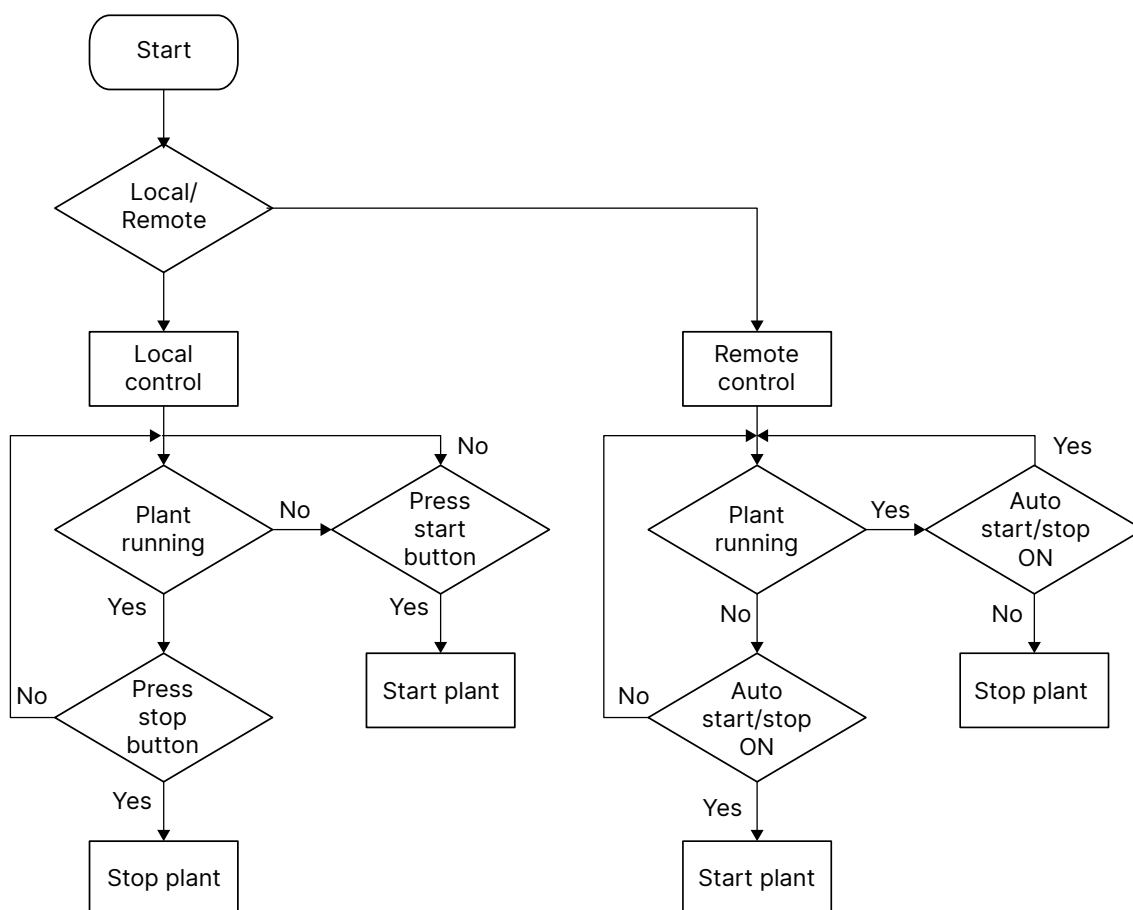
No controle de carga, na exportação de energia da rede e na operação de energia fixa, a entrada de *Partida/parada automática* no controlador da rede deve ser usada para iniciar a usina.

7.9.3 Inicia a planta

Como a planta é iniciada

Modo da planta	Local	Remoto
Modo Ilha	Exibição nos controladores de grupos geradores	Partida/parada automática em controladores de grupos geradores
Modo de potência fixa	Display no controlador da rede elétrica	Partida/parada automática no controlador da rede elétrica
Exportação de energia da rede elétrica	Display no controlador da rede elétrica	Partida/parada automática no controlador da rede elétrica
Transferência de carga em rampa	Display no controlador da rede elétrica	Partida/parada automática no controlador da rede elétrica

OBSERVAÇÃO Para geração de energia no horário de pico e AMF, em resposta à energia importada (geração de energia no horário de pico) ou falhas na rede elétrica (AMF), a operação automática é iniciada automaticamente.



7.10 Alarmes de gerenciamento de energia

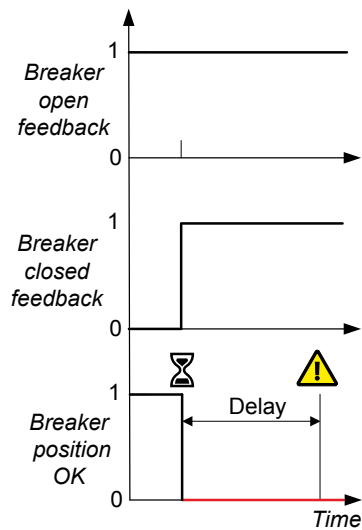
7.10.1 Perigo em linha simples

Esse alarme é ativado se houver um problema com a configuração da aplicação de linha única.

7.10.2 Falha de posição de feedback do disjuntor nº

Ir para falha de posição de feedback do disjuntor redundante.

O alarme é baseado nos sinais de feedback do disjuntor controlado externamente, que são entradas digitais no controlador. O alarme é ativado, caso os feedbacks de *Fechado* e *Aberto* do disjuntor estejam ausentes por um tempo maior do que o tempo de atraso. O alarme também é ativado, caso os feedbacks de *Fechado* e *Aberto* do disjuntor estejam presentes por um tempo maior do que o tempo de atraso.



Disjuntores > Monitoramento do feedback do disjuntor nº > Falha de posição

Este alarme está sempre ativado. A ação do alarme é *Aviso, Trava ativada*.

Parâmetro	Intervalo	Padrão
Atraso	1 s a 1 hora	1 s

7.10.3 Todos os controladores faltantes

Esse alarme comunica uma falha na rede.

O alarme é baseado na rede entre os controladores incluídos no desenho do aplicativo de linha única. O alarme é ativado quando o controlador não consegue se comunicar pela rede com nenhum outro controlador. Se esse alarme for ativado, os alarmes *N.º de ID do controlador faltante* não serão ativados. .

Esse alarme está sempre ativado.

Sistema > Monitoramento > Todos os controladores faltantes

7.10.4 N.º de ID do controlador faltante

Esse alarme comunica uma falha de comunicação com um ou mais controladores no desenho do aplicativo de linha única.

O alarme é ativado quando um controlador está presente no desenho do aplicativo de linha única, mas o controlador que está exibindo o alarme não consegue se comunicar com ele.

O alarme está sempre ativado e a ação do alarme é *Aviso*. Os parâmetros de alarme não são visíveis.

7.10.5 ID de controlador em duplicidade

Cada controlador é entregue com este alarme-padrão para comunicar que há outro controlador com a mesma *ID de controlador (Controller ID)* na rede.

O alarme base se na rede entre os controladores incluídos no diagrama unifilar da aplicação. O alarme é ativado quando o controlador detecta Outro controlador com a mesma *ID de controlador (Controller ID)* que a sua.

Este alarme está sempre ativado.

Sistema > Monitoramento > ID de controlador em duplicata (System > Monitoring > Duplicate controller ID)

7.10.6 Algum controlador está faltando

Esse alarme informa ao operador que há uma falha de comunicação com um ou mais controladores.

O alarme é baseado na rede entre os controladores incluídos no desenho do aplicativo de linha única. O controlador ativa o alarme se houver pelo menos um controlador no desenho do aplicativo de linha única com o qual ele não possa se comunicar. Esse alarme não é suprimido por *Todos os controladores faltantes*.

Esse alarme está sempre ativado.

Sistema > Monitoramento > Algum controlador está faltando

7.10.7 Controladores faltantes

Esse alarme informa ao operador que há uma falha de comunicação com um ou mais controladores. O alarme é baseado na rede entre os controladores incluídos no desenho do aplicativo de linha única. O controlador ativa o alarme quando o número de controladores ausentes na seção atinge o ponto de ajuste. Esse alarme não é suprimido por *Todos os controladores faltantes*.

Quando o alarme é ativado, o sistema de gerenciamento de energia altera o modo dos controladores restantes na seção de acordo com os parâmetros em **Sistema > Monitoramento > Modo enquanto o controlador está faltando**.

NOTIFICAÇÃO	
	Controladores faltantes Se o(s) controlador(es) estiver(em) faltando, o gerenciamento de energia não poderá saber suas informações operacionais, incluindo as posições do disjuntor. Avalie os riscos antes de configurar esse ponto de ajuste.

Sistema > Monitoramento > Controladores faltantes

Parâmetro	Intervalo
Controladores faltantes	2 a 32

7.10.8 Falha de posição do BTB n°

Quando o PTB n° apresenta uma falha de posição de disjuntor.

Sistema > Monitoramento > Falha de posição do BTB n°

Nome	Intervalo	Detalhes
Atraso	0,1 a 5,0 s	Para ativar o alarme, a falha de posição deve estar presente enquanto o temporizador de atraso estiver funcionando.

7.10.9 Nenhuma/ausente linha simples ativa

Esse alarme comunica que o desenho de aplicação de linha única não pode ser lido do controlador ou que nenhum desenho de aplicação de linha única está configurado para o controlador.

O alarme está sempre ativado e a ação do alarme é *Aviso*. Os parâmetros de alarme não são visíveis no PICUS.

7.10.10 Diferentes configurações unifilares

Este alarme comunica que diferentes diagramas unifilares da aplicação estão presentes em um ou mais controladores no sistema.

O alarme é ativado quando um diagrama unifilar da aplicação é gravado em um controlador, mas não *Transmitido (Broadcast)* para os controladores restantes. O alarme está sempre ativado e a ação é *Aviso (Warning)*. Os parâmetros do alarme não estão visíveis no PICUS.

7.10.11 Controlador não faz parte do sistema

Este alarme comunica que o controlador tem uma *ID de controlador (Controller ID)* que não está incluída no diagrama unifilar da aplicação. Verifique o diagrama unifilar da aplicação da Aplicação no PICUS.

O alarme está sempre *Ativado (Enabled)* e a ação é *Aviso (Warning)*. Os parâmetros do alarme não estão visíveis no PICUS.

7.10.12 Tipo de controlador incompatível

Este alarme comunica quando um tipo de controlador não corresponde a sua *ID de controlador (Controller ID)* no diagrama unifilar da aplicação.

Este alarme é ativado quando a *ID de controlador (Controller ID)* é atribuída a um tipo de controlador incorreto no diagrama unifilar da aplicação, e o diagrama unifilar da aplicação é gravado no controlador. Os parâmetros do alarme não estão visíveis no PICUS.



Exemplo de tipo de controlador incompatível

Um controlador de **GRUPO GERADOR** tem uma *ID de controlador (Controller ID)* 1, mas, no diagrama unifilar da aplicação, a *ID de controlador (Controller ID)* 1 é atribuída a um controlador de **REDE ELÉTRICA**. O alarme é ativado quando um diagrama unifilar da aplicação é gravado no controlador.

7.10.13 PMS desativado devido a um erro

Esse alarme comunica que há um erro interno no software de gerenciamento de energia. O gerenciamento de energia é desativado.

A ação do alarme é *Aviso*.

Os parâmetros de alarme não são visíveis no PICUS.

7.10.14 Limitação de curto-circuito

Esse alarme é ativado em um grupo gerador, rede elétrica ou controlador BTB quando a energia na seção do barramento excede o ponto de ajuste do alarme.

Regras de gerenciamento de energia > Curto-circuito > Limitação de curto-circuito

Nome	Intervalo	Detalhes
Seção P>	0 kW a 30 GW	A potência máxima esperada na seção.
Seção P> fator	1,0 a 25,5	O múltiplo da potência máxima para ativar o alarme.
Atraso	0,0 a 999,0 s	Para ativar o alarme, o ponto de ajuste deve ser excedido durante a execução do temporizador de atraso.

8. Controlador de grupo gerador SIMPLES.

8.1 Sobre o controlador de grupo gerador SIMPLES

Controlador do grupo gerador SIMPLES com disjuntor de rede

Um controlador de **grupo gerador SIMPLES** com controlador de disjuntor de rede controla e protege um motor primário e gerador (ou seja, um grupo gerador), o disjuntor do grupo gerador e, opcionalmente, um disjuntor de rede. Não há outros controladores no diagrama unifilar do aplicativo.

Controlador do grupo gerador SIMPLES com disjuntor de rede elétrica

Um controlador de **grupo gerador SIMPLES** com disjuntor de rede elétrica controla e protege um motor primário e um gerador (ou seja, um grupo gerador), e um disjuntor de gerador. Não há outros controladores no diagrama unifilar do aplicativo.

8.1.1 Funções do controlador de grupo de geradores SIMPLES

	Funções
Sequências pré-programadas	- Sequência de arranque do grupo gerador e sequência de interrupção do grupo gerador - Detecção de funcionamento (Várias opções de feedback: Frequência, MPU/W/NPN/PNP (RPM), entrada digital, pressão do óleo) - Bobina de parada e/ou bobina de funcionamento para controle do motor - Resfriamento dependente da temperatura - Sequências do disjuntor - Sequência fechada do disjuntor do gerador (com sincronização) - Sequência aberta do disjuntor do gerador (com descarregamento) - Sequência fechada do disjuntor da rede (com sincronização) * - Sequência aberta do disjuntor da rede (com descarregamento) * - Fechamento do blecaute do disjuntor do gerador (negociação do barramento preto)
Configuração do grupo gerador	- Reguladores PID (Proporcional - Integral - Derivativo) para saídas analógicas - Reguladores P para saídas de relés <i>Período de tempo do relé e Tempo mínimo ON (ligado)</i> configuráveis - Seleção do ponto de ajuste - Selecionar o modo ou ponto de ajuste externo, usando a entrada digital, PICUS, Modbus e/ou lógica personalizada ou CODESYS - Modos de regulador - Frequência fixa - Potência fixa ativa - Droop de frequência (regulação do controlador emula droop) - RPM fixo - Ponto de ajuste externo Deslocamento de frequência ou ponto de ajuste de potência - Manual - Desligado - Modos do AVR - Tensão fixa - Potência fixa reativa - Fator de potência (cos phi) fixa - Droop de tensão (regulação do controlador emula droop) - Ponto de ajuste externo Deslocamento de tensão, ponto de ajuste de potência reativa ou ponto de ajuste cos phi - Manual

	Funções
	◦ Desligado • Aumento de potência configurável, redução de potência • Configurações de redução de potência dependente de temperatura (3 ajustes)
Rede	• Supervisão configurável • Medição da potência da rede a partir da 4ª medição de corrente ou entrada analógica
4.ª corrente	• Medir potência a partir/para a rede ou para proteções de aterramento ou neutras *
Contadores	• Contadores, para editar ou reinicializar ◦ Tentativas de partida ◦ Tempo de funcionamento (total e desarmado) ◦ Operações e desarmamentos do disjuntor do gerador ◦ Operações e desarmamentos de disjuntor de rede * ◦ Exportação de energia (ativa e reativa) ◦ Operações com disjuntor externo • Contadores de energia com saídas digitais configuráveis (para contadores externos) ◦ Exportação de energia (ativa e reativa)

OBSERVAÇÃO * Apenas em um controlador do **Grupo Gerador SIMPLES** com disjuntor de rede.

8.2 Princípios do controlador de grupo gerador SIMPLES

8.2.1 Modo da planta

Você pode selecionar o modo de planta de grupo gerador único no controlador.

Regras de gerenciamento de energia > Modo planta/grupo gerador > Modos

Nome	Intervalo	Detalhes
Modo da planta	Operação em ilha Falha da rede automática Geração de energia no horário de pico Potência fixa Exportação de energia da rede elétrica Assumir carga	Selecionar o modo de planta.
Deslocamento de modo	Desligado, Ligado	Desligado: Não há mudança automática de modo em caso de falha na rede elétrica. Ligado: Se houver uma falha na rede elétrica e o modo da planta não for ilha ou AMF, o controlador mudará o modo da planta para AMF.

8.2.2 Controle remoto

Operação em ilha

Quando o controlador está no modo AUTO, se for possível, o controlador fecha o disjuntor da rede elétrica.

Se a entrada de *Partida/parada automática* for ativada, o grupo gerador liga/desliga.

8.2.3 Configurações nominais do grupo gerador

As configurações nominais são usadas em várias funções-chave. Por exemplo, muitas configurações de proteção são baseadas em uma porcentagem das configurações nominais.

Motor > Configurações nominais > Configurações nominais # *

Parâmetro	Intervalo	Comentário
RPM nominal	100 a 50000 RPM	Quando uma MPU/W/NPN/PNP é usada para medir a velocidade do motor, a velocidade nominal do motor é usada para os alarmes de velocidade excessiva e velocidade insuficiente.

OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 4.

Gerador > Configurações nominais > Configurações nominais # *

Ajuste nominal	Intervalo	Notas
Tensão (V)	100,0 V a 25 kV	A tensão CA nominal de fase a fase** para o grupo gerador.
Corrente (I)	1,0 A a 9 kA	O fluxo máximo de corrente em uma fase (ou seja, L1, L2 ou L3) do grupo gerador durante a operação normal.
Frequência (f)	45,00 a 65,00 Hz	A frequência nominal do sistema é normalmente de 50 Hz ou 60 Hz. Todos os controladores do sistema devem ter a mesma frequência nominal.
Potência (P)	10,0 kW a 20 MW	A potência ativa nominal pode estar na placa de identificação do grupo gerador ou do motor principal.
Potência aparente (S)	12,5 kVA a 25 MVA	A potência aparente nominal deve estar na placa de identificação do grupo gerador ou do gerador.
Fator de potência (PF)	0,8000 a 1,0000	O fator de potência deve estar na placa de identificação do grupo gerador ou do gerador.

OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 4.

OBSERVAÇÃO ** Em uma configuração monofásica, a tensão CA nominal é fase-neutro.

Método de cálculo

Gerador > Configurações nominais > Configurações nominais # > Método de cálculo*

Método de cálculo	Opções
Potência reativa (Q) nominal	Q (potência reativa) nominal calculada Q (potência reativa) nominal = P nominal Q (potência reativa) nominal = S nominal
P ou S nominal	Sem cálculo P nominal calculado S nominal calculado

OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 4.



Mais informações

Consulte **Cálculos de potência nominal** para mais informações.

8.2.4 Configurações nominais da rede

Rede > Configurações nominais > Configurações nominais # *

Ajuste nominal	Intervalo	Notas
Tensão (V) > Valor nominal da fonte	Definido pelo usuário, use a tensão nominal do gerador	Definido pelo usuário: Se essa opção for selecionada, depois que os parâmetros forem gravados, será exibido um campo no qual você poderá definir a tensão nominal.
Método de cálculo> Potência reativa (Q) nominal	Q nominal calculado, Q nominal = P nominal, Q nominal = S nominal	Q nominal calculado: O controlador usa as configurações nominais para calcular a potência reativa nominal (Q nominal) para a conexão à rede elétrica.

Ajuste nominal	Intervalo	Notas
Método de cálculo > P ou S nominal	Sem cálculo, P nominal calculado, S nominal calculado	P nominal calculado: O controlador calcula a potência ativa nominal (P nominal) e ignora os valores inseridos. S nominal calculado: O controlador calculou a potência aparente nominal (S nominal) e ignora todos os valores inseridos.
Potência (P) > Nominal	10,0 kW a 20 MW	Configure o valor de acordo com a conexão à rede elétrica. Defina o valor para garantir que a proteção contra excesso de energia da conexão à rede elétrica seja acionada no momento correto.
Potência aparente (S) > Nominal	12,5 kVA a 25 MVA	Conexão à rede elétrica potência aparente.
Fator de potência (PF) > Nominal	0,8000 a 1,0000	Fator de potência da conexão da rede.

OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 4.



Mais informações

Consulte [Cálculos de potência nominal](#).

8.3 Princípios do grupo gerador

8.3.1 Partida de bobina ou parada de bobina

As funções de partida e parada do motor são adequadas para sistemas de partida de grupos geradores com uma execução de bobina ou uma parada de bobina. Um conjunto de terminais de saída digital do controlador deve ser conectado e configurado para a saída de execução de bobina ou para a saída da parada de bobina.

Saídas de partida de bobina e parada de bobina

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Controles > Partida de bobina	Saída digital	Contínuo	Se toda a energia do controlador for perdida, o grupo gerador parará. Necessário se não houver <i>Parada de bobina</i> .
Motor > Controles > Parada de bobina	Saída digital	Contínuo	Se toda a energia do controlador for perdida, o grupo gerador continuará sendo executado. Necessário se não houver <i>Partida de bobina</i> .

8.3.2 Pronto para operação

O grupo gerador está pronto para operação quando as seguintes condições forem atendidas:

- Não há alarmes bloqueando o início.
- Se configurada, a entrada digital *Ativação de partida* é ativada.

8.3.3 Detecção de funcionamento

O controlador pode ser configurado para receber feedback sobre o funcionamento do motor a partir de uma variedade de medições. Pode haver mais de uma medição de feedback em execução.

A *Detecção de funcionamento* é um estado calculado pelo controlador e usado por várias funções. É OFF ou ON. Se qualquer medição de feedback de funcionamento mostrar que o motor está funcionando, então a *Detecção de funcionamento* está ativada.

Entradas e saídas

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Feedback > Detecção digital de funcionamento	Entrada digital	Contínuo	Opcional. Equipamentos externos ativam a entrada digital quando o motor está funcionando.

O controlador também pode usar as seguintes entradas para feedback de execução.

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Frequência	Medições da tensão do gerador	Contínuo	Sempre presente. O controlador usa as medições de tensão do gerador para calcular a frequência. Em seguida, o controlador compara a frequência com o ponto de ajuste de detecção. Observação: O controlador não consegue medir a frequência em tensões muito baixas. Consulte a Folha de dados para obter o intervalo de medição. A tensão também deve ser de pelo menos 10% da nominal para que o controlador use a frequência para detecção de funcionamento. Por segurança, a DEIF recomenda que você instale pelo menos uma outra entrada de detecção de funcionamento.
MPU	HSDI	Contínuo	Opcional. A entrada da MPU conectada a uma MPU montada no motor.
W	HSDI	Contínuo	Opcional. A entrada W é conectada ao gerador de recarga da bateria e mede a velocidade do motor. Como alternativa, a entrada W pode ser conectada a um sensor NPN/PNP.
Motor > Medições > Óleo lubrificante > Pressão do óleo do motor [bar]	Entrada analógica	Pressão em bar	Opcional. Esse conjunto de terminais de entrada analógicos é conectado a um transdutor para a pressão do óleo do motor.

Parâmetros

Motor > Detecção de funcionamento > Configuração da MPU

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Número de dentes MPU	1 a 10000	O controlador usa o número de dentes para calcular a velocidade do motor a partir do sinal de medição MPU/W/NPN/PNP.

Motor > Detecção de funcionamento > Tipo de feedback

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Feedback de funcionamento primário	Os feedbacks de execução disponíveis (depende do hardware)	Selecione uma das entradas como o feedback de execução primária. Se o <i>Feedback de execução primário</i> não detectar funcionamento, mas qualquer outro feedback de funcionamento detectar funcionamento, o controlador ativará o alarme de <i>Falha de feedback de funcionamento primário</i> .

Motor > Detecção de funcionamento > Detecção de funcionamento da RPM

Parâmetro	Intervalo	Comentário
RPM	0,0 a 50000,0 RPM	A detecção de funcionamento é ativada quando a velocidade do motor medida pela entrada MPU/W/NPN/PNP está acima desse ponto de ajuste.
Usar velocidade do motor	Não ativado, Ativado	Não ativado: A medição MPU/W/NPN/PNP é ignorada e não é usada para detecção de funcionamento.

Parâmetro	Intervalo	Comentário
		Ativado: A medição MPU/W/NPN/PNP é usada como uma entrada de detecção de funcionamento.

Motor > Detecção de funcionamento > Detecção de funcionamento da frequência

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Frequência	10,0 a 100,0 Hz	A detecção de funcionamento é ativada quando a frequência medida pelas medições de tensão do gerador está acima desse ponto de ajuste. Por exemplo: Para um sistema de 60 Hz, você pode usar um ponto de ajuste de detecção de 45 Hz.

Motor > Detecção de funcionamento > Detecção de funcionamento da pressão do óleo

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pressão do óleo *	0,0 a 10,0 bar	A detecção de funcionamento é ativada quando a pressão do óleo do motor está acima desse ponto de ajuste.
Usar pressão do óleo *	Não ativado, Ativado	Não ativado: A pressão do óleo do motor é ignorada e não é usada para detecção de funcionamento. Ativado: A pressão do óleo do motor é usada como uma entrada de detecção de funcionamento.

OBSERVAÇÃO * Esse parâmetro só é visível se a entrada analógica estiver configurada.

Histerese de detecção de funcionamento de frequência

Para uma operação estável, a detecção de funcionamento tem uma histerese fixa de 2 Hz.



Exemplos de histerese de detecção de funcionamento de frequência

Exemplo 1: O ponto de ajuste da detecção de frequência é 32 Hz. Quando a frequência sobe acima de 32 Hz, a detecção de funcionamento muda para ON. No entanto, a frequência precisa cair abaixo de 30 Hz para que a detecção de funcionamento mude para OFF.

Exemplo 2: O ponto de ajuste da detecção de frequência é 45 Hz. Quando a frequência sobe acima de 45 Hz, a detecção de funcionamento muda para ON. No entanto, a frequência precisa cair abaixo de 43 Hz para que a detecção de funcionamento mude para OFF.

Histerese de detecção de funcionamento da entrada MPU/W

Para uma operação estável, a detecção de funcionamento tem uma histerese fixa de 5% na RPM do grupo gerador.

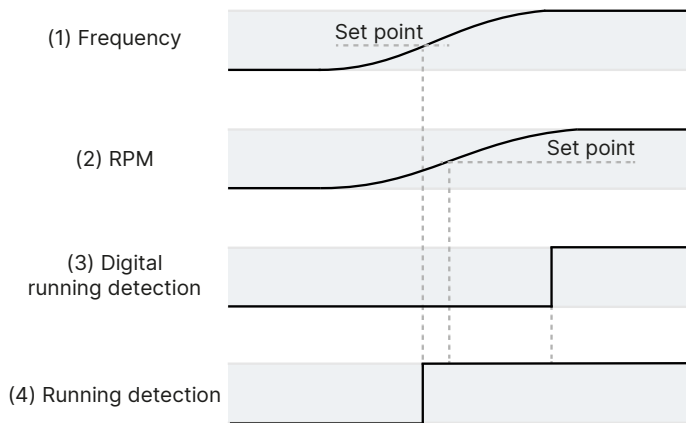
Histerese de detecção de funcionamento da pressão do óleo

Para uma operação estável, a detecção de funcionamento tem uma histerese fixa de 5% na pressão do óleo.

Exemplo: Detecção de funcionamento ON (Ligada)

O diagrama de sequência a seguir é um exemplo de como a *Detecção de funcionamento* muda durante a partida do motor. A *Detecção de funcionamento* muda de OFF para ON quando **um** feedback de funcionamento detecta que o motor está funcionando.

Diagrama de sequência de ativação da detecção de funcionamento

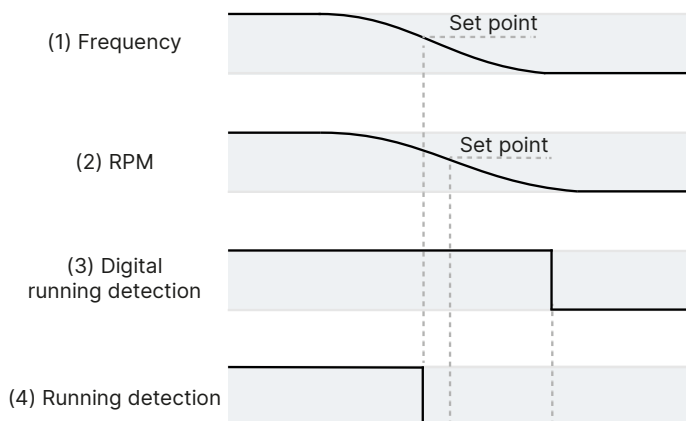


1. **Frequência:** O motor dá partida e a frequência aumenta acima do ponto de ajuste.
2. **RPM:** (entrada de MPU/W/NPN/PNP). O motor dá partida e a RPM sobe acima do ponto de ajuste.
3. **Detecção de funcionamento digital:** *Motor > Feedback > Detecção de funcionamento digital* (entrada digital). No exemplo, a resposta dessa entrada é mais lenta do que as outras entradas de detecção de funcionamento.
4. **Detecção de funcionamento:** A detecção de funcionamento muda de OFF para ON quando qualquer feedback de funcionamento (nesse caso, a frequência) sobe acima do *Ponto de ajuste de detecção*.

Exemplo: Detecção de funcionamento OFF (Desligada)

O diagrama de sequência a seguir é um exemplo de como a *Detecção de funcionamento* muda durante a parada do motor. A *Detecção de funcionamento* muda de ON para OFF quando **nenhum** feedback de funcionamento detecta que o motor está funcionando.

Diagrama de sequência de detecção de funcionamento OFF



1. **Frequência:** O motor diminui a velocidade e a frequência cai para 2 Hz abaixo do ponto de ajuste.
2. **RPM:** (entrada de MPU/W/NPN/PNP). O motor desacelera e a RPM cai para 5% abaixo do ponto de ajuste.
3. **Detecção de funcionamento digital:** *Motor > Feedback > Detecção de funcionamento digital* (entrada digital). No exemplo, a resposta dessa entrada é mais lenta do que as outras entradas de detecção de funcionamento.
4. **Detecção de funcionamento:** A detecção de funcionamento muda de ON para OFF quando nenhum feedback de funcionamento detecta que o motor está funcionando.

Riscos ao usar apenas a frequência para detecção de funcionamento

É possível usar apenas a frequência para a detecção de funcionamento. No entanto, usar apenas a frequência para detecção de funcionamento aumenta o risco de não detectar que o grupo gerador está funcionando.

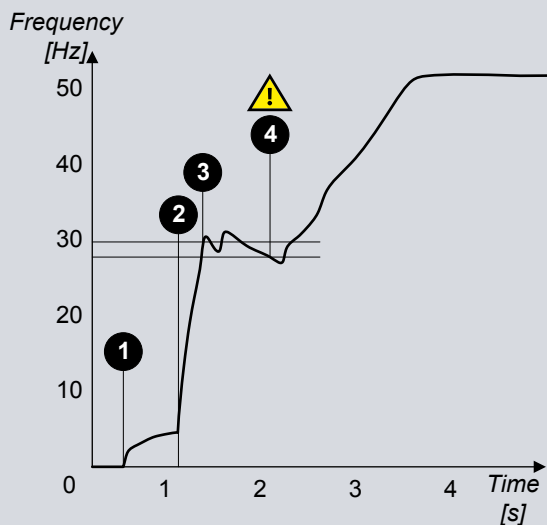
O software só usa as medições de frequência quando a tensão é de pelo menos 10% da tensão nominal. Isso pode causar problemas, pois a tensão não necessariamente aumenta linearmente com a velocidade (isso depende do AVR).

Se a curva de frequência para a inicialização do grupo gerador tiver uma queda em torno do ponto de ajuste de detecção, o controlador pode interpretar a queda como uma detecção de não funcionamento e parar o grupo gerador. Aumentar ou diminuir o ponto de ajuste longe da queda resolveria esse problema.



Exemplo de detecção de funcionamento de frequência

Uma curva de frequência de partida do grupo gerador é apresentada abaixo.



1. O arranque começa.
2. Combustível inserido.
3. Se o ponto de ajuste da detecção de funcionamento for 30 Hz, a detecção de funcionamento estará ativada.
4. Se o ponto de ajuste da detecção de funcionamento for 30 Hz, a frequência cairá 2 Hz abaixo do ponto de ajuste e a detecção de funcionamento a partir da frequência será OFF.
 - Se não houver outras entradas de detecção de funcionamento, o controlador desativará imediatamente a partida da bobina e/ou ativará a parada da bobina.

8.3.4 Regulação

O controlador do **Grupo Gerador SIMPLES** pode regular tanto um regulador (GOV) quanto um AVR.



Mais informações

Consulte [Regulação](#) para saber como funciona a regulação.

8.4 Partida do motor

8.4.1 Função de partida do motor

O software do controlador inclui uma sequência de partida de motor pré-programada. Para a função de partida do motor, deve-se configurar essas entradas e saídas e parâmetros.

Caso um parâmetro precise que uma entrada ou saída seja configurada, este parâmetro não é visível, até que a entrada ou saída seja configurada com a função em questão.



Mais informações

Consulte Proteções do [Controlador (Controller)] para obter as proteções de partida do motor e saber como configurá-las.

Entradas e saídas

Saída requerida de partida do motor

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Controles > Arranque (Engine > Controls > Crank)	Saída digital	Contínuo	Conecte esta saída ao arranque do motor

Entradas e saídas opcionais de partida do motor

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Comando > Partida ativada (Engine > Command > Start enable)	Entrada digital	Contínuo	Opcional. Se esta entrada estiver configurada, ela deve ser desativada para que a sequência de partida do motor inicie.
Motor > Comando > Atraso de aquecimento (Engine > Command > Warm up delay)	Entrada digital	Contínuo	Opcional. Quando esta entrada está ativada, o controlador atrasa o aquecimento do motor.
Motor > Controles > Preparação da partida (Engine > Controls > Start prepare)	Saída digital	Contínuo	Opcional. A saída digital <i>Preparação da partida (Start prepare)</i> pode, por exemplo, ser ligada para partir uma bomba, de modo que a pressão de óleo do motor possa aumentar antes do arranque. Observe que <i>Preparação da partida (Start prepare)</i> não exige previsão de feedback. A função <i>Preparação da partida (Start prepare)</i> é somente um temporizador e não verifica se, por exemplo, a partida da bomba foi bem-sucedida. A saída digital <i>Preparação da partida (Start prepare)</i> não é necessária se um controlador de motor terceirizado garantir que todas as condições de preparação da partida estejam OK antes de ativar a entrada digital <i>Partida ativada (Start enable)</i> .
Motor > Comando > Atraso do arranque (Engine > Command > Crank delay)	Entrada digital	Contínuo	Opcional. Quando esta entrada está ativada, o controlador atrasa o arranque.
Motor > Controles > Funcionamento em marcha lenta (Engine > Controls > Idle run)	Saída digital	Contínuo	Opcional. Conecte esta saída para o funcionamento do motor em marcha lenta, se for compatível. Nem todos os motores suportam este recurso.
Motor > Funcionamento em marcha lenta > Velocidade baixa (Engine > Idle run > Low speed)	Entrada digital	Contínuo	Opcional. Quando esta entrada está ativada, o funcionamento em marcha lenta baseia-se na velocidade.
Motor > Marcha lenta > Controle de temperatura (Engine > Idle run > Temperature control)	Entrada digital	Contínuo	Opcional. Quando esta entrada está ativada, o funcionamento em marcha lenta baseia-se no controle de temperatura.

Comandos opcionais de partida de motor

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Comando > Partir motor (Engine > Command > Start engine)	Entrada digital	Pulso	Opcional. O operador ou outro sistema pode ativar esta entrada para solicitar ao controlador a partida do motor.
Motor > Comando > Partir motor e fechar disjuntor do gerador (Engine > Command > Start engine and close generator breaker)	Entrada digital	Pulso	Opcional. O operador ou outro sistema pode ativar esta entrada para solicitar ao controlador a partida do motor e depois sincronizar e fechar o disjuntor.

Parâmetros requeridos

Motor > Sequência de partida > Arranque (Engine > Start sequence > Crank)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Arranque ligado	1,0 s a 3 min.	Para a parte <i>Arranque ligado (Crank on)</i> da sequência de partida, o controlador ativa a saída <i>Arranque (Crank)</i> para este período.
Arranque desligado (Crank off)	1,0 a 99,0 s	Caso não haja detecção de funcionamento durante <i>Arranque ligado (Crank on)</i> o controlador desativa a saída <i>Arranque (Crank)</i> para este período.
Desengatar arranque	1 a 2000 RPM	O controlador desativa a saída <i>Arranque (Crank)</i> quando a velocidade do motor atinge este ponto de ajuste, embora o temporizador <i>Arranque ligado (Crank on)</i> continue a funcionar. Este parâmetro tem um efeito somente se uma medição de velocidade do motor (por exemplo, um MPU/W/NPN/PNP) for configurada Mesmo quando <i>Desengatar arranque (Disengage crank)</i> é utilizado, a sequência de partida tenta detectar se o motor está funcionando para todo o período do <i>Arranque ligado (Crank on)</i> .

Motor > Sequência de partida > Tentativas de partida (Engine > Start sequence > Start attempts)

Este parâmetro limita o desgaste no grupo gerador devido ao número excessivo de tentativas.

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Normal	1 a 100	Este é o número máximo de tentativas de partida caso a entrada digital Sistema de alarme > Funções adicionais > Suprimir ação de alarme (Alarm system > Additional functions > Suppress alarm action) não esteja ativa. Se o grupo gerador não partir após essas tentativas, o alarme <i>Falha na partida (Start failure)</i> é ativado.
Suprimir ação do alarme	1 a 10	Este é o número máximo de tentativas de partida caso a entrada digital Sistema de alarme > Funções adicionais > Suprimir ação de alarme (Alarm system > Additional functions > Suppress alarm action) esteja ativa. Se o grupo gerador não partir após essas tentativas, o alarme <i>Falha na partida (Start failure)</i> é ativado.

Motor > Detecção em execução > Motor pronto (Engine > Running detection > Engine ready)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Atraso	1,0 s a 5 min.	Após <i>Detecção em execução (Running detection)</i> ser Ligado, o motor deve funcionar por este período antes de a sequência de fechamento do disjuntor poder iniciar.

Parâmetros (opcional)

Motor > Sequência de partida > Preparação para partida (Engine > Start sequence > Start prepare)

Deve se configurar a saída Motor > Preparação para partida (Engine > Start prepare) para ver estes parâmetros.

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Preparação para partida	0,0 s a 10 min.	Opcional. Caso as condições de partida estejam OK, o controlador ativa a saída <i>Preparação para partida (Start prepare)</i> para este período. Quando o temporizador <i>Preparação para a partida (Start prepare)</i> expira, o controlador ativa a saída

Parâmetro	Intervalo	Comentário
		<i>Arranque (Crank)</i> . Consulte Preparo de partida (Start prepare) em Sequência de partida do motor (Engine start sequence) .
Preparo de partida ampliado	0,0 s a 10 min.	Opcional. O controlador mantém a saída <i>Preparação para partida (Start prepare)</i> ativada por este período durante o arranque.

Motor > Sequência para partida > Bobina de funcionamento (Engine > Start sequence > Run coil)

Deve se configurar a saída Motor > Preparação para partida (Engine > Bobina atuadora (run coil)) para ver estes parâmetros.

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Bobina de funcionamento antes da partida	0,0 s a 10 min.	Opcional. O controlador ativa a saída <i>Bobina de funcionamento (Run coil)</i> para este período antes de a saída <i>Arranque (Crank)</i> ser ativada.
Durante tentativas de partida	Pulso, Contínuo	Pulso: Caso a tentativa de partida falhe, o controlador desativa a saída <i>Arranque (Crank)</i> e a <i>Bobina de funcionamento (Run coil)</i>. Contínuo: Caso a tentativa de partida falhe, o controlador desativa a saída <i>Arranque (Crank)</i>. A <i>Bobina de funcionamento (Run coil)</i> permanece ativada até o número máximo de tentativas de partida ser atingido.

Partida de marcha lenta (opcional)

Deve-se configurar a saída digital Motor > Preparação para partida (Engine > Funcionamento em marcha lenta) para ver estes parâmetros.

Pode ser configurado um período de partida de funcionamento em marcha lenta para o motor. Isto permite que o aquecimento do motor antes de funcionar na velocidade nominal.

Caso seja configurado, o controlador ativa a saída digital Motor > Controles > Funcionamento em marcha lenta (Engine > Controls > Idle run) antes de partir o motor. Em seguida, o controlador aguarda uma das condições do motor (temperatura do refrigerante, temperatura de óleo, condição da entrada externa ou o máximo do temporizador) ser atendida antes de aumentar até a velocidade nominal.

Durante o período de partida do funcionamento em marcha lenta o operador pode substituir o período e pressionar **Partir (Start)**  no display. O controlador, em seguida, cancela o período de partida do funcionamento em marcha lenta e aumenta até a velocidade nominal.

Além disso, durante o período de partida do funcionamento em marcha lenta, o operador pode pressionar **Parar (Stop)**  para anular a sequência de partida do motor e executar a sequência de parada do motor.

Parâmetros opcionais de partida do funcionamento em marcha lenta

Motor > Partida do funcionamento em marcha lenta > Funcionamento em marcha lenta (Engine > Idle run start > Idle run)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Ativar (Enable)	Não ativado, Ativado	Ativa o motor para funcionamento em marcha lenta até uma condição ser verdadeira antes da mudança para a velocidade nominal.

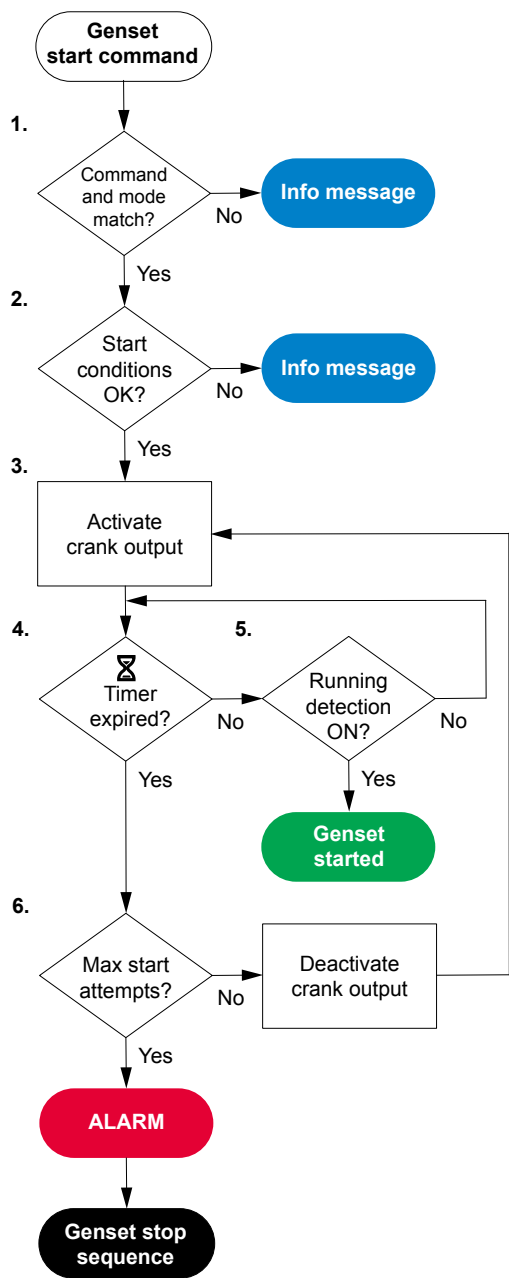
Parâmetro	Intervalo	Comentário
Uso	Não ativado, Ativado	Utiliza o ponto de ajuste mínimo para determinar se o motor está pronto para aumentar até a velocidade nominal.
Atraso	0 s a 999 min.	Este é o período mínimo em que a partida do funcionamento em marcha lenta está ativa *

OBSERVAÇÃO * O período mínimo pode ser substituído pressionando-se **Partir (Start)** ⓘ para cancelar o período de partida do funcionamento em marcha lenta e aumentar até a velocidade nominal.

8.4.2 Fluxograma de partida do motor

O fluxograma a seguir mostra a sequência que o controlador utiliza para partir um grupo gerador. As sequências de partida do motor são descritas em detalhes nas seções a seguir.

Tabela 8.1 Fluxograma de partida do motor*

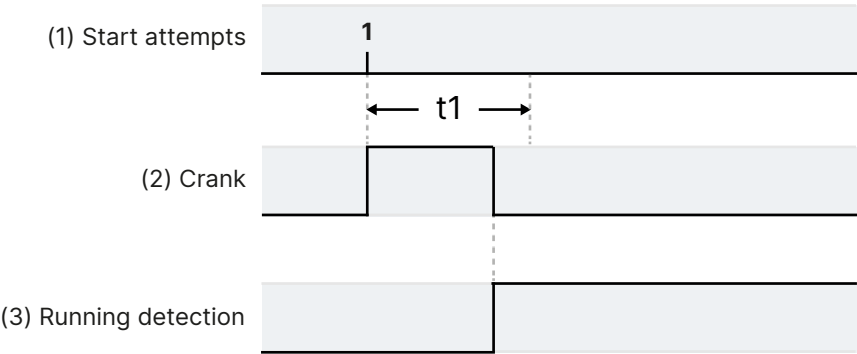


- Correspondência entre comando e modo (Command and mode match):** O controlador verifica se a fonte do comando e o modo do controlador correspondem:
 - No modo REMOTO, o comando para partir o grupo gerador pode vir de uma entrada digital, do PICUS, do Modbus e/ou do CustomLogic ou do CODESYS.
 - No modo LOCAL, o operador pode pressionar o botão **Partir (Start)** ⓘ na unidade do display. O controlador ignora todos os outros comandos.
- Condições de partida OK (Start conditions OK):** O controlador verifica se as condições de partida estão OK:
 - Se configurado, a entrada digital *Partida ativada (Start enable)* é ativada.
 - Não há alarmes não ativos ou não reconhecidos para evitar a partida do grupo gerador. As ações de alarme a seguir evitam uma partida do grupo gerador:
 - Bloquear GB
 - Desarmar disjuntor do gerador e parar motor
 - Desarmar disjuntor do gerador e desligar motor
- Saída do arranque ativada (Crank output activated):** Caso todas as condições estejam OK, o controlador ativa a saída Arranque (Crank) e um temporizador.
- Deteção de funcionamento Ligada (Running detection ON):** Enquanto o temporizador de partida está em funcionamento, o controlador verifica se Deteção de funcionamento (Running detection) está ligado.
 - Quando o controlador detecta que um grupo gerador está em funcionamento, a partida do motor está finalizada.
- Temporizador Arranque ligado expirou (Crank on timer expired):** Se Deteção de funcionamento (Running detection) estiver Desligado após o temporizador Arranque ligado (Crank on) expirar, o controlador verifica o número de tentativas de partida:
 - Se o número máximo de tentativas de partida não foi atingido, o controlador tenta partir o grupo gerador novamente.
 - Se o número máximo de tentativas de partida foi atingido, o controlador ativa o alarme *Falha na partida (Start failure)* e para o motor.

OBSERVAÇÃO * A função opcional *Preparação da partida (Start prepare)* não é mostrada aqui.

8.4.3 Sequência de partida do motor

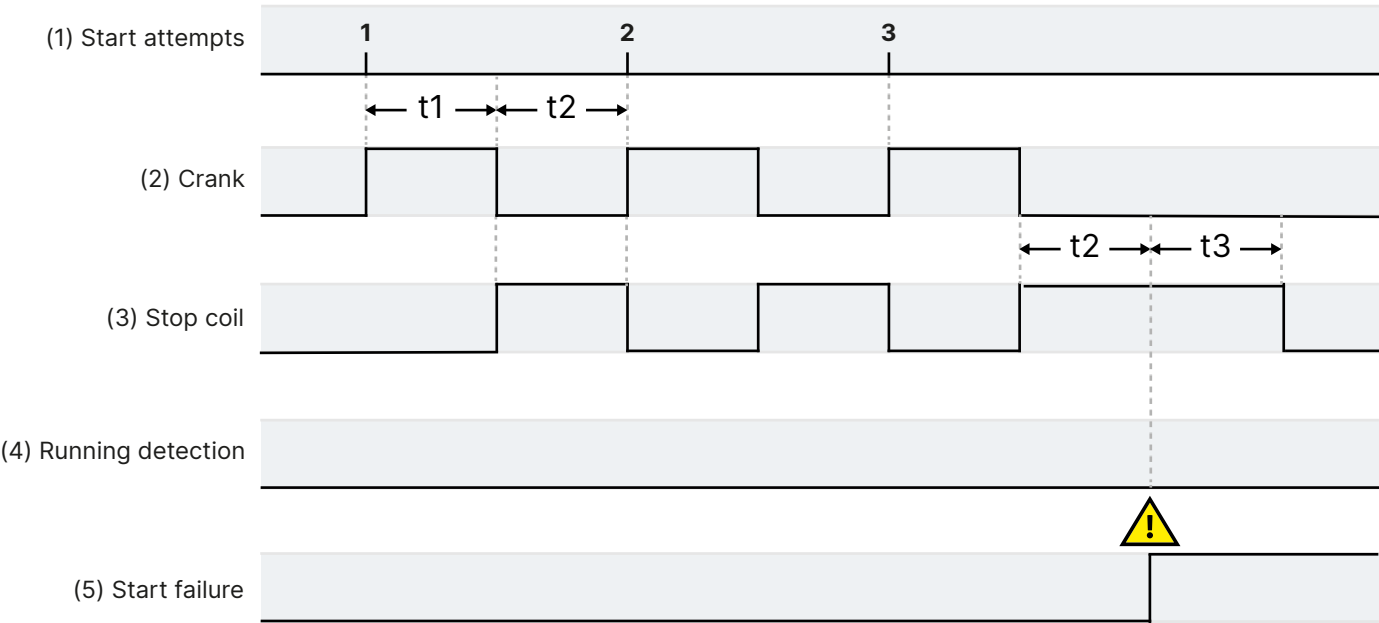
Sequência de partida de motor bem-sucedida para um sistema de bobina de parada



t1 = Arranque ligado (Crank on) (Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Arranque > Arranque ligado (Parameters > Engine > Start sequence > Crank > Crank on))

- 1. **Tentativas de partida:** O motor parte durante a primeira tentativa de partida.
- 2. **Arranque:** Motor > Controles > Arranque (Engine > Controls > Crank) (saída digital). O controlador ativa a saída Arranque (Crank). Se Detecção de funcionamento (Running detection) passar de Desligado para Ligado, o arranque para.
- 3. **Detecção de funcionamento.** O motor é encarado como tendo partido quando Detecção de funcionamento estiver Ligado.

Falha na sequência de partida do motor para um sistema de bobina de parada



- t1 Arranque ligado (Crank on) (Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Arranque > Arranque ligado (Parameters > Engine > Start sequence > Crank > Crank on))
- t2 Arranque desligado (Crank off) (Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Arranque > Arranque desligado (Parameters > Engine > Start sequence > Crank > Crank off))
- t3 Parada ampliada (Parâmetros > Motor > Sequência de parada > Parada ampliada (Parameters > Engine > Stop sequence > Extended stop)) (opcional)

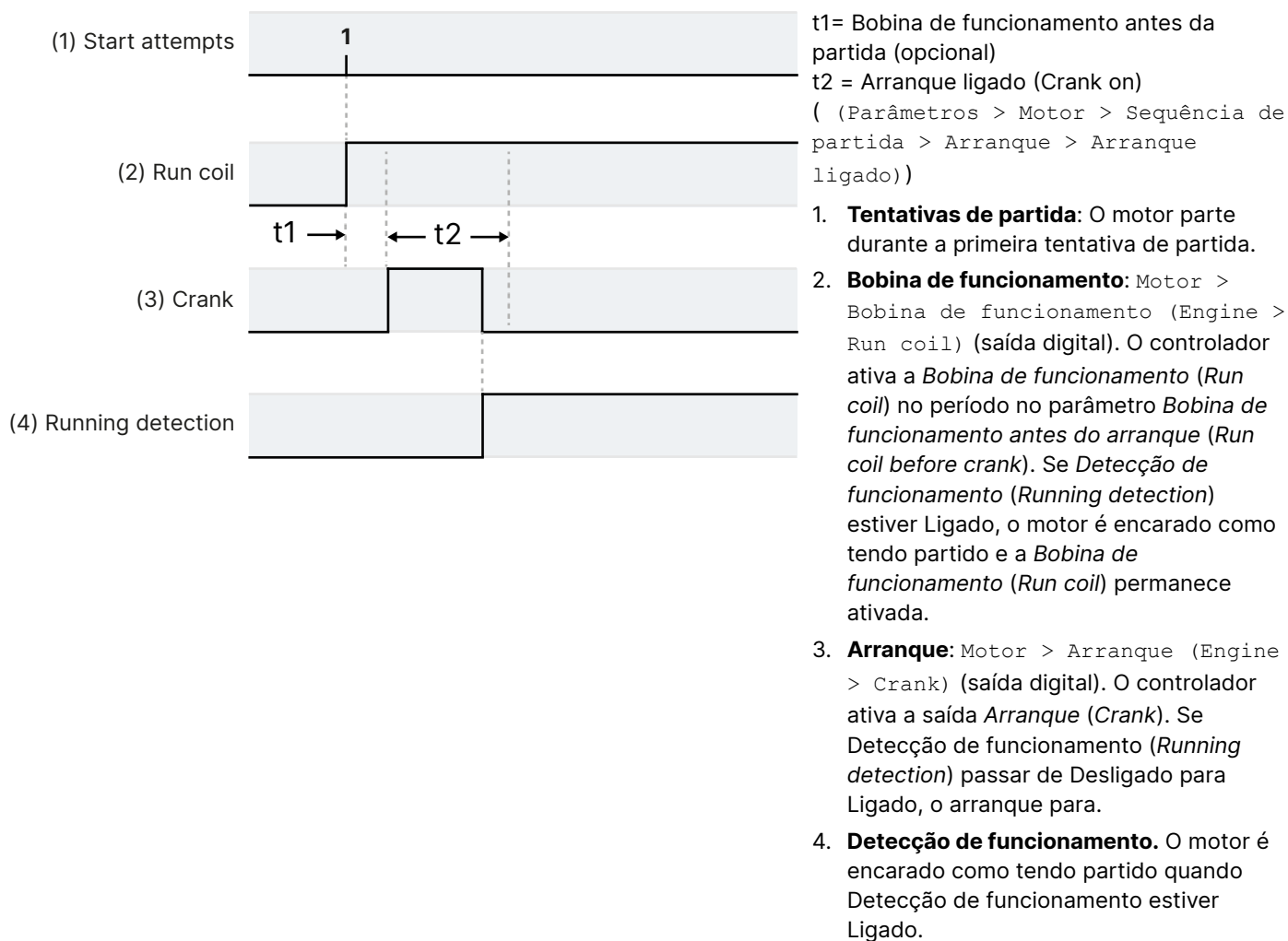
Falha na sequência de partida do motor para um sistema de bobina de parada:

1. **Tentativas de partida:** Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Tentativas de partida > Normal (Parameters > Engine > Start sequence > Start attempts > Normal) = 3.
2. **Arranque:** Motor > Arranque (Engine > Crank) (saída digital). O controlador ativa a saída Arranque (Crank) para o período de Arranque ligado (Crank on) e desativa-a para o período de Arranque desligado (Crank off).
3. **Bobina de parada:** Motor > Bobina de parada (Engine > Stop coil) (saída digital). Se Detecção de funcionamento (Running detection) estiver Desligado após o período de Arranque ligado (Crank on), o controlador ativa a Bobina de parada (Stop coil) para o período no parâmetro Arranque desligado (Crank off). Se todas as tentativas de partida falharem, o controlador também ativa a Bobina de parada (Stop coil) para o período em Parada ampliada (Extended stop) > Bobina de parada ativada (Stop coil activated). Isto assegura que o motor seja parado, se a partida do motor não for detectada. Não é possível partir o motor durante o período Parada ampliada > Bobina de parada ativada (Extended stop > Stop coil activated)
4. **Detecção de funcionamento.** Não há detecção de funcionamento.
5. **Falha na partida.** O controlador ativa o alarme Falha na partida (Start failure) após a última tentativa de partida malsucedida.

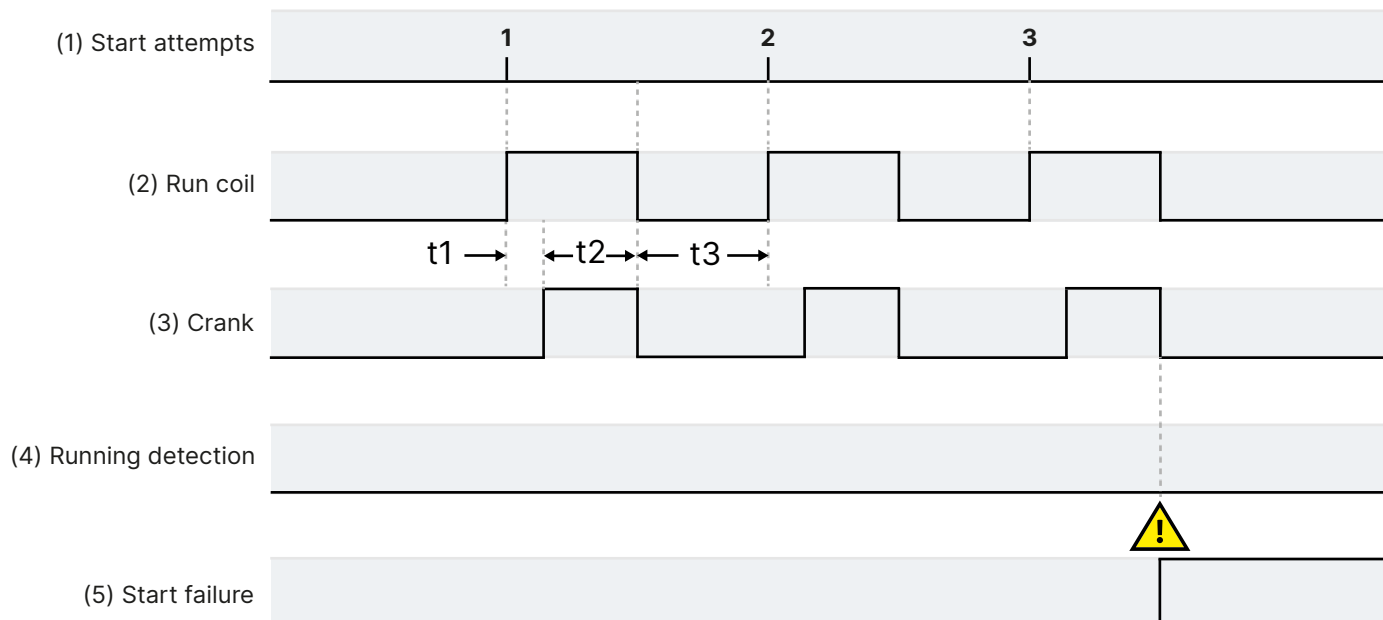
Sequência de partida de motor para um sistema de bobina de funcionamento

Neste exemplo, o parâmetro Motor > Sequência de partida > Bobina de funcionamento > Durante tentativas de partida (Engine > Start sequence > Run coil > During start attempts) é definido como Seguir arranque (Follow crank). A velocidade do motor (medida em RPM) e/ou a entrada digital Remover partida (liberar relé do arranque) (Remove start (release crank relay)) não desengata o arranque antes que haja uma Detecção de funcionamento (Running detection).

Sequência de partida de motor bem-sucedida para um sistema de bobina de funcionamento



Falha na sequência de partida do motor para um sistema de bobina de funcionamento



t_1 Bobina de funcionamento antes do arranque (opcional)

t_2 Arranque ligado (Crank on) (Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Arranque > Arranque ligado (Parameters > Engine > Start sequence > Crank > Crank on))

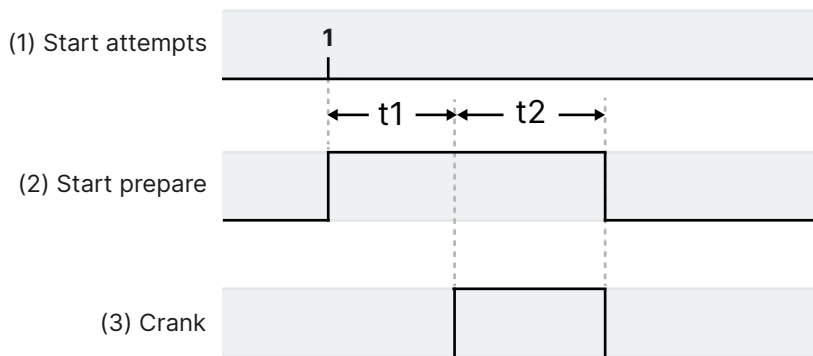
t_3 Arranque desligado (Crank off) (Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Arranque > Arranque desligado (Parameters > Engine > Start sequence > Crank > Crank off))

- Tentativas de partida:** Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Tentativas de partida > Normal (Parameters > Engine > Start sequence > Start attempts > Normal) = 3.
- Bobina de funcionamento:** Motor > Controles > Bobina de funcionamento (Engine > Controls > Run coil) (saída digital). O controlador ativa a *Bobina de funcionamento (Run coil)* no período no parâmetro *Bobina de funcionamento antes do arranque (Run coil before crank)*. Se *Deteção de funcionamento (Running detection)* estiver Desligado após o arranque, o controlador ativa a *Bobina de funcionamento (Run coil)* para o período no parâmetro *Arranque desligado (Crank off)*. Isto assegura que o motor seja parado, se a partida do motor não for detectada. Não é possível partir o motor durante o período de *Arranque desligado (Crank off)*.
- Arranque:** Motor > Controles > Arranque (Engine > Controls > Crank) (saída digital). O controlador ativa a saída *Arranque (Crank)* para o período de *Arranque ligado (Crank on)* e desativa-a para o período de *Arranque desligado (Crank off)*.
- Deteção de funcionamento.** Não há deteção de funcionamento.
- Falha na partida.** O controlador ativa o alarme *Falha na partida (Start failure)* após a última tentativa de partida malsucedida.

Preparo de partida opcional

Pode-se utilizar a saída digital opcional Motor > Controles > Preparo da partida (Engine > Controls > Start prepare) com um sistema de bobina de parada ou de bobina de funcionamento.

Sequência de partida do motor bem-sucedida com preparo de partida



t1 = Preparo de partida (Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Preparo de partida > Preparo de partida (Parameters > Engine > Start sequence > Start prepare > Start prepare))

t2 = Preparo de partida ampliado (Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Preparo de partida > Preparo de partida ampliado (Parameters > Engine > Start sequence > Start prepare > Extended start prepare))

1. Tentativas de partida

2. **Preparo de partida:** Motor > Controles > Preparação de partida (Engine > Controls > Start prepare) (saída digital) (opcional).

- No início de cada sequência de partida, o controlador ativa a saída *Preparo de partida* (Start prepare) para o período no parâmetro *Preparo de partida* (Start prepare parameter) (**t1**). Todas as outras saídas de partida de motor (ou seja, *Bobina de parada* (Stop coil), *Arranque* (Crank)) não são ativadas durante este período.
- Se houver um período *Preparo de partida ampliado* (Extended start prepare) (**t2**), a saída *Preparo de partida* (Start prepare) permanece ativada por este período durante o arranque. Se o arranque parar antes de o temporizador de preparo de partida ampliado parar, o controlador desativa a saída *Preparo de partida* (Start prepare).

3. **Arranque:** Motor > Controles > Arranque (Engine > Controls > Crank) (saída digital). Após o período *Preparo de partida* (Start prepare), o controlador ativa a saída *Arranque* (Crank).

8.4.4 Interrupção da sequência de partida

Essas ações interrompem a sequência de partida do motor:

- A entrada digital *de parada de emergência* é ativada (por exemplo, pelo operador ou por um PLC).
- Há um comando *Parar motor*.
 - Por exemplo: No modo LOCAL, o operador pode pressionar o botão **Parada**  na unidade de display.
- As seguintes ações de alarme:
 - Desarmar disjuntor do gerador e parar motor*
 - Desarmar disjuntor do gerador e desligar motor*

A ação de alarme de *Bloqueio* não interromperá a sequência de partida do grupo gerador depois que ela tiver começado. No entanto, a ação do alarme de *Bloqueio* impede o início de uma nova sequência de partida do grupo gerador.

Quando a sequência de partida é interrompida, o controlador faz o seguinte:

- Desativa a saída de *Arranque*.
- Ativa a saída da *Bobina de parada* (se presente). Alternativamente, desativa a saída da *Bobina atuadora* (se presente).
- Desativa a saída de *Preparação de arranque* (se presente).

Não há período de resfriamento quando a sequência de partida do motor é interrompida.

Se a *Deteção de funcionamento* estiver LIGADA, o controlador considerará o motor como ligado. Quando o motor tiver dado partida, as ações listadas aqui não interrompem a sequência de partida do motor, mas resultam em uma parada do motor. A parada do motor normalmente inclui o período de resfriamento configurado no controlador. No entanto, para um desligamento, não há período de resfriamento.

8.5 Motor em processo de parada

8.5.1 Função de parada do motor

Para uma parada normal, o controlador assegura que o grupo gerador funcione por um período de arrefecimento antes da parada. Caso uma ação de alarme de parada desligue o grupo gerador, não há período de arrefecimento. Pode também ser configurado um período de parada de funcionamento em marcha lenta antes do desligamento do motor.

O software do controlador inclui sequências de parada pré-programada do grupo gerador. Para a função de parada do motor, deve-se configurar essas entradas e saídas e parâmetros.

Parâmetros que necessitam de uma função de hardware não são visíveis até a função ser atribuída a uma entrada ou saída.

Entradas e saídas opcionais

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Comando > Descarregar grupo gerador	Entrada digital	Pulso	Opcional. Quando esta entrada está ativada, o controlador inicia o descarregamento do grupo gerador.
Motor > Comando > Parar motor	Entrada digital	Pulso	Opcional. O operador ou outro sistema pode ativar esta entrada para solicitar ao controlador a parada do motor.
Motor > Controles > Funcionamento em marcha lenta	Saída digital	Contínuo	Opcional. Conecte esta saída para o funcionamento do motor em marcha lenta, se for compatível. Nem todos os motores suportam este recurso. Esta saída digital é necessária ao uso da partida de marcha lenta e/ou parada de marcha lenta.
Motor > Comando > Abrir disjuntor do gerador e parar motor	Entrada digital	Pulso	Opcional. O operador ou outro sistema pode ativar esta entrada para solicitar ao controlador para descarregar e abrir o disjuntor e, em seguida, parar o motor.
Motor > Comando > Cancelamento do arrefecimento	Entrada digital	Pulso	Opcional. Após a entrada ser ativada, o controlador cancela o arrefecimento.

Parâmetros

Motor > Sequência de parada > Arrefecimento

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Tempo de arrefecimento	0 s a 165 min.	Este é tempo de arrefecimento caso a entrada digital <i>Sistema de alarme > Funções adicionais > Suprimir ação de alarme</i> não esteja ativa. Após o sinal ou comando de parada do motor, o motor funciona por este período antes de o controlador ativar a <i>Bobina de parada</i> (ou desativar a <i>Bobina de funcionamento</i>).

OBSERVAÇÃO * Caso a entrada digital *Sistema de alarme > Funções adicionais > Suprimir ação de alarme* esteja ativa, o valor de *Suprimir ação de alarme* é utilizado em vez do valor de *Tempo de arrefecimento*.

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Parada ampliada	1,0 a 99,0 s	A <i>Bobina de parada</i> permanece ativada para este período após <i>Deteção de funcionamento</i> ser Desligado. Durante este período, não é possível uma nova tentativa de partida.

Parada de funcionamento em marcha lenta opcional

Opcionalmente, pode-se configurar um período de funcionamento em marcha lenta para o motor, permitindo que o motor resfrie após assumir carga.

Caso isto seja configurado, o controlador ativa a saída digital *Motor > Controles > Funcionamento em marcha lenta* antes de parar o motor. Em seguida, o controlador aguarda uma das condições do motor (temperatura do refrigerante, temperatura de óleo, condição da entrada externa ou o máximo do temporizador) ser atendida antes de parar o motor.

Durante o período de parada de marcha lenta, o operador pode substituir o período e pressionar **Parada**  no display. O controlador, em seguida, cancela o período de parada do funcionamento em marcha lenta e para o motor.

Além disso, durante o período de parada do funcionamento em marcha lenta, o operador pode pressionar **Partir**  para anular a sequência de parada do motor e executar a sequência de partida do motor.

Opcional. Deve-se configurar a saída digital *Motor > Preparo para partida* para ver estes parâmetros.

Parâmetros opcionais

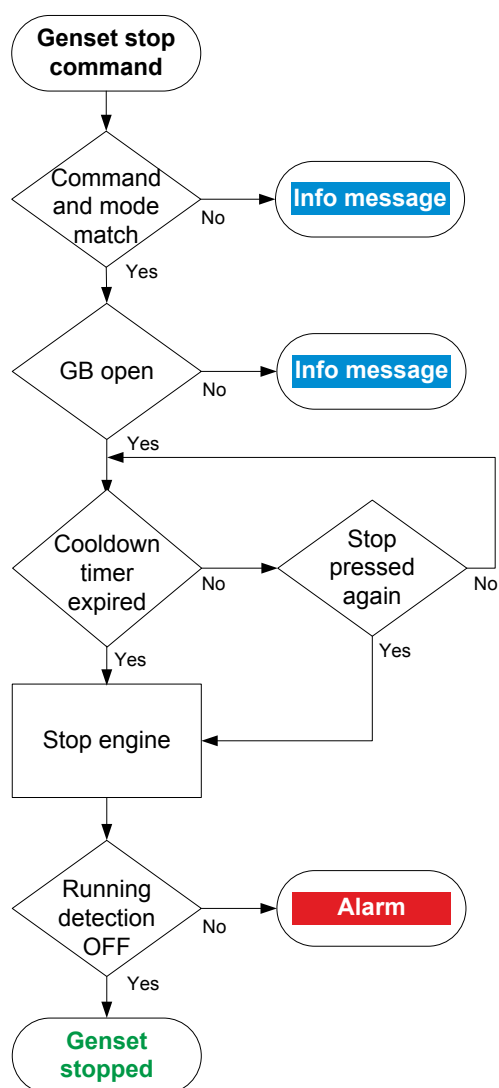
Motor > Parada do funcionamento em marcha lenta > Mínimo

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Uso	Não ativado, Ativado	Utiliza o ponto de ajuste mínimo para determinar se o motor está pronto para parar.
Atraso	0 s a 999 min.	Este é o período mínimo em que a parada do funcionamento em marcha lenta está ativa.

8.5.2 Fluxograma de parada do motor

O fluxograma a seguir mostra como o controlador para normalmente um grupo gerador. Um desligamento do motor é descrito posteriormente.

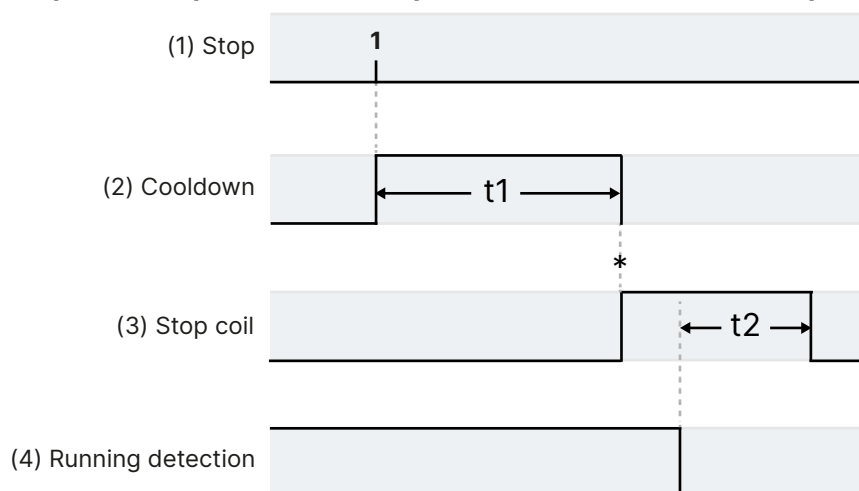
Tabela 8.2 Fluxograma de parada do motor



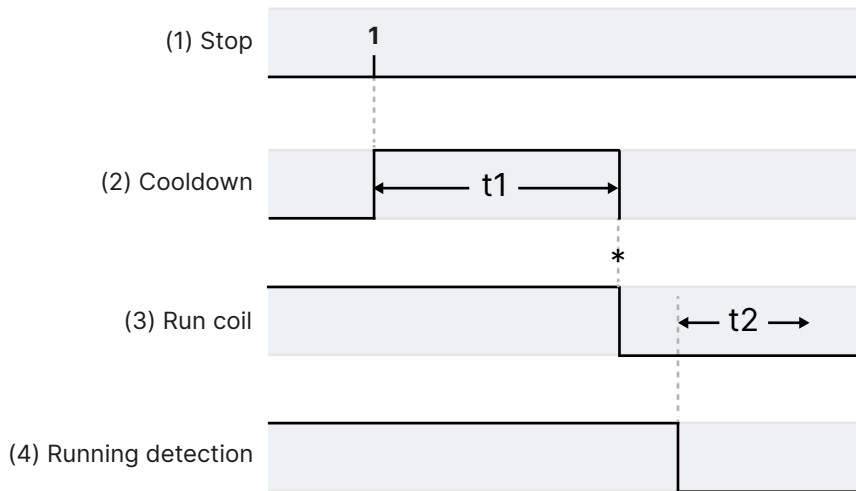
1. **Correspondência entre comando e modo:** O controlador verifica se a fonte do comando e o modo do controlador correspondem:
 - No modo REMOTO, o comando para parar o grupo gerador pode vir de uma entrada digital, do PICUS, do Modbus e/ou do CustomLogic ou do CODESYS.
 - No modo LOCAL, o operador pode pressionar o botão **Parar (Stop)** na unidade do display na unidade do display. O controlador ignora todos os outros comandos.
2. **Abertura do GB:** O controlador verifica se o disjuntor do grupo gerador está aberto. Caso o disjuntor não esteja aberto, o controlador cancela a sequência de parada e a unidade do display exibe uma mensagem.
3. **Temporizador de arrefecimento expirou:** O grupo gerador funciona sem carga para o período de arrefecimento. O controlador verifica se o temporizador de arrefecimento expirou ou se o botão de parada foi pressionado novamente.
 - Caso o temporizador de arrefecimento não tenha expirado, mas o botão foi pressionado novamente, o controlador para o arrefecimento.
4. **Parar motor:** Para parar o motor:
 - Sistema da bobina de parada: O controlador ativa a saída *Bobina de parada*.
 - Sistema de bobina de funcionamento: O controlador desativa a saída *Bobina de funcionamento*.
5. **Deteção de funcionamento Desligado:** O controlador verifica se o motor parou.
 - Se *Deteção de funcionamento* estiver Ligado, o controlador ativa um alarme.
 - Se *Deteção de funcionamento* estiver Desligado, o motor parou e a sequência de parada foi finalizada com êxito.

8.5.3 Sequência de parada do motor

Sequência de parada de motor para um sistema de bobina de parada



Sequência de parada de motor para um sistema de bobina de funcionamento



t1 Arrefecimento (Parâmetros > Motor > Sequência de parada > Arrefecimento > Tempo de arrefecimento)

t2 Parada ampliada (Parâmetros > Motor > Sequência de parada > Parada ampliada > Parada ampliada)

* Até este ponto o motor pode partir de novo imediatamente sem finalizar a sequência de parada.

1. **Parar.** O comando para pode vir do controlador, de um operador ou de uma fonte externa. Consulte [Fluxograma de parada do motor](#).
2. **Arrefecimento** (opcional). O controlador permite que o grupo gerador funcione pelo tempo configurado. Não há arrefecimento para desligamentos, uma parada de emergência ou uma parada de operador ao pressionar-se novamente o botão parada do motor. O arrefecimento dependente de temperatura também é possível *veja abaixo).
3. **Parar motor:**
 - **Bobina de parada:** Motor > Controles > Bobina de parada (saída digital). O controlador ativa a saída digital da bobina de parada até que o feedback do funcionamento esteja Desligado. O controlador mantém a bobina de parada ativada pelo tempo no parâmetro *Parada ampliada* (opcional).
 - **Bobina de funcionamento:** Motor > Controles > Bobina de funcionamento (saída digital). O controlador desativa a saída digital bobina de funcionamento após o período de arrefecimento. O grupo gerador não pode partir novamente durante o tempo no parâmetro *Parada ampliada* (opcional).
4. **Deteção de funcionamento.** Quando a deteção de funcionamento está desligada o controlador encara o motor como parado.

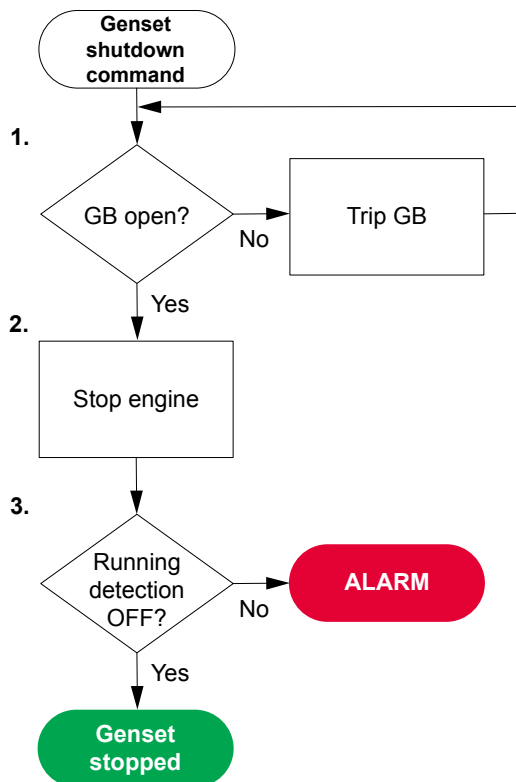
8.5.4 Fluxograma de parada do motor

O motor é parado para a seguinte ação de alarme:

- Desarmar disjuntor do gerador e parar motor

O motor também é parado, caso a entrada *Parada de emergência* (Emergency stop) do controlador esteja desativada.

Fluxograma de parada do motor



- Abertura do GB (GB open):** O controlador verifica se o disjuntor do gerador está aberto. Caso não esteja, o controlador desarma o disjuntor do gerador.
- Parar motor:** O controlador para o motor:
 - Sistema da bobina de parada: O controlador ativa a *Bobina de parada (Stop coil)*.
 - Sistema de bobina de funcionamento: O controlador desativa a saída *Bobina de funcionamento (Run coil)*.
- Proteção de funcionamento Desligada:** Caso *Deteção de funcionamento (Running detection)* ainda esteja Ligada após o tempo permitido, o controlador ativa o alarme *Falha na parada (Stop failure)*.

OBSERVAÇÃO O controlador não exige que as condições de parada do motor sejam atendidas para uma parada de motor. Da mesma forma, não há tempo de arrefecimento para uma parada de motor.

8.6 Disjuntor do gerador

8.6.1 Como funciona

O disjuntor do gerador (GB) conecta o grupo gerador ao barramento. O grupo gerador deve estar funcionando e sincronizado com o barramento para que o disjuntor do gerador seja fechado. O disjuntor do gerador é uma parte importante da segurança do sistema e dispara para proteger o grupo gerador de problemas no barramento. O disjuntor do gerador também dispara para impedir que os problemas do grupo gerador perturbem o barramento.

Informações gerais sobre o disjuntor



Mais informações

Consulte o capítulo **Disjuntores, sincronização e descarregamento** para obter mais informações sobre sincronização e disjuntores. Isso inclui as funções de entrada e saída e os parâmetros a serem configurados.

[Disjuntor] se refere a *Disjuntor do gerador*. A abreviação do disjuntor ([*B]) é GB.

Sincronização

Quando o botão de fechamento do disjuntor do gerador é pressionado, se o controlador tiver um modo de regulação ativo, ele ignora o modo de regulação e regula automaticamente o grupo gerador para sincronizar. Quando o disjuntor do gerador é fechado, o controlador retorna ao modo de regulação anterior.

Se a regulação do(s) controlador(es) estiver desligada ou em *Regulação manual*, o controlador não regulará automaticamente o grupo gerador para sincronização. O grupo gerador pode ser sincronizado manualmente enquanto o temporizador de sincronização estiver em execução se o controlador estiver sob *Regulação manual*.

Independentemente da regulação, se os requisitos de sincronização forem atendidos (dentro do tempo disponível para sincronização), o controlador fechará automaticamente o disjuntor.

Descarregamento

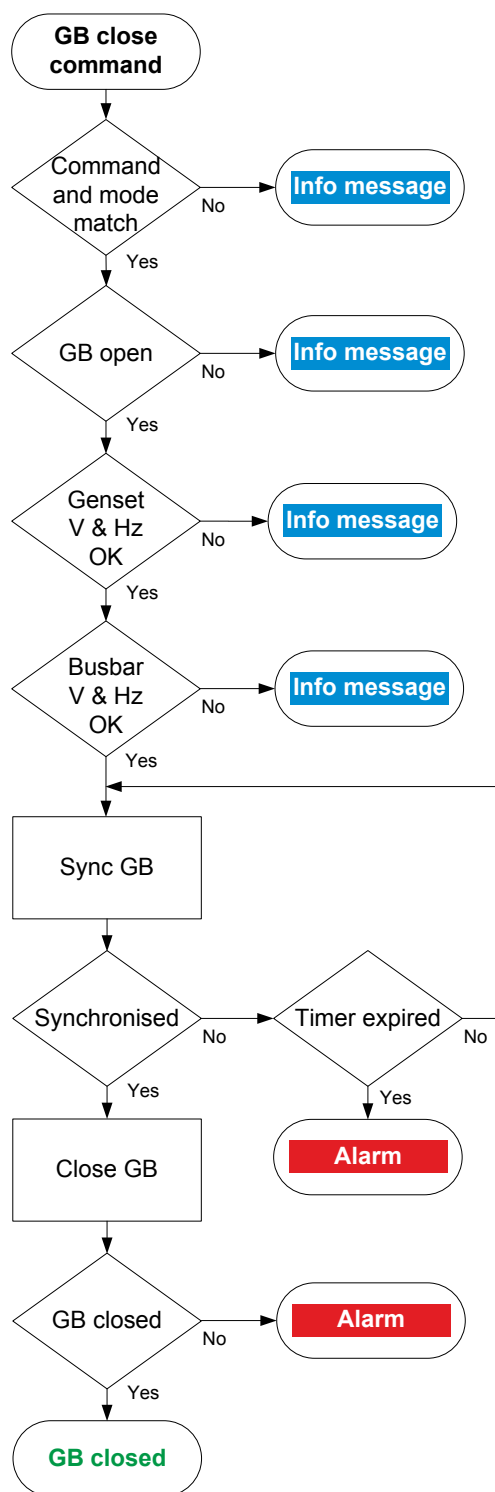
Quando o botão de abertura do disjuntor do gerador é pressionado, o controlador verifica se o grupo gerador tem um modo de regulação ativo. Se o controle estiver desativado, o controlador aciona o disjuntor (sem descarregamento).

Se a regulação for possível, o controlador ignorará seu modo de regulação e tentará descarregar e abrir o disjuntor. O disjuntor do gerador deve ser descarregado manualmente enquanto o temporizador de descarregamento estiver em execução se os controladores estiverem sob *Regulação manual*. Quando o disjuntor do gerador estiver aberto, o controlador retorna ao modo de regulação anterior.

8.6.2 Fluxograma de fechamento do disjuntor do gerador

O fluxograma a seguir mostra a sequência que o controlador normalmente usa para fechar o disjuntor do gerador.

Tabela 8.3 Fluxograma de fechamento do disjuntor do gerador



1. **Correspondência de comando e modo:** O controlador verifica se a origem do comando e o modo do controlador correspondem:
 - No modo REMOTO, o comando para fechar o disjuntor pode vir de uma entrada digital, PICUS, Modbus e/ou CustomLogic ou CODESYS.
 - No modo LOCAL, o operador pode pressionar o botão **Fechar disjuntor**  na unidade de display. O controlador ignora todos os outros comandos.
2. **Abrir GB:** O controlador verifica se o disjuntor do gerador está aberto. Se o disjuntor do gerador já estiver fechado, a sequência será interrompida e uma mensagem informativa será exibida.
3. **V e Hz do Grupo Gerador OK:** O controlador verifica se a tensão e a frequência do grupo gerador estão dentro do intervalo permitido*. Se não estiverem dentro do intervalo, o controlador cancelará o comando de fechamento e exibirá uma mensagem informativa.
4. **V e Hz do Barramento OK:** O controlador verifica se a tensão e a frequência no barramento estão dentro do intervalo*. Se não estiverem dentro do intervalo, o controlador cancelará o comando de fechamento e exibirá uma mensagem informativa.
5. **Sinc. GB:** Se o controlador tiver um modo de regulação ativo, ele tentará sincronizar o grupo gerador com o barramento.
 - Quando o grupo gerador e o barramento estão sincronizados, o controlador ativa a saída *Disjuntores > Disjuntor do gerador > Controle > Fechamento de GB* para fechar o disjuntor.
 - Se o grupo gerador e o barramento não se sincronizarem dentro do tempo permitido, o controlador ativará um alarme *Falha na sincronização do GB*.
6. **GB fechado:** O controlador verifica se o disjuntor do gerador foi fechado.
 - Se o disjuntor do gerador tiver se fechado, a sequência de fechamento do disjuntor do gerador foi concluída com êxito.
 - Se o disjuntor do gerador não tiver sido fechado, o controlador ativa o alarme *Falha de fechamento do GB*.

*Observação: Consulte **Configurar > Parâmetros > [Lado A] / [Lado B] > Configuração de CA > Tensão e frequência OK** para esses intervalos.

8.6.3 Fluxograma de abertura do disjuntor do gerador

O fluxograma a seguir mostra a sequência que o controlador normalmente usa para abrir o disjuntor do gerador quando o controlador do **grupo gerador SIMPLES** controla um disjuntor do gerador e um disjuntor da rede.



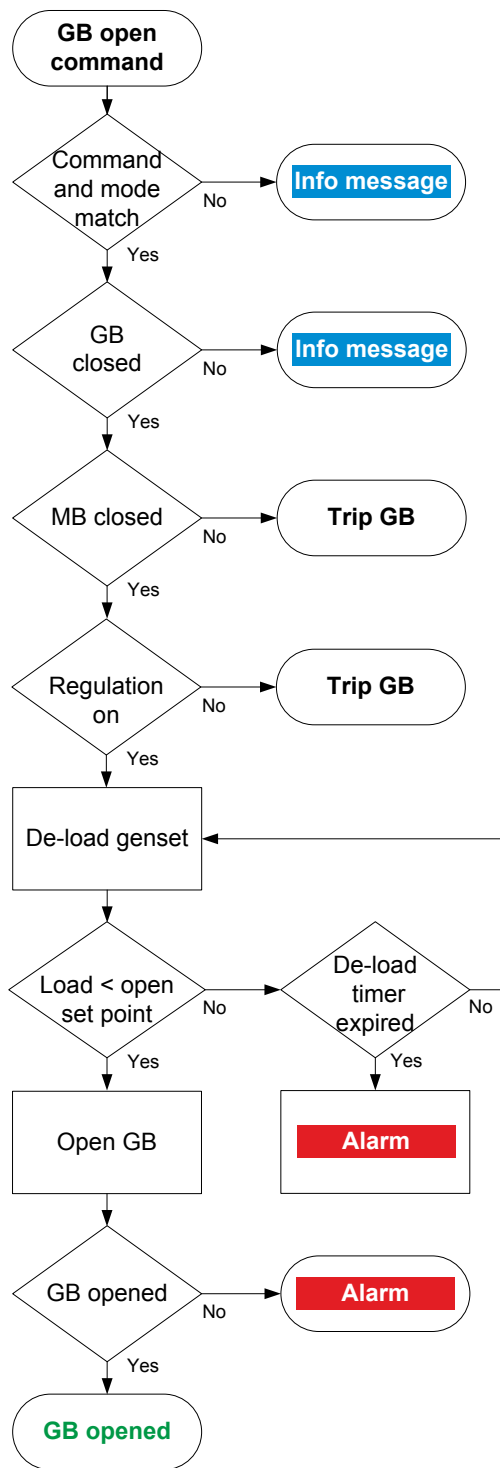
Mais informações

Se o controlador do **grupo gerador SIMPLES** não controlar um disjuntor de rede, veja o [Fluxograma de abertura do disjuntor do gerador](#) em controlador do **GRUPO GERADOR**.

A ação do alarme *Bloqueio* não abre um disjuntor fechado, embora impeça o fechamento de um disjuntor aberto. Se o controlador ou um operador enviar um comando de abertura de GB enquanto o *Bloqueio* estiver ativo, o controlador usará essa sequência.

A sequência para disparar o disjuntor do gerador é descrita em outro fluxograma.

Tabela 8.4 Fluxograma de abertura do disjuntor do gerador para um único grupo gerador com disjuntor de rede



1. **Correspondência de comando e modo:** O controlador verifica se a origem do comando e o modo do controlador correspondem:
 - No modo REMOTO, o comando para Fechar o disjuntor do grupo gerador pode vir de uma entrada digital, PICUS, Modbus e/ou CustomLogic ou CODESYS.
 - No modo LOCAL, o operador pode pressionar o botão **Abrir disjuntor**  na unidade de display. O controlador ignora todos os outros comandos.
2. **GB fechado:** O controlador verifica se o disjuntor do gerador está fechado. Se o disjuntor do gerador estiver aberto, a sequência termina.
3. **MB fechado:** O controlador verifica se o disjuntor de rede está fechado.
 - Se o disjuntor de rede estiver aberto, o controlador aciona o disjuntor do gerador, sem descarregar.
4. **Controle ligado:** O controlador verifica se o controle está ativado.
 - Se o controle estiver desativado, o controlador aciona o disjuntor.
 - Se o controle estiver ativado, o controlador tentará descarregar o disjuntor.
 - Se o controle for manual, um operador poderá descarregar manualmente o disjuntor.
5. **Descarregar grupo gerador:** O controlador ajusta o controle para descarregar o grupo gerador:
 - Quando a carga for menor que o ponto de carga para que o disjuntor se abra, o controlador ativa a saída `Disjuntores > Disjuntor do gerador > Controle > Abertura de GB`.
 - Se o controlador não puder descarregar o disjuntor antes que o temporizador de descarregamento expire, o controlador ativará o alarme *Falha de descarregamento do GB*. O controlador continua tentando descarregar o disjuntor.
6. **GB aberto:** O controlador verifica se o disjuntor do gerador foi aberto:
 - Se o disjuntor do gerador tiver se aberto, a sequência de abertura do disjuntor do gerador foi concluída com êxito.
 - Se o disjuntor do gerador não tiver sido aberto, o controlador ativa o alarme *Falha de abertura do GB*.

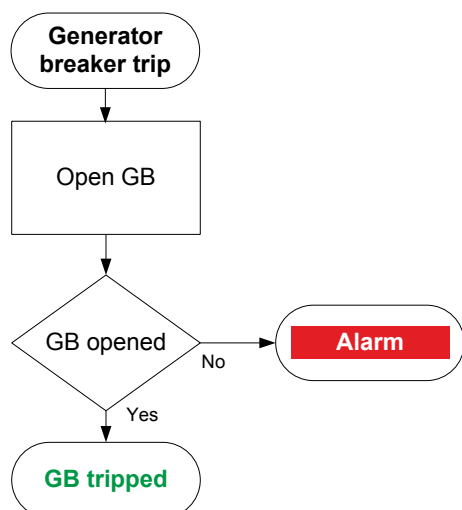
8.6.4 Fluxograma de desarme do disjuntor do gerador

O controlador aciona automaticamente o disjuntor do gerador (GB) para essas ações de alarme:

- Desarmar disjuntor do gerador
- Desarmar disjuntor do gerador e parar motor
- Desarmar disjuntor do gerador e desligar motor

O disjuntor do gerador também desarma se a entrada de *Parada de emergência* do controlador for desativada.

O controlador não exige que as condições de parada do grupo gerador sejam atendidas para um desarme do disjuntor. Da mesma forma, o disjuntor não é descarregado para um desarme.



1. **GB aberto:** Quando um desarme é necessário, o controlador ativa a saída Disjuntores > Disjuntor do gerador > Controles > Abertura do GB para abrir o disjuntor.
2. **GB aberto:** O controlador verifica se o disjuntor foi aberto:
 - Se o disjuntor tiver se aberto, o desarme será bem-sucedido.
 - Se o disjuntor não tiver sido aberto, o controlador ativa o alarme *Falha de abertura do GB*.

8.7 Princípios da rede elétrica

8.7.1 Tensão e frequência da rede OK

Use esses parâmetros para configurar a tensão da rede elétrica e o intervalo da frequência OK.

Gerenciamento de energia local > Configuração da rede elétrica > Tensão e frequência OK

Nome	Intervalo	Detalhes
Histerese de baixa tensão	0 a 70% da tensão nominal	Se a tensão estiver abaixo do ponto de ajuste de baixa tensão, a tensão deverá subir até a tensão de histerese antes que o controlador possa tratar a tensão como boa.
Histerese de alta tensão	0 a 20 % da tensão nominal	Se a tensão estiver acima do ponto de ajuste de alta tensão, a tensão deverá cair até a tensão de histerese antes que o controlador possa tratar a tensão como boa.
Histerese de baixa frequência	0,0 a 20,0 % da frequência nominal	Se a frequência estiver abaixo do ponto de ajuste de baixa frequência, ela deverá aumentar até a frequência de histerese antes que o controlador possa considerá-la adequada.
Histerese de alta frequência	0,0 a 20,0 % da frequência nominal	Se a frequência estiver acima do ponto de ajuste de alta frequência, ela deverá cair até a frequência de histerese para que o controlador possa tratá-la como adequada.
Atraso por falha de tensão	0,5 s a 16,5 min	A sequência de falha de tensão é ativada se a tensão permanecer fora do intervalo exigido durante a duração desse cronômetro.
Atraso OK de tensão	2 s a 165 min	A tensão deve permanecer dentro do intervalo exigido durante a duração desse cronômetro para que o controlador possa tratar a tensão como adequada.
Tensão baixa	30 a 100% da tensão nominal	O ponto de ajuste baixo para o intervalo de tensão adequada.
Tensão alta	100 a 130 % da tensão nominal	O ponto de ajuste alto para o intervalo de tensão adequado.
Sequência de falha de tensão	Dar partida no motor e abrir a MB, Dar partida no motor, Abrir a MB com o motor pronto	Dar partida no motor e abrir MB: Se houver uma falha de tensão, o controlador aciona um grupo gerador e abre o disjuntor da rede elétrica. Dar partida no motor: Se houver uma falha de tensão, o controlador aciona um grupo gerador.

Nome	Intervalo	Detalhes
		Abrir MB quando o motor estiver pronto: Se houver uma falha de tensão, abra o disjuntor da rede elétrica quando o motor do grupo gerador estiver pronto.
Tensão desequilibrada	2 a 100% da tensão nominal	O desequilíbrio de tensão deve estar abaixo desse ponto de ajuste para que o controlador possa tratar a tensão como ok.
Atraso por falha de frequência	0,5 s a 16,5 min	O alarme de falha de frequência é ativado se a frequência permanecer fora do intervalo exigido durante a duração desse cronômetro.
Atraso OK de frequência	2 s a 165 min	A frequência deve permanecer dentro do intervalo exigido durante a duração desse cronômetro para que o controlador possa tratar a tensão como adequada.
Frequência baixa	80,0 a 100,0 % da frequência nominal	O ponto de ajuste baixo para o intervalo de frequência adequado.
Frequência alta	100,0 a 120,0 % da frequência nominal	O ponto de ajuste alto para o intervalo de frequência adequado.

8.7.2 Paralelo de curta duração

Você pode usar esses parâmetros para limitar o tempo em que o grupo gerador fica em paralelo com a rede elétrica.

Disjuntores > Paralelo de curta duração > Configuração

Parâmetro	Intervalo
Sobreposição	Desligado, Ligado
Sobreposição	0,10 a 99,90 s

8.7.3 Controles da sincronização da rede elétrica

Os parâmetros da rede elétrica e as posições do disjuntor determinam se o controlador será sincronizado em um disjuntor.

Regras de gerenciamento de energia local > Configuração da rede elétrica > Controles

Nome	Intervalo	Detalhes
Sincronização posterior	Não ativado, Ativado	Não ativado: O controlador não sincronizará entre o MB e o grupo gerador. Ativado: O controlador pode sincronizar o MB com o grupo gerador.
Sincronização para rede	Não ativado, Ativado	Não ativado: O controlador não sincronizará entre o GB e a rede elétrica. No entanto, o GB pode fechar se o MB estiver aberto, pois não é necessária nenhuma sincronização. Ativado: O controlador pode sincronizar o GB com a rede elétrica.

8.7.4 Regulação externa da rede elétrica

Podem ser utilizados parâmetros para configurar definições de regulação de rede elétrica. Pode-se utilizar uma entrada analógica para a regulação externa da rede elétrica, além de entradas digitais para ativar ou desativar uma regulação diferente.

Entradas e saídas

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Rede elétrica > Pontos de ajuste externos > Ponto de ajuste de potência [%]	Entrada analógica	-	Caso uma potência externa seja ativada, o controlador calcula o ponto de ajuste externo utilizando esta

Função	E/S	Tipo	Detalhes
			entrada para multiplicar o ponto de ajuste de <i>Potência da rede elétrica</i> :
Rede elétrica > Pontos de ajuste externos > Ativar potência externa	Entrada digital	Pulso	Após esta entrada ser ativada, o controlador utiliza a entrada analógica para regular o ponto de ajuste de potência da rede elétrica.
Rede elétrica > Pontos de ajuste externos > Desativar potência externa	Entrada digital	Pulso	Após esta entrada ser ativada, o controlador não utiliza a entrada analógica para regular o ponto de ajuste de potência da rede elétrica.
Rede elétrica > Compensações de pontos de ajuste > Ativar potência > Ativar compensação [1 a 3]	Entrada digital	Contínuo	Quando a entrada [1 a 3] I é ativada, o controlador adiciona uma compensação de potência ativa [1 a 3] ao ponto de ajuste de potência.
Rede elétrica > Compensações de pontos de ajuste > Ativar compensação [1 a 3]	Entrada digital	Contínuo	Quando a entrada [1 a 3] I é ativada, o controlador adiciona uma compensação de cos fi [1 a 3] ao ponto de ajuste de cos fi.

Regras de gerenciamento de potência > Potência de rede > Pontos de ajuste externos

Nome	Intervalo	Detalhes
Alimentação da rede	-20.000 kW a 20.000 kW	Ponto de ajuste de potência da rede elétrica. Utilize valores positivos para a potência proveniente da conexão da rede elétrica.
Alimentação da rede	10,0 a 100% da tensão nominal	Ponto de ajuste de potência da rede elétrica. Utilize valores positivos para a potência proveniente da conexão da rede elétrica.
Alimentação da rede	Em percentual, em kW	Em percentual: É utilizado o valor configurado em percentual. Em kW: É utilizado um valor configurado em kW.

Regras de gerenciamento de potência > Potência de rede elétrica > Definições

Nome	Intervalo	Detalhes
Definições de cos fi do controlador	0,700 a 1,000	O ponto de ajuste de cos fi da rede elétrica.
Definições de cos fi do controlador	Indutivo, Capacitivo	Indutivo: O ponto de ajuste de cos fi é indutivo. Capacitivo: O ponto de ajuste de cos fi é indutivo.
Configurações de controlador de Q (potência reativa)	-100 a 100% da potência reativa nominal	Ponto de ajuste de potência reativa da rede elétrica.
Definições de cos fi ou Q do controlador	- Cos fi fixo - Superior - Q (potência reativa) fixa	Cos fi fixo: O controlador regula o grupo gerador, de modo que exportar/importar cos fi da rede elétrica atenda ao ponto de ajuste. Superior: Q fixa: O controlador regula o grupo gerador, de modo que exportar/importar Q atenda ao ponto de ajuste.

Regras de gerenciamento de potência > Potência de rede elétrica > Potência ativa

Nome	Intervalo	Detalhes
Compensação [1 a 3]	-100,0 a 100,0% da potência nominal	O controlador compensa o ponto de ajuste externo de potência da rede elétrica com este valor.

Nome	Intervalo	Detalhes
Compensação [1 a 3]	0,0000 a 1,0000	O controlador compensa o ponto de ajuste de cos fi da rede elétrica com este valor.
Compensação [1 a 3]	Indutivo, Capacitivo	Indutivo: A compensação de cos fi é indutiva. Capacitivo: A compensação de cos fi é capacitiva.

8.8 Disjuntor de rede

8.8.1 Como funciona

O disjuntor de rede (MB) conecta a rede elétrica ao barramento. Para que o disjuntor da rede feche, a rede elétrica deve estar energizada e o barramento deve estar sincronizado com a rede elétrica. O disjuntor de rede é uma parte importante da segurança do sistema e dispara para proteger o barramento contra problemas na rede elétrica. O disjuntor de rede também dispara para impedir que problemas no barramento perturbem a rede elétrica.

Informações gerais sobre o disjuntor



Mais informações

Consulte o capítulo **Disjuntores, sincronização e descarregamento** para obter mais informações sobre sincronização e disjuntores. Isso inclui as funções de entrada e saída e os parâmetros a serem configurados.

Para o disjuntor de rede de um **Grupo gerador SIMPLES** com controlador de disjuntor de rede, a abreviação do disjuntor ([*B]) é MB. [Disjuntor] se refere a *Disjuntor de rede*.

O fluxograma de abertura do disjuntor de rede e o fluxograma de fechamento do blecaute do disjuntor de rede para o controlador do **Grupo gerador SIMPLES** são apresentados nesta seção.

Sincronização

Quando o botão de fechamento do disjuntor de rede é pressionado, se o controlador tiver um modo de regulação ativo, ele ignora o modo de regulação e regula automaticamente o grupo gerador para sincronizar. Quando o disjuntor de rede é fechado, o controlador retorna ao modo de regulação anterior.

Se a regulação do(s) controlador(es) estiver desligada ou em *Regulação manual*, o controlador não regulará automaticamente o grupo gerador para sincronização. O grupo gerador pode ser sincronizado manualmente enquanto o temporizador de sincronização estiver em execução se o controlador estiver sob *Regulação manual*.

Independentemente da regulação, se os requisitos de sincronização forem atendidos (dentro do tempo disponível para sincronização), o controlador fechará automaticamente o disjuntor.

Descarregamento

Quando o botão de abertura do disjuntor de rede é pressionado, todos os itens a seguir são necessários para o descarregamento:

- O grupo gerador deve estar conectado.
- O grupo gerador deve ter um modo de regulação ativo ou estar sob *Regulação manual*.
- Deve haver uma medição de energia da rede elétrica.

Se o descarregamento não for possível, o controlador aciona o disjuntor da rede elétrica (sem descarregamento).

Se a regulação for possível, o controlador ignorará seu modo de regulação e tentará descarregar e abrir o disjuntor. O disjuntor de rede deve ser descarregado manualmente enquanto o temporizador de descarregamento estiver em execução se os controladores estiverem sob *Regulação manual*. Quando o disjuntor de rede está aberto, o controlador retorna ao modo de regulação anterior.

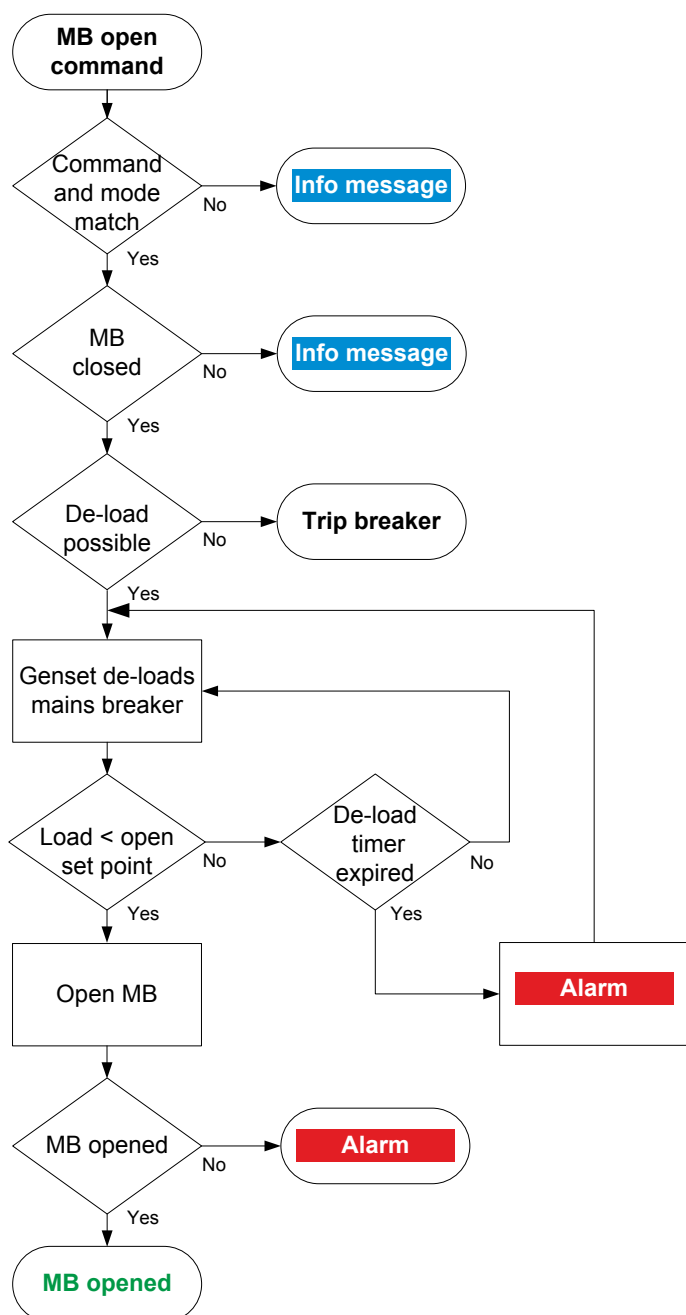
8.8.2 Fluxograma de abertura do disjuntor de rede

O fluxograma a seguir mostra a sequência que o controlador normalmente usa para abrir o disjuntor de rede.

A ação do alarme *Bloqueio de disjuntor de rede* não abre um disjuntor fechado, embora impeça o fechamento de um disjuntor aberto. Se o controlador ou um operador enviar um comando de abertura de MB enquanto o *Bloqueio de disjuntor de rede* estiver ativo, o controlador usará essa sequência.

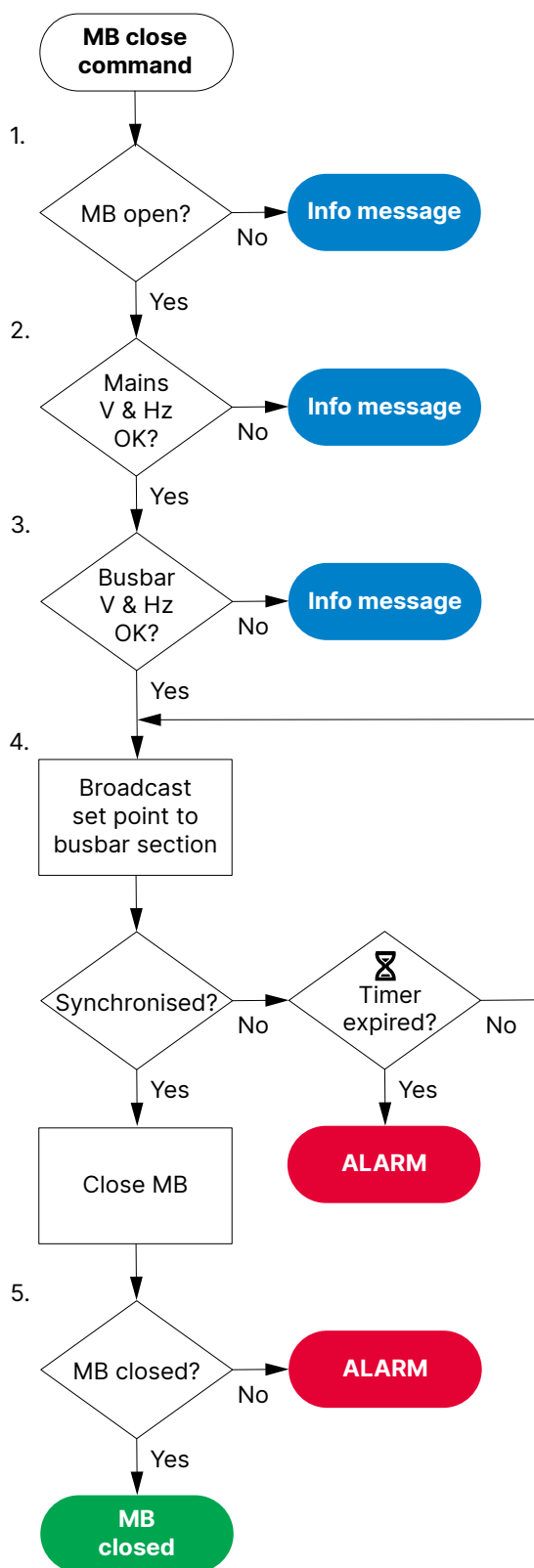
A sequência para disparar o disjuntor de rede é descrita em outro fluxograma.

Tabela 8.5 Fluxograma de abertura do disjuntor de rede (MB)



1. **Correspondência de comando e modo:** O controlador verifica se a origem do comando e o modo do controlador correspondem:
 - No modo REMOTO, o comando para Fechar o disjuntor do grupo gerador pode vir de uma entrada digital, PICUS, Modbus e/ou CustomLogic ou CODESYS.
 - No modo LOCAL, o operador pode pressionar o botão **Abrir disjuntor**  na unidade de display. O controlador ignora todos os outros comandos.
2. **MB fechado:** O controlador verifica se o disjuntor está fechado. Se o disjuntor estiver aberto, a sequência termina.
3. **Descarregamento possível:** O controlador verifica se o descarregamento é possível.
 - Se o descarregamento não for possível, o controlador aciona o disjuntor.
 - Se o descarregamento for possível, o controlador tentará descarregar o disjuntor.
4. **O grupo gerador descarrega o disjuntor da rede elétrica:** O controlador regula o grupo gerador.
 - Quando a carga for menor que o ponto de carga para que o disjuntor se abra, o controlador ativa a saída *Disjuntores > Disjuntor de rede > Controle > Abertura de MB*.
 - Se o controlador não puder descarregar o disjuntor antes que o temporizador de descarregamento expire, o controlador ativará o alarme *Falha de descarregamento do MB*. O controlador continua tentando descarregar o disjuntor.
5. **MB aberto:** O controlador verifica se o disjuntor foi aberto:
 - Se o disjuntor tiver se aberto, a sequência de abertura do disjuntor de rede foi concluída com êxito.
 - Se o disjuntor não tiver sido aberto, o controlador ativa o alarme *Falha de abertura do MB*.

8.8.3 Fluxograma de fechamento do disjuntor de rede



1. **Abrir MB:** O controlador verifica se o disjuntor está aberto. Se o disjuntor já estiver fechado, a sequência será interrompida e uma mensagem informativa será exibida.
2. **Rede V e Hz OK:** O controlador verifica se a tensão e a frequência estão dentro do intervalo permitido*. Se não estiverem dentro do intervalo, o controlador cancelará o comando de fechamento e exibirá uma mensagem informativa.
3. **V e Hz do Barramento OK:**
 - O controlador verifica se a tensão e a frequência no barramento estão dentro do intervalo*. Se não estiverem dentro do intervalo, o controlador cancelará o comando de fechamento e exibirá uma mensagem de informação.
4. **Ponto de ajuste de transmissão para a seção do barramento:** O controlador transmite o ponto de ajuste necessário na seção do barramento.
 - Se a rede e o barramento estão sincronizados, o controlador ativa a saída `Disjuntores > Disjuntor do gerador > Controles > Fechamento de MB` para fechar o disjuntor.
 - Se a rede e o barramento não se sincronizarem dentro do tempo permitido, o controlador ativará um alarme *Falha na sincronização do MB*.
5. **MB fechado:** O controlador verifica se o disjuntor se fechou.
 - Se o disjuntor tiver se fechado, a sequência de fechamento do disjuntor foi concluída com êxito.
 - Se o disjuntor não tiver sido fechado, o controlador ativa o alarme *Falha de fechamento do MB*.

OBSERVAÇÃO * Consulte Gerenciamento de energia local / Configuração da rede elétrica > Tensão e frequência OK para esses intervalos.

8.8.4 Fluxograma de fechamento do MB por blecaute de barramento

O disjuntor de rede elétrica (MB) pode fechar, caso a rede elétrica esteja energizada e haja blecaute no barramento (ou seja, o grupo gerador não está conectado). Isso está embutido em código e não há outras opções de fechamento por blecaute para o disjuntor de rede elétrica de um controlador de **Grupo gerador SIMPLES**.

Condições de blecaute

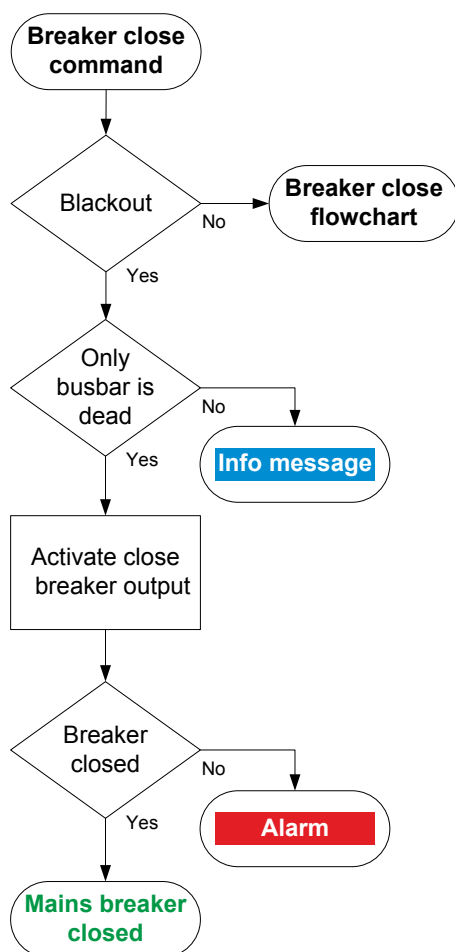
Um blecaute está presente, caso a tensão fase-fase seja menor do que 10% da tensão nominal ($V_{L-L} < 10\%$ de V_{nom}). Este percentual é fixo.

Condições que evitam um fechamento por blecaute

Caso qualquer uma das seguintes condições estejam presentes, o controlador não permitirá o fechamento por blecaute:

- O posição do disjuntor é desconhecida.
- Há um curto-circuito.
 - Uma entrada digital com a função Disjuntores > Disjuntor do gerador > Feedback > Curto-circuito no GB foi ativada.
- Há um alarme de bloqueio.
 - A ação de alarme determina se o alarme é um alarme de bloqueio.
- As medições de CA da rede elétrica e/ou do gerador não estão OK.
 - A falha de medição é detectada em uma ou mais fases.

Tabela 8.6 Fluxograma de fechamento por blecaute



1. **Comando de fechamento do disjuntor:** Um operador ou um comando remoto tenta fechar o disjuntor a rede elétrica.
2. **Blecaute:** O controlador detecta um blecaute, e as condições para um fechamento por blecaute são atendidas.
3. **Somente barramento morto:** O controlador verifica se o blecaute é somente no barramento entre o grupo gerador e a rede elétrica.
 - *Blecaute somente no barramento:* O controlador ativa a saída de Fechar rede elétrica.
4. **Disjuntor fechado:** O controlador verifica se o disjuntor do disjuntor de rede elétrica está fechado.
 - Caso o disjuntor de seccionamento de barramento tenha fechado, a sequência de fechamento por blecaute foi finalizada com êxito.
 - Caso o disjuntor de rede elétrica não tenha fechado, o controlador ativa o alarme *Falha no fechamento do MB*.

8.8.5 Configurações de rede em um controlador de grupo gerador SIMPLES

Se o controlador tiver uma conexão à rede elétrica, você poderá definir as configurações da rede elétrica.

Regras de gerenciamento de energia > Energia da rede elétrica > Pontos de ajuste externos

Nome	Intervalo	Detalhes
Alimentação da rede	-20.000 kW a 20.000 kW	
Alimentação da rede	-100 a 100 %	
Alimentação da rede	Em porcentagem, em kW	

Regras de gerenciamento de energia > Energia da rede elétrica > Geração de energia no horário de pico

Nome	Intervalo	Detalhes
Iniciar gerador	5 a 100 %	
Iniciar gerador	0,0 to 16,5 min	
Carga mínima	0 a 100 %	
Parar gerador	0 a 80 %	
Parar gerador	0,0 to 16,5 min	

Regras de gerenciamento de energia > Energia da rede elétrica > Configurações

Nome	Intervalo	Detalhes
Configurações de controlador - Fator de potência (cos phi)	0,700 a 1,000	
Configurações de controlador - Fator de potência (cos phi)	Indutivo, Capacitivo	
Configurações de controlador de Q (potência reativa)	-100 a 100 %	
Configurações de controlador - fator de potência cos phi ou Q (potência reativa)	- Fator de potência (cos phi) fixa - Superior - Q (potência reativa) fixa	

Regras de gerenciamento de energia > Energia da rede elétrica > Potência ativa

Nome	Intervalo	Detalhes
Compensação 1	-100,0 a 100,0 %	
Compensação 2	-100,0 a 100,0 %	
Compensação 3	-100,0 a 100,0 %	

Regras de gerenciamento de energia > Energia da rede elétrica > Compensação fixa do fator de potência (cos phi)

Nome	Intervalo	Detalhes
Compensação 1	0,0000 a 1,0000	
Compensação 1	Indutivo, Capacitivo	
Compensação 2	0,0000 a 1,0000	
Compensação 2	Indutivo, Capacitivo	
Compensação 3	0,0000 a 1,0000	
Compensação 3	Indutivo, Capacitivo	

8.9 Outras funções do controlador de grupo de geradores SIMPLES

8.9.1 Comunicação do motor

O controlador suporta uma comunicação J1939 com o motor, bem como alguns protocolos proprietários.



Mais informações

Consulte **Comunicação da interface do motor iE 250 ML 300 (iE 250 ML 300 Engine interface communication)** para obter detalhes para cada tipo de motor.

Entradas e saídas

Podem ser utilizadas entradas e saídas do controlador para o ECU.

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > ECU > Filtro da lista de medição - disponível (Engine > ECU > Measurement list filter - available)	Entrada digital	Pulso	
Motor > ECU > Filtro da lista de medição - clear (Engine > ECU > Measurement list filter - Limpar)	Entrada digital	Pulso	
Motor > ECU > Solicitação de log (DM2) (Engine > ECU > Log request (DM2))	Entrada digital	Pulso	Após esta entrada ser ativada, o controlador solicita o log DM2 do ECU
Motor > ECU > Log limpo (DM2) (Engine > ECU > Log clear (DM2))	Entrada digital	Pulso	Após esta entrada ser ativada, o controlador solicita que o ECU limpe o log DM2.
Motor > ECU > Entrada Restauração do ECU (Engine > ECU > ECU reset input)	Entrada digital	Pulso	Após esta entrada ser ativada, o controlador solicita que o ECU restaure.
Motor > Controles > Alimentação do ECU (Engine > Controls > ECU power)	Saída digital	Contínuo	Pode-se utilizar esta entrada para que o ECU seja energizado somente quando o motor precisa funcionar.
Motor > ECU > ... (Engine > ECU > ...)	Saídas analógicas	Diversos	Mais de 100 saídas do ECU estão disponíveis como saídas analógicas, que podem ser conectadas a instrumentos no quadro de distribuição para a solução de problemas.

Parâmetros para controles

Motor > ECU > Controles > Controle de velocidade (TSC1 / Personalizado) (Engine > ECU > Controls > Speed control (TSC1 / Custom))

Parâmetro	Intervalo	Notas
Ativar (Enable)	Não ativado, Ativado	Ativar: Ativa comandos de gravação para o ECU.
Endereço da fonte	0 a 255	Endereço da fonte do controle de velocidade/torque do EIC.
Usar RPM nominal como referência	Não ativado, Ativado	Ativado (Enabled): Utiliza o RPM nominal como referência para o ECU.

Motor > ECU > Controles > mensagem de cabine (CM1 / Personalizado) (Engine > ECU > Controls > Cab message (CM1 / Custom))

Parâmetro	Intervalo	Notas
Endereço da fonte	0 a 255	Seleção de endereço de origem da Mensagem de CABINE 1 do EIC J1939. O controlador envia um telegrama para a regeneração do DPF utilizar este endereço de origem.

Motor > ECU > Controles > Controles CAN (Engine > ECU > Controls > CAN controls)

Parâmetro	Intervalo	Notas
Ativar (Enable)	Não ativado, Ativado	Ativar: Ativa comandos de gravação para o ECU.

Motor > ECU > Controles > Droop (Engine > ECU > Controls > Droop)

Parâmetro	Intervalo	Notas
Configurações de droop	Nenhuma, Unidade de controle de motor (ECU), Droop emulado	Nenhuma: O controlador não utiliza droop. Unidade de controle de motor (ECU): O controlador envia o valor de droop especificado para o ECU. Droop emulado: O controlador emula o droop especificado.
Valor de droop	0,0 a 25,0%	O droop especificado.

Motor > ECU > Controles > Restaurar (Engine > ECU > Controls > Reset)

Parâmetro	Intervalo	Notas
Temporizador de desligamento geral	1 a 300 s	O controlador utiliza este temporizador com a entrada digital Motor > Controles > Alimentação do ECU (Engine > Controls > ECU power), que pode ser ligada para desligar a alimentação do ECU.

Parâmetros para alarmes de diagnóstico

Motor > ECU > Alarmes de diagnóstico > Lâmpada vermelha de parada do ECU ((Engine > ECU > Diagnostic alarms > ECU Red stop lamp)

Motor > ECU > Alarmes de diagnóstico > Lâmpada âmbar de aviso do ECU (Engine > ECU > Diagnostic alarms > ECU Amber warning lamp)

Motor > ECU > Alarmes de diagnóstico > Lâmpada de proteção do ECU (Engine > ECU > Diagnostic alarms > ECU Protect lamp)

Motor > ECU > Alarmes de diagnóstico > Luz de sinalização de mau funcionamento do ECU (Engine > ECU > Diagnostic alarms > ECU Malfunction indicator lamp)

Parâmetros dos controles do DPF

Motor > ECU > controles do DPF > Controles (Engine > ECU > DPF controls > Controls)

Parâmetro	Intervalo	Notas
Chave de inibição de regeneração pós-tratamento	Não ativado, Ativado	Ativada (Enabled): A regeneração é inibida.
Chave de força de regeneração pós-tratamento	Automática, Forçada	Automática (Automatic): O ECU regenera automaticamente o filtro do DPF, conforme necessário. Forçada Força a regeneração do filtro do DPF.

Parâmetros para fabricantes específicos

Motor > ECU > Específico do fabricante (Engine > ECU > Manufacture specific)

Parâmetro	Intervalo	Notas
Sobreposição de parada > Ativar (Shutdown override > Enable)	Não ativada, Ativada	
Parâmetros > Controle de velocidade (Parameters > Speed control)	J1939, padrão [Especificação do fabricante]	Caso o fabricante tenha um controle de velocidade proprietário, pode-se selecioná-lo aqui.

8.9.2 Grupo gerador não conectado

A função de grupo de geradores não conectado impede que um grupo de geradores funcione por muito tempo sem se conectar ao barramento. A função só fica ativa quando o controlador está no modo REMOTO. Ou seja, se um grupo gerador estiver funcionando com o disjuntor aberto, essa função parará o grupo gerador quando o temporizador expirar.

A função pode ser necessária nas seguintes situações:

- O operador primeiro inicia o grupo gerador com o controlador no modo LOCAL e depois muda para o modo REMOTO.
- Houve um acionamento preventivo do grupo gerador, mas o barramento se estabilizou e o grupo gerador acionado não foi necessário.

Gerenciamento de energia local > Grupo gerador não conectado > Temporizador de parada

Parâmetro	Intervalo	Notas
Atraso	10,0 s a 10 min	O temporizador é iniciado quando essas duas condições são atendidas: 1. A sequência de partida do grupo gerador foi concluída. 2. O grupo gerador está pronto para ser conectado. O temporizador será reiniciado se ocorrer uma das situações a seguir: • A sequência de fechamento do disjuntor é iniciada. • A sequência de parada é iniciada. • Há um alarme para o grupo gerador. Quando o temporizador expira, o controlador para o motor do grupo gerador.

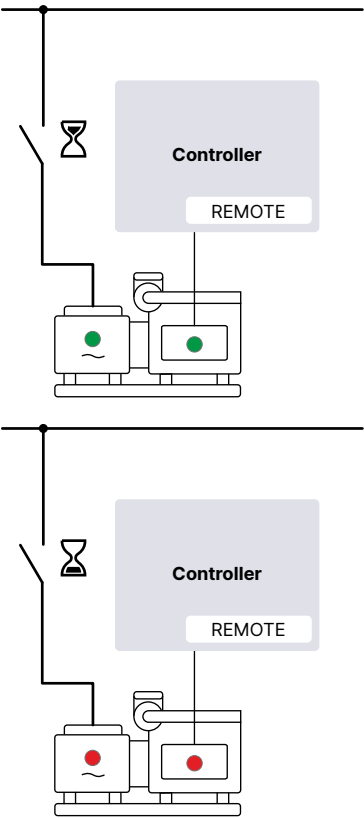
Como funciona a função de grupo gerador não conectado

Grupo gerador não conectado funcionando em REMOTO

O temporizador inicia

... o temporizador expira.

O controlador para o grupo gerador.



8.9.3 Redução de potência dependente da temperatura

A função de redução de potência dependente da temperatura reduz a carga nominal do grupo de geradores ao reduzir a potência nominal do grupo de geradores usada pela potência fixa. A função de redução pode ser configurada para até três medições de temperatura.

A redução de potência dependente da temperatura não afeta as proteções.

Entradas e saídas analógicas

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Redução de potência > Redução de temperatura # [C] *	Entrada analógica	A medida deve ser em °C.	Ele pode medir qualquer temperatura, por exemplo, a água de resfriamento do motor.
Motor > Redução de potência > Temperatura > Redução de temperatura # [C] *	Saída analógica	-	Opcional. Você pode conectar essa saída a um instrumento de quadro de distribuição para monitorar a entrada analógica.

OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 3.

Parâmetros

A(s) entrada(s) analógica(s) deve(m) ser configurada(s) para ver o parâmetro de redução de potência e curva.

Motor > Redução de potência > Temperatura > Redução # *

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Ativar redução de valores especificados	Não ativado, Ativado	Não ativado: A potência fixa usa a potência nominal do grupo gerador, independentemente da temperatura de redução. Ativado: O controlador usa a curva de redução de potência para reduzir a potência dentro da faixa configurada. Veja abaixo.
Configuração		Use esta seção para configurar a curva de redução de potência.

OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 3.

8.9.4 Redução de potência dependente de porcentagem

A função de redução de potência dependente de porcentagem reduz a carga nominal do grupo gerador ao reduzir a potência nominal do grupo gerador.

Entrada e saída

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Redução de potência > Porcentagem > Porcentagem de redução [%]	Entrada analógica	A medida deve ser em %.	
Motor > Redução de potência > Porcentagem > Porcentagem de redução [%]	Saída analógica	-	Opcional. Você pode conectar essa saída a um instrumento de quadro de distribuição para monitorar a entrada analógica.

Parâmetros

Motor > Redução de potência > Porcentagem

A entrada analógica deve ser configurada para ver o parâmetro de redução de potência.

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Ativar redução de valores especificados	Não ativado, Ativado	Não ativado: O controlador usa a potência nominal do grupo gerador, independentemente da porcentagem de redução.

Parâmetro	Intervalo	Comentário
		Ativado: O controlador usa a entrada analógica para reduzir a potência nominal.

8.9.5 Dados operacionais do motor como entradas analógicas

Além das entradas analógicas descritas anteriormente pode se utilizar estas entradas analógicas para comunicar valores operacionais do motor ao controlador.

Entradas analógicas

Função	E/S
Motor > Medições > Refrigerante > Temperatura do refrigerante do motor [°C] (Engine > Measurements > Coolant > Engine coolant temperature [°C])	Entrada analógica
Motor > Medições > Refrigerante > Nível de refrigerante do motor [%] (Engine > Measurements > Coolant > Engine coolant level [%])	Entrada analógica
Motor > Medições > Óleo lubrificante > Temperatura do óleo do motor [°C] (Engine > Measurements > Lube oil > Engine oil temperature [°C])	Entrada analógica
Motor > Medições > Óleo lubrificante > Pressão de óleo do motor [bar] (Engine > Measurements > Lube oil > Engine oil pressure [bar])	Entrada analógica

8.9.6 Valores operacionais do motor como saídas analógicas

Pode-se configurar uma saída analógica com uma função para um valor operacional do motor a partir do ECU, da saída analógica ou do MPU. O controlador ajusta, assim, a saída analógica para refletir o valor operacional do motor. Para obter uma lista de valores operacionais do motor, consulte as funções de saída analógica do **Motor (Engine)** no controlador.

Aplicações

Uma saída digital com um valor operacional do motor pode ser ligada eletricamente a um instrumento para ajudar o operador na resolução de problemas. Por exemplo, a velocidade do motor medida pelo MPU pode ser exibida.

8.9.7 Bomba de combustível

Para manter o nível em um tanque no intervalo requerido, pode-se utilizar as entradas e saídas do controlador para controlar uma bomba.



Mais informações

Consulte **Bomba de combustível** no capítulo **Controlador de GRUPO GERADOR** para obter detalhes.

8.9.8 Estados do motor como saídas digitais

É possível configurar uma saída digital com uma função para um estado de motor. O controlador ativa a saída digital, caso o estado do motor esteja presente, O que pode ser útil na resolução de problemas.

Saídas digitais

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Estado > Preparo de partida finalizado	Saída digital	Contínuo	Ativado quando o preparo de partida é finalizado.
Motor > Estado > Funcionando	Saída digital	Contínuo	Ativado caso haja detecção de funcionamento para o motor.
Motor > Estado > Não em funcionamento	Saída digital	Contínuo	Ativado caso não haja detecção de funcionamento para o motor.

8.9.9 AVR digital

O controlador pode trabalhar com um AVR digital.



Mais informações

Consulte **AVR digital (Digital AVR)** no capítulo **Controlador de GRUPO GERADOR (GENSET controller)** para obter detalhes.

8.9.10 Fechar antes da excitação

É possível configurar o controlador para partir o grupo gerador com o desligamento da excitação.



Mais informações

Consulte **Fechar antes da excitação** no capítulo **Controlador do GRUPO GERADOR** para obter detalhes.

8.9.11 Tipo de grupo gerador

O modo de teste é ativado pela ativação de uma entrada digital. O teste é interrompido automaticamente quando o cronômetro de teste termina.

Entrada digital

Função	E/S	Tipo
Local > Modo > Teste	Entrada digital	Pulso

Gerenciamento de energia local > Teste do grupo gerador

Nome	Intervalo	Detalhes
Testar	1 a 100%	A energia do grupo gerador durante o teste.
Testar	0 s a 999 min	A duração do teste.
Tipo de teste	Teste simples, teste de carga, teste completo	Teste simples: O teste simples inicia o grupo gerador e o opera na frequência nominal com o disjuntor do gerador aberto. O teste é operado até que o cronômetro expire. Teste de carga: O teste de carga inicia o grupo gerador e o opera na frequência nominal, depois sincroniza o disjuntor do gerador e produz a energia no ponto de ajuste do teste. O teste é operado até que o cronômetro expire. Para operar o teste de carga, a sincronização com a rede elétrica deve estar ativada. Teste completo: O teste completo iniciará o grupo gerador e o operará na frequência nominal, sincronizará o disjuntor do gerador e transferirá a carga para o gerador antes de abrir o disjuntor da rede elétrica. Quando o cronômetro de teste expirar, o disjuntor da rede elétrica será sincronizado e a carga será transferida de volta para a rede elétrica antes que o disjuntor do gerador seja aberto e o gerador seja desligado. Para operar o teste completo, a sincronização com a rede elétrica deve estar ativada.
Modo de retorno	Manual, Automático, Sem alteração de modo, Sem regulação	O modo do controlador após o teste.

8.9.12 Medição de potência da rede

Se o controlador conhecer a energia da rede elétrica, ele tentará descarregar o disjuntor da rede elétrica antes de abri-lo. A potência da rede elétrica pode ser calculada a partir da 4ª medição de corrente ou o controlador pode usar uma função de entrada analógica para a potência da rede elétrica.

Se a energia da rede elétrica for desconhecida, o controlador acionará o disjuntor da rede quando for dado um comando para abrir o disjuntor da rede.

Entradas analógicas

Você pode usar um transdutor externo para a medição da potência da rede elétrica atribuindo uma função a uma entrada analógica.

Função	E/S	Unidades	Detalhes
Rede elétrica > Analógico > P total [kW]	Entrada analógica	kW	A entrada analógica é a potência ativa no disjuntor da rede elétrica.
Rede elétrica > Analógico > Q total [kvar]	Entrada analógica	kvar	A entrada analógica é a potência reativa no disjuntor da rede elétrica.
Rede elétrica > Analógico > S total [kVA]	Entrada analógica	kVA	A entrada analógica é a potência aparente no disjuntor da rede elétrica.

O controlador pode lidar com valores de potência positivos (ou seja, da rede elétrica) e negativos (ou seja, para a rede elétrica).

Parâmetros

Rede elétrica > Configuração de CA > Medição de potência da rede elétrica

Parâmetro	Intervalo	Notas
Fonte de corrente	- Nenhuma - I4 - Entrada analógica	Nenhuma: Não há medição da energia da rede elétrica. O controlador não tenta descarregar o disjuntor da rede elétrica. I4: O controlador usa a 4ª medição de corrente para calcular a potência da rede elétrica. Entrada analógica: O controlador usa uma entrada analógica para medir a energia da rede elétrica.

8.9.13 Contadores

É possível visualizar, editar e restaurar todos os contadores na unidade do display em **Configurar > Contadores (Configure > Counters)**. Os contadores englobam:

- Tentativas de partida
- Total de horas e minutos de funcionamento
- Horas e minutos de funcionamento do desarme
- Operações e desarmes do disjuntor do gerador
- Operações e desarmes do disjuntor de rede elétrica
- Exportação de potência (ativa e reativa)

O desarme de horas de funcionamento funciona como um medidor de desarme de um carro. Por exemplo, pode-se utilizar este contador para rastrear as horas de funcionamento desde a última manutenção.

Saídas do contador de energia

Para cada contador de energia, pode-se configurar uma saída digital para enviar um pulso toda vez que uma determinada quantidade de energia é transferida.

Saídas digitais

Deve-se configurar a função de saída digital para ver os parâmetros.

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Gerador > Contadores de produção > Pulso de exportação de energia ativa (Generator > Production counters > Active energy export pulse)	Saída digital	Pulso	
Gerador > Contadores de produção > Pulso de exportação de energia reativa (Generator > Production counters > Active energy export pulse)	Saída digital	Pulso	

Parâmetros

Gerador > Contadores de produção > Active energy export (Generator > Production counters > Exportação de energia ativa)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pulso a cada	1 kWh to 10 MWh	O valor quando uma saída digital envia um pulso.
Comprimento do pulso	0,1 s a 1 hora	O comprimento do pulso enviado. O valor deve ser longo o suficiente, de modo que o pulso possa ser registrado pelo contador externo.

Gerador > Contadores de produção > Exportação de energia ativa (Generator > Production counters > Active energy export)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pulso a cada	1 kVARh a 10 MVARh	O valor quando uma saída digital envia um pulso.
Comprimento do pulso	0,1 s a 1 hora	O comprimento do pulso enviado. O valor deve ser longo o suficiente, de modo que o pulso possa ser registrado pelo contador externo.

Tabela 8.7 Função do contador de energia e nomes completos dos parâmetros correspondentes

[Pulso do contador]	[Contador]
Pulso da exportação de energia ativa	Exportação de energia ativa
Pulso da exportação de energia reativa	Exportação de energia reativa



Exemplo de aplicação para uma saída de contador de energia

1. Conecte a saída digital a um contador externo.
2. Configure a saída digital utilizando a unidade de display ou o PICUS para *Pulso da exportação de energia ativa (Active energy export pulse (Active energy export pulse))*.
3. Configure o parâmetro *Pulso a cada (Pulse every)* conforme o valor para onde gostaria de enviar um pulso. Por exemplo, 100 kWh.
4. Configure o *Comprimento do pulso (Pulse length)* conforme o comprimento exigido do pulso para o seu contador externo. Por exemplo, 1 segundo.

Com o exemplo de configuração, o controlador envia um pulso secundário 1 para o contador externo a cada 100 kW que o controlador registra em log.

8.9.14 Supervisor da rede elétrica

Você pode configurar parâmetros para a supervisão da rede elétrica. Se houver um erro na rede elétrica (tensão ou frequência fora dos limites configurados), o controlador poderá ativar um alarme para abrir o disjuntor (para proteger o ativo). O controlador também pode mostrar o status da rede elétrica usando saídas digitais.

Parâmetros

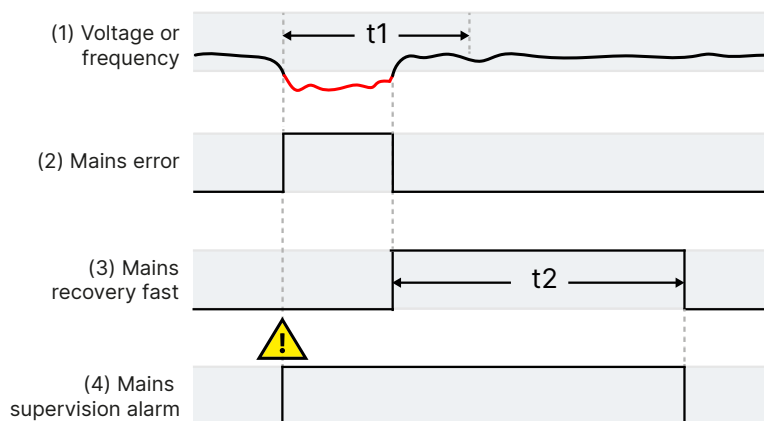
Rede elétrica > Configuração de CA > Seletor de supervisão

Parâmetro	Intervalo	Notas
Ativar supervisão	Não ativado, Ativado	Não ativado: Sem supervisão da rede elétrica. Ativado: O controlador pode ativar o alarme de supervisão da rede elétrica. As saídas digitais de supervisão da rede elétrica mostram o status da supervisão da rede elétrica.
Tempo do seletor de recuperação	0,1 s a 1 hora	Se o erro da rede elétrica durar menos do que esse tempo, será usado o <i>Tempo de recuperação rápida</i> . Se o erro durar mais do que esse tempo, será usado o <i>Tempo de recuperação lenta</i> .
Tempo de recuperação rápida	0,1 s a 1 hora	Isso é usado se o erro da rede elétrica parar dentro do <i>Tempo do seletor de recuperação</i> . O cronômetro começa quando o erro da rede elétrica é interrompido.
Tempo de recuperação lenta	0,1 s a 1 hora	Isso é usado se o erro de rede elétrica não parar dentro do <i>Tempo do seletor de recuperação</i> . O cronômetro começa quando o erro da rede elétrica é interrompido.
Baixa tensão	80,0 a 100,0 % da tensão nominal	Ocorrerá um erro de rede se a tensão da rede estiver abaixo desse nível.
Alta tensão	100,0 a 120,0 % da tensão nominal	Haverá um erro de rede se a tensão da rede elétrica estiver acima desse nível.
Baixa frequência	90,0 a 100,0 % da frequência nominal	Ocorrerá um erro de rede se a frequência da rede estiver abaixo desse nível.
Alta frequência	100,0 a 110,0 % da frequência nominal	Haverá um erro de rede se a frequência da rede elétrica estiver acima desse nível.

Como funciona

Esses diagramas de sequência são exemplos de como a supervisão da rede elétrica funciona.

Tempo de recuperação de erro rápido da rede elétrica



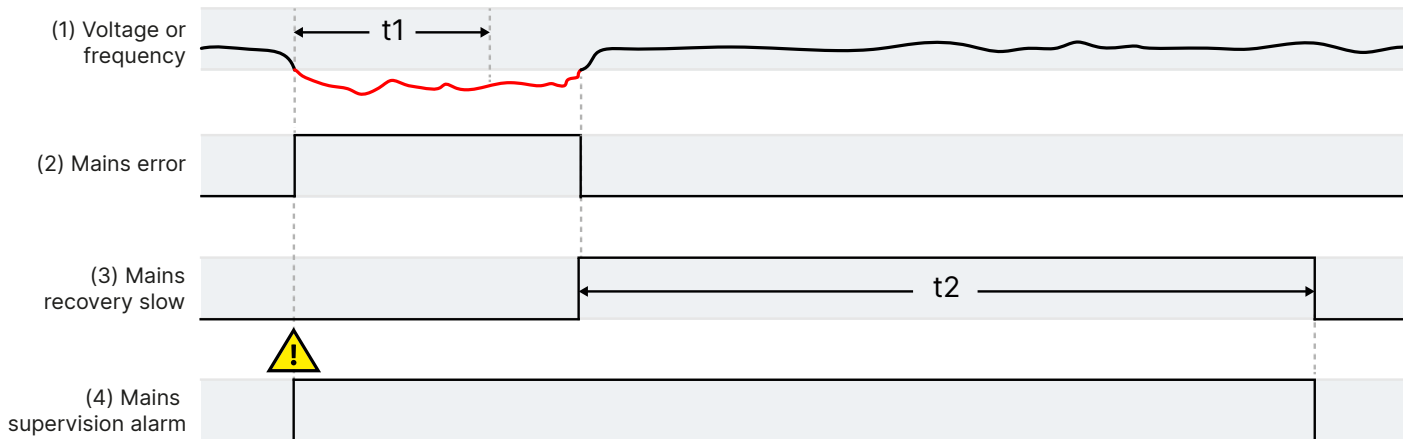
t1 = Tempo do seletor de recuperação (Rede elétrica > Configuração de CA > Seletor de supervisão > Tempo do seletor de recuperação)

t2 = Tempo de recuperação rápida (Rede elétrica > Configuração de CA > Seletor de supervisão > Tempo de recuperação rápida)

1. **Tensão ou frequência:** A tensão ou a frequência da rede elétrica está fora dos limites configurados por menos do que o *Tempo do seletor de recuperação*. Portanto, o controlador usa o *Tempo de recuperação rápida*.

2. **Erro da rede elétrica:** Rede elétrica > Supervisão > Erro da rede elétrica (saída digital) (opcional). O controlador ativa essa saída digital quando a tensão ou a frequência da rede elétrica está fora dos limites configurados.
3. **Recuperação rápida da rede:** Rede elétrica > Supervisão > Recuperação rápida da rede (saída digital) (opcional). O controlador ativa essa saída digital enquanto o cronômetro *Tempo de recuperação rápida* está em execução.
4. **Alarme de supervisão da rede elétrica.** O controlador ativa esse alarme quando há um erro na rede elétrica e quando o temporizador de recuperação está em execução.

Tempo de recuperação de erro lento da rede elétrica



t_1 = Tempo do seletor de recuperação (Rede elétrica > Configuração de CA > Seletor de supervisão > Tempo do seletor de recuperação)

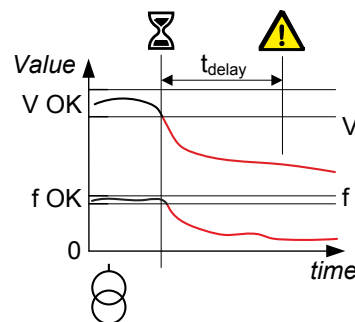
t_2 = Tempo de recuperação lenta (Rede elétrica > Configuração de CA > Seletor de supervisão > Tempo de recuperação lenta)

1. **Tensão ou frequência:** A tensão ou a frequência da rede elétrica está fora dos limites configurados por mais do que o *Tempo do seletor de recuperação*. Portanto, o controlador usa o *Tempo de recuperação lenta*.
2. **Erro da rede elétrica:** Rede elétrica > Supervisão > Erro da rede elétrica (saída digital) (opcional). O controlador ativa essa saída digital quando a tensão ou a frequência da rede elétrica está fora dos limites configurados.
3. **Recuperação lenta da rede:** Rede elétrica > Supervisão > Recuperação lenta da rede (saída digital) (opcional). O controlador ativa essa saída digital enquanto o cronômetro *Tempo de recuperação lenta* está em execução.
4. **Alarme de supervisão da rede elétrica.** O controlador ativa esse alarme quando há um erro na rede elétrica e quando o temporizador de recuperação está em execução.

8.9.15 Alarme do supervisor de rede

O controlador ativará esse alarme se a tensão ou a frequência da rede elétrica estiver fora do intervalo configurado em Rede elétrica > Configuração de CA > Seletor de supervisão.

O alarme permanece ativado durante o tempo de recuperação.



8.9.16 Status de supervisão da rede elétrica como saídas digitais

Você pode configurar saídas digitais com funções para o status de supervisão da rede elétrica. O controlador ativa a saída digital quando o estado de supervisão da rede elétrica é ativado. Essas saídas podem ser úteis para a solução de problemas.

Saídas digitais

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Rede elétrica > Supervisão > Erro na rede elétrica	Saída digital	Contínuo	Ativado quando há um erro na rede elétrica.
Rede elétrica > Supervisão > Recuperação rápida da rede elétrica	Saída digital	Contínuo	Ativado durante o período de recuperação rápida.
Rede elétrica > Supervisão > Recuperação lenta da rede elétrica	Saída digital	Contínuo	Ativado durante o período de recuperação lenta.

8.10 Proteções do controlador do grupo gerador SIMPLES

8.10.1 Proteções

Proteções para o controlador de grupo gerador SIMPLES

	Proteções	Alarmes
Motor	Parada de emergência	1
	Sobrevelocidade (2 alarmes)	2
	Subvelocidade (2 alarmes)	2
	Erro de aumento de potência	1
	Erro por queda de potência	1
	Falha no arranque	1
	Falha de feedback de funcionamento primário	1
	Falha na partida	1
	Falha ao parar	1
	Motor parado (externo)	1
	Motor iniciado (externo)	1
	Sistema de acionamento do arranque removido na partida	1
	Notificação sobre o total de horas de funcionamento	1
	Notificação sobre o total de horas de funcionamento em deslocamento	1
Gerador	Tensão ou frequência não OK	1
Rede	Alarme do supervisor de rede	1
Regulação	Modo de regulação GOV não selecionado	1
	Configuração de relé do Controle (GOV) incompleta	1
	Falha de compartilhamento de carga P	1
	Modo de regulação GOV não selecionado	1
	Configuração de relé do Regulador Automático de Tensão (AVR) incompleta	1
	Falha de compartilhamento de carga de Q (potência reativa)	1

8.10.2 Ações do alarme

O controlador tem as seguintes ações de alarme:

- Aviso
- Bloquear disjuntor do gerador
- Desarmar disjuntor do gerador
- Desarmar disjuntor de rede elétrica*
- Desarmar disjuntor do gerador e parar motor
- Desarmar disjuntor do gerador e desligar motor
- Parada controlada

OBSERVAÇÃO * Não disponível em controlador do grupo gerador SIMPLES sem disjuntor de rede elétrica.

8.10.3 Inibição

O controlador inclui as seguintes inibições:

Inibições do controlador

Inibição	Desativa o alarme quando...
Motor em funcionamento	A <i>Deteção de funcionamento</i> está LIGADA.
O motor não está em funcionamento	A <i>Deteção de funcionamento</i> está DESLIGADA.
Marcha lenta ativa	O motor está em marcha lenta.
Disjuntor do gerador fechado	Com base nos feedbacks e na validação do disjuntor, o disjuntor do gerador é fechado.*
Disjuntor do gerador aberto	Com base nos feedbacks e na validação do disjuntor, o disjuntor do gerador é aberto.*
Disjuntor de rede fechado**	Com base nos feedbacks e na validação do disjuntor, o disjuntor de rede é fechado.*
Disjuntor de rede aberto**	Com base nos feedbacks e na validação do disjuntor, o disjuntor da rede é aberto.*
Tensão do gerador presente	A tensão do gerador está acima de 10 % da tensão nominal.
Sem tensão do gerador	A tensão do gerador está abaixo de 10 % da tensão nominal.
Frequência do gerador presente	A frequência do gerador está acima de 10% da frequência nominal.
Sem frequência do gerador	A frequência do gerador está abaixo de 10% da frequência nominal.
Rede em paralelo	A seção do barramento é conectada à rede elétrica.
Rede não em paralelo	A seção do barramento não está conectada a uma rede elétrica.
Inibição 1	Uma entrada digital, PICUS, Modbus e/ou CustomLogic ou CODESYS ativados <i>Inibições > Ativar inibição 1.</i>
Inibição 2	Uma entrada digital, PICUS, Modbus e/ou CustomLogic ou CODESYS ativados <i>Inibições > Ativar inibição 2.</i>
Inibição 3	Uma entrada digital, PICUS, Modbus e/ou CustomLogic ou CODESYS ativados <i>Inibições > Ativar inibição 3.</i>

OBSERVAÇÃO * Não há inibição se houver falha no feedback do disjuntor.

OBSERVAÇÃO ** Não disponível no controlador do Grupo gerador SIMPLES - Sem disjuntor da rede.

8.10.4 Alarmes de disjuntor



Mais informações

O capítulo **Disjuntores, sincronização e descarregamento** descreve o manuseio e alarmes de disjuntores em geral.

A tabela a seguir mostra onde configurar esses alarmes para o controlador de grupo gerador SIMPLES, bem como cada alarme geral corresponde a cada alarme de controlador de grupo gerador SIMPLES.

Nomes de alarmes de disjuntores de gerador para o controlador de grupo gerador SIMPLES

Alarme de grupo gerador SIMPLES	Configurar > Parâmetros >	Nome geral
Falha na sincronização do disjuntor do gerador (GB)	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor do gerador > Falha de sincronização	Falha na sincronização do disjuntor
Falha de descarregamento do GB	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor do gerador > Falha de descarregamento	Falha de descarregamento do disjuntor
Incompatibilidade do vetor	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor do gerador > Incompatibilidade do vetor	Incompatibilidade do vetor
Falha na abertura do GB	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor do gerador > Falha ao abrir	Falha na abertura do disjuntor
Falha no fechamento do GB	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor do gerador > Falha ao fechar	Falha no fechamento do disjuntor
Falha de posição do GB	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor do gerador > Falha de posição	Falha de posição do disjuntor
Desarme do GB (externo)	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor do gerador > Desarmado (externo)	Desarme do disjuntor (externo)
GB curto-circuito	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor do gerador > Curto-circuito	Curto-circuito do disjuntor
Falha de configuração do GB	-	Falha de configuração do disjuntor
Erro de sequência de fase do grupo gerador	Gerador > Instalação de CA > Erro de sequência de fase	Erro de sequência de fase

Nomes de alarmes de disjuntores de rede elétrica para o controlador de grupo gerador SIMPLES.

Alarme de grupo gerador SIMPLES	Configurar > Parâmetros >	Nome geral
Falha na sincronização do MB	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor da rede elétrica gerador > Falha de sincronização	Falha na sincronização do disjuntor
Falha de descarregamento do MB*	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor da rede elétrica > Falha de descarregamento	Falha de descarregamento do disjuntor
Incompatibilidade do vetor*	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor da rede elétrica > Incompatibilidade do vetor	Incompatibilidade do vetor
Falha ao abrir MB*	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor da rede elétrica gerador > Falha ao abrir	Falha na abertura do disjuntor
Falha ao fechar MB*	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor da rede elétrica > Falha ao fechar	Falha no fechamento do disjuntor
Falha de posição do MB*	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor da rede elétrica > Falha de posição	Falha de posição do disjuntor
Desarme do MB (externo)*	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor da rede elétrica > Desarmado (externo)	Desarme do disjuntor (externo)

Alarme de grupo gerador SIMPLES	Configurar > Parâmetros >	Nome geral
Curto-circuito no MB*	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor da rede elétrica > Curto-circuito	Curto-circuito do disjuntor
Falha de configuração do MB*	-	Falha de configuração do disjuntor
Erro de sequência de fase da rede elétrica	Rede elétrica > Instalação de CA > Erro de sequência de fase	Erro de sequência de fase

OBSERVAÇÃO * Não disponível em controlador do grupo gerador SIMPLES sem disjuntor de rede elétrica.

8.10.5 Alarmes de CA



Mais informações

O capítulo **Configuração de CA e definições nominais** descreve alarmes de CA em geral.

As tabelas a seguir mostram onde configurar esses alarmes para o controlador de grupo gerador SIMPLES.

Nomes de alarmes de CA do gerador para o controlador de grupo gerador SIMPLES.

Alarme de controlador de grupo gerador SIMPLES	Configurar > Parâmetros >	Nome geral
Sobretensão no gerador [1 a 2]	Gerador > Proteções de tensão > Sobretensão [1 a 2]	Sobretensão
Subtensão no gerador [1 a 3]	Gerador > Proteções de tensão > Subtensão [1 a 3]	Subtensão
Desequilíbrio de tensão do gerador	Gerador > Proteções de tensão > Desequilíbrio de tensão	Desequilíbrio de tensão
Subtensão de sequência positiva	Generator > Voltage protections > Subtensão de sequência positiva	Subtensão de sequência positiva
Tensão de sequência negativa	Generator > Voltage protections > Subtensão de sequência negativa	Tensão de sequência negativa
Tensão de sequência zero	Generator > Voltage protections > Tensão de sequência zero	Tensão de sequência zero
Sobrecorrente [1 a 4]	Gerador > Proteções de corrente > Sobrecorrente [1 a 4]	Sobrecorrente
Sobrecorrente rápida [1 a 2]	Gerador > Proteções de corrente > Sobrecorrente rápida [1 a 2]	Sobrecorrente rápida
Desequilíbrio de corrente (cálc. médio)	Gerador > Proteções de corrente > Desequilíbrio de corrente (cálc. médio)	Desequilíbrio de corrente (cálc. médio)
Desequilíbrio de corrente (cálc. nominal)	Gerador > Proteções de corrente > Desequilíbrio de corrente (cálc. nominal)	Desequilíbrio de corrente (cálc. nominal)
Sobrecorrente direcional [1 a 2]	Gerador > Proteções de corrente > Sobrecorrente direcional [1 a 2]	Sobrecorrente direcional
Sobrecorrente de tempo inverso	Gerador > Proteções de corrente > Sobrecorrente de tempo inverso	Sobrecorrente de tempo inverso
Corrente de sequência negativa	Gerador > Proteções de corrente > Corrente de sequência negativa	Corrente de sequência negativa
Corrente de sequência zero	Gerador > Proteções de corrente > Corrente de sequência zero	Corrente de sequência zero
Sobrefrequência no gerador [1 a 3]	Gerador > Proteções de frequência > Sobrefrequência [1 a 3]	Sobrefrequência

Alarme de controlador de grupo gerador SIMPLES	Configurar > Parâmetros >	Nome geral
Subfrequência no gerador [1 a 3]	Gerador > Proteções de frequência > Subfrequência [1 a 3]	Subfrequência
Sobrecarga [1 a 5]	Gerador > Proteções de potência > Sobrecarga [1 a 5]	Sobrecarga
Potência reversa [1 a 2]	Gerador > Proteções de potência > Potência reversa [1 a 2]	Potência reversa
Exportação de potência reativa [1 a 2]	Gerador > Proteções de potência reativa > Exportação de potência reativa [1 a 2]	Exportação de potência reativa
Importação de potência reativa [1 a 2]	Gerador > Proteções de potência reativa > Importação de potência reativa [1 a 2]	Importação de potência reativa

Nomes de alarmes de CA da rede elétrica para o controlador de grupo gerador SIMPLES.

Alarme de controlador de grupo gerador SIMPLES	Configurar > Parâmetros >	Nome geral
Sobretensão de rede elétrica [1 a 3]	Gerador > Proteções de tensão > Sobretensão [1 a 3]	Proteção contra sobretensão no barramento
Subtensão na rede elétrica [1 a 4]	Rede elétrica > Proteções de tensão > Subtensão [1 a 4]	Proteção contra subtensão no barramento
Desequilíbrio de tensão da rede	Rede elétrica > Proteções de tensão > Desequilíbrio de tensão	Desequilíbrio de tensão do barramento
Subtensão de sequência positiva da rede	Rede elétrica > Proteções de tensão > Subtensão de sequência positiva	Subtensão de sequência positiva do barramento
Tensão de sequência negativa	Rede elétrica > Proteções de tensão > Subtensão de sequência negativa	Tensão de sequência negativa
Tensão de sequência zero	Rede elétrica > Proteções de tensão > Tensão de sequência zero	Tensão de sequência zero
Sobrefrequência na rede elétrica [1 a 3]	Rede elétrica > Proteções de frequência > Sobrefrequência [1 a 3]	Proteção contra sobrefrequência no barramento
Subfrequência na rede elétrica [1 a 4]	Rede elétrica > Proteções de frequência > Subfrequência [1 a 4]	Proteção contra subfrequência no barramento

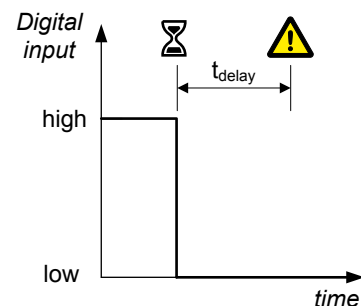
Outros nomes de alarmes de CA para o controlador de grupo gerador SIMPLES.

Alarme de controlador de grupo gerador SIMPLES	Configurar > Parâmetros >	Nome geral
$V < e Q <$ [1 a 2]	Gerador > Proteções adicionais > $V < e Q <$ [1 a 2]	Tensão baixa — potência reativa baixa
Sobretensão média [1 a 2]	Gerador > Proteções adicionais > Sobretensão média [1 a 2]	Sobretensão média
Deslocamento vetorial	Rede elétrica > Proteções adicionais > Deslocamento vetorial	Deslocamento vetorial
ROCOF (df/dt)	Rede elétrica > Proteções adicionais > ROCOF (df/dt)	Taxa de variação de frequência

8.10.6 Parada de emergência

Pode-se configurar uma das entradas digitais como a parada de emergência.

A ação de alarme é sempre *Desarmar disjuntor de gerador e parar motor (Trip generator breaker and shutdown engine)*, trava ativada.



Função	E/S	Tipo	Detalhes
Sistema de alarme > Funções adicionais > Parada de emergência (Alarm system > Additional functions > Emergency stop)	Entrada digital	Contínuo	Ligue a entrada digital da parada de emergência, de modo que esteja normalmente ativada. Caso a entrada digital da parada de emergência não esteja ativada, o controlador ativa o alarme <i>Parada de emergência (Emergency stop)</i> .



CUIDADO

A Parada de emergência faz parte da cadeia de segurança.



A *Parada de emergência (Emergency stop)* faz parte da cadeia de segurança, e esta entrada digital deve ser utilizada somente para informar o controlador sobre a parada de emergência. Porém, a entrada de parada de emergência do controlador não pode ser utilizada como a única parada de emergência do sistema. Por exemplo, caso o controlador esteja desenergizado, ele não pode responder à entrada digital de parada de emergência.

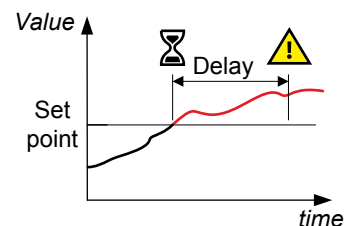
Motor > Parada de emergência > Parada de emergência (Engine > Emergency stop > Emergency stop)

Parâmetro	Intervalo
Atraso	0,0 s a 1 min.

8.10.7 Sobrevelocidade

Esses dois alarmes são para proteção contra sobrevelocidade.

A resposta do alarme é baseada na velocidade do grupo gerador, conforme medida pela entrada MPU/W/NPN/PNP.



Motor > Proteções > Velocidade > Sobrevelocidade # *

Além desses alarmes de sobrevelocidade, uma das entradas digitais do controlador pode ser conectada ao hardware que detecta o excesso de velocidade. Um alarme personalizado para excesso de velocidade pode então ser configurado nessa entrada digital.

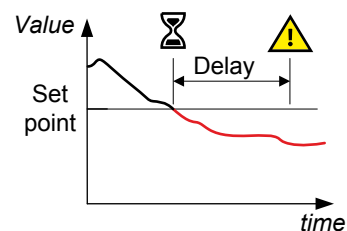
Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	10,0 a 150,0 % da velocidade nominal
Atraso	0,0 s a 3 min

OBSERVAÇÃO * # é 1 ou 2.

8.10.8 Velocidade insuficiente (subvelocidade)

Esse alarme alerta o operador de que um grupo gerador está funcionando muito lentamente.

A resposta do alarme é baseada na velocidade do motor como uma porcentagem da velocidade nominal. Se a velocidade do motor cair abaixo do ponto definido durante o tempo de atraso, o alarme será ativado.



Motor > Proteções > Velocidade > Subvelocidade # *

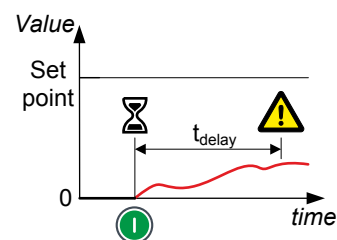
Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste (menor que)	0,0 to 100,0 % da velocidade nominal
Atraso	0,0 s a 3 min

OBSERVAÇÃO * # é 1 ou 2.

8.10.9 Falha no arranque

A resposta do alarme baseia-se na entrada MPU/W/NPN/PNP. O alarme está disponível somente se o pick-up magnético (MPU) seja escolhido como feedback primário de funcionamento.

O temporizador inicia quando o arranque parte (ou seja, a saída *Arranque (Crank)* está ativada. O alarme é ativado, caso o ponto de ajuste não seja atingido no período do atraso.



Motor > Sequência de partida > Falha do arranque (Engine > Start sequence > Crank failure)

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste (Set point) (menor que)	1 a 400 RPM
Atraso	0,0 a 20,0 s

8.10.10 Pressão do óleo

Esse alarme é ativado se a pressão do óleo exceder o ponto de ajuste.

Motor > Proteções > Pressão > Pressão do óleo # *

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0,0 a 10,0 bar
Atraso	0,0 s a 3 min

OBSERVAÇÃO * # é 1 ou 2.

8.10.11 Temperatura do óleo

Esse alarme é ativado se a temperatura do óleo exceder o ponto de ajuste.

Motor > Proteções > Temperatura > Temperatura do óleo # *

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0,0 a 200,0 °C
Atraso	0,0 s a 3 min

OBSERVAÇÃO * # é 1 ou 2.

8.10.12 Temperatura do fluido de arrefecimento

Este alarme é ativado, caso a temperatura do refrigerante esteja acima do ponto de ajuste.

Motor > Proteções > Temperatura > Temperatura do refrigerante n° (Engine > Protections > Temperature > Coolant temperature #) *

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0,0 a 200,0 °C
Atraso	0,0 s a 3 min.

OBSERVAÇÃO * n° é 1 ou 3.

8.10.13 Nível do fluido de arrefecimento

Este alarme é ativado, caso o nível de refrigerante esteja abaixo do ponto de ajuste.

Motor > Proteções > Nível > Nível de refrigerante n° (Engine > Protections > Level > Coolant level #) *

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0,0 a 100,0%
Atraso	0,0 s a 3 min.

OBSERVAÇÃO * n° é 1 ou 3.

8.10.14 Detecção de funcionamento não alcançada

Esse alarme é ativado se o nível de detecção de funcionamento não for atingido.

Motor > Sequência de partida > Detecção de funcionamento não alcançada

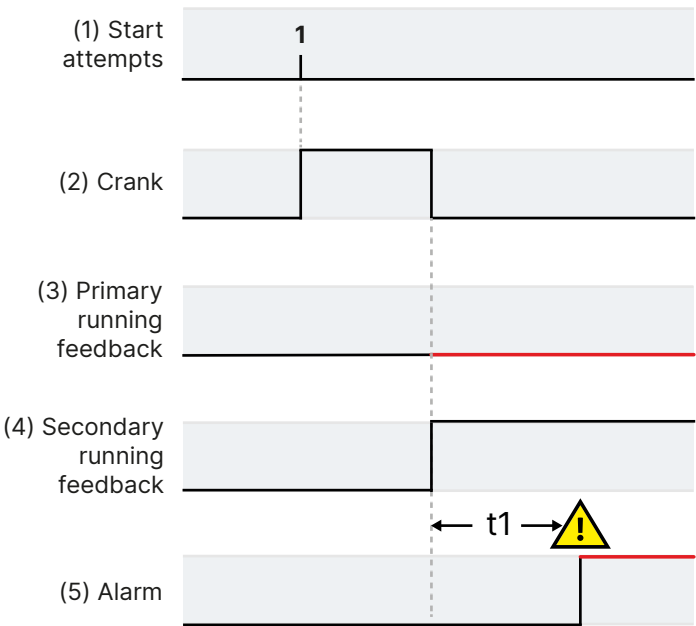
Parâmetro	Intervalo
Detecção de execução não alcançada	1 s a 20 min

8.10.15 Falha de feedback de funcionamento primário

Esse alarme é para falha de feedback de funcionamento do grupo gerador. Esse alarme só estará disponível se houver mais de um feedback em execução. O alarme é ativado se for detectado funcionamento em qualquer um dos feedbacks de funcionamento secundário, mas não no feedback de funcionamento primário.

O diagrama de sequência à direita mostra como funciona o alarme de falha de feedback de funcionamento primário.

- 1. **Tentativa de partida:** O controlador recebe um sinal de partida.
- 2. **Arranque:** O controlador ativa a saída de *Arranque*.
- 3. **Feedback de funcionamento primário:** Se o feedback de funcionamento primário tiver falhado, ele não detectará a partida do grupo gerador.
- 4. **Feedback de funcionamento secundário:** O feedback de funcionamento secundário detecta a partida do grupo gerador. O arranque para após a detecção de funcionamento. O temporizador de alarme é iniciado quando a execução é detectada no feedback de funcionamento secundário, mas não no feedback de funcionamento primário.
- 5. **Alarme:** Se o feedback de funcionamento primário não detectar que o grupo gerador foi iniciado dentro do tempo de atraso (t1), o alarme de *Falha de feedback de funcionamento primário* será ativado.



Motor > Detecção de funcionamento > Falha de feedback de funcionamento primário

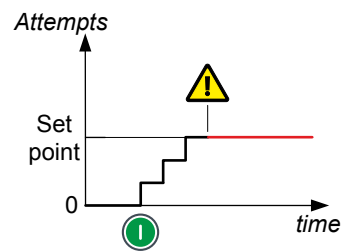
Esse alarme está sempre *Ativado*.

Parâmetro	Intervalo
Atraso	0,0 s a 3 min

8.10.16 Falha na partida

Esse alarme é para falha na partida do grupo gerador.

Se o grupo gerador não tiver dado partida após a conclusão do número máximo de tentativas de partida, o controlador ativará esse alarme.



Motor > Sequência de partida > Falha na partida

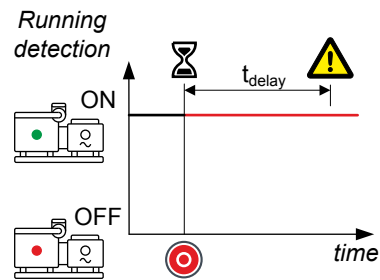
8.10.17 Sistema de acionamento do arranque removido na partida

A resposta do alarme é baseada na sequência de partida do motor. Esse alarme é ativado se o procedimento de partida do motor for interrompido pela perda da entrada de *Ativação de partida* antes da partida do motor.

8.10.18 Falha ao parar

Esse alarme é para falha na parada do grupo gerador.

O controlador tenta parar o grupo gerador ativando a saída da *Bobina de parada* (se presente) ou, alternativamente, desativando a saída da *Bobina de funcionamento* (se presente). Se a *Deteção de funcionamento* ainda estiver ligada após o tempo de atraso, o controlador ativará esse alarme.



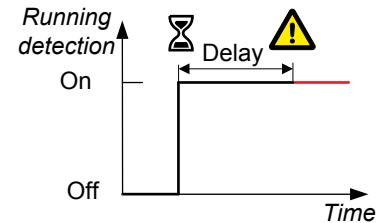
Motor > Sequência de parada > Falha na parada

Parâmetro	Intervalo
Atraso	10,0 s a 2 min

8.10.19 Motor partiu (externo)

Este alarme alerta o operador sobre uma partida de motor iniciada externamente.

O alarme é ativado caso o controlador não inicie uma partida de motor, mas *Deteção e funcionamento (Running detection)* mostra que o motor está funcionando.

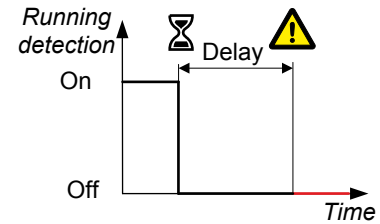


Motor > Sequência de partida > Motor partiu (externo) (Engine > Start sequence > Engine started (external))

8.10.20 Motor parado (externo)

Este alarme alerta o operador sobre uma parada de motor iniciada externamente.

O alarme é ativado caso o controlador não inicie uma parada de motor, mas *Deteção de funcionamento* mostra que o motor está funcionando.



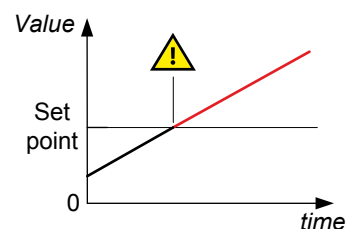
Motor > Sequência de parada > Parado externamente

Parâmetro	Intervalo
Atraso	1 a 1200 s

8.10.21 Notificação de horas de funcionamento

Esse alarme notifica o operador quando o total de horas de funcionamento excede o ponto de ajuste.

A resposta do alarme é baseada no contador *Total de horas de funcionamento*.



Motor > Manutenção > Temporizador de serviço > Temporizador de serviço # *

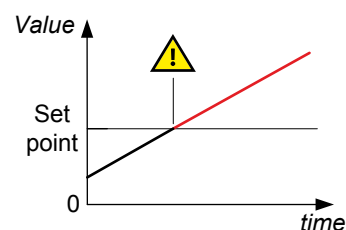
Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0 a 9000 h

OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 4.

8.10.22 Notificação sobre o total de horas de funcionamento em deslocamento

Esse alarme notifica o operador quando o total de horas de desarme excede o ponto de ajuste.

A resposta do alarme é baseada no contador *Total de horas de desarme*.



Motor > Manutenção > Horas de funcionamento

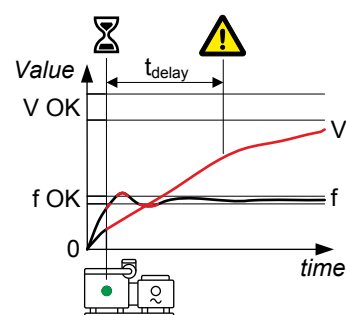
Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0 a 1.000.000 horas

8.10.23 Tensão ou frequência não OK

Esse alarme alerta o operador de que a tensão ou a frequência não está na faixa de operação necessária dentro de um tempo especificado após a detecção de funcionamento estar ativa.

Um temporizador de atraso é iniciado quando a detecção de funcionamento é ativada. Se a tensão e a frequência não estiverem nas faixas de operação necessárias quando o temporizador de atraso expirar, o alarme será ativado.

A resposta do alarme é baseada na tensão e na frequência do lado A.



[Lado A] > Configuração de CA > Tensão ou frequência não OK

A ação de alarme é sempre *Bloqueio*.

Parâmetro	Intervalo
Atraso	1 s a 1 hora

8.10.24 Pickup magnético (MPU) com ruptura de fio

Esse alarme é ativado se houver um rompimento do fio do pickup magnético.

Motor > Detecção de funcionamento > Quebra do fio do pickup magnético

Parâmetro	Intervalo
Atraso	1 s a 1 hora

9. Controlador de GRUPO GERADOR

9.1 Sobre o controlador de GRUPO GERADOR

Um controlador de **GRUPO GERADOR** controla e protege um motor primário (por exemplo, um motor diesel) e um gerador, bem como o disjuntor do gerador. Um sistema pode incluir uma série de controladores de **GRUPOS GERADORES**.

Os controladores de **GRUPO GERADOR** trabalham juntos para assegurar o gerenciamento de potência eficaz. Isto inclui o arranque e a parada dependente de carga e pode incluir a definição da ordem de prioridade do grupo gerador.essenciais.

9.1.1 Funções

	Funções
Sequências pré-programadas	• Sequências de partida e parada do grupo gerador • Sequências do disjuntor • Fechamento de blecaute do disjuntor do gerador
Regulação	• Reguladores PID para saídas analógicas • Reguladores P para saídas de relés • Seleção do ponto de ajuste usando entrada digital, o protocolo Modbus e/ou CustomLogic • Controle: ◦ Regulação de frequência ◦ Sincronização de frequência e fase ◦ Compartilhamento de carga de potência ativa ◦ Potência fixa • AVR: ◦ Regulação de tensão ◦ Compartilhamento de carga de potência reativa ◦ Potência fixa reativa ◦ Cos fi fixo • Aumento/redução de potência configuráveis • Três séries de configurações de redução de potência dependente de temperatura
Contadores	• Medidores da unidade de display, para editar ou reinicializar: ◦ Tentativas de partida ◦ Horas de funcionamento (total e desarmado) ◦ Desarme e operação de disjuntores ◦ Exportação de potência (ativa e reativa) ◦ Operações com disjuntor externo • Medidores de energia com saídas digitais configuráveis para medidores externos
Tipo de controle	• Controle do Sistema de gerenciamento de potência (PMS)
Modos de controle	• Modo AUTO: ◦ Gerenciamento de potência automático ◦ Arranque/parada automático dependente de carga do grupo gerador ◦ Controle automático de sincronização, descarregamento e de disjuntor • Modo MANUAL: ◦ Operações somente mediante comando do operador ◦ Sincronização e descarga iniciadas pelo operador ◦ Botões do display para partir/parar o grupo gerador, abrir/fechar o disjuntor e prioridade 1

	Funções
	Alterar modo de controle (AUTO/MANUAL) a partir do display, do PICUS ou através do Modbus

9.2 Princípios do controlador de GRUPO GERADOR

9.2.1 Aplicações de grupo gerador

Os controladores de GRUPO GERADOR descritos neste capítulo trabalham juntos em aplicações de gerenciamento de energia. Cada controlador de GRUPO GERADOR controla apenas um grupo gerador e um disjuntor de gerador.

Para uma aplicação com apenas um grupo gerador, você pode usar um controlador de grupo gerador ÚNICO. O controlador do grupo gerador ÚNICO também pode controlar uma conexão de rede.



Mais informações

Veja o capítulo [Controlador de grupo gerador ÚNICO](#).

9.2.2 Configurações nominais do controlador do GRUPO GERADOR

As configurações nominais do controlador são usadas em várias funções-chave. Por exemplo, muitas configurações de proteção são baseadas em uma porcentagem das configurações nominais.

Motor > Configurações nominais > Configurações nominais # *

Parâmetro	Intervalo	Comentário
RPM nominal	100 a 50000 RPM	Quando uma MPU/W/NPN/PNP é usada para medir a velocidade do motor, a velocidade nominal do motor é usada para os alarmes de velocidade excessiva e velocidade insuficiente.

OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 4.

Configurações nominais do gerador

Gerador > Configurações nominais > Configurações nominais # *

Ajuste nominal	Intervalo	Notas
Tensão (V)	100,0 V a 25 kV	A tensão CA nominal de fase a fase** para o grupo gerador.
Corrente (I)	1,0 A a 9 kA	O fluxo máximo de corrente em uma fase (ou seja, L1, L2 ou L3) do grupo gerador durante a operação normal.
Frequência (f)	45,00 a 62,00 Hz	A frequência nominal do sistema é normalmente de 50 Hz ou 60 Hz. Todos os controladores do sistema devem ter a mesma frequência nominal.
Potência (P)	10,0 kW a 20 MW	A potência ativa nominal pode estar na placa de identificação do grupo gerador.
Potência aparente (S)	12,5 kVA a 25 MVA	A potência aparente nominal deve estar na placa de identificação do grupo gerador ou do gerador.
Fator de potência (PF)	0,8000 a 1,0000	O fator de potência deve estar na placa de identificação do grupo gerador ou do gerador.

OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 4.

OBSERVAÇÃO ** Em uma configuração monofásica, a tensão CA nominal é fase-neutro.

Gerador > Configurações nominais > Configurações nominais # > Método de cálculo*

Método de cálculo	Opções
Potência reativa (Q) nominal	Q (potência reativa) nominal calculada

Método de cálculo	Opções
	Q (potência reativa) nominal = P nominal Q (potência reativa) nominal = S nominal
P ou S nominal	Sem cálculo P nominal calculado S nominal calculado

OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 4.



Mais informações

Consulte [Cálculos de potência nominal](#) para saber como eles são usados.

Configurações nominais de barramento

Barramento > Configurações nominais > Configurações nominais # > Tensão (V) *

Ajuste nominal	Intervalo	Notas
Fonte do valor nominal	Usar tensão nominal do gerador Definido pelo usuário	Usar tensão nominal do gerador: - A tensão nominal fase a fase para o barramento é a mesma que a tensão nominal do gerador. Definido pelo usuário: - Você pode configurar a tensão nominal fase a fase para o barramento.
Tensão (V) **	100,0 V a 25 kV	A tensão nominal fase a fase do barramento. Se não houver transformadores entre o grupo gerador e o barramento, a tensão nominal do barramento será a mesma que a tensão nominal do grupo gerador.

OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 4.

OBSERVAÇÃO ** A fonte do valor nominal deve ser configurada como definida pelo usuário e gravada no controlador para que a configuração de tensão nominal fique visível.

9.2.3 Partida de bobina ou parada de bobina

As funções de partida e parada do motor são adequadas para sistemas de partida de grupos geradores com uma execução de bobina ou uma parada de bobina. Um conjunto de terminais de saída digital do controlador deve ser conectado e configurado para a saída de execução de bobina ou para a saída da parada de bobina.

Saídas de partida de bobina e parada de bobina

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Controles > Partida de bobina	Saída digital	Contínuo	Se toda a energia do controlador for perdida, o grupo gerador parará. Necessário se não houver <i>Parada de bobina</i> .
Motor > Controles > Parada de bobina	Saída digital	Contínuo	Se toda a energia do controlador for perdida, o grupo gerador continuará sendo executado. Necessário se não houver <i>Partida de bobina</i> .

9.2.4 Detecção de funcionamento

O controlador pode ser configurado para receber feedback sobre o funcionamento do motor a partir de uma variedade de medições. Pode haver mais de uma medição de feedback em execução.

A *Detecção de funcionamento* é um estado calculado pelo controlador e usado por várias funções. É OFF ou ON. Se qualquer medição de feedback de funcionamento mostrar que o motor está funcionando, então a *Detecção de funcionamento* está ativada.

Entradas e saídas

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Feedback > Detecção digital de funcionamento	Entrada digital	Contínuo	Opcional. Equipamentos externos ativam a entrada digital quando o motor está funcionando.

O controlador também pode usar as seguintes entradas para feedback de execução.

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Frequência	Medições da tensão do gerador	Contínuo	Sempre presente. O controlador usa as medições de tensão do gerador para calcular a frequência. Em seguida, o controlador compara a frequência com o ponto de ajuste de detecção. Observação: O controlador não consegue medir a frequência em tensões muito baixas. Consulte a Folha de dados para obter o intervalo de medição. A tensão também deve ser de pelo menos 10% da nominal para que o controlador use a frequência para detecção de funcionamento. Por segurança, a DEIF recomenda que você instale pelo menos uma outra entrada de detecção de funcionamento.
MPU	HSDI	Contínuo	Opcional. A entrada da MPU conectada a uma MPU montada no motor.
W	HSDI	Contínuo	Opcional. A entrada W é conectada ao gerador de recarga da bateria e mede a velocidade do motor. Como alternativa, a entrada W pode ser conectada a um sensor NPN/PNP.
Motor > Medições > Óleo lubrificante > Pressão do óleo do motor [bar]	Entrada analógica	Pressão em bar	Opcional. Esse conjunto de terminais de entrada analógicos é conectado a um transdutor para a pressão do óleo do motor.

Parâmetros

Motor > Detecção de funcionamento > Configuração da MPU

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Número de dentes MPU	1 a 10000	O controlador usa o número de dentes para calcular a velocidade do motor a partir do sinal de medição MPU/W/NPN/PNP.

Motor > Detecção de funcionamento > Tipo de feedback

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Feedback de funcionamento primário	Os feedbacks de execução disponíveis (depende do hardware)	Selecione uma das entradas como o feedback de execução primária. Se o <i>Feedback de execução primário</i> não detectar funcionamento, mas qualquer outro feedback de funcionamento detectar funcionamento, o controlador ativará o alarme de <i>Falha de feedback de funcionamento primário</i> .

Motor > Detecção de funcionamento > Detecção de funcionamento da RPM

Parâmetro	Intervalo	Comentário
RPM	0,0 a 50000,0 RPM	A detecção de funcionamento é ativada quando a velocidade do motor medida pela entrada MPU/W/NPN/PNP está acima desse ponto de ajuste.
Usar velocidade do motor	Não ativado, Ativado	Não ativado: A medição MPU/W/NPN/PNP é ignorada e não é usada para detecção de funcionamento. Ativado: A medição MPU/W/NPN/PNP é usada como uma entrada de detecção de funcionamento.

Motor > Detecção de funcionamento > Detecção de funcionamento da frequência

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Frequência	10,0 a 100,0 Hz	A detecção de funcionamento é ativada quando a frequência medida pelas medições de tensão do gerador está acima desse ponto de ajuste. Por exemplo: Para um sistema de 60 Hz, você pode usar um ponto de ajuste de detecção de 45 Hz.

Motor > Detecção de funcionamento > Detecção de funcionamento da pressão do óleo

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pressão do óleo *	0,0 a 10,0 bar	A detecção de funcionamento é ativada quando a pressão do óleo do motor está acima desse ponto de ajuste.
Usar pressão do óleo *	Não ativado, Ativado	Não ativado: A pressão do óleo do motor é ignorada e não é usada para detecção de funcionamento. Ativado: A pressão do óleo do motor é usada como uma entrada de detecção de funcionamento.

OBSERVAÇÃO * Esse parâmetro só é visível se a entrada analógica estiver configurada.

Histerese de detecção de funcionamento de frequência

Para uma operação estável, a detecção de funcionamento tem uma histerese fixa de 2 Hz.



Exemplos de histerese de detecção de funcionamento de frequência

Exemplo 1: O ponto de ajuste da detecção de frequência é 32 Hz. Quando a frequência sobe acima de 32 Hz, a detecção de funcionamento muda para ON. No entanto, a frequência precisa cair abaixo de 30 Hz para que a detecção de funcionamento mude para OFF.

Exemplo 2: O ponto de ajuste da detecção de frequência é 45 Hz. Quando a frequência sobe acima de 45 Hz, a detecção de funcionamento muda para ON. No entanto, a frequência precisa cair abaixo de 43 Hz para que a detecção de funcionamento mude para OFF.

Histerese de detecção de funcionamento da entrada MPU/W

Para uma operação estável, a detecção de funcionamento tem uma histerese fixa de 5% na RPM do grupo gerador.

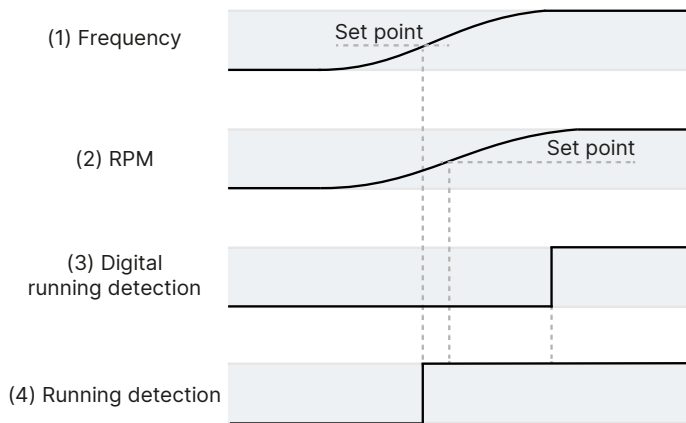
Histerese de detecção de funcionamento da pressão do óleo

Para uma operação estável, a detecção de funcionamento tem uma histerese fixa de 5% na pressão do óleo.

Exemplo: Detecção de funcionamento ON (Ligada)

O diagrama de sequência a seguir é um exemplo de como a *Detecção de funcionamento* muda durante a partida do motor. A *Detecção de funcionamento* muda de OFF para ON quando **um** feedback de funcionamento detecta que o motor está funcionando.

Diagrama de sequência de ativação da detecção de funcionamento

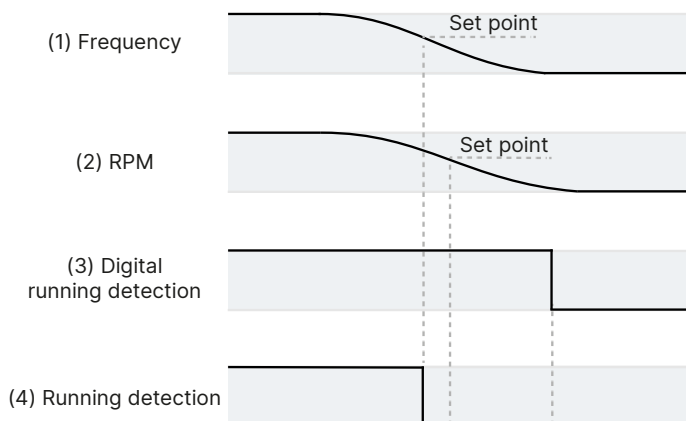


1. **Frequência:** O motor dá partida e a frequência aumenta acima do ponto de ajuste.
2. **RPM:** (entrada de MPU/W/NPN/PNP). O motor dá partida e a RPM sobe acima do ponto de ajuste.
3. **Detecção de funcionamento digital:** *Motor > Feedback > Detecção de funcionamento digital* (entrada digital). No exemplo, a resposta dessa entrada é mais lenta do que as outras entradas de detecção de funcionamento.
4. **Detecção de funcionamento:** A detecção de funcionamento muda de OFF para ON quando qualquer feedback de funcionamento (nesse caso, a frequência) sobe acima do *Ponto de ajuste de detecção*.

Exemplo: Detecção de funcionamento OFF (Desligada)

O diagrama de sequência a seguir é um exemplo de como a *Detecção de funcionamento* muda durante a parada do motor. A *Detecção de funcionamento* muda de ON para OFF quando **nenhum** feedback de funcionamento detecta que o motor está funcionando.

Diagrama de sequência de detecção de funcionamento OFF



1. **Frequência:** O motor diminui a velocidade e a frequência cai para 2 Hz abaixo do ponto de ajuste.
2. **RPM:** (entrada de MPU/W/NPN/PNP). O motor desacelera e a RPM cai para 5% abaixo do ponto de ajuste.
3. **Detecção de funcionamento digital:** *Motor > Feedback > Detecção de funcionamento digital* (entrada digital). No exemplo, a resposta dessa entrada é mais lenta do que as outras entradas de detecção de funcionamento.
4. **Detecção de funcionamento:** A detecção de funcionamento muda de ON para OFF quando nenhum feedback de funcionamento detecta que o motor está funcionando.

Riscos ao usar apenas a frequência para detecção de funcionamento

É possível usar apenas a frequência para a detecção de funcionamento. No entanto, usar apenas a frequência para detecção de funcionamento aumenta o risco de não detectar que o grupo gerador está funcionando.

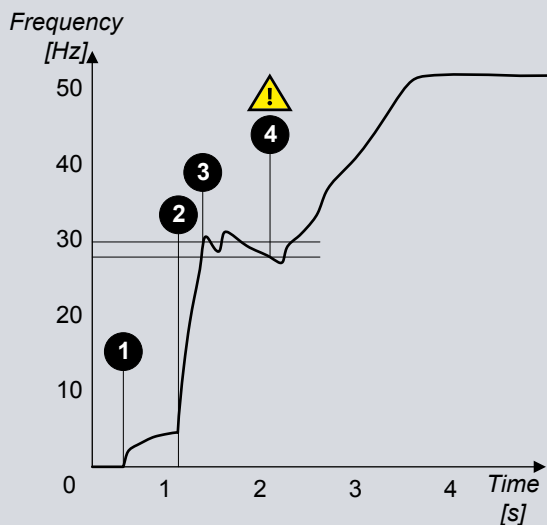
O software só usa as medições de frequência quando a tensão é de pelo menos 10% da tensão nominal. Isso pode causar problemas, pois a tensão não necessariamente aumenta linearmente com a velocidade (isso depende do AVR).

Se a curva de frequência para a inicialização do grupo gerador tiver uma queda em torno do ponto de ajuste de detecção, o controlador pode interpretar a queda como uma detecção de não funcionamento e parar o grupo gerador. Aumentar ou diminuir o ponto de ajuste longe da queda resolveria esse problema.



Exemplo de detecção de funcionamento de frequência

Uma curva de frequência de partida do grupo gerador é apresentada abaixo.



1. O arranque começa.
2. Combustível inserido.
3. Se o ponto de ajuste da detecção de funcionamento for 30 Hz, a detecção de funcionamento estará ativada.
4. Se o ponto de ajuste da detecção de funcionamento for 30 Hz, a frequência cairá 2 Hz abaixo do ponto de ajuste e a detecção de funcionamento a partir da frequência será OFF.
 - Se não houver outras entradas de detecção de funcionamento, o controlador desativará imediatamente a partida da bobina e/ou ativará a parada da bobina.

9.2.5 Regulação

O controlador do Grupo Gerador pode regular tanto um regulador (GOV) quanto um AVR.



Mais informações

Consulte [Regulação](#) para saber como funciona a regulação.

9.2.6 Gerenciamento de energia

O controlador de **GRUPO GERADOR** trabalha em conjunto com os outros controladores do sistema para proporcionar um gerenciamento eficiente da energia. Isso inclui a prevenção e a recuperação de blecautes.



Mais informações

Consulte [Gerenciamento de energia](#) para saber como funciona o gerenciamento de energia.

9.2.7 Compartilhamento de carga

Quando um controlador do **GRUPO GERADOR** está sob controle do PMS, ele compartilha a carga com outros controladores DEIF usando a rede DEIF.



Mais informações

Consulte [Gerenciamento de energia](#) e [Compartilhamento de carga](#) para saber como isso funciona.

9.2.8 Pronto para operação

O grupo gerador associado a um controlador do **GRUPO GERADOR** está pronto para operação quando as seguintes condições forem atendidas:

- Não há alarmes bloqueando o início.
- Se configurada, a entrada digital *Ativação de partida* é ativada.
- O controlador de **GRUPO GERADOR** fica no controle PMS.

9.2.9 Configuração de CA

Como a descrição geral da configuração de CA se aplica ao controlador do **GRUPO GERADOR**:

GRUPO GERADOR	Nome geral
Gerador	[Lado A]
Barramento	[Lado B]



Mais informações

A [Configuração e definições nominais de CA](#) para informações gerais sobre a configuração de CA.

9.2.10 Configuração do disjuntor

Para o controlador do **GRUPO GERADOR**, Substitua [Disjuntor] por "Disjuntor do gerador " nas descrições.



Mais informações

Consulte [Disjuntores, sincronização e descarregamento](#) para saber como configurar disjuntores.

9.3 Partida do motor

9.3.1 Função de partida do motor

O software do controlador inclui uma sequência de partida de motor pré-programada. Para a função de partida do motor, deve-se configurar essas entradas e saídas e parâmetros.

Caso um parâmetro precise que uma entrada ou saída seja configurada, este parâmetro não é visível, até que a entrada ou saída seja configurada com a função em questão.



Mais informações

Consulte Proteções do [Controlador (Controller)] para obter as proteções de partida do motor e saber como configurá-las.

Entradas e saídas

Saída requerida de partida do motor

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Controles > Arranque (Engine > Controls > Crank)	Saída digital	Contínuo	Conecte esta saída ao arranque do motor

Entradas e saídas opcionais de partida do motor

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Comando > Partida ativada (Engine > Command > Start enable)	Entrada digital	Contínuo	Opcional. Se esta entrada estiver configurada, ela deve ser desativada para que a sequência de partida do motor inicie.
Motor > Comando > Atraso de aquecimento (Engine > Command > Warm up delay)	Entrada digital	Contínuo	Opcional. Quando esta entrada está ativada, o controlador atrasa o aquecimento do motor.
Motor > Controles > Preparação da partida (Engine > Controls > Start prepare)	Saída digital	Contínuo	Opcional. A saída digital <i>Preparação da partida (Start prepare)</i> pode, por exemplo, ser ligada para partir uma bomba, de modo que a pressão de óleo do motor possa aumentar antes do arranque. Observe que <i>Preparação da partida (Start prepare)</i> não exige previsão de feedback. A função <i>Preparação da partida (Start prepare)</i> é somente um temporizador e não verifica se, por exemplo, a partida da bomba foi bem-sucedida. A saída digital <i>Preparação da partida (Start prepare)</i> não é necessária se um controlador de motor terceirizado garantir que todas as condições de preparação da partida estejam OK antes de ativar a entrada digital <i>Partida ativada (Start enable)</i>.
Motor > Comando > Atraso do arranque (Engine > Command > Crank delay)	Entrada digital	Contínuo	Opcional. Quando esta entrada está ativada, o controlador atrasa o arranque.
Motor > Controles > Funcionamento em marcha lenta (Engine > Controls > Idle run)	Saída digital	Contínuo	Opcional. Conecte esta saída para o funcionamento do motor em marcha lenta, se for compatível. Nem todos os motores suportam este recurso.
Motor > Funcionamento em marcha lenta > Velocidade baixa (Engine > Idle run > Low speed)	Entrada digital	Contínuo	Opcional. Quando esta entrada está ativada, o funcionamento em marcha lenta baseia-se na velocidade.
Motor > Marcha lenta > Controle de temperatura (Engine > Idle run > Temperature control)	Entrada digital	Contínuo	Opcional. Quando esta entrada está ativada, o funcionamento em marcha lenta baseia-se no controle de temperatura.

Comandos opcionais de partida de motor

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Comando > Partir motor (Engine > Command > Start engine)	Entrada digital	Pulso	Opcional. O operador ou outro sistema pode ativar esta entrada para solicitar ao controlador a partida do motor.
Motor > Comando > Partir motor e fechar disjuntor do gerador (Engine > Command > Start engine and close generator breaker)	Entrada digital	Pulso	Opcional. O operador ou outro sistema pode ativar esta entrada para solicitar ao controlador a partida do motor e depois sincronizar e fechar o disjuntor.

Parâmetros requeridos

Motor > Sequência de partida > Arranque (Engine > Start sequence > Crank)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Arranque ligado	1,0 s a 3 min.	Para a parte <i>Arranque ligado (Crank on)</i> da sequência de partida, o controlador ativa a saída <i>Arranque (Crank)</i> para este período.
Arranque desligado (Crank off)	1,0 a 99,0 s	Caso não haja detecção de funcionamento durante <i>Arranque ligado (Crank on)</i> o controlador desativa a saída <i>Arranque (Crank)</i> para este período.
Desengatar arranque	1 a 2000 RPM	O controlador desativa a saída <i>Arranque (Crank)</i> quando a velocidade do motor atinge este ponto de ajuste, embora o temporizador <i>Arranque ligado (Crank on)</i> continue a funcionar. Este parâmetro tem um efeito somente se uma medição de velocidade do motor (por exemplo, um MPU/W/NPN/PNP) for configurada Mesmo quando <i>Desengatar arranque (Disengage crank)</i> é utilizado, a sequência de partida tenta detectar se o motor está funcionando para todo o período do <i>Arranque ligado (Crank on)</i> .

Motor > Sequência de partida > Tentativas de partida (Engine > Start sequence > Start attempts)

Este parâmetro limita o desgaste no grupo gerador devido ao número excessivo de tentativas.

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Normal	1 a 100	Este é o número máximo de tentativas de partida caso a entrada digital Sistema de alarme > Funções adicionais > Suprimir ação de alarme (Alarm system > Additional functions > Suppress alarm action) não esteja ativa. Se o grupo gerador não partir após essas tentativas, o alarme <i>Falha na partida (Start failure)</i> é ativado.
Suprimir ação do alarme	1 a 10	Este é o número máximo de tentativas de partida caso a entrada digital Sistema de alarme > Funções adicionais > Suprimir ação de alarme (Alarm system > Additional functions > Suppress alarm action) esteja ativa. Se o grupo gerador não partir após essas tentativas, o alarme <i>Falha na partida (Start failure)</i> é ativado.

Motor > Detecção em execução > Motor pronto (Engine > Running detection > Engine ready)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Atraso	1,0 s a 5 min.	Após <i>Detecção em execução (Running detection)</i> ser Ligado, o motor deve funcionar por este período antes de a sequência de fechamento do disjuntor poder iniciar.

Parâmetros (opcional)

Motor > Sequência de partida > Preparação para partida (Engine > Start sequence > Start prepare)

Deve se configurar a saída Motor > Preparação para partida (Engine > Start prepare) para ver estes parâmetros.

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Preparação para partida	0,0 s a 10 min.	Opcional. Caso as condições de partida estejam OK, o controlador ativa a saída <i>Preparação para partida (Start prepare)</i> para este período. Quando o temporizador <i>Preparação para a partida (Start prepare)</i> expira, o controlador ativa a saída

Parâmetro	Intervalo	Comentário
		<i>Arranque (Crank)</i> . Consulte Preparo de partida (Start prepare) em Sequência de partida do motor (Engine start sequence) .
Preparo de partida ampliado	0,0 s a 10 min.	Opcional. O controlador mantém a saída <i>Preparação para partida (Start prepare)</i> ativada por este período durante o arranque.

Motor > Sequência para partida > Bobina de funcionamento (Engine > Start sequence > Run coil)

Deve se configurar a saída Motor > Preparação para partida (Engine > Bobina atuadora (run coil)) para ver estes parâmetros.

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Bobina de funcionamento antes da partida	0,0 s a 10 min.	Opcional. O controlador ativa a saída <i>Bobina de funcionamento (Run coil)</i> para este período antes de a saída <i>Arranque (Crank)</i> ser ativada.
Durante tentativas de partida	Pulso, Contínuo	Pulso: Caso a tentativa de partida falhe, o controlador desativa a saída <i>Arranque (Crank)</i> e a <i>Bobina de funcionamento (Run coil)</i>. Contínuo: Caso a tentativa de partida falhe, o controlador desativa a saída <i>Arranque (Crank)</i>. A <i>Bobina de funcionamento (Run coil)</i> permanece ativada até o número máximo de tentativas de partida ser atingido.

Partida de marcha lenta (opcional)

Deve-se configurar a saída digital Motor > Preparação para partida (Engine > Funcionamento em marcha lenta) para ver estes parâmetros.

Pode ser configurado um período de partida de funcionamento em marcha lenta para o motor. Isto permite que o aquecimento do motor antes de funcionar na velocidade nominal.

Caso seja configurado, o controlador ativa a saída digital Motor > Controles > Funcionamento em marcha lenta (Engine > Controls > Idle run) antes de partir o motor. Em seguida, o controlador aguarda uma das condições do motor (temperatura do refrigerante, temperatura de óleo, condição da entrada externa ou o máximo do temporizador) ser atendida antes de aumentar até a velocidade nominal.

Durante o período de partida do funcionamento em marcha lenta o operador pode substituir o período e pressionar **Partir (Start)**  no display. O controlador, em seguida, cancela o período de partida do funcionamento em marcha lenta e aumenta até a velocidade nominal.

Além disso, durante o período de partida do funcionamento em marcha lenta, o operador pode pressionar **Parar (Stop)**  para anular a sequência de partida do motor e executar a sequência de parada do motor.

Parâmetros opcionais de partida do funcionamento em marcha lenta

Motor > Partida do funcionamento em marcha lenta > Funcionamento em marcha lenta (Engine > Idle run start > Idle run)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Ativar (Enable)	Não ativado, Ativado	Ativa o motor para funcionamento em marcha lenta até uma condição ser verdadeira antes da mudança para a velocidade nominal.

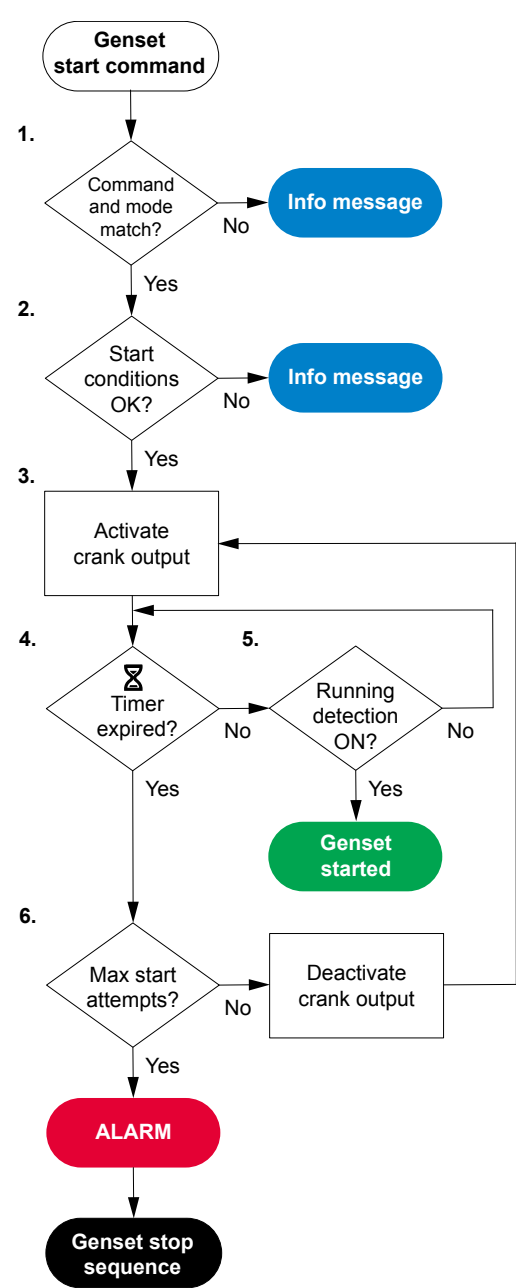
Motor > Partida do funcionamento em marcha lenta > Mínimo (Engine > Idle run start > Minimum)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Uso	Não ativado, Ativado	Utiliza o ponto de ajuste mínimo para determinar se o motor está pronto para aumentar até a velocidade nominal.
Atraso	0 s a 999 min.	Este é o período mínimo em que a partida do funcionamento em marcha lenta está ativa *

OBSERVAÇÃO * O período mínimo pode ser substituído pressionando-se **Partir (Start)** ⓘ para cancelar o período de partida do funcionamento em marcha lenta e aumentar até a velocidade nominal.

9.3.2 Fluxograma de partida do motor

As funções *Preparação da partida (Start prepare)* e *Partida em marcha lenta (Idle run start)* não estão incluídas neste diagrama.

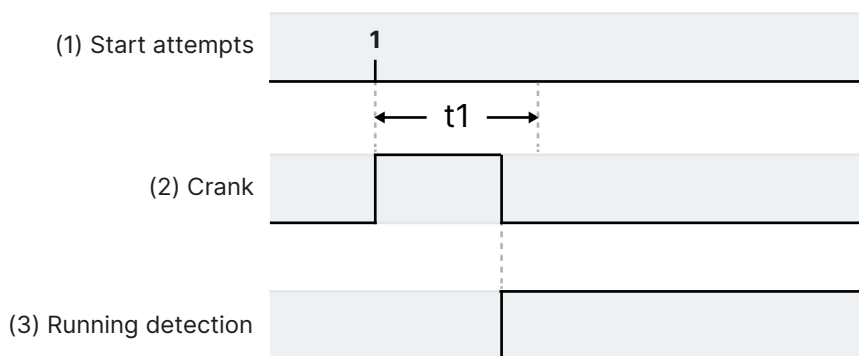


- Correspondência entre comando e modo (Command and mode match):** O controlador verifica se a fonte do comando e o modo do controlador correspondem:
 - No modo AUTO, o sistema de gerenciamento de potência deve enviar o comando para partir o grupo gerador. O controlador ignora todos os outros comandos externos.
 - No modo MANUAL, o comando para parar o grupo gerador pode vir do seguinte:
 - O operador pode pressionar **Partir (Start)** ⓘ no display.
 - O operador pode utilizar o PICUS para enviar um comando Partir grupo gerador.
 - O comando pode vir de uma fonte externa, por exemplo, uma saída de relé de um PLC.
- Condições de partida OK (Start conditions OK):** O controlador verifica se as condições de partida estão OK:
 - Para um comando do gerenciamento de potência, o controlador está no modo AUTO.
 - Se configurado, a entrada digital *Partida ativada (Start enable)* é ativada.
 - Não há alarmes não ativos ou não reconhecidos para evitar a partida do grupo gerador. As ações de alarme a seguir evitam uma partida do grupo gerador:
 - Bloquear (Block).*
 - Parada controlada por PMS*
 - Desarmar disjuntor do gerador e parar motor*
 - Desarmar disjuntor do gerador e desligar motor*
- Saída Ativar arranque (Activate crank output):** Caso todas as condições estejam OK, o controlador ativa a saída Arranque (*Crank*) e um temporizador.
- Temporizador Arranque ligado expirou (Crank on timer expired):** Se *Detecção de funcionamento (Running detection)* estiver Desligado após o temporizador *Arranque ligado (Crank on)* expirar, o controlador verifica o número de tentativas de partida:
 - Se o número máximo de tentativas de partida não foi atingido, o controlador tenta partir o grupo gerador novamente.

- Se o número máximo de tentativas de partida foi atingido, o controlador ativa o alarme *Falha na partida (Start failure)* e para o motor.
5. **Detecção de funcionamento Ligada (Running detection ON):** Enquanto o temporizador de partida está em funcionamento, o controlador verifica se Detecção de funcionamento (*Running detection*) está ligado.
 - Quando o controlador detecta que um grupo gerador está em funcionamento, a partida do motor está finalizada.
 6. **Máximo de tentativas de partida (Maximum start attempts):** O controlador verifica o número de tentativas de partida:
 - Se o número máximo de tentativas de partida não foi atingido, o controlador tenta partir o grupo gerador novamente.
 - Se o número máximo de tentativas de partida foi atingido, o controlador ativa o alarme *Falha na partida (Start failure)* e para o motor.

9.3.3 Sequência de partida do motor

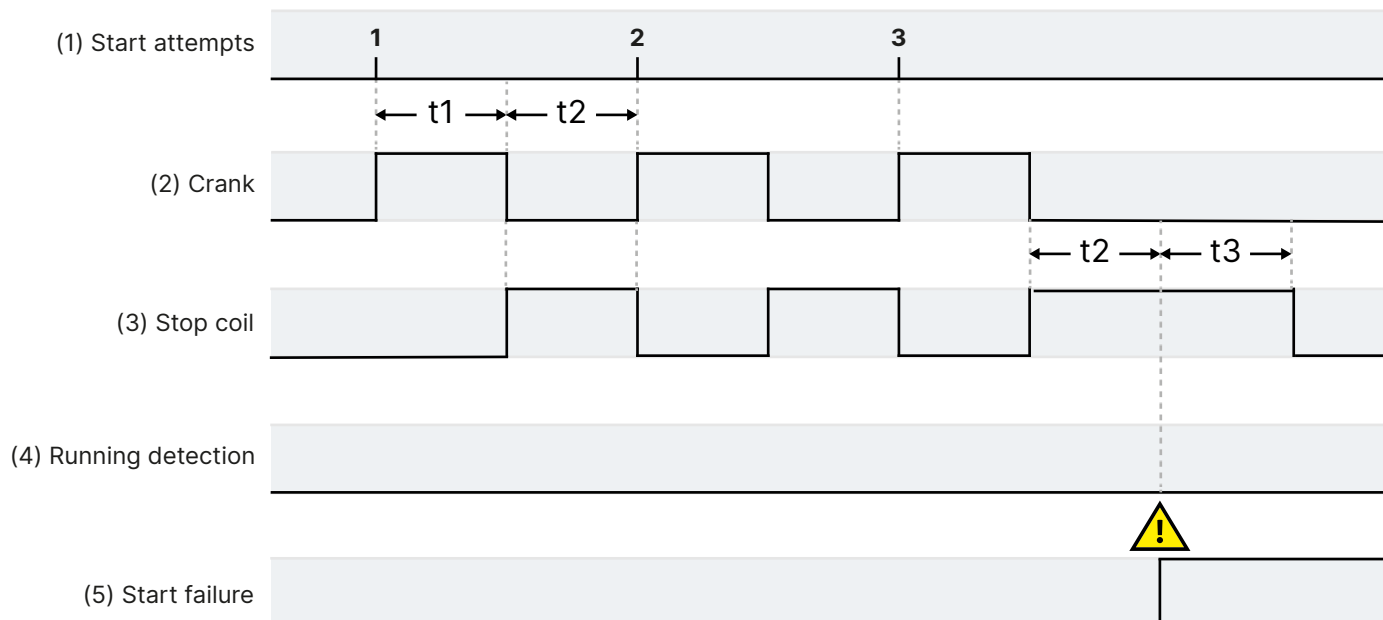
Sequência de partida de motor bem-sucedida para um sistema de bobina de parada



$t1$ = Arranque ligado (Crank on) (Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Arranque > Arranque ligado (Parameters > Engine > Start sequence > Crank > Crank on))

1. **Tentativas de partida:** O motor parte durante a primeira tentativa de partida.
2. **Arranque:** Motor > Controles > Arranque (Engine > Controls > Crank) (saída digital). O controlador ativa a saída *Arranque (Crank)*. Se Detecção de funcionamento (*Running detection*) passar de Desligado para Ligado, o arranque para.
3. **Detecção de funcionamento.** O motor é encarado como tendo partido quando Detecção de funcionamento estiver Ligado.

Falha na sequência de partida do motor para um sistema de bobina de parada



- t1 Arranque ligado (Crank on) (Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Arranque > Arranque ligado (Parameters > Engine > Start sequence > Crank > Crank on))
- t2 Arranque desligado (Crank off) (Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Arranque > Arranque desligado (Parameters > Engine > Start sequence > Crank > Crank off))
- t3 Parada ampliada (Parâmetros > Motor > Sequência de parada > Parada ampliada (Parameters > Engine > Stop sequence > Extended stop)) (opcional)

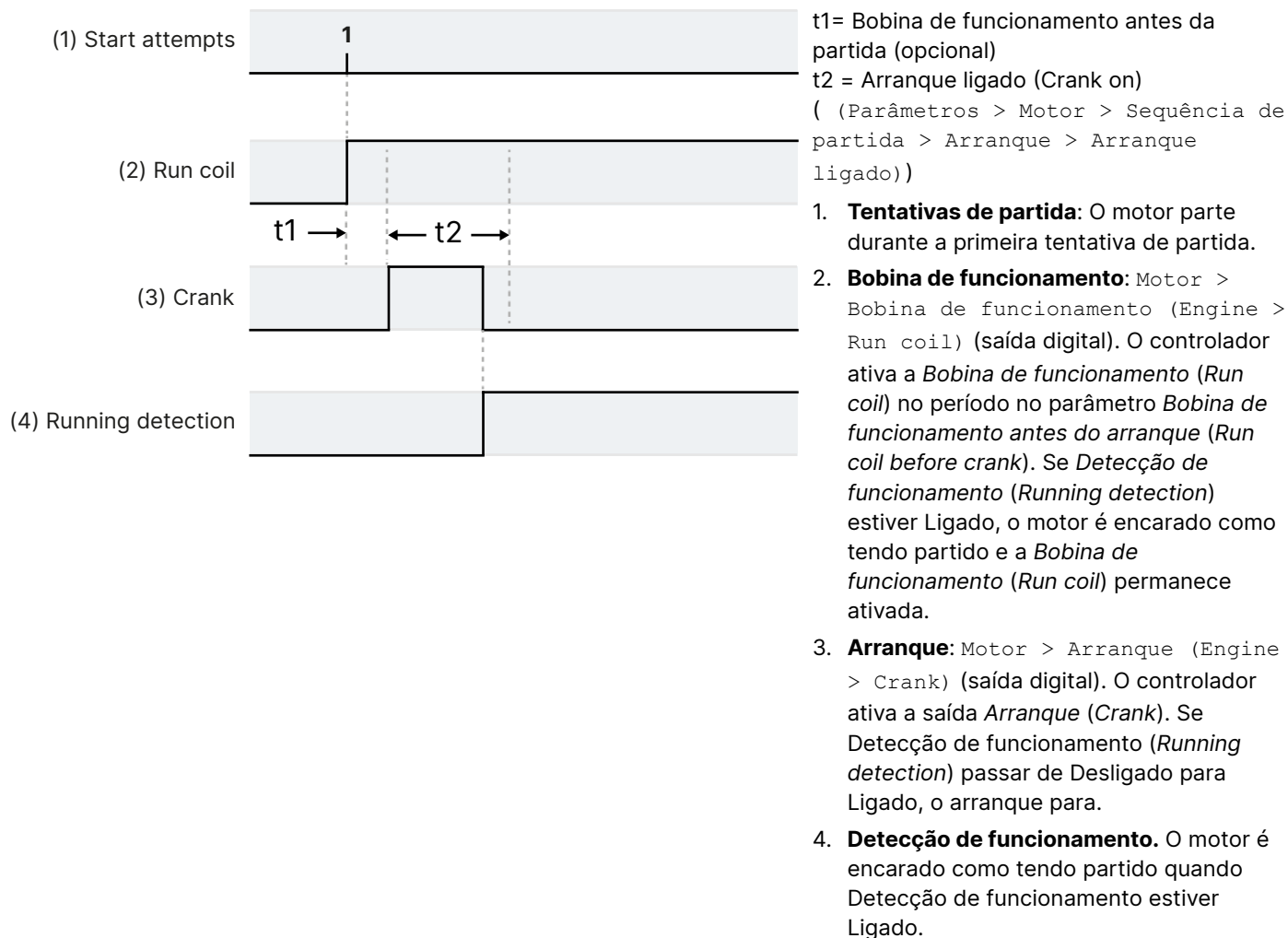
Falha na sequência de partida do motor para um sistema de bobina de parada:

- Tentativas de partida:** Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Tentativas de partida > Normal (Parameters > Engine > Start sequence > Start attempts > Normal) = 3.
- Arranque:** Motor > Arranque (Engine > Crank) (saída digital). O controlador ativa a saída Arranque (Crank) para o período de Arranque ligado (Crank on) e desativa-a para o período de Arranque desligado (Crank off).
- Bobina de parada:** Motor > Bobina de parada (Engine > Stop coil) (saída digital). Se Detecção de funcionamento (Running detection) estiver Desligado após o período de Arranque ligado (Crank on), o controlador ativa a Bobina de parada (Stop coil) para o período no parâmetro Arranque desligado (Crank off). Se todas as tentativas de partida falharem, o controlador também ativa a Bobina de parada (Stop coil) para o período em Parada ampliada (Extended stop) > Bobina de parada ativada (Stop coil activated). Isto assegura que o motor seja parado, se a partida do motor não for detectada. Não é possível partir o motor durante o período Parada ampliada > Bobina de parada ativada (Extended stop > Stop coil activated).
- Detecção de funcionamento.** Não há detecção de funcionamento.
- Falha na partida.** O controlador ativa o alarme Falha na partida (Start failure) após a última tentativa de partida malsucedida.

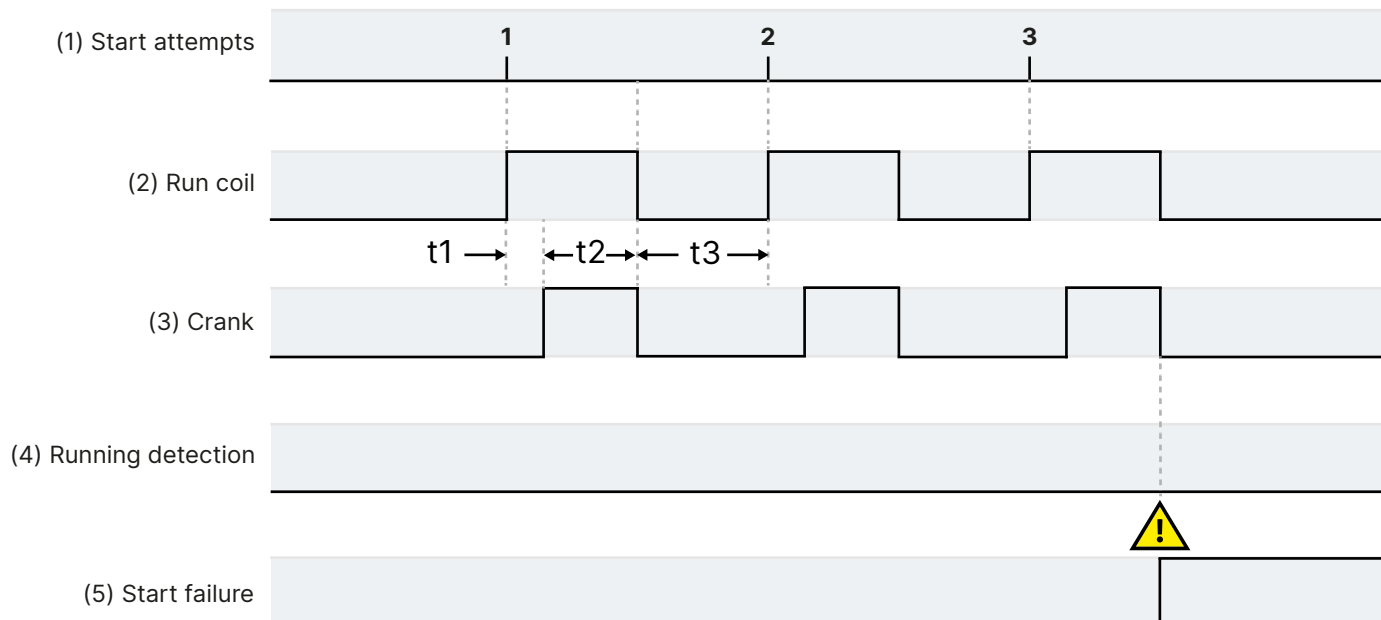
Sequência de partida de motor para um sistema de bobina de funcionamento

Neste exemplo, o parâmetro Motor > Sequência de partida > Bobina de funcionamento > Durante tentativas de partida (Engine > Start sequence > Run coil > During start attempts) é definido como Seguir arranque (Follow crank). A velocidade do motor (medida em RPM) e/ou a entrada digital Remover partida (liberar relé do arranque) (Remove start (release crank relay)) não desengata o arranque antes que haja uma Detecção de funcionamento (Running detection).

Sequência de partida de motor bem-sucedida para um sistema de bobina de funcionamento



Falha na sequência de partida do motor para um sistema de bobina de funcionamento



t1 Bobina de funcionamento antes do arranque (opcional)

t2 Arranque ligado (Crank on) (Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Arranque > Arranque ligado (Parameters > Engine > Start sequence > Crank > Crank on))

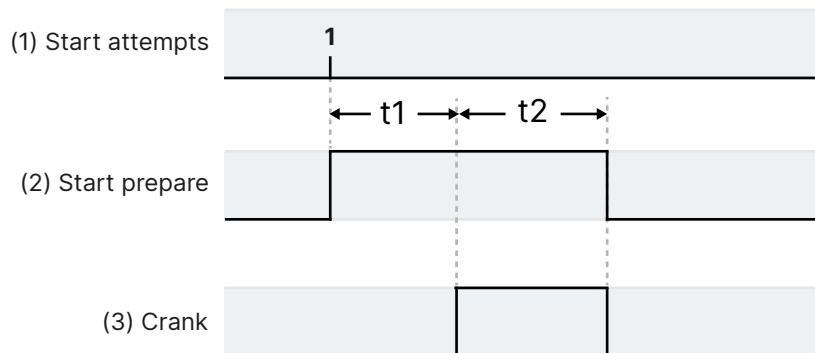
t3 Arranque desligado (Crank off) (Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Arranque > Arranque desligado (Parameters > Engine > Start sequence > Crank > Crank off))

1. **Tentativas de partida:** Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Tentativas de partida > Normal (Parameters > Engine > Start sequence > Start attempts > Normal) = 3.
2. **Bobina de funcionamento:** Motor > Controles > Bobina de funcionamento (Engine > Controls > Run coil) (saída digital). O controlador ativa a *Bobina de funcionamento (Run coil)* no período no parâmetro *Bobina de funcionamento antes do arranque (Run coil before crank)*. Se *Deteção de funcionamento (Running detection)* estiver Desligado após o arranque, o controlador ativa a *Bobina de funcionamento (Run coil)* para o período no parâmetro *Arranque desligado (Crank off)*. Isto assegura que o motor seja parado, se a partida do motor não for detectada. Não é possível partir o motor durante o período de *Arranque desligado (Crank off)*.
3. **Arranque:** Motor > Controles > Arranque (Engine > Controls > Crank) (saída digital). O controlador ativa a saída *Arranque (Crank)* para o período de *Arranque ligado (Crank on)* e desativa-a para o período de *Arranque desligado (Crank off)*.
4. **Deteção de funcionamento.** Não há deteção de funcionamento.
5. **Falha na partida.** O controlador ativa o alarme *Falha na partida (Start failure)* após a última tentativa de partida malsucedida.

Preparo de partida opcional

Pode-se utilizar a saída digital opcional Motor > Controles > Preparo da partida (Engine > Controls > Start prepare) com um sistema de bobina de parada ou de bobina de funcionamento.

Sequência de partida do motor bem-sucedida com preparo de partida



t1 = Preparo de partida (Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Preparo de partida > Preparo de partida (Parameters > Engine > Start sequence > Start prepare > Start prepare))

t2 = Preparo de partida ampliado (Parâmetros > Motor > Sequência de partida > Preparo de partida > Preparo de partida ampliado (Parameters > Engine > Start sequence > Start prepare > Extended start prepare))

1. **Tentativas de partida**
2. **Preparo de partida:** Motor > Controles > Preparação de partida (Engine > Controls > Start prepare) (saída digital) (opcional).
 - a. No início de cada sequência de partida, o controlador ativa a saída *Preparo de partida (Start prepare)* para o período no parâmetro *Preparo de partida (Start prepare parameter)* (**t1**). Todas as outras saídas de partida de motor (ou seja, *Bobina de parada (Stop coil)*, *Arranque (Crank)*) não são ativadas durante este período.
 - b. Se houver um período *Preparo de partida ampliada (Extended start prepare)* (**t2**), a saída *Preparo de partida (Start prepare)* permanece ativada por este período durante o arranque. Se o arranque parar antes de o temporizador de preparo de partida ampliada parar, o controlador desativa a saída *Preparo de partida (Start prepare)*.

3. **Arranque:** Motor > Controles > Arranque (Engine > Controls > Crank) (saída digital). Após o período *Preparo de partida (Start prepare)*, o controlador ativa a saída *Arranque (Crank)*.

9.3.4 Interrupção da sequência de partida

Essas ações interrompem a sequência de partida do motor:

- A entrada digital de *Parada de emergência* é ativada (por exemplo, pelo operador ou por um PLC)
- Quando o controlador está no modo MANUAL, há um comando de *Parada do motor*. Por exemplo: O operador pode pressionar o botão **Parada**  na unidade de display.
- As seguintes ações de alarme:
 - *Parada controlada por PMS*
 - *Desarmar disjuntor do gerador e parar motor*
 - *Desarmar disjuntor do gerador e desligar motor*

Quando a sequência de partida é interrompida, o controlador faz o seguinte:

- Desativa a saída de *Arranque*.
- Desativa a saída da *Bobina atuadora* (se presente).
- Ativa a saída da *Bobina de parada* (se presente).
- Desativa a saída de *Preparação de arranque* (se presente).

Não há período de resfriamento quando a sequência de partida do motor é interrompida.

OBSERVAÇÃO Se a *Deteção de funcionamento* estiver LIGADA, o controlador considerará o motor como ligado. Quando o motor tiver dado partida, as ações listadas aqui não interrompem a sequência de partida do motor, mas resultam em uma parada do motor. A parada do motor normalmente inclui o período de resfriamento configurado no controlador. No entanto, para um desligamento, não há período de resfriamento.

9.4 Motor em processo de parada

9.4.1 Função de parada do motor

Para uma parada normal, o controlador assegura que o grupo gerador funcione por um período de arrefecimento antes da parada. Caso uma ação de alarme de parada desligue o grupo gerador, não há período de arrefecimento. Pode também ser configurado um período de parada de funcionamento em marcha lenta antes do desligamento do motor.

O software do controlador inclui sequências de parada pré-programada do grupo gerador. Para a função de parada do motor, deve-se configurar essas entradas e saídas e parâmetros.

Parâmetros que necessitam de uma função de hardware não são visíveis até a função ser atribuída a uma entrada ou saída.

Entradas e saídas opcionais

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Comando > Descarregar grupo gerador	Entrada digital	Pulso	Opcional. Quando esta entrada está ativada, o controlador inicia o descarregamento do grupo gerador.
Motor > Comando > Parar motor	Entrada digital	Pulso	Opcional. O operador ou outro sistema pode ativar esta entrada para solicitar ao controlador a parada do motor.
Motor > Controles > Funcionamento em marcha lenta	Saída digital	Contínuo	Opcional. Conecte esta saída para o funcionamento do motor em marcha lenta, se for compatível. Nem todos os motores suportam este recurso. Esta saída digital é necessária ao uso da partida de marcha lenta e/ou parada de marcha lenta.

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Comando > Abrir disjuntor do gerador e parar motor	Entrada digital	Pulso	Opcional. O operador ou outro sistema pode ativar esta entrada para solicitar ao controlador para descarregar e abrir o disjuntor e, em seguida, parar o motor.
Motor > Comando > Cancelamento do arrefecimento	Entrada digital	Pulso	Opcional. Após a entrada ser ativada, o controlador cancela o arrefecimento.

Parâmetros

Motor > Sequência de parada > Arrefecimento

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Tempo de arrefecimento	0 s a 165 min.	Este é tempo de arrefecimento caso a entrada digital Sistema de alarme > Funções adicionais > Suprimir ação de alarme não esteja ativa. Após o sinal ou comando de parada do motor, o motor funciona por este período antes de o controlador ativar a <i>Bobina de parada</i> (ou desativar a <i>Bobina de funcionamento</i>).

OBSERVAÇÃO * Caso a entrada digital Sistema de alarme > Funções adicionais > Suprimir ação de alarme esteja ativa, o valor de *Suprimir ação de alarme* é utilizado em vez do valor de *Tempo de arrefecimento*.

Motor > Sequência de parada > Parada ampliada

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Parada ampliada	1,0 a 99,0 s	A <i>Bobina de parada</i> permanece ativada para este período após <i>Deteção de funcionamento</i> ser Desligado. Durante este período, não é possível uma nova tentativa de partida.

Parada de funcionamento em marcha lenta opcional

Opcionalmente, pode se configurar um período de funcionamento em marcha lenta para o motor, permitindo que o motor resfrie após assumir carga.

Caso isto seja configurado, o controlador ativa a saída digital Motor > Controles > Funcionamento em marcha lenta antes de parar o motor. Em seguida, o controlador aguarda uma das condições do motor (temperatura do refrigerante, temperatura de óleo, condição da entrada externa ou o máximo do temporizador) ser atendida antes de parar o motor.

Durante o período de parada de marcha lenta, o operador pode substituir o período e pressionar **Parada**  no display. O controlador, em seguida, cancela o período de parada do funcionamento em marcha lenta e para o motor.

Além disso, durante o período de parada do funcionamento em marcha lenta, o operador pode pressionar **Partir**  para anular a sequência de parada do motor e executar a sequência de partida do motor.

Opcional. Deve-se configurar a saída digital Motor > Preparo para partida para ver estes parâmetros.

Parâmetros opcionais

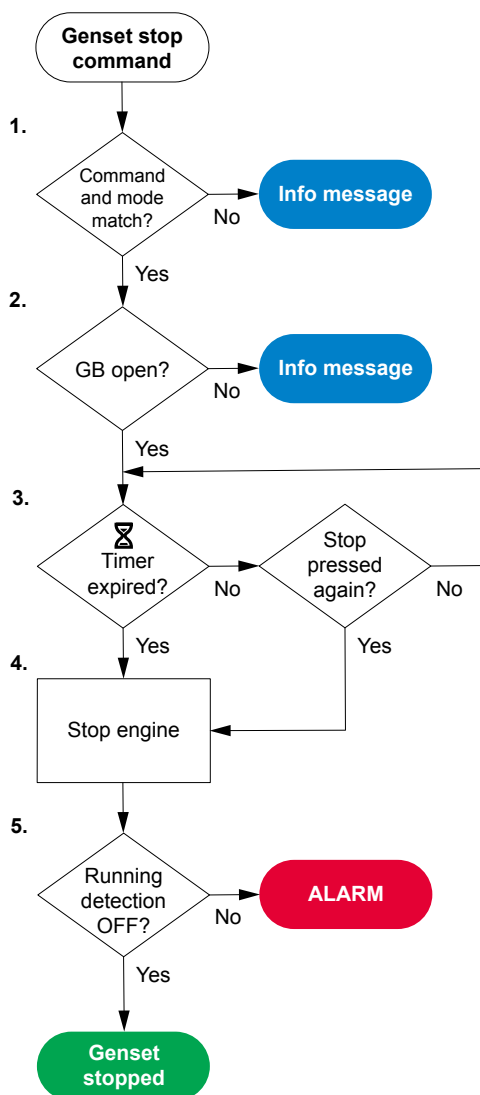
Motor > Parada do funcionamento em marcha lenta > Mínimo

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Uso	Não ativado, Ativado	Utiliza o ponto de ajuste mínimo para determinar se o motor está pronto para parar.
Atraso	0 s a 999 min.	Este é o período mínimo em que a parada do funcionamento em marcha lenta está ativa.

9.4.2 Fluxograma de parada do motor

O fluxograma a seguir mostra como o controlador para normalmente um grupo gerador. Um desligamento do motor é descrito posteriormente.

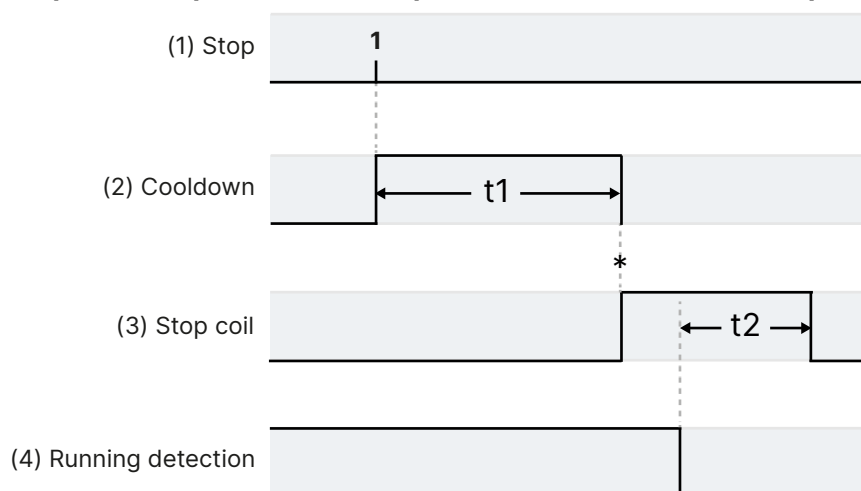
A função *Parada de marcha lenta* não está incluída neste diagrama.



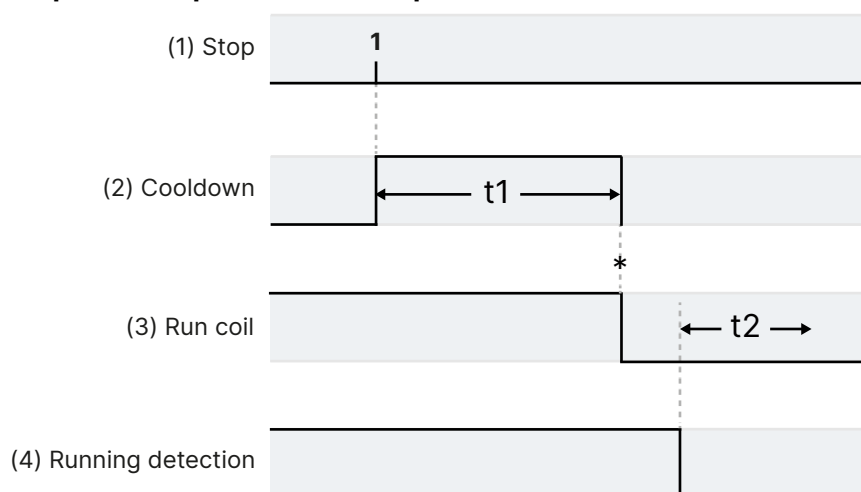
1. **Correspondência entre comando e modo:** O controlador verifica se a fonte do comando e o modo do controlador correspondem:
 - No modo AUTO, o sistema de gerenciamento de potência deve enviar o comando para parar o grupo gerador. O controlador ignora todos os outros comandos externos.
 - No modo MANUAL, o comando para parar o grupo gerador pode vir do seguinte:
 - O operador pode pressionar **Parar**  na unidade do display.
 - O operador pode utilizar o PICUS para enviar um comando para parar um motor.
 - O comando pode vir de uma fonte externa, por exemplo, um PLC.
2. **Abertura do GB:** O controlador verifica se o disjuntor do grupo gerador está aberto. Caso o disjuntor do grupo gerador não esteja aberto, o controlador cancela a sequência de parada e a unidade do display exibe uma mensagem.
3. **Temporizador de arrefecimento expirou:** O grupo gerador funciona sem carga para o período de arrefecimento. O controlador verifica se o temporizador de arrefecimento expirou ou se o botão de parada foi pressionado novamente.
 - Caso o temporizador de arrefecimento não tenha expirado, mas o botão foi pressionado novamente, o controlador interrompe o arrefecimento.
4. **Parar motor:** Para parar o motor:
 - Sistema da bobina de parada: O controlador ativa a saída *Bobina de parada*.
 - Sistema de bobina de funcionamento: O controlador desativa a saída *Bobina de funcionamento*.
5. **Deteção de funcionamento Desligado:** O controlador verifica se o motor parou.
 - Se *Deteção de funcionamento* estiver Ligado, o controlador ativa um alarme.
 - Se *Deteção de funcionamento* estiver Desligado, o motor parou e a sequência de parada foi finalizada com êxito.

9.4.3 Sequência de parada do motor

Sequência de parada de motor para um sistema de bobina de parada



Sequência de parada de motor para um sistema de bobina de funcionamento



t_1 Arrefecimento (Parâmetros > Motor > Sequência de parada > Arrefecimento > Tempo de arrefecimento)

t_2 Parada ampliada (Parâmetros > Motor > Sequência de parada > Parada ampliada > Parada ampliada)

* Até este ponto o motor pode partir de novo imediatamente sem finalizar a sequência de parada.

1. **Parar.** O comando para pode vir do controlador, de um operador ou de uma fonte externa. Consulte [Fluxograma de parada do motor](#).
2. **Arrefecimento** (opcional). O controlador permite que o grupo gerador funcione pelo tempo configurado. Não há arrefecimento para desligamentos, uma parada de emergência ou uma parada de operador ao pressionar-se novamente o botão parada do motor. O arrefecimento dependente de temperatura também é possível *veja abaixo).
3. **Parar motor:**
 - **Bobina de parada:** Motor > Controles > Bobina de parada (saída digital). O controlador ativa a saída digital da bobina de parada até que o feedback do funcionamento esteja Desligado. O controlador mantém a bobina de parada ativada pelo tempo no parâmetro *Parada ampliada* (opcional).
 - **Bobina de funcionamento:** Motor > Controles > Bobina de funcionamento (saída digital). O controlador desativa a saída digital bobina de funcionamento após o período de arrefecimento. O grupo gerador não pode partir novamente durante o tempo no parâmetro *Parada ampliada* (opcional).
4. **Deteção de funcionamento.** Quando a detecção de funcionamento está desligada o controlador encara o motor como parado.

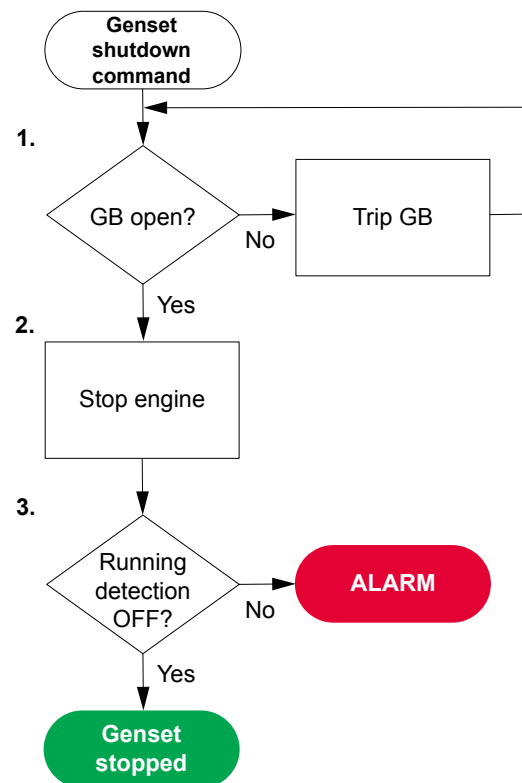
9.4.4 Fluxograma de parada do motor

O motor é parado para a seguinte ação de alarme:

- Desarmar disjuntor do gerador e parar motor

O motor também é parado, caso a entrada *Parada de emergência (Emergency stop)* do controlador esteja desativada.

Fluxograma de parada do motor



- Abertura do GB (GB open):** O controlador verifica se o disjuntor do gerador está aberto. Caso não esteja, o controlador desarma o disjuntor do gerador.
- Parar motor:** O controlador para o motor:
 - Sistema da bobina de parada: O controlador ativa a *Bobina de parada (Stop coil)*.
 - Sistema de bobina de funcionamento: O controlador desativa a saída *Bobina de funcionamento (Run coil)*.
- Proteção de funcionamento Desligada:** Caso *Deteção de funcionamento (Running detection)* ainda esteja Ligada após o tempo permitido, o controlador ativa o alarme *Falha na parada (Stop failure)*.

OBSERVAÇÃO O controlador não exige que as condições de parada do motor sejam atendidas para uma parada de motor. Da mesma forma, não há tempo de arrefecimento para uma parada de motor.

9.5 Disjuntor do gerador

9.5.1 Como funciona

O disjuntor do gerador (GB) conecta o grupo gerador ao barramento. O grupo gerador deve estar funcionando e sincronizado com o barramento para que o disjuntor do gerador seja fechado. O disjuntor do gerador é uma parte importante da segurança do sistema e dispara para proteger o grupo gerador de problemas no barramento. O disjuntor do gerador também dispara para impedir que os problemas do grupo gerador perturbem o barramento.

Informações gerais sobre o disjuntor



Mais informações

Consulte [Disjuntores, sincronização e descarregamento](#) para saber como funcionam a sincronização e os disjuntores. Isso inclui as funções de entrada e saída e os parâmetros a serem configurados.

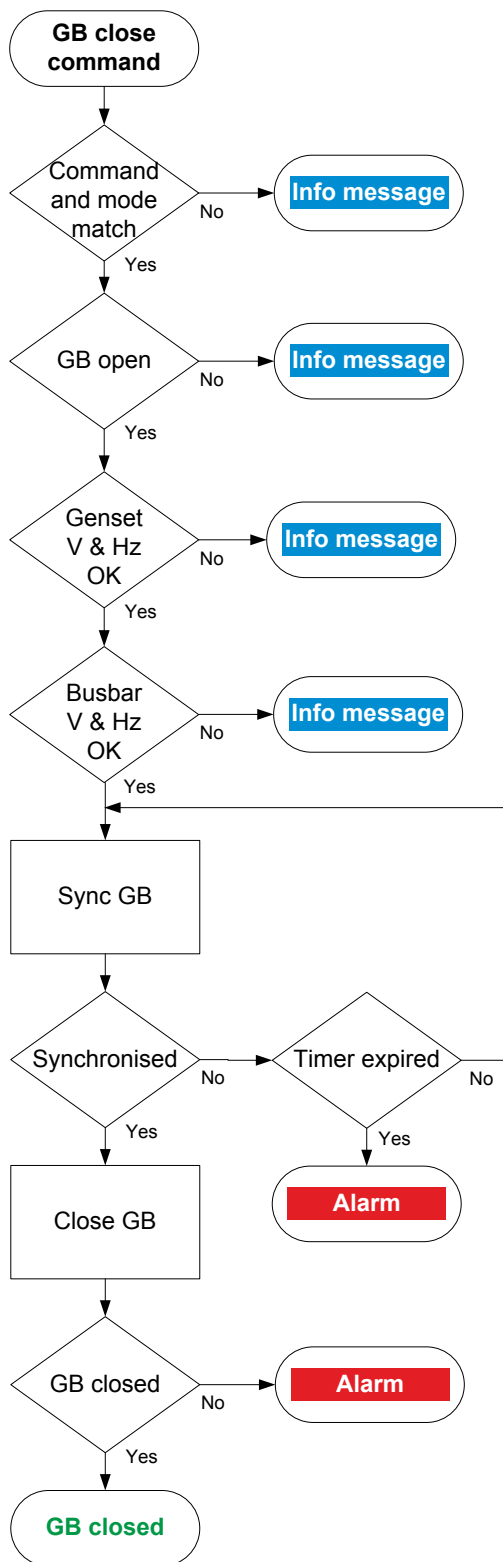
[Disjuntor] se refere a *Disjuntor do gerador*. A abreviação do disjuntor ([*B]) é GB.

9.5.2 Fluxograma de fechamento do disjuntor do gerador



Mais informações

Consulte [Fluxograma de fechamento por blecaute do disjuntor do gerador](#) para saber como permitir que o grupo gerador se conecte a um barramento inoperante.



1. **Correspondência de comando e modo:** O controlador verifica se a origem do comando e o modo do controlador correspondem:
 - No modo AUTOMÁTICO, o sistema de gerenciamento de energia deve enviar o comando para fechar o disjuntor do gerador. O controlador ignora todos os outros comandos externos.
 - No modo MANUAL, o comando para fechar o disjuntor do gerador pode vir do seguinte:
 - O operador pode pressionar o botão **Fechar disjuntor**  na unidade de display.
 - O operador pode usar o PICUS para enviar um comando de fechamento do disjuntor.
 - Uma fonte externa, como um PLC.
2. **Abrir GB:** O controlador verifica se o disjuntor do gerador está aberto. Se o disjuntor do gerador já estiver fechado, a sequência será interrompida e uma mensagem informativa será exibida.
3. **V e Hz do Grupo Gerador OK:** O controlador verifica se a tensão e a frequência do grupo gerador estão dentro do intervalo permitido*. Se não estiverem dentro do intervalo, o controlador cancelará o comando de fechamento e exibirá uma mensagem informativa.
4. **V e Hz do Barramento OK:** O controlador verifica se a tensão e a frequência no barramento estão dentro do intervalo*. Se não estiverem dentro do intervalo, o controlador cancelará o comando de fechamento e exibirá uma mensagem informativa.
5. **Sinc. GB:** O controlador tenta sincronizar o grupo gerador com o barramento.
 - Quando o grupo gerador e o barramento estão sincronizados, o controlador ativa a saída *Disjuntores > Disjuntor do gerador > Controles > Fechamento de GB* para fechar o disjuntor.
 - Se o grupo gerador e o barramento não se sincronizarem dentro do tempo permitido, o controlador ativará um alarme *Falha na sincronização do GB*.
6. **GB fechado:** O controlador verifica se o disjuntor do gerador foi fechado.
 - Se o disjuntor do gerador tiver se fechado, a sequência de fechamento do disjuntor do gerador foi concluída com êxito.
 - Se o disjuntor do gerador não tiver sido fechado, o controlador ativa o alarme *Falha de fechamento do GB*.

OBSERVAÇÃO * Consulte Parâmetros > [Lado A] / [Lado B] Configuração de CA > Tensão e frequência OK para esses intervalos.

9.5.3 Fluxograma de fechamento por blecaute do disjuntor do gerador

O sistema de gerenciamento de potência pode fechar automaticamente o disjuntor do gerador como parte da resposta ao blecaute.



Mais informações

Consulte [blecaute](#) em Gerenciamento de potência para mais informações.

Não é possível o fechamento manual por blecaute

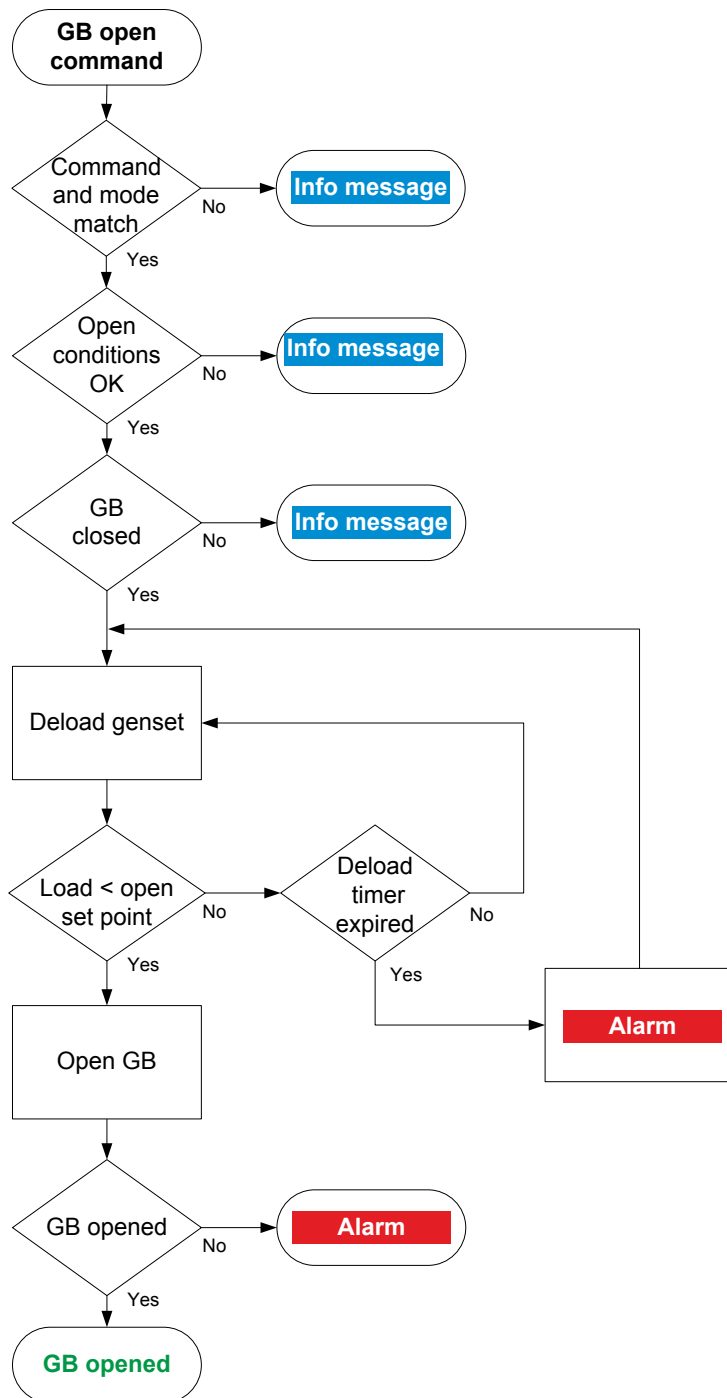
Durante um blecaute, o controlador **GRUPO GERADOR** é forçado a usar o modo AUTOMÁTICO. Uma vez que o controlador do **GRUPO GERADOR** não está em modo MANUAL, o operador não pode fechar o disjuntor pressionando **Fechar o disjuntor** no display.

9.5.4 Fluxograma de abertura do disjuntor do gerador

O fluxograma mostra a sequência que o controlador normalmente usa para abrir o disjuntor do gerador. Essa sequência também é usada para a ação do alarme *Parada controlada por PMS*.

A ação do alarme *Bloqueio* não abre um disjuntor fechado, embora impeça o fechamento de um disjuntor aberto. Se o controlador ou um operador enviar um comando de abertura de GB enquanto o *Bloqueio* estiver ativo, o controlador usará essa sequência.

A sequência para disparar o disjuntor do gerador é descrita em outro fluxograma.



1. **Correspondência de comando e modo:** O controlador verifica se a origem do comando e o modo do controlador correspondem:
 - No modo AUTOMÁTICO, o sistema de gerenciamento de energia deve enviar o comando para abrir o disjuntor do gerador. O controlador ignora todos os outros comandos externos.
 - No modo MANUAL, o comando para abrir o disjuntor do grupo gerador pode vir do seguinte:
 - O operador pode pressionar **Abrir disjuntor** na unidade de display.
 - O operador pode usar o PICUS para enviar um comando de abertura do disjuntor.
 - O comando pode vir de uma fonte externa, como um PLC.
2. **Condições de abertura OK:** O controlador verifica se as condições de abertura estão OK. As seguintes condições devem ser atendidas:
 - O sistema deve ter pelo menos uma outra fonte de energia funcionando e conectada ao barramento (por exemplo, outro grupo gerador, um gerador de eixo ou um controlador de conexão ao cais).
 - Os demais grupos geradores não devem ser sobrecarregados após a abertura do disjuntor.
3. **GB fechado:** O controlador verifica se o disjuntor do gerador está fechado. Se o disjuntor do gerador estiver aberto, a sequência termina.
4. **Descarregar grupo gerador:** O sistema de gerenciamento de potência descarrega o grupo gerador.
 - Quando a carga for menor que o ponto de carga para que o disjuntor se abra, o controlador ativa a saída *Disjuntores > Disjuntor do gerador > Controles > Abertura de GB*.
 - Se o controlador não puder descarregar o disjuntor antes que o temporizador de descarregamento expire, o controlador ativará o alarme *Falha de descarregamento do GB*. O controlador continua tentando descarregar o disjuntor.
 - No modo MANUAL, o descarregamento do grupo gerador pode ser interrompido com o envio de um comando "Fechamento do GB".
 - A sequência de descarregamento será interrompida e o disjuntor permanecerá fechado.
 - Uma mensagem informativa mostrará "Abertura do GB cancelada".
 - O sistema retorna ao estado anterior ao comando "Abertura do GB".
5. **GB aberto:** O controlador verifica se o disjuntor do gerador foi aberto:

- Se o disjuntor do gerador tiver se aberto, a sequência de abertura do disjuntor do gerador foi concluída com êxito.
- Se o disjuntor do gerador não tiver sido aberto, o controlador ativa o alarme *Falha de abertura do GB*.

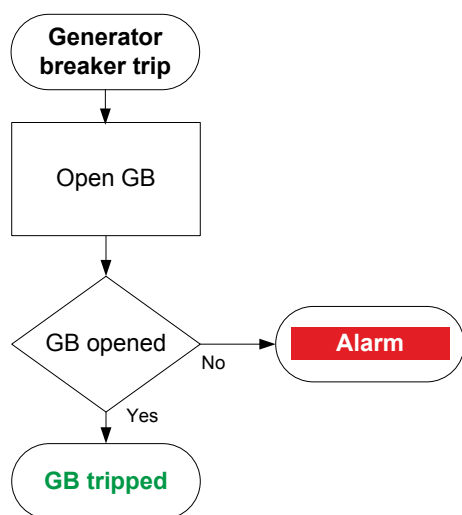
9.5.5 Fluxograma de desarme do disjuntor do gerador

O controlador aciona automaticamente o disjuntor do gerador (GB) para essas ações de alarme:

- Desarmar disjuntor do gerador
- Desarmar disjuntor do gerador e parar motor
- Desarmar disjuntor do gerador e desligar motor

O disjuntor do gerador também desarma se a entrada de *Parada de emergência* do controlador for desativada.

O controlador não exige que as condições de parada do grupo gerador sejam atendidas para um desarme do disjuntor. Da mesma forma, o disjuntor não é descarregado para um desarme.



1. **GB aberto:** Quando um desarme é necessário, o controlador ativa a saída `Disjuntores > Disjuntor do gerador > Controles > Abertura do GB` para abrir o disjuntor.
2. **GB aberto:** O controlador verifica se o disjuntor foi aberto:
 - Se o disjuntor tiver se aberto, o desarme será bem-sucedido.
 - Se o disjuntor não tiver sido aberto, o controlador ativa o alarme *Falha de abertura do GB*.

9.6 Fechar antes da excitação

É possível configurar os controladores para partir os grupos geradores com a excitação desligada. Quando os grupos geradores dão a partida, os disjuntores são fechados e a excitação é iniciada. Ou é possível fechar o disjuntor antes de o motor partir. Esta função é chamada Fechar antes da excitação (CBE).

Para Fechar antes da excitação, os grupos geradores podem estar prontos para a carga bem rapidamente. Todos os grupos geradores são conectados ao barramento logo que partem. Os grupos geradores estão prontos para a operação, logo que a excitação é desligada. Isso é mais rápido que a sincronização normal (em que os disjuntores não são fechados até que os geradores estejam sincronizados, o que leva algum tempo para ser atingido).

A função de fechar antes da excitação pode também ser utilizada, caso a carga requeira partida suave. Por exemplo, quando os grupos geradores se conectam a um transformador.

Logo que a excitação é ativada, os controladores do controlador equalizam a tensão e frequência. Quando a excitação está ativada, os reguladores do controlador são ligados após um atraso ajustável. A excitação deve ser aumentada lentamente quando esta função é utilizada. Um CBE só pode ser utilizado com um sinal de velocidade de um pick-up magnético ou de um J1939.

9.6.1 Inicialização do grupo gerador

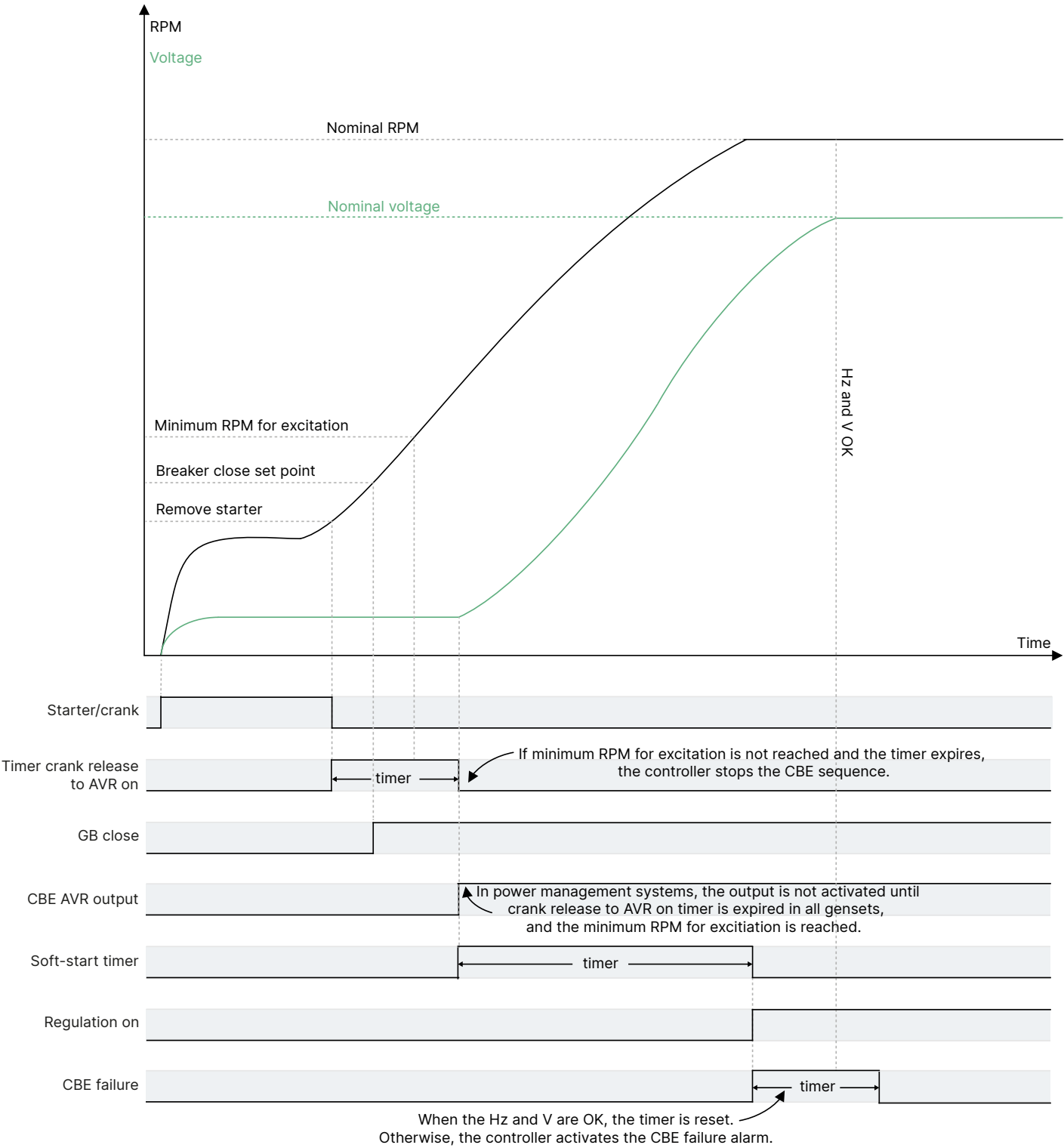
Saída

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Auxiliar > Fechar antes da excitação > Relé do CBE AVR	Saída digital	Contínuo	O controlador ativa essa saída para iniciar a excitação.

Disjuntores > Fechar antes da excitação > Configuração

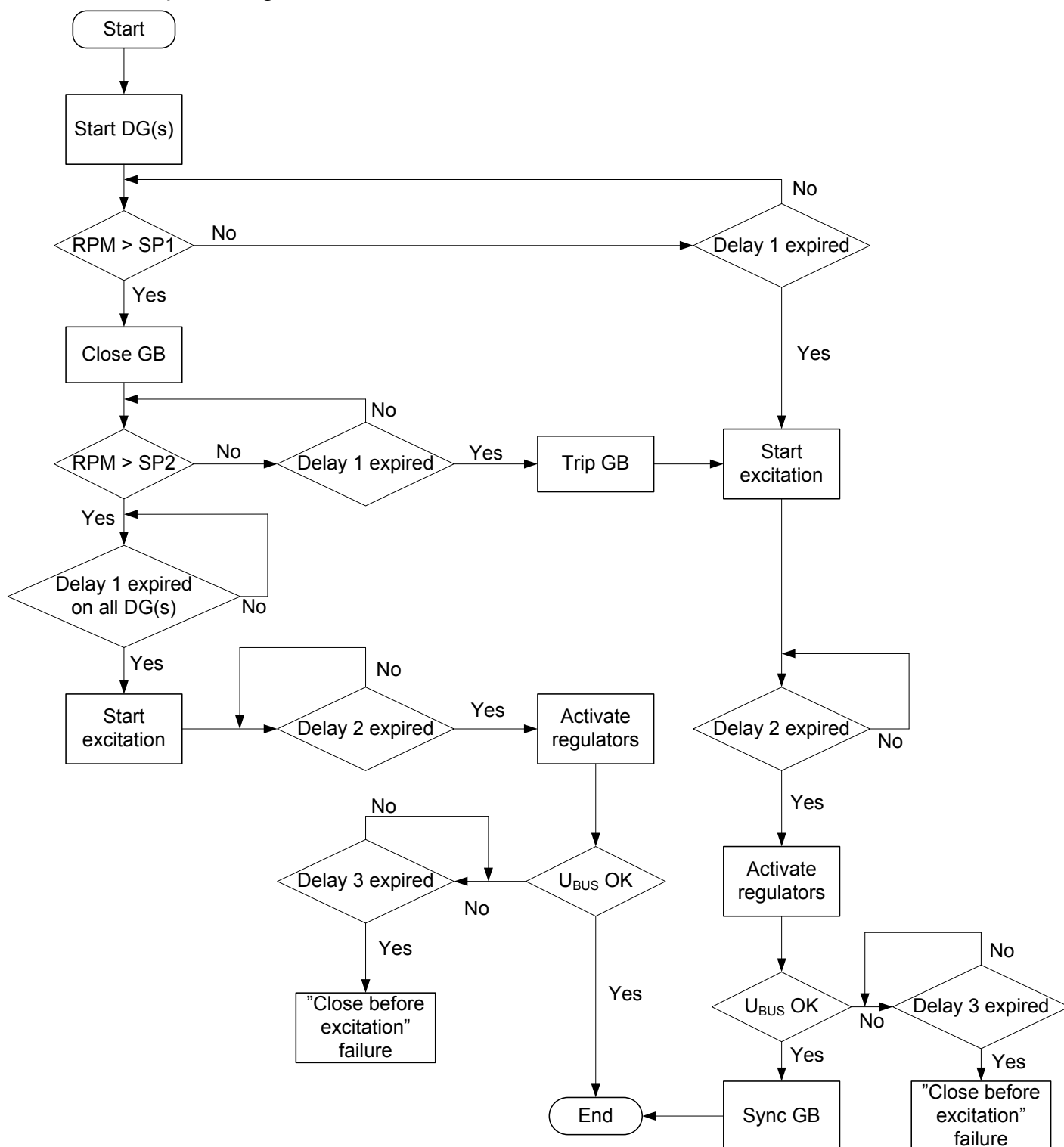
Parâmetro	Intervalo	Detalhes
Ponto de ajuste de fechamento do disjuntor	0 a 4000 RPM	Se for 0, o disjuntor será fechado quando o comando de partida for dado.
Ativar	Não ativado, Ativado	Ativar CBE
Liberação do temporizador de arranque para o AVR está ligado	0,0 a 999,0 s	O grupo gerador deve atingir o ponto de ajuste de fechamento do disjuntor dentro desse tempo. Se a RPM estiver no ponto de ajuste ou acima dele após o término do cronômetro, o controlador iniciará a excitação. Se a RPM estiver abaixo do ponto de ajuste, o controlador aciona o GB.
Disjuntores para fechar	Fechar GB, Fechar GB e TB	Fechar GB: Consulte o fluxograma do disjuntor do gerador CBE . Fechar GB e TB: Se houver um disjuntor de barramento em um aplicativo de gerenciamento de energia, você poderá selecionar <i>Fechar GB e TB</i> . Consulte o fluxograma do disjuntor de barramento do CBE .
Temporizador de partida suave	0,0 a 999,0 s	O período desde o início da excitação até a ativação da regulação. Os alarmes com a inibição <i>O motor não está em funcionamento</i> podem ser ativados após o término desse cronômetro.
RPM mínimo para estímulo	0 a 4000 RPM	A RPM mínima para que a excitação seja iniciada.

Fechar antes do diagrama de sequência de excitação



9.6.2 Fluxograma do disjuntor do gerador do CBE

Manuseio do disjuntor do gerador

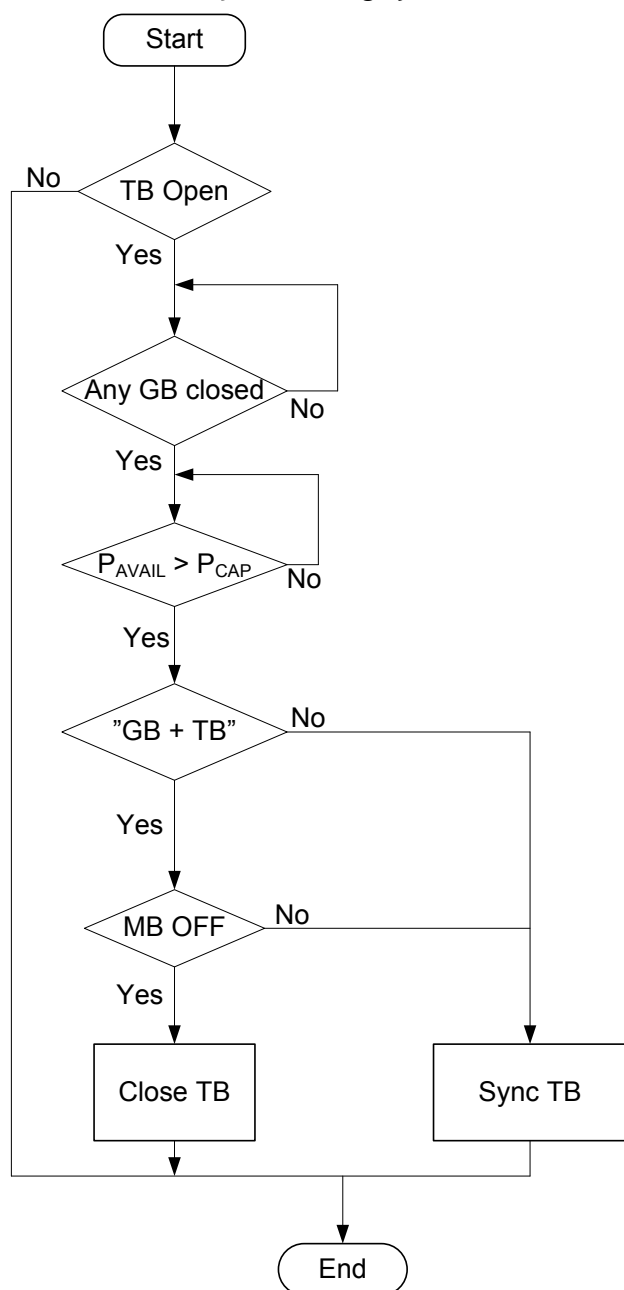


Abreviações

- **SP1** = Ponto de ajuste de fechamento do disjuntor
- **SP2** = RPM mínima para excitação
- **Atraso 1 (Delay 1)** = Liberação do arranque do temporizador para o AVR está ligado
- **Atraso 2 (Delay 2)** = Temporizador Soft-start
- **Atraso 3 (Delay 3)** = Falha do CBE > Atraso

9.6.3 Fluxograma do disjuntor de ligação do CBE

Manuseio do disjuntor de ligação (Tie breaker)



Este fluxograma aplica-se a um sistema de gerenciamento de potência em que há controladores de REDE ELÉTRICA que controlam um disjuntor de ligação, e Disjuntores a fechar é Fechar GB e TB.

9.6.4 Excitação durante o arrefecimento

Pode-se seleccionar como o controlador deve reagir durante o arrefecimento.

Disjuntores > Fechar antes da excitação > Configuração

Parâmetro	Intervalo	Detalhes
Controle de estímulo durante o arrefecimento	Barramento U de seguimento de excitação, Excitação constante Ligada, Excitação Desligada	Veja abaixo. O parâmetro não é compartilhado entre grupos geradores.

- **Barramento U de seguimento de excitação:** Caso haja tensão no barramento durante o arrefecimento do grupo gerador, a excitação é Ligada. Caso a tensão desapareça no barramento, a excitação é Desligada.

- **Excitação constante Ligada:** A excitação está Ligada até a grupo gerador parar ou venha uma nova solicitação de partida. Isto pode ser útil, caso a tensão do grupo gerador acione os ventiladores do grupo gerador.
- **Excitação Desligada:** A excitação é Desligada logo que o GB for aberto durante o arrefecimento. Isto pode ser útil, caso o grupo gerador puxe mecanicamente os ventiladores do grupo gerador. O grupo gerador pode operar novamente mais rápido.

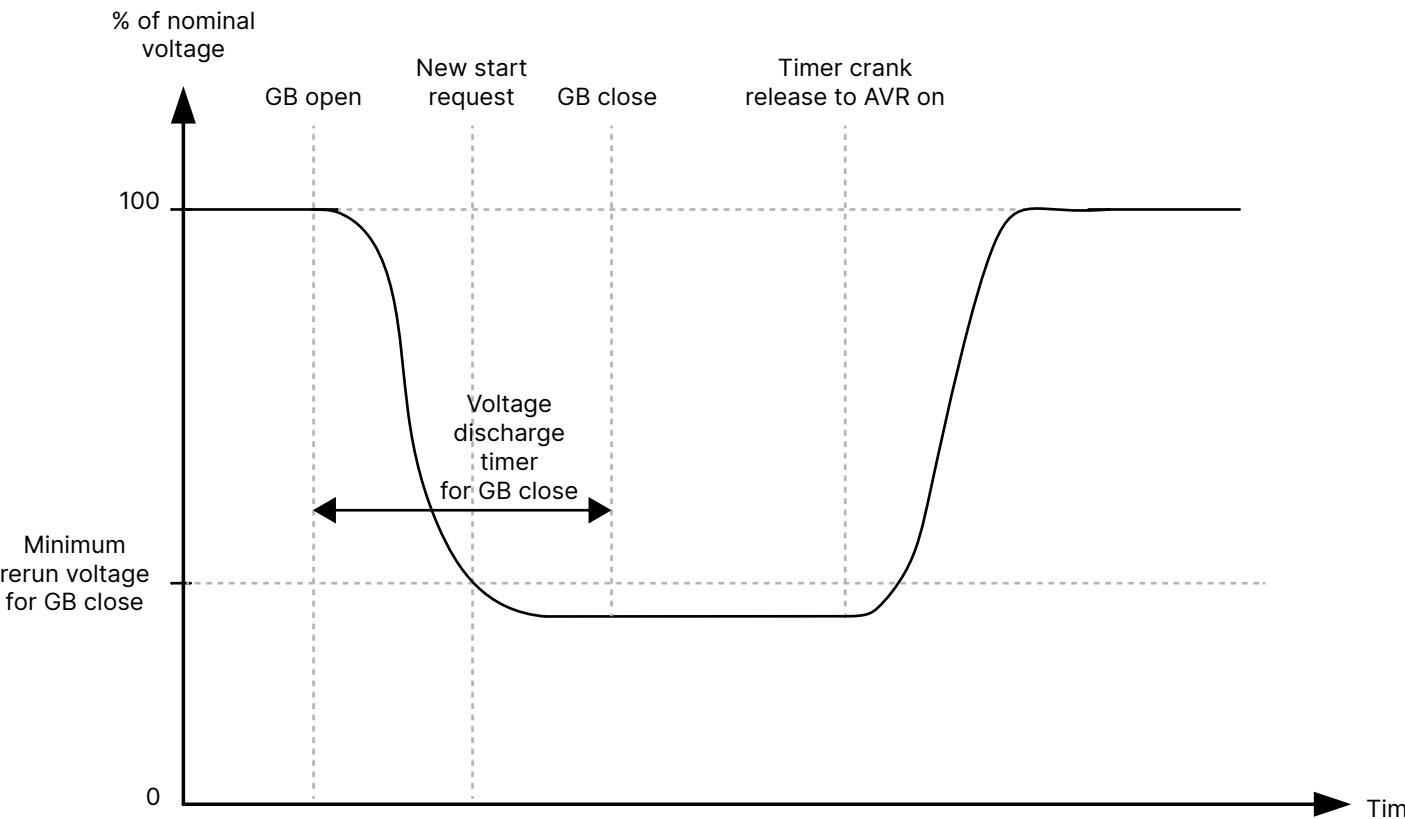
9.6.5 Retorno de tensão

Você pode selecionar o que o controlador deve fazer durante o resfriamento. Se houver uma nova solicitação de partida durante o resfriamento (nova execução), os geradores poderão executar a sequência CBE novamente sem parar os geradores se a tensão tiver caído o suficiente.

Disjuntores > Fechar antes da excitação > Configuração

Parâmetro	Intervalo	Detalhes
Temporizador de descarga de tensão para fechamento de GB	1,0 a 20,0 s	Esse cronômetro determina o tempo mínimo necessário desde a remoção da excitação até o retorno de tensão. O atraso permite que a tensão do gerador seja descarregada, de modo que somente a tensão de remanência esteja presente quando o GB for fechado. O cronômetro é reiniciado por uma nova solicitação de partida ou quando o disjuntor do gerador se abre.
Tensão de reexecução máxima para fechamento de GB	30 a 100% da tensão nominal	Selecione quão baixa deve ser a tensão para que o controlador possa fechar o disjuntor durante o retorno. Se a tensão não estiver abaixo do nível de retorno de tensão antes que o temporizador de descarga de tensão expire, o grupo gerador será excluído da sequência de retorno do CBE. O parâmetro não é compartilhado entre os grupos geradores.

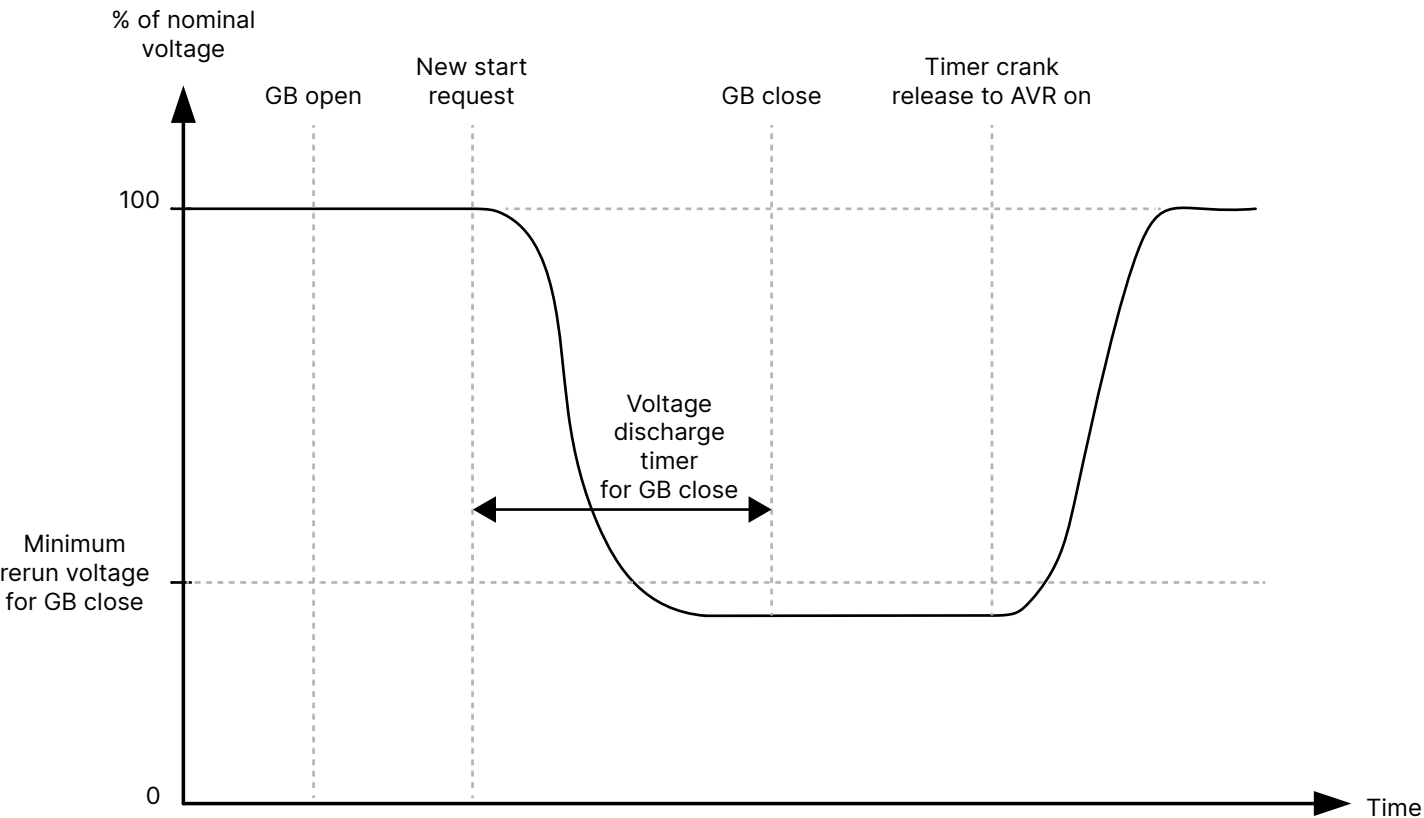
Exemplo: A excitação é desligada assim que o disjuntor é aberto



A excitação é desligada assim que o disjuntor é aberto. Logo depois que o disjuntor é aberto, uma nova solicitação de início é exibida. O controlador atrasa o fechamento do GB até que o temporizador de descarga de tensão tenha expirado.

Esse exemplo é o mais rápido, porque a excitação já está desligada quando a solicitação de partida aparece. Se a nova solicitação de partida aparecesse um pouco mais tarde, o cronômetro de descarga de tensão já poderia ter expirado. Isso significa que o disjuntor do gerador pode se fechar logo após a nova solicitação de partida.

Exemplo: A excitação é ativada durante o resfriamento



A excitação é ativada durante o resfriamento. Quando uma nova solicitação de partida é feita, a excitação é desligada. Quando a excitação é desligada, o cronômetro de descarga de tensão é iniciado.

9.6.6 Alarmes do CBE

Disjuntores > Fechar antes da excitação > Falha do CBE

Parâmetro	Intervalo
Atraso	0,0 a 999,0 s

Caso a partida do grupo gerador falhe, o controlador ativa o alarme. Para utilizar “Fechar antes da excitação” quando o controlador do grupo gerador não controla a tensão, desative este alarme.

Disjuntores > Fechar antes da excitação > Falha na reexecução do CBE

Parâmetro	Intervalo
Atraso	0,0 a 999,0 s

Caso a reexecução não tenha êxito no tempo configurado, o controlador ativa o alarme.

9.7 AVR digital

O controlador pode operar com um AVR digital (consulte **Folha de dados (Data sheet)** para obter detalhes). Selecione o DAVR e configure o endereço da fonte na página **Configuração do Fieldbus (Fieldbus configuration)** no PICUS.

 **Mais informações**
Consulte **Configuração do Fieldbus (Fieldbus configuration)** no **Manual do PICUS (PICUS manual)**.

Pode-se, assim, utilizar os seguintes parâmetros para configurar o AVR digital.

Gerador > AVR digital > Instalação de CA > Seleção (Generator > Digital AVR > AC setup > Selection)

Parâmetro	Intervalo
Configuração em CA	Utilize as definições de CA do controlador , bifásico (W-U), bifásico (V-W), trifásico (U-V-W)

Gerador > AVR digital > Instalação de CA > Transformador de potencial (Generator > Digital AVR > AC setup > Voltage transformer)

Parâmetro	Intervalo
Enable VT	Não ativada, Ativada

Gerador > AVR digital > Instalação de CA > Gerador (Generator > Digital AVR > AC setup > Generator)

Parâmetro	Intervalo
Primário	400,0 to 32.000,0 V
Secundário	50,0 to 600,0 V

Gerador > AVR digital > Instalação de CA > Barramento (Generator > Digital AVR > AC setup > Busbar)

Parâmetro	Intervalo
Primário	400,0 to 32.000,0 V
Secundário	50,0 to 600,0 V

Gerador > AVR digital > Definições > Iniciar no limiar (Generator > Digital AVR > Settings > Start on threshold)

Parâmetro	Intervalo
Iniciar no PWM do limiar	0,0 a 100,0 %
Iniciar na ativação do limiar	0,0 a 100,0 %

Gerador > AVR digital > Definições > Soft start (Generator > Digital AVR > Settings > Soft start)

Parâmetro	Intervalo
Rampa de partida suave	0,1 a 120,0 s

Gerador > AVR digital > Definições > Restaurar Soft start (Generator > Digital AVR > Settings > Reset soft start)

Parâmetro	Intervalo
Limiar mínimo de frequência	6,0 to 500,0 Hz
Limiar mínimo de VBus	0,0 a 450,0 V

Gerador > AVR digital > Definições > Alternador seco (Generator > Digital AVR > Settings > Dry alternator)

Parâmetro	Intervalo
Referência de excitação para alternador seco	0,0 to 20,0 A

Gerador > AVR digital > Definições > Desvio (Generator > Digital AVR > Settings > Bias)

Parâmetro	Intervalo
Escala do desvio	1,0 a 50,0%
Tipo de entrada analógica de desvio	0 a 10 V, +- 10 V, 4 a 20 mA
Seleção de controle	Análogica, desvio de CAN

Gerador > Digital AVR > Definições > PID (Generator > Digital AVR > Settings > PID)

Parâmetro	Intervalo
Fator de ganho PID	1,0 a 200,0

Gerador > AVR digital > Definições > Droop (Generator > Digital AVR > Settings > Droop)

Parâmetro	Intervalo
Compensação de droop reativa	0,0 a 10,0 %
Compensação de droop de tensão	0,0 a 10,0 %
Tipo de droop	Desligado, Compensação de droop reativo, Compensação de droop na linha de tensão

Gerador > AVR digital > Definições > Controles (Generator > Digital AVR > Settings > Controls)

Parâmetro	Intervalo
Gravar todas as configurações	Não selecionado, Selecionado
Controles	Não ativada, Ativada
Redefinir todos os alarmes do Controlador Digital de tensão (DVC)	Não selecionado, Selecionado
Modos de AVR digital	Modo do grupo gerador, Alternador seco, Modo ventilador

Gerador > AVR digital > Limitação de corrente > Seleção (Generator > Digital AVR > Current limitation > Selection)

Parâmetro	Intervalo
Tipo de limitação de corrente	Desligado, Magnetização, motor de indução

Gerador > AVR digital > Limitação de corrente > Magnetização (Generator > Digital AVR > Current limitation > Magnetisation)

Parâmetro	Intervalo
Transformador com limitação de corrente	0,0 a 300,0 %

Gerador > AVR digital > Limitação de corrente > Partida do motor de indução (Generator > Digital AVR > Current limitation > Inductive motor starting)

Parâmetro	Intervalo
Motor de indução com limitação de corrente	0,0 a 300,0 %

Gerador > AVR digital > Modos de operação > Seleção (Generator > Digital AVR > Operation modes > Selection)

Parâmetro	Intervalo
Configuração de tensão suave (SVR) e do Módulo de Aceitação de Carga (LAM)	Desligado, SVR, SVR + LAM

Gerador > AVR digital > Modos de operação > Rampa variável de U/f (Generator > Digital AVR > Operation modes > U/f variable slope)

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste do joelho	70,0 a 100,0%
Rampa variável de U/F	0,5 a 5,0

Gerador > AVR digital > Modos de operação > Módulo de aceitação de carga (Generator > Digital AVR > Operation modes > Load acceptance module)

Parâmetro	Intervalo
Ajustar Módulo de Aceitação de Carga (LAM)	70,0 a 100,0%
Duração do LAM	0,0 a 10.000,0 ms

Gerador > AVR digital > Modos de operação > Recuperação suave de tensão (Generator > Digital AVR > Operation modes > Soft voltage recovery)

Parâmetro	Intervalo
Recuperação de tensão suave	0,01 a 3,00 s/%

9.7.1 Saídas de AVR digital

As saídas analógicas podem ser configuradas para mostrar uma gama de valores de AVR digital. Consulte as funções disponíveis em Gerador > AVR digital > LED (Generator > Digital AVR > LED) e Gerador > AVR digital > Medições (Generator > Digital AVR > Measurements).

9.7.2 Alarmes de AVR digital

Pode-se ativar os seguintes alarmes: Eles baseiam-se em valores operacionais do AVR digital.

Gerador > AVR digital > Alarmes > Sobretensão (Generator > Digital AVR > Alarms > Over-voltage)

Gerador > AVR digital > Alarmes > Subtensão (Generator > Digital AVR > Alarms > Under-voltage)

Gerador > AVR digital > Alarmes > Sobrefrequência (Generator > Digital AVR > Alarms > Over-frequency)

Gerador > AVR digital > Alarmes > Subfrequência (Generator > Digital AVR > Alarms > Under-frequency)

Gerador > AVR digital > Alarmes > Diodo aberto (Generator > Digital AVR > Alarms > Open diode)

Gerador > AVR digital > Alarmes > Diodo curto-circuitado (Generator > Digital AVR > Alarms > Shorted diode)

Gerador > AVR digital > Alarmes > kW reverso (Generator > Digital AVR > Alarms > Reverse kW)

Gerador > AVR digital > Alarmes > kVar reverso (Generator > Digital AVR > Alarms > Reverse kvar)

Gerador > AVR digital > Alarmes > Alarme de Pt100 n° (Generator > Digital AVR > Alarms > Pt100 # alarm) *

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 5.

Gerador > AVR digital > Alarmes > Falta de Pt100 n° (Generator > Digital AVR > Alarms > Pt100 # fault) *

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 5.

Gerador > AVR digital > Alarmes > Falta de PTC n° (Generator > Digital AVR > Alarms > PTC # fault) *

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 5.

Gerador > AVR digital > Alarmes > Perda de detecção (Generator > Digital AVR > Alarms > Sensing lost)

Gerador > AVR digital > Alarmes > Tensão desbalanceada (Generator > Digital AVR > Alarms > Unbalanced voltage)

Gerador > AVR digital > Alarmes > Corrente desbalanceada (Generator > Digital AVR > Alarms > Unbalanced current)

Gerador > AVR digital > Alarmes > Curto-circuito (Generator > Digital AVR > Alarms > Short circuit)

Gerador > AVR digital > Alarmes > Superaquecimento do IGBT (Generator > Digital AVR > Alarms > IGBT overheat) Gerador > AVR digital > Alarmes > Falta de IGBT n° (Generator > Digital AVR > Alarms > PTC # fault) *

Gerador > AVR digital > Alarmes > Partida do motor (Generator > Digital AVR > Alarms > Motor start)

Gerador > AVR digital > Alarmes > Sobrecarga de ponte de PWR (Generator > Digital AVR > Alarms > PWR bridge overload)

Gerador > AVR digital > Alarmes > Fonte de alimentação (Generator > Digital AVR > Alarms > Power supply) *

Gerador > AVR digital > Alarmes > Alimentação de CAN (Generator > Digital AVR > Alarms > CAN supply) *

Gerador > AVR digital > Alarmes > Status de falta de curto-circuito de Pt100 # aberto (Generator > Digital AVR > Alarms > Pt100 # open short fault status) *

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 5.

Gerador > AVR digital > Alarmes > Status de falha de ruptura de fio do AIN n° (Generator > Digital AVR > Alarms > AIN # wire break fault status) *

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 5.

Gerador > AVR digital > Alarmes > Status de falha de ruptura de fio por sobrecarga no AOUT n° (Generator > Digital AVR > Alarms > AOUT # overload wire break fault status) *

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 5.

Gerador > AVR digital > Alarmes > Status de falha por sobrecarga no DOUT (Generator > Digital AVR > Alarms > DOUT overload fault status)

9.8 Funções do controlador de GRUPO GERADOR

9.8.1 Comunicação do motor

O controlador suporta uma comunicação J1939 com o motor, bem como alguns protocolos proprietários.



Mais informações

Consulte **Comunicação da interface do motor iE 250 ML 300 (iE 250 ML 300 Engine interface communication)** para obter detalhes para cada tipo de motor.

Entradas e saídas

Podem ser utilizadas entradas e saídas do controlador para o ECU.

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > ECU > Filtro da lista de medição - disponível (Engine > ECU > Measurement list filter - available)	Entrada digital	Pulso	
Motor > ECU > Filtro da lista de medição - clear (Engine > ECU > Measurement list filter - Limpar)	Entrada digital	Pulso	
Motor > ECU > Solicitação de log (DM2) (Engine > ECU > Log request (DM2))	Entrada digital	Pulso	Após esta entrada ser ativada, o controlador solicita o log DM2 do ECU
Motor > ECU > Log limpo (DM2) (Engine > ECU > Log clear (DM2))	Entrada digital	Pulso	Após esta entrada ser ativada, o controlador solicita que o ECU limpe o log DM2.
Motor > ECU > Entrada Restauração do ECU (Engine > ECU > ECU reset input)	Entrada digital	Pulso	Após esta entrada ser ativada, o controlador solicita que o ECU restaure.
Motor > Controles > Alimentação do ECU (Engine > Controls > ECU power)	Saída digital	Contínuo	Pode-se utilizar esta entrada para que o ECU seja energizado somente quando o motor precisa funcionar.
Motor > ECU > ... (Engine > ECU > ...)	Saídas analógicas	Diversos	Mais de 100 saídas do ECU estão disponíveis como saídas analógicas, que podem ser conectadas a instrumentos no quadro de distribuição para a solução de problemas.

Parâmetros para controles

Motor > ECU > Controles > Controle de velocidade (TSC1 / Personalizado) (Engine > ECU > Controls > Speed control (TSC1 / Custom))

Parâmetro	Intervalo	Notas
Ativar (Enable)	Não ativado, Ativado	Ativar: Ativa comandos de gravação para o ECU.
Endereço da fonte	0 a 255	Endereço da fonte do controle de velocidade/torque do EIC.
Usar RPM nominal como referência	Não ativado, Ativado	Ativado (Enabled): Utiliza o RPM nominal como referência para o ECU.

Motor > ECU > Controles > mensagem de cabine (CM1 / Personalizado) (Engine > ECU > Controls > Cab message (CM1 / Custom))

Parâmetro	Intervalo	Notas
Endereço da fonte	0 a 255	Seleção de endereço de origem da Mensagem de CABINE 1 do EIC J1939. O controlador envia um telegrama para a regeneração do DPF utilizar este endereço de origem.

Motor > ECU > Controles > Controles CAN (Engine > ECU > Controls > CAN controls)

Parâmetro	Intervalo	Notas
Ativar (Enable)	Não ativado, Ativado	Ativar: Ativa comandos de gravação para o ECU.

Motor > ECU > Controles > Droop (Engine > ECU > Controls > Droop)

Parâmetro	Intervalo	Notas
Configurações de droop	Nenhuma, Unidade de controle de motor (ECU), Droop emulado	Nenhuma: O controlador não utiliza droop. Unidade de controle de motor (ECU): O controlador envia o valor de droop especificado para o ECU. Droop emulado: O controlador emula o droop especificado.
Valor de droop	0,0 a 25,0%	O droop especificado.

Motor > ECU > Controles > Restaurar (Engine > ECU > Controls > Reset)

Parâmetro	Intervalo	Notas
Temporizador de desligamento geral	1 a 300 s	O controlador utiliza este temporizador com a entrada digital Motor > Controles > Alimentação do ECU (Engine > Controls > ECU power), que pode ser ligada para desligar a alimentação do ECU.

Parâmetros para alarmes de diagnóstico

Motor > ECU > Alarmes de diagnóstico > Lâmpada vermelha de parada do ECU ((Engine > ECU > Diagnostic alarms > ECU Red stop lamp)

Motor > ECU > Alarmes de diagnóstico > Lâmpada âmbar de aviso do ECU (Engine > ECU > Diagnostic alarms > ECU Amber warning lamp)

Motor > ECU > Alarmes de diagnóstico > Lâmpada de proteção do ECU (Engine > ECU > Diagnostic alarms > ECU Protect lamp)

Motor > ECU > Alarmes de diagnóstico > Luz de sinalização de mau funcionamento do ECU (Engine > ECU > Diagnostic alarms > ECU Malfunction indicator lamp)

Parâmetros dos controles do DPF

Motor > ECU > controles do DPF > Controles (Engine > ECU > DPF controls > Controls)

Parâmetro	Intervalo	Notas
Chave de inibição de regeneração pós-tratamento	Não ativado, Ativado	Ativada (Enabled): A regeneração é inibida.
Chave de força de regeneração pós-tratamento	Automática, Forçada	Automática (Automatic): O ECU regenera automaticamente o filtro do DPF, conforme necessário. Forçada Força a regeneração do filtro do DPF.

Parâmetros para fabricantes específicos

Motor > ECU > Específico do fabricante (Engine > ECU > Manufacture specific)

Parâmetro	Intervalo	Notas
Sobreposição de parada > Ativar (Shutdown override > Enable)	Não ativada, Ativada	
Parâmetros > Controle de velocidade (Parameters > Speed control)	J1939, padrão [Especificação do fabricante]	Caso o fabricante tenha um controle de velocidade proprietário, pode-se selecioná-lo aqui.

9.8.2 Paralelo de curta duração

Você pode usar esses parâmetros para limitar o tempo em que o grupo gerador fica em paralelo com a rede elétrica.

Disjuntores > Paralelo de curta duração > Configuração

Parâmetro	Intervalo
Sobreposição	Desligado, Ligado
Sobreposição	0,10 a 99,90 s

9.8.3 Redução de potência dependente da temperatura

A função de redução de potência dependente da temperatura reduz a carga nominal do grupo gerador ao reduzir a potência nominal do grupo gerador usada pelo compartilhamento de carga. A função de redução pode ser configurada para até três medições de temperatura.

Entrada e saída

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Redução de potência > Temperatura > Redução de temperatura # [C] *	Entrada analógica	A medida deve ser em °C.	Ele pode medir qualquer temperatura, por exemplo, a água de resfriamento do motor.
Motor > Redução de potência > Temperatura > Redução de temperatura # [C] *	Saída analógica	-	Opcional. Você pode conectar essa saída a um instrumento de quadro de distribuição para monitorar a entrada analógica.

OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 3.

Parâmetros

Motor > Redução de potência > Temperatura > Redução # *

A(s) entrada(s) analógica(s) deve(m) ser configurada(s) para ver o parâmetro de redução de potência e curva.

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Ativar redução de valores especificados	Não ativado, Ativado	Não ativado: O compartilhamento de carga usa a potência nominal do grupo gerador, independentemente da temperatura de redução. Ativado: O controlador usa a curva de redução de potência para reduzir a potência para compartilhamento de carga dentro da faixa configurada. Veja Como funciona .
Configuração		Use esta seção para configurar a curva de redução de potência.

OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 3.

Como funciona

Por padrão, a potência nominal do grupo gerador é de 100% para temperaturas de até 90 °C. Se houver uma entrada de *Temperatura de redução*, a potência será reduzida linearmente para 80% a 130 °C. No entanto, você pode criar uma curva personalizada para cada entrada de temperatura.

A redução de potência afeta o compartilhamento de carga, pois o compartilhamento de carga é baseado em uma porcentagem da potência nominal.

A redução de potência **não** afeta os alarmes.



Exemplo de redução de potência dependente da temperatura

Há dois grupos geradores de 1000 kW no sistema. Para o grupo gerador A, a curva de redução de potência é de 100% até 80 °C e, em seguida, diminui linearmente para 70% a 100 °C. O grupo gerador B não tem redução de potência.

A temperatura do grupo gerador A é de 90 °C. A carga do sistema é de 1480 kW.

A potência nominal reduzida para o grupo gerador A é 85% da potência nominal, ou seja, 850 kW. A potência nominal total do grupo gerador é de 1850 kW.

Para um compartilhamento de carga igual, cada grupo gerador funciona a $1480 \text{ kW} / 1850 \text{ kW} \times 100\% = 80\%$ de sua carga nominal. O grupo gerador A funciona com 680 kW e o grupo gerador B funciona com 800 kW.

9.8.4 Redução de potência dependente de porcentagem

A função de redução de potência dependente de porcentagem reduz a carga nominal do grupo gerador ao reduzir a potência nominal do grupo gerador usada pelo compartilhamento de carga.

Entrada e saída

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Redução de potência > Porcentagem > Porcentagem de redução [%]	Entrada analógica	A medida deve ser em %.	
Motor > Redução de potência > Porcentagem > Porcentagem de redução [%]	Saída analógica	-	Opcional. Você pode conectar essa saída a um instrumento de quadro de distribuição para monitorar a entrada analógica.

Parâmetros

Motor > Redução de potência > Porcentagem

A entrada analógica deve ser configurada para ver o parâmetro de redução de potência.

Parâmetro	Intervalo	Padrão	Comentário
Ativar redução de valores especificados	Não ativado, Ativado	Não ativado	Não ativado: O compartilhamento de carga usa a potência nominal do grupo gerador, independentemente da porcentagem de redução. Ativado: O controlador usa a entrada analógica para reduzir a potência para o compartilhamento de carga.

9.8.5 Bomba de combustível

A lógica da bomba de combustível é utilizada para partir e parar a bomba de suprimento de combustível, para manter o combustível no tanque de serviço no nível requerido. Para ver os parâmetros da bomba de combustível deve-se primeiramente configurar a saída digital da bomba de combustível e a entrada analógica do nível de combustível.

Entradas e saídas

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Auxiliar > Bomba de combustível > Bomba de combustível	Saída digital	Contínuo	Saída do controlador para ativar a bomba de combustível quando o nível de combustível está abaixo do limite de partida, até que o nível de combustível esteja acima do limite de parada.
Auxiliar > Bomba de combustível > Bomba de combustível [%]	Entrada analógica	-	O nível no tanque de combustível.
Auxiliar > Bomba de combustível > Ativar lógica da bomba de combustível	Entrada digital	Pulso	Opcional. Sinal externo para ativar a função bomba de combustível do controlador. Caso esta função não esteja atribuída a uma entrada digital, a função bomba de combustível está sempre ativa.
Auxiliar > Bomba de combustível > Desativar lógica da bomba de combustível	Entrada digital	Pulso	Opcional. Sinal externo para desativar a função bomba de combustível do controlador.
Auxiliar > Bomba de combustível > Bomba de combustível [%]	Saída analógica	-	Opcional. Pode-se conectá-la a um instrumento no quadro de distribuição para a solução de problemas.
Auxiliar > Bomba de combustível > > Entrada analógica > Bomba de combustível [%]	Saída analógica	-	Opcional. Pode-se conectá-la a um instrumento no quadro de distribuição para a solução de problemas.

Auxiliar > Bomba de combustível > Definições da bomba de combustível

Nome	Intervalo	Detalhes
Ponto de ajuste da bomba ligada	0 a 100 %	Nível de combustível para ativar a saída, para partir a bomba de transferência de combustível.
Atraso da bomba ligada	0,0 s a 1 hora	O nível de combustível deve estar abaixo do ponto de ajuste da bomba ligada para este período antes de o controlador ativar a saída para partir a bomba.
Ponto de ajuste da bomba desligada	0 a 100 %	Nível de combustível para desativar a saída, para parar a bomba de transferência de combustível.
Atraso da bomba desligada	0,0 s a 1 hora	O nível de combustível deve estar acima do ponto de ajuste da bomba desligada para este período antes de o controlador desativar a saída para parar a bomba.

Auxiliar > Bomba de combustível > Alarme de abastecimento de combustível

Nome	Intervalo	Detalhes
Atraso	1 s a 5 min.	Quando a bomba de combustível está funcionando, o nível de combustível deve aumentar em 2% durante este atraso, do contrário, o controlador ativa o alarme.

9.8.6 Dados operacionais do motor como entradas analógicas

Além das entradas analógicas descritas anteriormente pode se utilizar estas entradas analógicas para comunicar valores operacionais do motor ao controlador.

Entradas analógicas

Função	E/S
Motor > Medições > Refrigerante > Temperatura do refrigerante do motor [°C] (Engine > Measurements > Coolant > Engine coolant temperature [°C])	Entrada analógica
Motor > Medições > Refrigerante > Nível de refrigerante do motor [%] (Engine > Measurements > Coolant > Engine coolant level [%])	Entrada analógica
Motor > Medições > Óleo lubrificante > Temperatura do óleo do motor [°C] (Engine > Measurements > Lube oil > Engine oil temperature [°C])	Entrada analógica
Motor > Medições > Óleo lubrificante > Pressão de óleo do motor [bar] (Engine > Measurements > Lube oil > Engine oil pressure [bar])	Entrada analógica

9.8.7 Valores operacionais do motor como saídas analógicas

Pode-se configurar uma saída analógica com uma função para um valor operacional do motor a partir do ECU, da saída analógica ou do MPU. O controlador ajusta, assim, a saída analógica para refletir o valor operacional do motor. Para obter uma lista de valores operacionais do motor, consulte as funções de saída analógica do **Motor (Engine)** no controlador.

Aplicações

Uma saída digital com um valor operacional do motor pode ser ligada eletricamente a um instrumento para ajudar o operador na resolução de problemas. Por exemplo, a velocidade do motor medida pelo MPU pode ser exibida.

9.8.8 Estados do motor como saídas digitais

É possível configurar uma saída digital com uma função para um estado de motor. O controlador ativa a saída digital, caso o estado do motor esteja presente, O que pode ser útil na resolução de problemas.

Saídas digitais

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Motor > Estado > Preparo de partida finalizado	Saída digital	Contínuo	Ativado quando o preparo de partida é finalizado.
Motor > Estado > Funcionando	Saída digital	Contínuo	Ativado caso haja detecção de funcionamento para o motor.
Motor > Estado > Não em funcionamento	Saída digital	Contínuo	Ativado caso não haja detecção de funcionamento para o motor.

9.8.9 Contadores

É possível visualizar, editar e restaurar todos os contadores na unidade do display em **Configurar > Contadores** (Configure > Counters).

Os contadores englobam:

- Tentativas de partida
- Total de horas e minutos de funcionamento
- Horas e minutos de funcionamento do desarme
- Operações e desarmamentos do disjuntor do gerador
- Exportação de energia (ativa e reativa)

O desarme de horas de funcionamento funciona como um medidor de desarme de um carro. Por exemplo, pode-se utilizar este contador para rastrear as horas de funcionamento desde a última manutenção.

Saídas do contador de energia

Para cada contador de energia, pode-se configurar uma saída digital para enviar um pulso toda vez que uma determinada quantidade de energia é transferida.

Saídas digitais

Deve-se configurar a função de saída digital para ver os parâmetros.

Função	E/S	Tipo
Gerador > Contadores de produção > Pulso de exportação de energia ativa (Generator > Production counters > Active energy export pulse)	Saída digital	Pulso
Gerador > Contadores de produção > Pulso de exportação de energia reativa (Generator > Production counters > Active energy export pulse)	Saída digital	Pulso

Parâmetros

Gerador > Contadores de produção > Active energy export (Generator > Production counters > Exportação de energia ativa)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pulso a cada	1 kWh to 10 MWh	O valor quando uma saída digital envia um pulso.
Comprimento do pulso	0,1 s a 1 hora	O comprimento do pulso enviado. O valor deve ser longo o suficiente, de modo que o pulso possa ser registrado pelo contador externo.

Gerador > Contadores de produção > Exportação de energia ativa (Generator > Production counters > Active energy export)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pulso a cada	1 kVARh a 10 MVARh	O valor quando uma saída digital envia um pulso.
Comprimento do pulso	0,1 s a 1 hora	O comprimento do pulso enviado. O valor deve ser longo o suficiente, de modo que o pulso possa ser registrado pelo contador externo.

Função do contador de energia e nomes completos dos parâmetros correspondentes

[Pulso do contador]	[Contador]
Pulso da exportação de energia ativa 1	Exportação de energia ativa
Pulso da exportação de energia reativa 1	Exportação de energia reativa



Exemplo de aplicação para uma saída de contador de energia

1. Conecte a saída digital a um contador externo.
2. Configure a saída digital utilizando a unidade de display ou o PICUS para *Pulso da exportação de energia ativa 1* (*Active energy export pulse 1*).
3. Configure o parâmetro *Pulso a cada* (*Pulse every*) conforme o valor para onde gostaria de enviar um pulso. Por exemplo, 100 kWh.
4. Configure o *Comprimento do pulso* (*Pulse length*) conforme o comprimento exigido do pulso para o seu contador externo. Por exemplo, 1 segundo.

Com o exemplo de configuração, o controlador envia um pulso secundário 1 para o contador externo a cada 100 kW que o controlador registra em log.

9.9 Alarmes do controlador de GRUPO GERADOR

9.9.1 Alarmes do controlador de GRUPO GERADOR

Tais alarmes são usados adicionalmente às demais proteções e alarmes gerais em CA dos controladores iE 250.

Alarmes para o controlador de GRUPO GERADOR

	Alarmes
Motor	Parada de emergência
	Sobrevelocidade (2 alarmes)
	Subvelocidade (2 alarmes)
	Erro de configuração do Controle
	Erro de aumento de potência
	Erro por queda de potência
	Falha no arranque
	Falha de feedback de funcionamento primário
	Falha na partida
	Falha ao parar
	Interrupção do motor (externa)
	Partida do motor (externa)
	Sistema de acionamento do arranque removido na partida
	Notificação sobre o total de horas de funcionamento
	Notificação sobre o total de horas de funcionamento em deslocamento
	Pickup magnético (MPU) com ruptura de fio
Gerador	Tensão ou frequência não OK
	Erro na regulação do AVR
Compartilhamento de carga	Falha de compartilhamento de carga P
	Falha de compartilhamento de carga de Q (potência reativa)
Configuração do regulador	Falha na seleção da saída do REGULADOR (GOV)
	Falha na configuração da saída do GOV
	Configuração de relé do Controle (GOV) incompleta
	Falha na seleção da saída do REGULADOR (AVR)
	Falha na configuração da saída do AVR
	Configuração de relé do Regulador Automático de Tensão (AVR) incompleta
Prevenção avançada de apagões	Falha de compartilhamento de carga P (frequência baixa)
	Falha de compartilhamento de carga P (frequência elevada)
	Falha de compartilhamento de carga de Q (potência reativa) (baixa tensão)
	Falha de compartilhamento de carga de Q (potência reativa) (alta tensão)

9.9.2 Ações do alarme

O controlador tem as seguintes ações de alarme:

- Aviso

- Bloquear disjuntor do gerador
- Parada controlada por PMS
- Desarmar disjuntor do gerador
- Desarmar disjuntor do gerador e parar motor
- Desarmar disjuntor do gerador e desligar motor
- Parada controlada

9.9.3 Inibição

Inibição	Desativa o alarme quando...
Motor em funcionamento	A <i>Detecção de funcionamento digital</i> está LIGADA.
O motor não está em funcionamento	A <i>Detecção de funcionamento digital</i> está DESLIGADA.
Disjuntor do gerador fechado	A entrada digital <i>Disjuntores > Disjuntor do gerador > Feedback > GB fechado</i> está ativada.
Disjuntor do gerador aberto	A entrada digital <i>Disjuntores > Disjuntor de gerador > Feedback > GB aberto</i> é ativada.
Tensão do gerador presente	A tensão do gerador está acima de 10 % da tensão nominal.
Sem tensão do gerador	A tensão do gerador está abaixo de 10 % da tensão nominal.
Rede em paralelo	A rede elétrica está conectada.
Ruptura de fio do ACM	Todas essas condições operacionais foram atendidas: • O disjuntor do gerador está fechado • A tensão é detectada por um conjunto de medições de tensão do ACM • Nenhuma tensão é detectada em uma fase ou em todas as três fases para o outro conjunto de medições de tensão ACM
Inibição 1	A entrada digital de <i>Sistema de alarme > Inibições > Ativar inibição 1</i>) é ativada.
Inibição 2	A entrada digital de <i>Sistemas de alarme > Inibições > Ativar inibição 2</i>) é ativada.
Inibição 3	A entrada digital de <i>Sistemas de alarme > Inibições > Ativar inibição 3</i>) é ativada.

9.9.4 Alarmes de disjuntor



Mais informações

Consulte [Disjuntores, sincronização e descarregamento](#) para saber sobre o manuseio e alarmes de disjuntores em geral.

Alarmes de GRUPO GERADOR	Parâmetros	Nome geral
Falha na sincronização do disjuntor do gerador (GB)	<i>Disjuntores > Monitoramento do disjuntor do gerador > Falha de sincronização</i>	Falha na sincronização do disjuntor
Falha de descarregamento do GB	<i>Disjuntores > Monitoramento do disjuntor do gerador > Falha de descarregamento</i>	Falha de descarregamento do disjuntor
Incompatibilidade do vetor	<i>Disjuntores > Monitoramento do disjuntor do gerador > Incompatibilidade do vetor</i>	Incompatibilidade do vetor
Falha na abertura do GB	<i>Disjuntores > Monitoramento do disjuntor do gerador > Falha ao abrir</i>	Falha na abertura do disjuntor

Alarmes de GRUPO GERADOR	Parâmetros	Nome geral
Falha no fechamento do GB	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor do gerador > Falha ao fechar	Falha no fechamento do disjuntor
Falha de posição do GB	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor do gerador > Falha de posição	Falha de posição do disjuntor
Desarme do GB (externo)	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor do gerador > Desarmado (externo)	Desarme do disjuntor (externo)
GB curto-circuito	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor do gerador > Curto-circuito	Curto-circuito do disjuntor
Falha de configuração do GB	-	Falha de configuração do disjuntor
Erro de sequência de fase do gerador	Gerador > Instalação de CA > Erro de sequência de fase	Erro de sequência de fase
Erro de sequência de fase do barramento	Barramento > Instalação de CA > Erro de sequência de fase	Erro de sequência de fase

9.9.5 Alarmes de CA



Mais informações

Consulte [Configuração e definições nominais de CA \(AC configuration and nominal settings\)](#) para informações gerais sobre alarmes de CA.

Nomes de alarmes de CA do gerador para o controlador de GRUPO GERADOR.

Alarme do controlador	Parâmetros	Nome geral
Sobretensão no gerador [1 a 3]	Gerador > Proteções de tensão > Sobretensão [1 a 3]	Sobretensão
Subtensão no gerador [1 a 4]	Gerador > Proteções de tensão > Subtensão [1 a 4]	Subtensão
Desequilíbrio de tensão do gerador	Gerador > Proteções de tensão > Desequilíbrio de tensão	Desequilíbrio de tensão
Tensão de sequência negativa	Gerador > Proteções de tensão > Subtensão de sequência negativa	Tensão de sequência negativa
Subtensão de sequência positiva	Gerador > Proteções de tensão > Subtensão de sequência positiva	Subtensão de sequência positiva
Tensão de sequência zero	Gerador > Proteções de tensão > Tensão de sequência zero	Tensão de sequência zero
Sobrefrequência no gerador [1 a 4]	Gerador > Proteções de corrente > Sobrecorrente [1 a 4]	Sobrecorrente
Sobrecorrente rápida [1 a 2]	Gerador > Proteções de corrente > Sobrecorrente rápida [1 a 2]	Sobrecorrente rápida
Desequilíbrio de corrente (calc. médio)	Gerador > Proteções de corrente > Desequilíbrio de corrente (cálc. médio)	Desequilíbrio de corrente (calc. médio)
Desequilíbrio de corrente (calc. nominal)	Gerador > Proteções de corrente > Desequilíbrio de corrente (cálc. nominal)	Desequilíbrio de corrente (calc. nominal)
Sobrecorrente direcional [1 a 2]	Gerador > Proteções de corrente > Sobrecorrente direcional [1 a 2]	Sobrecorrente direcional
Sobrecorrente de tempo inverso	Gerador > Proteções de corrente > Sobrecorrente de tempo inverso	Sobrecorrente de tempo inverso

Alarme do controlador	Parâmetros	Nome geral
Corrente de sequência negativa	Gerador > Proteções de corrente > Corrente de sequência negativa	Corrente de sequência negativa
Corrente de sequência zero	Gerador > Proteções de corrente > Corrente de sequência zero	Corrente de sequência zero
Sobrefrequência no gerador [1 a 3]	Gerador > Proteções de frequência > Sobrefrequência [1 a 3]	Sobrefrequência
Subfrequência no gerador [1 a 3]	Gerador > Proteções de frequência > Subfrequência [1 a 3]	Subfrequência
Sobrecarga [1 a 5]	Gerador > Proteções de potência > Sobrecarga [1 a 5]	Sobrecarga
Potência reversa 1 ou 2	Gerador > Proteções de potência > Potência reversa 1 ou 2	Potência reversa
Exportação de potência reativa [1 a 2]	Gerador > Proteções de potência reativa > Exportação de potência reativa [1 a 2]	Exportação de potência reativa
Importação de potência reativa [1 a 2]	Gerador > Proteções de potência reativa > Importação de potência reativa [1 a 2]	Importação de potência reativa

Nomes de alarmes de CA para o controlador de GRUPO GERADOR.

Alarme do controlador	Parâmetros	Nome geral
Sobretensão no barramento [1 a 3]	Barramento > Proteções de tensão > Sobretensão [1 a 3]	Proteção contra sobretensão no barramento
Subtensão no barramento [1 a 2]	Barramento > Proteções de tensão > Subtensão [1 a 2]	Proteção contra subtensão no barramento
Desequilíbrio de tensão do barramento	Barramento > Proteções de tensão > Desequilíbrio de tensão	Desequilíbrio de tensão do barramento
Sobrefrequência no barramento [1 a 4]	Barramento > Proteções de frequência > Sobrefrequência [1 a 4]	Proteção contra sobrefrequência no barramento
Subfrequência no barramento [1 a 2]	Barramento > Proteções de frequência > Subfrequência [1 a 2]	Proteção contra subfrequência no barramento
Tensão de sequência negativa	Barramento > Proteções de tensão > Tensão de sequência negativa	Tensão de sequência negativa
Subtensão de sequência positiva	Barramento > Proteções de tensão > Subtensão de sequência positiva	Subtensão de sequência positiva
Tensão de sequência zero	Barramento > Proteções de tensão > Tensão de sequência zero	Tensão de sequência zero

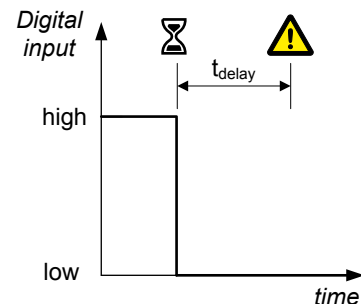
Proteções adicionais para o controlador de GRUPO GERADOR

Alarme do controlador	Parâmetros	Nome geral
Deslocamento vetorial	Barramento > Proteções adicionais > Deslocamento vetorial	Deslocamento vetorial
Taxa de Variação de Frequência (ROCOF) (df/dt)	Barramento > Proteções adicionais > ROCOF (df/dt)	Taxa de Variação de Frequência (ROCOF - Rate of Change of Frequency) (df/dt)

9.9.6 Parada de emergência

Pode-se configurar uma das entradas digitais como a parada de emergência.

A ação de alarme é sempre *Desarmar disjuntor de gerador e parar motor (Trip generator breaker and shutdown engine)*, trava ativada.



Função	E/S	Tipo	Detalhes
Sistema de alarme > Funções adicionais > Parada de emergência (Alarm system > Additional functions > Emergency stop)	Entrada digital	Contínuo	Ligue a entrada digital da parada de emergência, de modo que esteja normalmente ativada. Caso a entrada digital da parada de emergência não esteja ativada, o controlador ativa o alarme <i>Parada de emergência (Emergency stop)</i> .



CUIDADO

A Parada de emergência faz parte da cadeia de segurança.



A *Parada de emergência (Emergency stop)* faz parte da cadeia de segurança, e esta entrada digital deve ser utilizada somente para informar o controlador sobre a parada de emergência. Porém, a entrada de parada de emergência do controlador não pode ser utilizada como a única parada de emergência do sistema. Por exemplo, caso o controlador esteja desenergizado, ele não pode responder à entrada digital de parada de emergência.

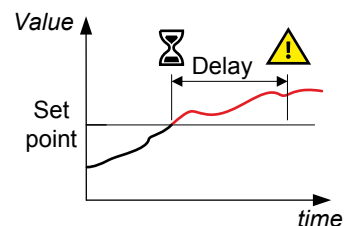
Motor > Parada de emergência > Parada de emergência (Engine > Emergency stop > Emergency stop)

Parâmetro	Intervalo
Atraso	0,0 s a 1 min.

9.9.7 Sobrevelocidade

Esses dois alarmes são para proteção contra sobrevelocidade.

A resposta do alarme é baseada na velocidade do grupo gerador, conforme medida pela entrada MPU/W/NPN/PNP.



Motor > Proteções > Velocidade > Sobrevelocidade # *

Além desses alarmes de sobrevelocidade, uma das entradas digitais do controlador pode ser conectada ao hardware que detecta o excesso de velocidade. Um alarme personalizado para excesso de velocidade pode então ser configurado nessa entrada digital.

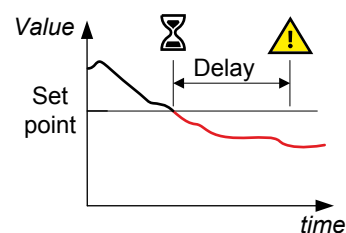
Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	10,0 a 150,0 % da velocidade nominal
Atraso	0,0 s a 3 min

OBSERVAÇÃO * # é 1 ou 2.

9.9.8 Velocidade insuficiente (subvelocidade)

Esse alarme alerta o operador de que um grupo gerador está funcionando muito lentamente.

A resposta do alarme é baseada na velocidade do motor como uma porcentagem da velocidade nominal. Se a velocidade do motor cair abaixo do ponto definido durante o tempo de atraso, o alarme será ativado.



Motor > Proteções > Velocidade > Subvelocidade # *

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste (menor que)	0,0 to 100,0 % da velocidade nominal
Atraso	0,0 s a 3 min

OBSERVAÇÃO * # é 1 ou 2.

9.9.9 Pressão do óleo

Esse alarme é ativado se a pressão do óleo exceder o ponto de ajuste.

Motor > Proteções > Pressão > Pressão do óleo # *

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0,0 a 10,0 bar
Atraso	0,0 s a 3 min

OBSERVAÇÃO * # é 1 ou 2.

9.9.10 Temperatura do óleo

Esse alarme é ativado se a temperatura do óleo exceder o ponto de ajuste.

Motor > Proteções > Temperatura > Temperatura do óleo # *

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0,0 a 200,0 °C
Atraso	0,0 s a 3 min

OBSERVAÇÃO * # é 1 ou 2.

9.9.11 Temperatura do fluido de arrefecimento

Este alarme é ativado, caso a temperatura do refrigerante esteja acima do ponto de ajuste.

Motor > Proteções > Temperatura > Temperatura do refrigerante n° (Engine > Protections > Temperature > Coolant temperature #) *

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0,0 a 200,0 °C
Atraso	0,0 s a 3 min.

OBSERVAÇÃO * n° é 1 ou 3.

9.9.12 Nível do fluido de arrefecimento

Este alarme é ativado, caso o nível de refrigerante esteja abaixo do ponto de ajuste.

Motor > Protecções > Nível > Nível de refrigerante n° (Engine > Protections > Level > Coolant level #) *

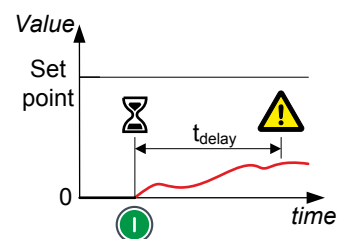
Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0,0 a 100,0%
Atraso	0,0 s a 3 min.

OBSERVAÇÃO * n° é 1 ou 3.

9.9.13 Falha no arranque

A resposta do alarme baseia-se na entrada MPU/W/NPN/PNP. O alarme está disponível somente se o pick-up magnético (MPU) seja escolhido como feedback primário de funcionamento.

O temporizador inicia quando o arranque parte (ou seja, a saída Arranque (Crank) está ativada. O alarme é ativado, caso o ponto de ajuste não seja atingido no período do atraso.



Motor > Sequência de partida > Falha do arranque (Engine > Start sequence > Crank failure)

Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste (Set point) (menor que)	1 a 400 RPM
Atraso	0,0 a 20,0 s

9.9.14 Detecção de funcionamento não alcançada

Esse alarme é ativado se o nível de detecção de funcionamento não for atingido.

Motor > Sequência de partida > Detecção de funcionamento não alcançada

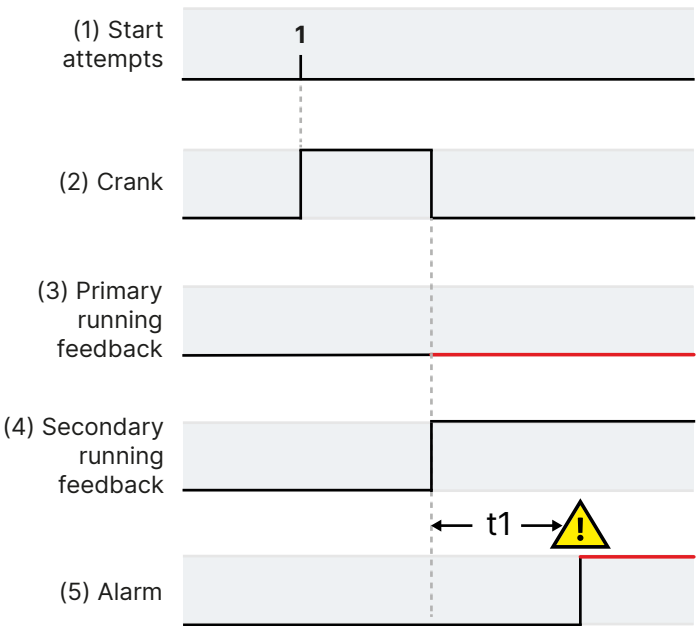
Parâmetro	Intervalo
Detecção de execução não alcançada	1 s a 20 min

9.9.15 Falha de feedback de funcionamento primário

Esse alarme é para falha de feedback de funcionamento do grupo gerador. Esse alarme só estará disponível se houver mais de um feedback em execução. O alarme é ativado se for detectado funcionamento em qualquer um dos feedbacks de funcionamento secundário, mas não no feedback de funcionamento primário.

O diagrama de sequência à direita mostra como funciona o alarme de falha de feedback de funcionamento primário.

- 1. **Tentativa de partida:** O controlador recebe um sinal de partida.
- 2. **Arranque:** O controlador ativa a saída de *Arranque*.
- 3. **Feedback de funcionamento primário:** Se o feedback de funcionamento primário tiver falhado, ele não detectará a partida do grupo gerador.
- 4. **Feedback de funcionamento secundário:** O feedback de funcionamento secundário detecta a partida do grupo gerador. O arranque para após a detecção de funcionamento. O temporizador de alarme é iniciado quando a execução é detectada no feedback de funcionamento secundário, mas não no feedback de funcionamento primário.
- 5. **Alarme:** Se o feedback de funcionamento primário não detectar que o grupo gerador foi iniciado dentro do tempo de atraso (t1), o alarme de *Falha de feedback de funcionamento primário* será ativado.



Motor > Detecção de funcionamento > Falha de feedback de funcionamento primário

Esse alarme está sempre *Ativado*.

Parâmetro	Intervalo
Atraso	0,0 s a 3 min

9.9.16 Pickup magnético (MPU) com ruptura de fio

Esse alarme é ativado se houver um rompimento do fio do pickup magnético.

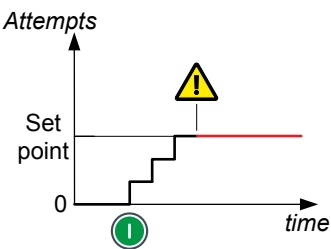
Motor > Detecção de funcionamento > Quebra do fio do pickup magnético

Parâmetro	Intervalo
Atraso	1 s a 1 hora

9.9.17 Falha na partida

Esse alarme é para falha na partida do grupo gerador.

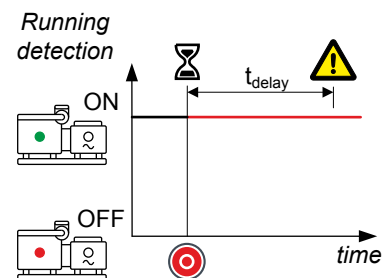
Se o grupo gerador não tiver dado partida após a conclusão do número máximo de tentativas de partida, o controlador ativará esse alarme.



9.9.18 Falha ao parar

Esse alarme é para falha na parada do grupo gerador.

O controlador tenta parar o grupo gerador ativando a saída da *Bobina de parada* (se presente) ou, alternativamente, desativando a saída da *Bobina de funcionamento* (se presente). Se a *Deteção de funcionamento* ainda estiver ligada após o tempo de atraso, o controlador ativará esse alarme.

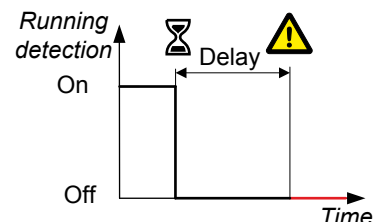


Parâmetro	Intervalo
Atraso	10,0 s a 2 min

9.9.19 Motor parado (externo)

Este alarme alerta o operador sobre uma parada de motor iniciada externamente.

O alarme é ativado caso o controlador não inicie uma parada de motor, mas *Deteção de funcionamento* mostra que o motor está funcionando.

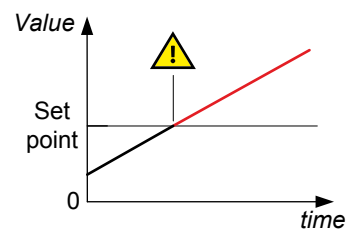


Parâmetro	Intervalo
Atraso	1 a 1200 s

9.9.20 Notificação de horas de funcionamento

Esse alarme notifica o operador quando o total de horas de funcionamento excede o ponto de ajuste.

A resposta do alarme é baseada no contador *Total de horas de funcionamento*.



Parâmetro	Intervalo
Ponto de ajuste	0 a 9000 h

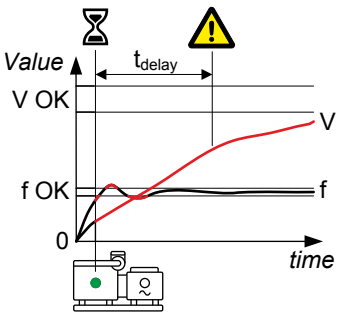
OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 4.

9.9.21 Tensão ou frequência não OK

Esse alarme alerta o operador de que a tensão ou a frequência não está na faixa de operação necessária dentro de um tempo especificado após a detecção de funcionamento estar ativa.

Um temporizador de atraso é iniciado quando a detecção de funcionamento é ativada. Se a tensão e a frequência não estiverem nas faixas de operação necessárias quando o temporizador de atraso expirar, o alarme será ativado.

A resposta do alarme é baseada na tensão e na frequência do lado A.



[Lado A] > Configuração de CA > Tensão ou frequência não OK

A ação de alarme é sempre *Bloqueio*.

Parâmetro	Intervalo
Atraso	1 s a 1 hora

10. Controlador da rede elétrica

10.1 Sobre o controlador de REDE ELÉTRICA

Um controlador da **REDE ELÉTRICA** controla um disjuntor da rede (MB) para uma conexão de rede, com ou sem um disjuntor de ligação (TB) para um ponto de carga.

10.1.1 Funções do controlador MAINS

	Funções
Sincronização e descarregamento	Transmitir informações de sincronização/descarregamento para controladores de GRUPO GERADOR
Rede	Supervisão configurável
4. ^a corrente	Medir a energia da rede elétrica ou corrente neutra e também pode ser usado para proteções
Contadores	- Contadores da unidade de display, para editar ou reinicializar - Desarme e operação de disjuntores - Operações com disjuntor externo - Exportação de energia para rede (ativa e reativa) - Importação de energia da rede (ativa e reativa) - Diferencial de energia (ativa e reativa) - Contadores de energia com saídas digitais configuráveis (para contadores externos) - Exportação de energia para rede (ativa e reativa) - Importação de energia da rede (ativa e reativa) - Diferencial de energia (ativa e reativa)

10.2 Princípios do controlador de REDE

10.2.1 Modo da planta

Você deve selecionar o modo de planta no(s) controlador(es) de rede. Se não houver BTBs, você só precisará definir o modo de planta em um controlador de rede. Se houver BTBs, defina o modo da planta em um controlador de rede em cada seção. Além disso, cada controlador de rede deve estar no modo AUTO. Se um controlador não estiver no modo AUTO, ele não responderá automaticamente aos requisitos de gerenciamento de energia.

Regras de gerenciamento de energia > Modo planta/grupo gerador > Modos

Nome	Intervalo	Detalhes
Modo da planta	Operação em ilha Falha da rede automática Geração de energia no horário de pico Potência fixa Exportação de energia da rede elétrica Assumir carga	Selecionar o modo de planta.
Deslocamento de modo	Desligado, Ligado	Desligado Ligado

Iniciar e interromper o gerenciamento de energia do controlador da REDE ELÉTRICA

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Rede elétrica > Comando > Partida	Entrada digital	Pulso	Inicie o gerenciamento de energia da rede elétrica.
Rede elétrica > Comando > Parada	Entrada digital	Pulso	Interrompa o gerenciamento de energia da rede elétrica.



Mais informações

Consulte **Partida/parada automática** no capítulo **Gerenciamento de energia** para saber como ativar o gerenciamento automático de energia da rede elétrica.

10.2.2 Configurações nominais do controlador do GRUPO GERADOR

Rede > Configurações nominais > Configurações nominais # *

Ajuste nominal	Intervalo	Notas
Tensão (V)	100,0 V a 25 kV	A tensão nominal fase a fase** para o controlador de REDE .
Corrente (I)	1,0 A a 9 kA	O fluxo máximo de corrente em uma fase (ou seja, L1, L2 ou L3) durante a operação normal.
Frequência (f)	45,00 a 62,00 Hz	A frequência nominal do sistema. Todos os controladores do sistema devem ter a mesma frequência nominal.
Potência (P)	10,0 kW a 20 MW	Configure o valor de acordo com a conexão à rede elétrica. Defina o valor para garantir que a proteção contra excesso de energia da conexão à rede elétrica seja acionada no momento correto.
Potência aparente (S)	12,5 kVA a 25 MVA	Conexão à rede elétrica potência aparente.
Fator de potência (PF)	0,8000 a 1,0000	Fator de potência da conexão da rede.

OBSERVAÇÃO *O # (número) é de 1 a 4.

OBSERVAÇÃO ** Em uma configuração monofásica, a tensão CA nominal é fase-neutro.

O controlador usa as configurações nominais para calcular a potência reativa nominal (Q nominal) para a conexão à rede elétrica. O controlador pode ser configurado para calcular a potência ativa nominal (P nominal) ou a potência aparente nominal (S nominal). Nesse caso, o controlador usa os valores calculados e ignora os valores inseridos.



Mais informações

Consulte [Cálculos de potência nominal](#).

10.2.3 Controles da sincronização da rede elétrica

Os parâmetros do controlador de rede e as posições do disjuntor determinam se o sistema de gerenciamento de energia será sincronizado em um disjuntor.

OBSERVAÇÃO Esses parâmetros também estão nos controladores dos grupos geradores. Quando há um controlador de rede, o gerenciamento de energia ignora as configurações do controlador do grupo gerador.

Regras de gerenciamento de energia local > Configuração da rede elétrica > Controles

Nome	Intervalo	Detalhes
Sincronização posterior	Não ativado, Ativado	Não ativado: O gerenciamento de energia não será sincronizado entre o MB e o barramento. No entanto, o MB pode fechar se o TB estiver aberto, pois não é necessária nenhuma sincronização. Se os grupos geradores estiverem conectados ao

Nome	Intervalo	Detalhes
		barramento, o TB não poderá fechar se o MB estiver fechado, pois isso exigiria uma sincronização posterior. Ativado: O gerenciamento de energia pode ser sincronizado entre o MB e o barramento. Se o MB estiver fechado, o gerenciamento de energia também poderá sincronizar o TB com o barramento.
Sincronização para rede	Não ativado, Ativado	Não ativado: O gerenciamento de energia não será sincronizado entre o GB e a rede elétrica. No entanto, o GB pode fechar se o MB estiver aberto, pois não é necessária nenhuma sincronização. Ativado: O gerenciamento de energia pode ser sincronizado entre o GB e a rede elétrica.

10.2.4 Tensão e frequência OK

Use esses parâmetros para configurar a tensão e o intervalo da frequência OK. Você pode usar as saídas digitais para monitorar o status de tensão e frequência OK.

Saídas digitais

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Rede > Estado > Tensão e frequência OK	Saída digital	Contínuo	O controlador ativa essa saída quando a tensão e a frequência da rede elétrica estão OK.
Rede > Estado > Sem tensão e frequência	Saída digital	Contínuo	O controlador ativa essa saída quando o lado da rede elétrica não tem tensão e frequência.
Barramento > Estado > Tensão e frequência OK	Saída digital	Contínuo	O controlador ativa essa saída quando a tensão e a frequência do lado do barramento estão corretas.
Barramento > Estado > Sem tensão e frequência	Saída digital	Contínuo	O controlador ativa essa saída quando o lado do barramento não tem tensão e frequência.

Gerenciamento de energia local > Configuração da rede elétrica > Tensão e frequência OK

Nome	Intervalo	Detalhes
Histerese de baixa tensão	0 a 70% da tensão nominal	Se a tensão estiver abaixo do ponto de ajuste de baixa tensão, a tensão deverá subir acima do ponto de ajuste até a tensão de histerese antes que o controlador possa tratar a tensão como boa.
Histerese de alta tensão	0 a 20 % da tensão nominal	Se a tensão estiver acima do ponto de ajuste de alta tensão, a tensão deverá cair abaixo do ponto de ajuste até a tensão de histerese antes que o controlador possa tratar a tensão como boa.
Histerese de baixa frequência	0,0 a 20,0 % da frequência nominal	Se a frequência estiver abaixo do ponto de ajuste de baixa frequência, a frequência deverá aumentar até a frequência de histerese antes que o controlador possa considerar a frequência como adequada.
Histerese de alta frequência	0,0 a 20,0 % da frequência nominal	Se a frequência estiver acima do ponto de ajuste de alta frequência, ela deverá cair até a frequência de histerese para que o controlador possa tratá-la como adequada.
Atraso por falha de tensão	0,5 s a 16,5 min	A sequência de falha de tensão é ativada se a tensão permanecer fora do intervalo exigido durante a duração desse cronômetro.
Atraso OK de tensão	2 s a 165 min	A tensão deve permanecer dentro do intervalo exigido durante a duração desse cronômetro para que o controlador possa tratar a tensão como adequada.
Tensão baixa	30 a 100% da tensão nominal	O ponto de ajuste baixo para o intervalo de tensão adequada.

Nome	Intervalo	Detalhes
Tensão alta	100 a 130 % da tensão nominal	O ponto de ajuste alto para o intervalo de tensão adequado.
Sequência de falha de tensão	Dar partida no motor e abrir MB, Dar partida no motor	Dar partida no motor e abrir MB: Se houver uma falha de tensão, o gerenciamento de energia aciona um grupo gerador e abre o disjuntor da rede elétrica. Dar partida no motor: Se houver uma falha de tensão, o gerenciamento de energia aciona um grupo gerador.
Tensão desequilibrada	2 a 100 %	O desequilíbrio de tensão deve estar abaixo desse ponto de ajuste para que o controlador possa tratar a tensão como ok. O cálculo da proteção contra desequilíbrio de tensão é usado.
Atraso por falha de frequência	0,5 s a 16,5 min	O alarme de falha de frequência é ativado se a frequência permanecer fora do intervalo exigido durante a duração desse cronômetro.
Atraso OK de frequência	2 s a 165 min	A frequência deve permanecer dentro do intervalo exigido durante a duração desse cronômetro para que o controlador possa tratar a tensão como adequada.
Frequência baixa	80,0 a 100,0 % da frequência nominal	O ponto de ajuste baixo para o intervalo de frequência adequado.
Frequência alta	100,0 a 120,0 % da frequência nominal	O ponto de ajuste alto para o intervalo de frequência adequado.

10.2.5 Várias redes elétricas

O controlador pode ser usado em uma aplicação com várias conexões de rede elétrica. Cada conexão deve ter seu próprio controlador de REDE ELÉTRICA.

Gerenciamento de energia local > Configuração da rede elétrica > Controles

Nome	Intervalo	Detalhes
Paralelo	Não ativado, Ativado	Não ativado: A conexão de rede não pode funcionar em paralelo com conexões de rede. Ou seja, o disjuntor da rede elétrica não pode fechar se outros disjuntores da rede elétrica estiverem fechados. Se os disjuntores de ligação (TBs) na seção forem normalmente fechados, apenas um dos disjuntores de ligação poderá ser fechado. O sistema tenta manter o TB fechado para que o <i>ID para executar</i> . Se o <i>ID para executar</i> não tiver um TB configurado como um disjuntor normalmente fechado, ou se não conseguir fechá-lo, então, para o controlador de rede com o ID mais baixo sem falhas de TB presentes, o sistema fecha o TB. Ativado: A conexão de rede pode funcionar em paralelo com conexões de rede.
Sem transf. de disjuntor	Não ativado, Ativado	Não ativado: Os controladores usam um comutador de blecaute para alternar entre as conexões de rede elétrica. Ativado: Os controladores usam um comutador sincronizado para alternar entre as conexões de rede elétrica.
Chave automática	Desligado, Seção estática, Seção dinâmica, Todas as seções	Esse parâmetro determina se um controlador de rede que detecta uma falha de rede tenta fazer com que a carga conectada seja fornecida por fontes em sua própria seção de barramento ou em todas as seções. As seções de barramento são criadas por disjuntores de barramento (BTBs). Se não houver BTBs instalados, não haverá diferença entre selecionar estática, dinâmica e todas as seções. Desligado: Uma falha na rede elétrica não ativa especificamente um interruptor automático de fonte de alimentação. Seção estática: A energia de reserva deve vir das fontes de energia na mesma seção estática do controlador.

Nome	Intervalo	Detalhes
		Seção dinâmica: A energia de reserva deve vir da mesma seção dinâmica que o controlador. O aplicativo nunca tenta sincronizar/fechar um BTB para obter ajuda em uma situação de AMF. Observação: Se a <i>Seção dinâmica</i> for selecionada, um controlador de rede pode ser solicitado a carregar toda a carga da seção dinâmica, sem nenhuma ajuda dos grupos geradores. Portanto, a(s) conexão(ões) da rede elétrica deve(m) ser capaz(es) de suportar a carga de toda a seção. Toda a seção: A energia de reserva pode vir de todas as seções disponíveis.
Tipo de execução	Executar uma rede elétrica, Executar todas as redes elétricas	Executar uma rede elétrica: Somente um disjuntor de rede na seção pode ser fechado por vez. Se outros TBs na seção estiverem fechados, eles serão acionados para que apenas o TB de <i>ID para executar</i> seja fechado. Se nenhum TB estiver disponível na seção, o MB será acionado (causando um blecaute). Executar todas as redes elétricas: Todos os disjuntores de rede podem ser fechados ao mesmo tempo. Se o <i>Tipo de execução</i> for alterado durante a operação, a configuração <i>Paralela</i> determinará se haverá um blecaute ou uma troca sincronizada.
ID para executar	1 a 32	A rede elétrica a ser conectada quando o <i>Tipo de execução</i> for <i>Executar uma rede elétrica</i> .
Início da falha do MB	Não ativado, Ativado	Não ativado: Uma falha no fechamento do disjuntor de rede não ativa especificamente a(s) partida(s) do grupo gerador. Ativado: O sistema deve iniciar o(s) grupo(s) gerador(es) se houver uma falha no fechamento do disjuntor de rede. A mudança de modo também é ativada automaticamente.
Excluir execução de todos	Não ativado, Ativado	Não ativado: Se o <i>Tipo de execução</i> for <i>Executar todas as redes elétricas</i>, o disjuntor de rede desse controlador poderá ser fechado. Ativado: Se o <i>Tipo de execução</i> for <i>Executar todas as redes elétricas</i>, o disjuntor de rede desse controlador não poderá ser fechado.

10.2.6 Regulação externa da rede elétrica

Podem ser utilizados parâmetros para configurar definições de regulação de rede elétrica no controlador. Pode-se utilizar uma entrada analógica para a regulação externa da rede elétrica, além de entradas digitais para ativar ou desativar uma regulação diferente.

Entradas e saídas

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Rede elétrica > Pontos de ajuste externos > Ponto de ajuste de potência [%]	Entrada analógica	-	Caso uma potência externa seja ativada, o controlador calcula o ponto de ajuste externo utilizando esta entrada para multiplicar o ponto de ajuste de <i>Potência da rede elétrica</i> :
Rede elétrica > Pontos de ajuste externos > Ativar potência externa	Entrada digital	Pulso	Após esta entrada ser ativada, o controlador utiliza a entrada analógica para regular o ponto de ajuste de potência da rede elétrica.
Rede elétrica > Pontos de ajuste externos > Desativar potência externa	Entrada digital	Pulso	Após esta entrada ser ativada, o controlador não utiliza a entrada analógica para regular o ponto de ajuste de potência da rede elétrica.
Rede elétrica > Compensações de pontos de ajuste > Ativar	Entrada digital	Contínuo	Quando a entrada [1 a 3] I é ativada, o controlador subtrai uma compensação de potência ativa [1 a 3] do ponto de ajuste de potência.

Função	E/S	Tipo	Detalhes
potência > Ativar compensação [1 a 3]			
Rede elétrica > Compensações de pontos de ajuste > Ativar compensação [1 a 3]	Entrada digital	Contínuo	Quando a entrada [1 a 3] é ativada, o controlador adiciona uma compensação de cos fi [1 a 3] ao ponto de ajuste de cos fi.

Regras de gerenciamento de potência > Potência de rede > Pontos de ajuste externos

Nome	Intervalo	Detalhes
Alimentação da rede	-20.000 kW a 20.000 kW	Ponto de ajuste de potência da rede elétrica. Utilize valores positivos para a potência proveniente da conexão da rede elétrica.
Alimentação da rede	10,0 a 100% da tensão nominal	Ponto de ajuste de potência da rede elétrica. Utilize valores positivos para a potência proveniente da conexão da rede elétrica.
Alimentação da rede	Em percentual, em kW	Em percentual: É utilizado o valor configurado em percentual. Em kW: É utilizado um valor configurado em kW.

Regras de gerenciamento de potência > Potência de rede elétrica > Definições

Nome	Intervalo	Detalhes
Definições de cos fi do controlador	0,700 a 1,000	Ponto de ajuste de cos fi.
Definições de cos fi do controlador	Indutivo, Capacitivo	Indutivo: O ponto de ajuste de cos fi é indutivo. Capacitivo: O ponto de ajuste de cos fi é indutivo.
Definições de cos fi do controlador	- Desligado - Fixo para DG(s) - Fixo para importação/exportação	Desligado: O gerenciamento de potência ignora o ponto de ajuste de cos fi. Fixo para DG(s): O gerenciamento de potência faz os grupos geradores utilizarem o ponto de ajuste de cos fi no controlador da rede elétrica. Fixo para importação/exportação: O gerenciamento de potência regula os grupos geradores, de modo que exportar/importar cos fi da rede elétrica atenda ao ponto de ajuste no controlador da rede elétrica..

Regras de gerenciamento de potência > Potência de rede elétrica > Potência ativa

Nome	Intervalo	Detalhes
Compensação [1 a 3]	-100,0 a 100,0% da potência nominal	O controlador compensa o ponto de ajuste externo de potência da rede elétrica com este valor.

Regras de gerenciamento de potência > Potência de rede elétrica > Compensação de cos fi fixa

Nome	Intervalo	Detalhes
Compensação [1 a 3]	0,0000 a 1,0000	O controlador compensa o ponto de ajuste de cos fi da rede elétrica com este valor.
Compensação [1 a 3]	Indutivo, Capacitivo	Indutivo: A compensação de cos fi é indutiva. Capacitivo: A compensação de cos fi é indutiva.

10.2.7 Teste da rede

O modo de teste é ativado pela ativação de uma entrada digital. O teste é interrompido automaticamente quando o cronômetro de teste termina.

Entrada digital

Função	E/S	Tipo
Local > Modo > Teste	Entrada digital	Pulso

Regras de gerenciamento de energia > Energia da rede elétrica > Teste da rede elétrica

Nome	Intervalo	Detalhes
Testar	1 a 20.000 kW	A energia da rede elétrica durante o teste.
Teste	0 s a 999 min	A duração do teste.
Tipo de teste	Teste simples, teste de carga, teste completo	Teste simples: O sistema de gerenciamento de energia inicia um grupo gerador e o opera na frequência nominal com o disjuntor do gerador aberto. O teste é operado até que o cronômetro expire. Teste de carga: Se o disjuntor da rede elétrica estiver aberto, os controladores se sincronizam com a rede elétrica e fecham o disjuntor da rede elétrica. O sistema funciona com a potência especificada da rede elétrica durante o período do teste. Para operar o teste de carga, a sincronização com a rede elétrica deve estar ativada. Teste completo: Se o disjuntor da rede elétrica estiver aberto, os controladores se sincronizam com a rede elétrica e fecham o disjuntor da rede elétrica. O gerenciamento de energia controla a energia da rede elétrica durante o período do teste. Para operar o teste de carga, a sincronização com a rede elétrica deve estar ativada.
Modo de retorno	Manual, Automático, Sem alteração de modo	O modo do controlador da REDE após o teste.

10.3 Disjuntor de rede

10.3.1 Como funciona

O disjuntor de rede (MB) conecta a rede elétrica ao barramento. O disjuntor de rede é uma parte importante da segurança do sistema e dispara para proteger o barramento contra problemas na rede elétrica. O disjuntor de rede também dispara para impedir que problemas no barramento perturbem a rede elétrica.

Para o controlador de **REDE ELÉTRICA**, a abreviação do disjuntor (*[*B]*) é MB. *[Disjuntor]* se refere a *Disjuntor de rede*.

10.3.2 Sincronização do disjuntor de rede

Quando o botão de fechamento do disjuntor é pressionado, o controlador de **REDE** tenta sincronizar e fechar o disjuntor.

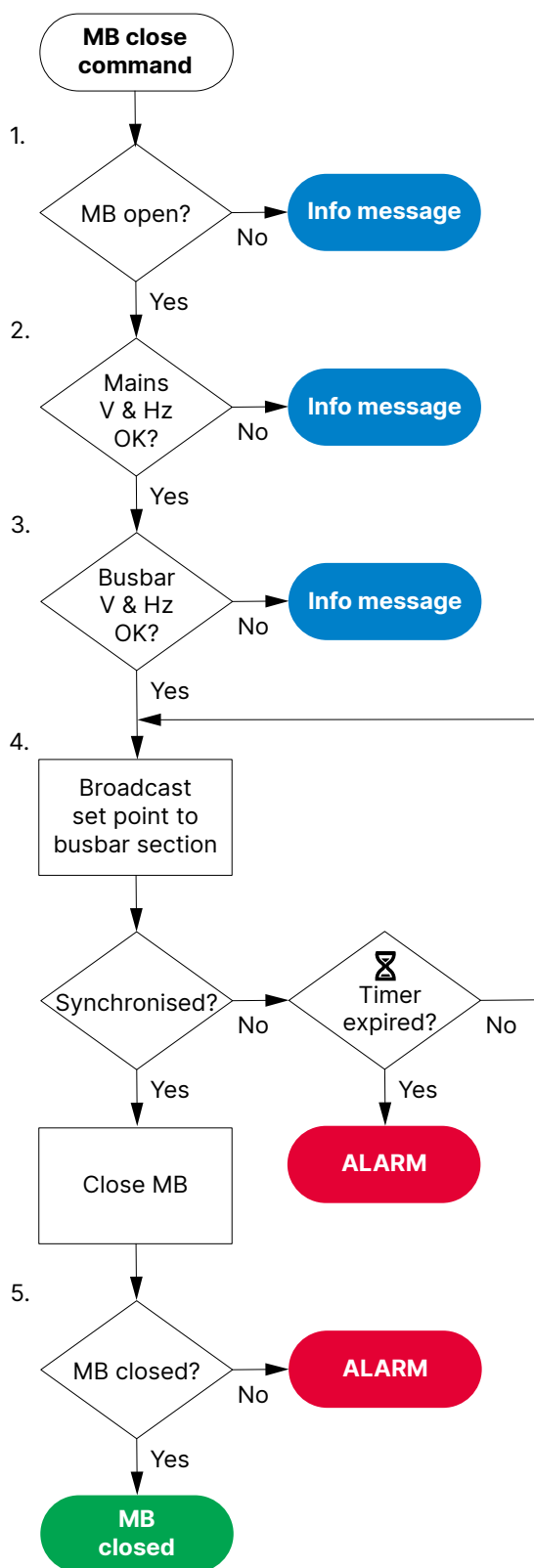
Independentemente da regulação, se os requisitos de sincronização forem atendidos (dentro do tempo disponível para sincronização), o controlador fechará automaticamente o disjuntor.



Mais informações

Consulte [Disjuntores, sincronização e descarregamento](#) para saber sobre a sincronização e os disjuntores. Isso inclui as funções de entrada e saída e os parâmetros a serem configurados.

10.3.3 Fluxograma de fechamento do disjuntor de rede



1. **Abrir MB:** O controlador verifica se o disjuntor está aberto. Se o disjuntor já estiver fechado, a sequência será interrompida e uma mensagem informativa será exibida.
2. **Rede V e Hz OK:** O controlador verifica se a tensão e a frequência estão dentro do intervalo permitido*. Se não estiverem dentro do intervalo, o controlador cancelará o comando de fechamento e exibirá uma mensagem informativa.
3. **V e Hz do Barramento OK:**
 - O controlador verifica se a tensão e a frequência no barramento estão dentro do intervalo*. Se não estiverem dentro do intervalo, o controlador cancelará o comando de fechamento e exibirá uma mensagem de informação.
 - Consulte o [Fluxograma de fechamento do disjuntor da rede elétrica](#) para obter mais informações.
4. **Ponto de ajuste de transmissão para a seção do barramento:** O controlador transmite o ponto de ajuste necessário na seção do barramento.
 - Se a rede e o barramento estão sincronizados, o controlador ativa a saída Disjuntores > Disjuntor do gerador > Controles > Fechamento de MB para fechar o disjuntor.
 - Se a rede e o barramento não se sincronizarem dentro do tempo permitido, o controlador ativará um alarme *Falha na sincronização do MB*.
5. **MB fechado:** O controlador verifica se o disjuntor se fechou.
 - Se o disjuntor tiver se fechado, a sequência de fechamento do disjuntor foi concluída com êxito.
 - Se o disjuntor não tiver sido fechado, o controlador ativa o alarme *Falha de fechamento do MB*.

OBSERVAÇÃO * Consulte Gerenciamento de potência local / Configuração da rede > Tensão e frequência OK e Barramento > Configuração de CA > Tensão e frequência OK para esses intervalos.



Mais informações

Consulte [Fluxograma de fechamento por blecaute do disjuntor de rede](#) para saber como permitir que o controlador da REDE se conecte a um barramento inoperante.

10.3.4 Descarregamento do disjuntor de rede

Quando o botão de abertura do disjuntor é pressionado, o controlador da **REDE** verifica se a regulação é possível na seção do barramento conectada ao disjuntor de rede. Se a regulação não for possível, o controlador aciona o disjuntor (sem descarregar).

Se o regulamento for possível, o controlador de **REDE** tenta descarregar e abrir o disjuntor.

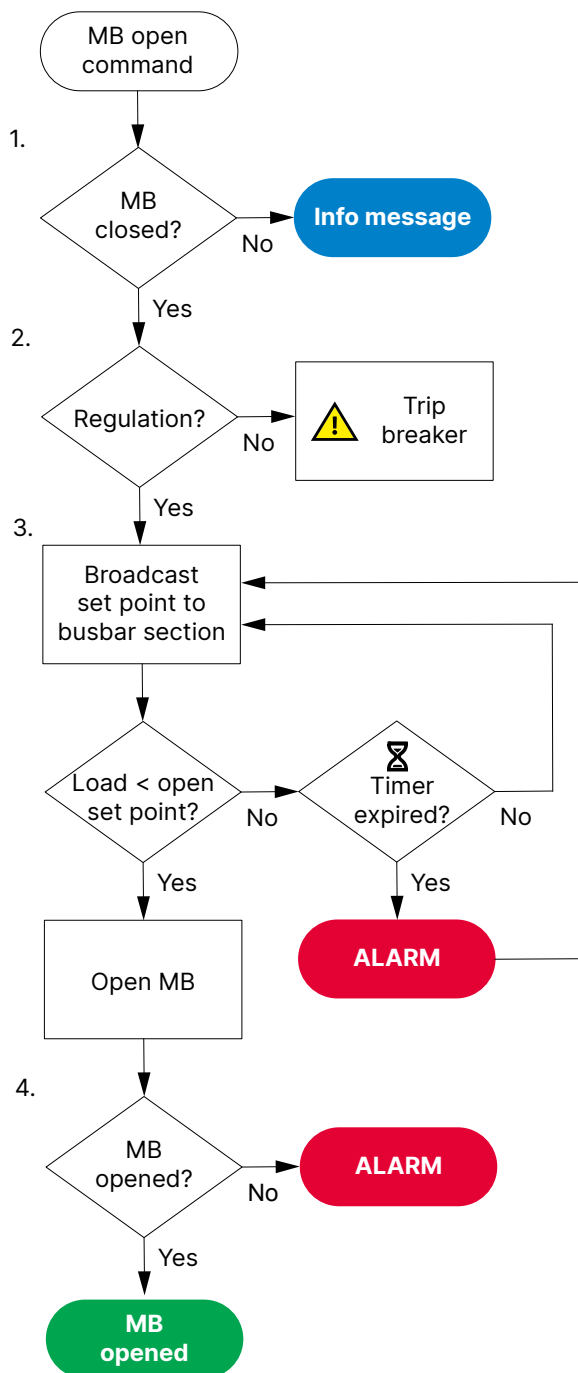
O controlador de **REDE** transmite os pontos de ajuste de descarregamento para os controladores do **GRUPO GERADOR** na seção do barramento conectada ao disjuntor de rede. O(s) controlador(es) do **GRUPO GERADOR** com modos de regulação ativa responde(m) automaticamente aos pontos de ajuste de descarregamento do controlador de **REDE**. Quando o disjuntor de rede está aberto, os controladores do **GRUPO GERADOR** retornam aos seus modos de regulação anteriores.

Os pontos de ajuste do controlador de **REDE** são ignorados pelos controladores do **GRUPO GERADOR** nesses casos:

- O controlador do **GRUPO GERADOR** está no modo de potência fixa, com o ajuste do ponto de ajuste bloqueado.
- A regulação do controlador do **GRUPO GERADOR** está desativada.
- O controlador do **GRUPO GERADOR** está sob *Regulação manual*. Entretanto, o disjuntor da rede elétrica pode ser descarregado manualmente.

10.3.5 Fluxograma de abertura do disjuntor de rede

A ação do alarme *Bloqueio* não abre um disjuntor fechado, embora impeça o fechamento de um disjuntor aberto. Se o controlador ou um operador enviar um comando de abertura de MB enquanto o *Bloqueio* estiver ativo, o controlador usará essa sequência.



1. **MB fechado:** O controlador verifica se o disjuntor está fechado. Se o disjuntor estiver aberto, a sequência termina.
2. **Regulação:** O controlador verifica se a regulação é possível nas seções conectadas ao disjuntor de ligação do barramento.
 - Se a regulação não for possível, o controlador aciona o disjuntor.
 - Se o controle for possível, o controlador tentará descarregar o disjuntor.
3. **Ponto de ajuste de transmissão para a seção do barramento:** O controlador transmite o ponto de ajuste necessário na seção do barramento.
 - Quando a carga for menor que o ponto de carga para que o disjuntor se abra, o controlador ativa a saída *Disjuntores > Disjuntor de rede > Controles > Abertura de MB*.
 - Se o controlador não puder descarregar o disjuntor antes que o temporizador de descarregamento expire, o controlador ativará o alarme *Falha de descarregamento do MB*. O controlador continua tentando descarregar o disjuntor.
4. **MB aberto:** O controlador verifica se o disjuntor foi aberto:
 - Se o disjuntor tiver se aberto, a sequência de abertura do disjuntor de rede foi concluída com êxito.
 - Se o disjuntor não tiver sido aberto, o controlador ativa o alarme *Falha de abertura do MB*.



CUIDADO



Possível blecaute

Abrir o disjuntor da rede elétrica pode causar um blecaute.

10.3.6 Fluxograma de fechamento por blecaute do disjuntor de rede

Condições de blecaute

Haverá um blecaute se a tensão fase a fase for menor que 10% da tensão nominal ($V_{L-L} < 10\% \text{ de } V_{nom}$). Essa porcentagem é fixa.

Condições que impedem o fechamento por blecaute

Se qualquer uma das condições a seguir estiver presente, o controlador não iniciando o fechamento por blecaute:

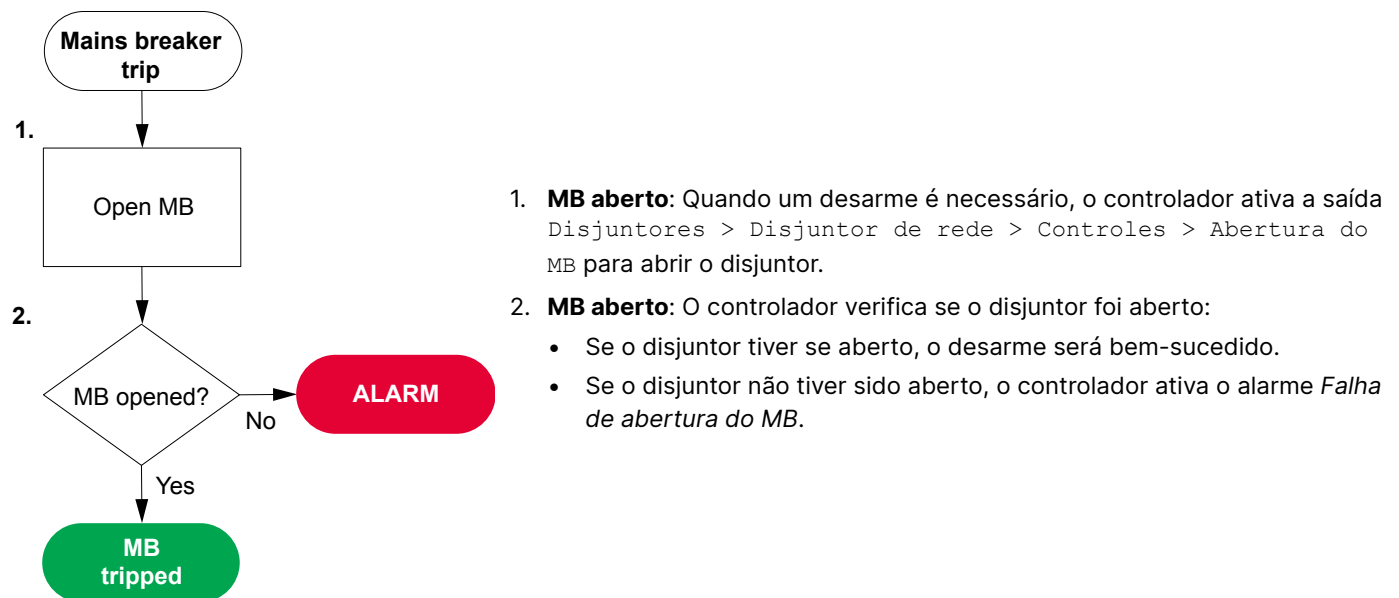
- A posição do disjuntor é desconhecida.
- Há um curto-circuito.
 - Uma entrada digital com a função Disjuntores > Disjuntor de rede > Feedback > Curto-circuito MB foi ativada.
- Há um alarme de bloqueio.
 - A ação de alarme determina se o alarme é um alarme de travamento.
- As medições de CA do barramento e/ou do gerador não estão OK.
 - Uma falha de medição é detectada em uma ou mais fases do barramento.
- O cronômetro de Barramento > Configuração de CA > Detecção de blackout > Atraso do blecaute não expirou.

10.3.7 Fluxograma de desarme do disjuntor de rede

O controlador desarma automaticamente o disjuntor de rede (MB) para essa ação de alarme:

- Desarmar disjuntor de rede

O disjuntor não é descarregado para um desarme.



10.4 Disjuntor de ligação

10.4.1 Como funciona

O disjuntor de ligação (TB) conecta um ponto de carga ao barramento. O disjuntor de ligação é uma parte importante da segurança do sistema e dispara para proteger ambos os barramentos contra problemas. O disjuntor de ligação também dispara para impedir que problemas no barramento perturbem o outro barramento.

Para o controlador de **REDE ELÉTRICA**, a abreviação do disjuntor ([*B]) é TB. [Disjuntor] se refere a Disjuntor de ligação.

10.4.2 Sincronização do disjuntor de seccionamento

Quando o botão de fechamento do disjuntor de seccionamento é pressionado, o controlador de **REDE** tenta sincronizar e fechar o disjuntor de seccionamento.

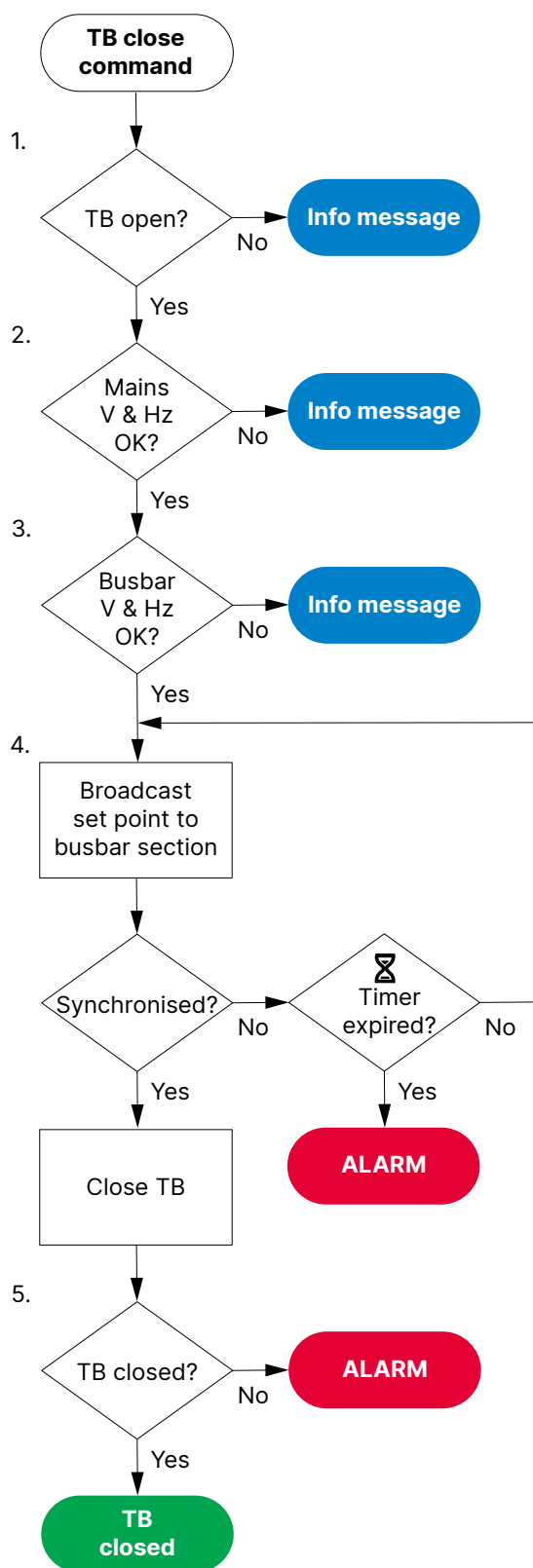
Independentemente da regulação, se os requisitos de sincronização forem atendidos (dentro do tempo disponível para sincronização), o controlador fechará automaticamente o disjuntor.



Mais informações

Consulte [Disjuntores, sincronização e descarregamento](#) para saber sobre a sincronização e os disjuntores. Isso inclui as funções de entrada e saída e os parâmetros a serem configurados.

10.4.3 Fluxograma de fechamento do disjuntor de seccionamento



1. **Abrir TB:** O controlador verifica se o disjuntor está aberto. Se o disjuntor já estiver fechado, a sequência será interrompida e uma mensagem informativa será exibida.
2. **Rede V e Hz OK:** O controlador verifica se a tensão e a frequência estão dentro do intervalo permitido*. Se não estiverem dentro do intervalo, o controlador cancelará o comando de fechamento e exibirá uma mensagem informativa.
3. **V e Hz do Barramento OK:** Sujeito ao parâmetro de *fechamento por blecaute* :
 - O controlador verifica se a tensão e a frequência no barramento estão dentro do intervalo*. Se não estiverem dentro do intervalo, o controlador cancelará o comando de fechamento e exibirá uma mensagem de informação.
4. **Ponto de ajuste de transmissão para a seção do barramento:** O controlador transmite o ponto de ajuste necessário na seção do barramento.
 - Se o barramento A e o barramento B estão sincronizados, o controlador ativa a saída `Disjuntores > Disjuntor de seccionamento > Controle > Fechamento de TB` para fechar o disjuntor.
 - Se o barramento A e o barramento B não se sincronizarem dentro do tempo permitido, o controlador ativará um alarme *Falha na sincronização do TB*.
5. **TB fechado:** O controlador verifica se o disjuntor se fechou.
 - Se o disjuntor tiver se fechado, a sequência de fechamento do disjuntor foi concluída com êxito.
 - Se o disjuntor não tiver sido fechado, o controlador ativa o alarme *Falha de fechamento do TB*.

OBSERVAÇÃO * Consulte Gerenciamento de potência local / Configuração da rede > Tensão e frequência OK e Barramento > Configuração de CA > Tensão e frequência OK para esses intervalos.

10.4.4 Descarregamento do disjuntor de seccionamento

Quando o botão de abertura do disjuntor de seccionamento é pressionado, o controlador da **REDE** verifica se a regulação é possível nas seções do barramento conectada ao disjuntor de seccionamento. Se a regulação não for possível, o controlador aciona o disjuntor (sem descarregar).

Se o regulamento for possível, o controlador de **REDE** tenta descarregar e abrir o disjuntor.

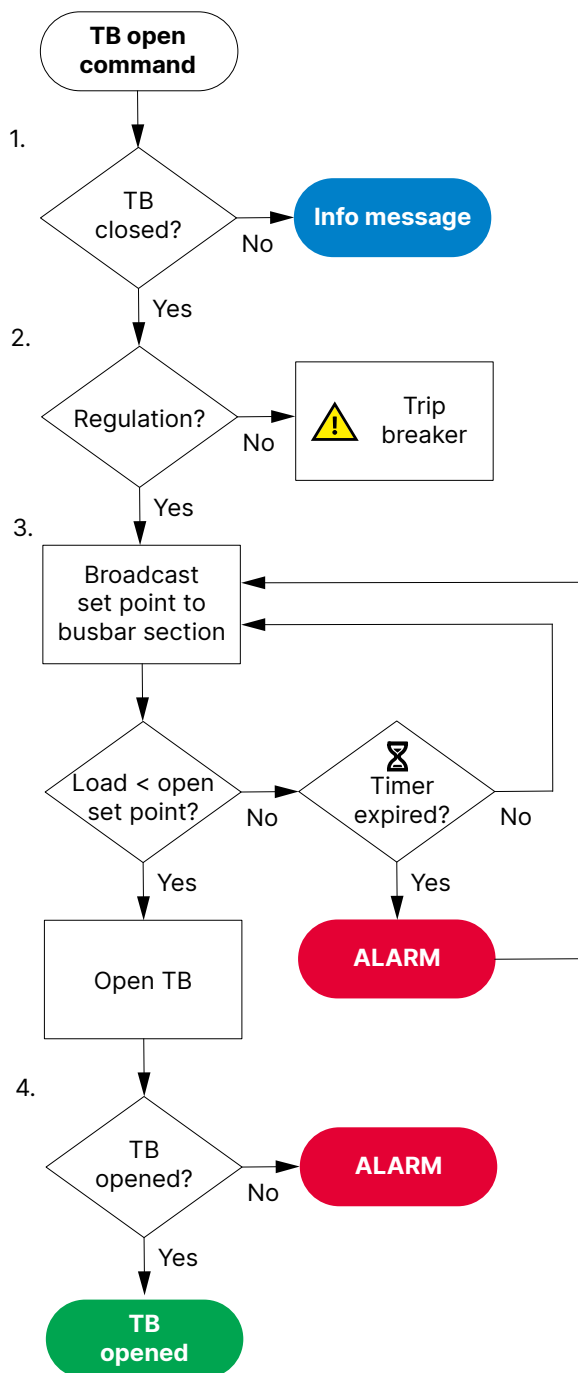
O controlador de **REDE** transmite os pontos de ajuste de descarregamento para os controladores do **GRUPO GERADOR** nas seções do barramento conectada ao disjuntor de seccionamento. O(s) controlador(es) do **GRUPO GERADOR** com modos de regulação ativos ignora(m) seus modos de regulação e respondem automaticamente aos pontos de ajuste de descarga do controlador de **REDE**. Quando o disjuntor de seccionamento está aberto, os controladores do **GRUPO GERADOR** retornam aos seus modos de regulação anteriores.

Os pontos de ajuste do controlador de **REDE** são ignorados pelos controladores do **GRUPO GERADOR** nesses casos:

- O controlador do **GRUPO GERADOR** está no modo de potência fixa, com o ajuste do ponto de ajuste bloqueado.
- A regulação do controlador do **GRUPO GERADOR** está desativada.
- O controlador do **GRUPO GERADOR** está sob *Regulação manual*. Entretanto, o disjuntor de seccionamento de barramento pode ser descarregado manualmente.

10.4.5 Fluxograma de abertura do disjuntor de seccionamento

A ação do alarme *Bloqueio* não abre um disjuntor fechado, embora impeça o fechamento de um disjuntor aberto. Se o controlador ou um operador enviar um comando de abertura de TB enquanto o *Bloqueio* estiver ativo, o controlador usará essa sequência.



1. **TB fechado:** O controlador verifica se o disjuntor de seccionamento está fechado. Se o disjuntor de seccionamento estiver aberto, a sequência termina.
2. **Regulação:** O controlador verifica se a regulação é possível nas seções conectadas ao disjuntor de seccionamento.
 - Se a regulação não for possível, o controlador aciona o disjuntor de seccionamento.
 - Se o controle for possível, o controlador tentará descarregar o disjuntor de seccionamento.
3. **Ponto de ajuste de transmissão para a seção do barramento:** O controlador transmite o ponto de ajuste necessário na seção do barramento.
 - Quando a carga for menor que o ponto de carga para que o disjuntor de seccionamento se abra, o controlador ativa a saída Disjuntores > Disjuntor de seccionamento > Controles > Abertura de TB.
 - Se o controlador não puder descarregar o disjuntor de seccionamento antes que o temporizador de descarregamento expire, o controlador ativará o alarme *Falha de descarregamento do TB*. O controlador continua tentando descarregar o disjuntor de seccionamento.
4. **TB aberto:** O controlador verifica se o disjuntor de seccionamento foi aberto:
 - Se o disjuntor de seccionamento tiver se aberto, a sequência de abertura do disjuntor de rede foi concluída com êxito.
 - Se o disjuntor de seccionamento não tiver sido aberto, o controlador ativa o alarme *Falha de abertura do TB*.



CUIDADO



Possível blecaute

Abrir o disjuntor de seccionamento pode causar um blecaute.

10.4.6 Fluxograma de fechamento por blecaute do disjuntor de seccionamento



PERIGO!



Configurações incorretas de fechamento por blecaute

Configurações incorretas dos parâmetros de fechamento por blecaute podem causar danos ao equipamento ou perda de vidas.

Condições de blecaute

Haverá um blecaute se a tensão fase a fase for menor que 10% da tensão nominal ($V_{L-L} < 10\%$ de V_{nom}). Essa porcentagem é fixa.

Condições que impedem o fechamento por blecaute

Se qualquer uma das condições a seguir estiver presente, o controlador não iniciando o fechamento por blecaute:

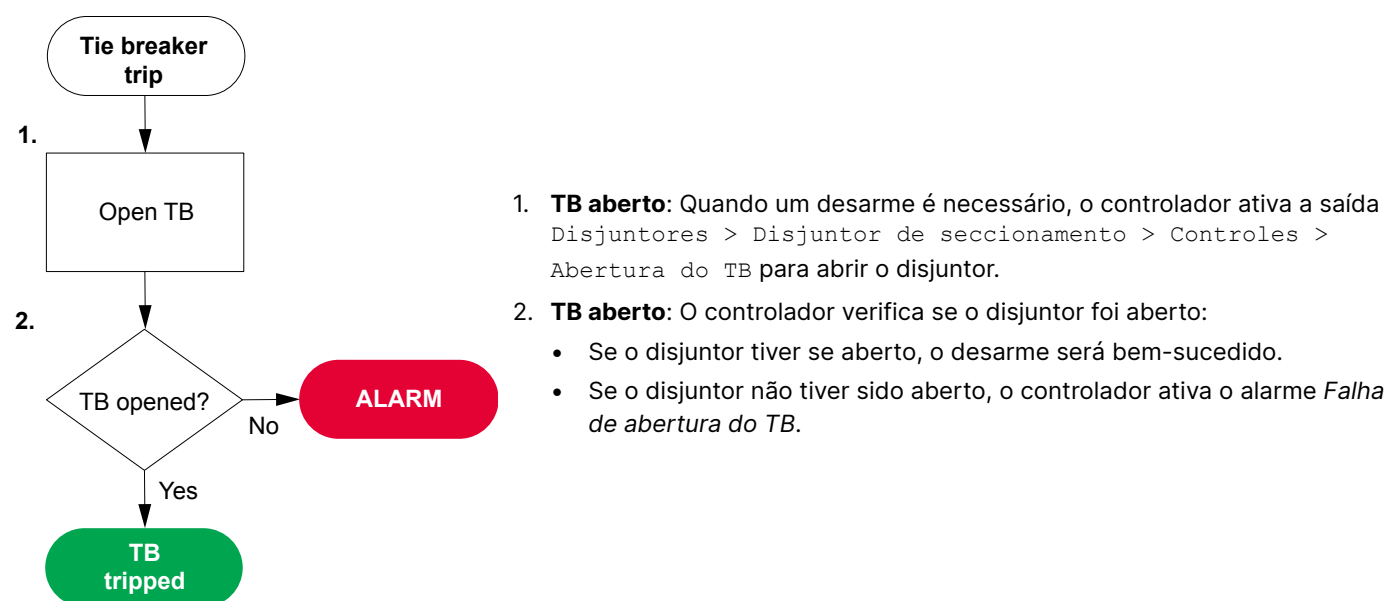
- A posição do disjuntor é desconhecida.
- Há um curto-circuito.
 - Uma entrada digital com a função Disjuntores > Disjuntor de seccionamento > Feedback > Curto-circuito TB foi ativada.
- Há um alarme de bloqueio.
 - A ação de alarme determina se o alarme é um alarme de bloqueio.
- As medições de CA do barramento e/ou do gerador não estão OK.
 - Uma falha de medição é detectada em uma ou mais fases do barramento.
- O cronômetro de Barramento > Configuração de CA > Detecção de blackout > Atraso do blecaute não expirou.

10.4.7 Fluxograma de desarme do disjuntor de seccionamento

O controlador desarma automaticamente o disjuntor de seccionamento (TB) para essa ação de alarme:

- Desarmar disjuntor de seccionamento

O disjuntor não é descarregado para um desarme.



10.4.8 Controles de disjuntor de seccionamento

Na *Configuração do aplicativo*, você pode configurar o disjuntor de seccionamento como normalmente fechado ou normalmente aberto.

Gerenciamento de energia local > Configuração da rede elétrica > Controles

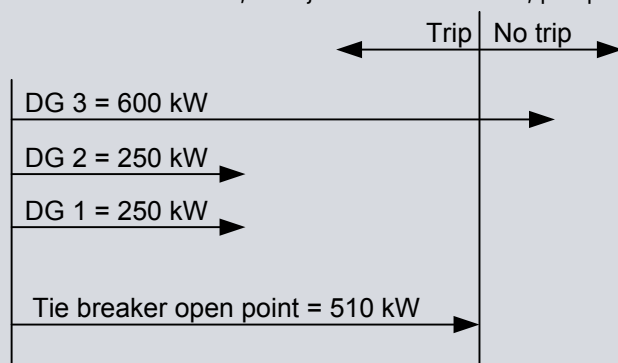
Nome	Intervalo	Detalhes
Descarregar o TB antes do GB	Não ativado, Ativado	Não ativado: Os grupos geradores são descarregados e o(s) GB(s) é(são) aberto(s) antes do TB.

Nome	Intervalo	Detalhes
		Ativado: O disjuntor de seccionamento é descarregado e abre antes do(s) GB(s). Isso também é conhecido como sincronização de volta da TB de descarga.
Ponto aberto do TB	0 a 20000 kW	Se os grupos geradores estiverem funcionando em paralelo à rede elétrica e o disjuntor da rede elétrica desarmar, o controlador poderá ter que desarmar também o disjuntor de ligação. Se os grupos geradores em funcionamento não puderem fornecer a carga especificada pelo <i>Ponto de abertura do TB</i> , o disjuntor de seccionamento será aberto. O disjuntor de seccionamento pode se fechar novamente quando a <i>Capacidade de energia</i> for atingida. Veja o exemplo abaixo.
Capacidade de potência	1 a 20.000 kW	A <i>Capacidade de potência</i> é usada em aplicações AMF para determinar quanta energia deve estar disponível antes que o disjuntor possa fechar. Quando os grupos geradores forem ligados, os disjuntores do gerador serão fechados. Quando a energia especificada em <i>Capacidade de potência</i> estiver disponível, o disjuntor de seccionamento será fechado. Se houver mais de um disjuntor de seccionamento no sistema de gerenciamento de energia, o disjuntor de seccionamento com a menor capacidade de energia será fechado primeiro.
Rejeição da capacidade de potência	0,0 a 999,9 s	Se alguns dos grupos geradores não derem partida e o ponto de ajuste da capacidade de energia não for atingido, o disjuntor de seccionamento nunca será fechado. Portanto, é possível anular o ponto de ajuste da capacidade de potência após o término do cronômetro de <i>Anulação da capacidade de potência</i> . O temporizador começa depois que um dos grupos geradores apresenta uma falha com uma classe de falha que impede que o grupo gerador se conecte ao barramento.
Rejeição da capacidade de potência	Não ativado, Ativado	Não ativado: O ponto de ajuste da capacidade de potência não pode ser anulado. Ativado: O ponto de ajuste da capacidade de potência pode ser anulado.



Exemplo de ponto aberto do TB

No diagrama abaixo, são mostradas as potências nominais dos grupos geradores DG 1, DG 2 e DG 3. O disjuntor desarma se o DG1 ou DG2 estiver conectado à carga, porque a potência nominal é menor que 510 kW. Se o DG1 e o DG2 estiverem funcionando juntos, o disjuntor de seccionamento também desarma, porque a potência nominal combinada deles ainda é inferior a 510 kW. Se, no entanto, o DG3 estiver funcionando sozinho ou junto com um dos dois DGs menores, o disjuntor não desarma, porque a potência nominal total é superior a 510 kW.



10.5 Funções do controlador de REDE

10.5.1 Contadores

É possível visualizar, editar e restaurar todos os contadores na unidade do display em **Configurar > Contadores** (**Configure > Counters**). Os contadores englobam:

- Operações e desarmes do disjuntor de conexão de rede elétrica
- Exportação de energia ativa e reativa (para barramento B)

- Importação de energia ativa e reativa (para barramento A)
- Diferencial de energia ativa e reativa
- Operações com disjuntor externo

Saídas digitais do contador de energia

Para cada contador de energia, pode-se configurar uma saída digital para enviar um pulso toda vez que uma determinada quantidade de energia é transferida.

Saídas digitais

Deve-se configurar a função de saída digital para ver os parâmetros.

Função	E/S	Tipo
Rede elétrica > Contadores de produção > Pulso de exportação de energia ativa (Mains > Production counters > Active energy export pulse)	Saída digital	Pulso
Rede elétrica > Contadores de produção > Pulso de exportação de energia reativa (Mains > Production counters > Reactive energy export pulse)	Saída digital	Pulso
Rede elétrica > Contadores de produção > Pulso de importação de energia ativa (Mains > Production counters > Active energy import pulse)	Saída digital	Pulso
Rede elétrica > Contadores de produção > Pulso de importação de energia reativa (Mains > Production counters > Reactive energy import pulse)	Saída digital	Pulso

Parâmetros

Rede elétrica > Contadores de produção > Active energy export (Mains > Production counters > Exportação de energia ativa)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pulso a cada	1 kWh to 10 MWh	O valor quando uma saída digital envia um pulso.
Comprimento do pulso	0,1 s a 1 hora	O comprimento do pulso enviado. O valor deve ser longo o suficiente, de modo que o pulso possa ser registrado pelo contador externo.

Rede elétrica > Contadores de produção > exportação de energia reativa (Mains > Production counters > Reactive energy export)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pulso a cada	1 kVarh a 10 MVarh	O valor quando uma saída digital envia um pulso.
Comprimento do pulso	0,1 s a 1 hora	O comprimento do pulso enviado. O valor deve ser longo o suficiente, de modo que o pulso possa ser registrado pelo contador externo.

Rede elétrica > Contadores de produção > Importação de energia ativa (Mains > Production counters > Active energy import)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pulso a cada	1 kWh to 10 MWh	O valor quando uma saída digital envia um pulso.
Comprimento do pulso	0,1 s a 1 hora	O comprimento do pulso enviado. O valor deve ser longo o suficiente, de modo que o pulso possa ser registrado pelo contador externo.

Rede elétrica > Contadores de produção > Importação de energia reativa (Mains > Production counters > Reactive energy import)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pulso a cada	1 kVarh a 10 MVarh	O valor quando uma saída digital envia um pulso.
Comprimento do pulso	0,1 s a 1 hora	O comprimento do pulso enviado. O valor deve ser longo o suficiente, de modo que o pulso possa ser registrado pelo contador externo.

Rede elétrica > Contadores de produção > Diferencial de energia ativa (Mains > Production counters > Active energy differential)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pulso a cada	1 kWh to 10 MWh	O valor quando uma saída digital envia um pulso.
Comprimento do pulso	0,1 s a 1 hora	O comprimento do pulso enviado. O valor deve ser longo o suficiente, de modo que o pulso possa ser registrado pelo contador externo.

Rede elétrica > Contadores de produção > Diferencial de energia reativa (Mains > Production counters > Reactive energy differential)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pulso a cada	1 kWh to 10 MWh	O valor quando uma saída digital envia um pulso.
Comprimento do pulso	0,1 s a 1 hora	O comprimento do pulso enviado. O valor deve ser longo o suficiente, de modo que o pulso possa ser registrado pelo contador externo.

Função do contador de produção energia e nomes completos dos parâmetros correspondentes

[Pulso do contador]	[Contador]
Pulso da exportação de energia ativa	Exportação de energia ativa
Pulso da exportação de energia reativa	Exportação de energia reativa
Pulso da importação de energia ativa	Importação de energia ativa
Pulso da importação de energia reativa	Importação de energia reativa
Pulso do diferencial de energia ativa	Diferencial de energia ativa
Pulso do diferencial de energia reativa	Diferencial de energia reativa



Exemplo de aplicação para uma saída de contador de energia

1. Conecte a saída digital a um contador externo.
2. Configure a saída digital utilizando a unidade de display ou o PICUS para *Pulso da exportação de energia ativa (Active energy export pulse (Active energy export pulse))*.
3. Configure o parâmetro *Pulso a cada (Pulse every)* conforme o valor para onde gostaria de enviar um pulso. Por exemplo, 100 kWh.
4. Configure o *Comprimento do pulso (Pulse length)* conforme o comprimento exigido do pulso para o seu contador externo. Por exemplo, 1 segundo.

Com o exemplo de configuração, o controlador envia um pulso secundário 1 para o contador externo a cada 100 kW que o controlador registra em log.

10.5.2 Supervisor da rede elétrica

Você pode configurar parâmetros para a supervisão da rede elétrica. Se houver um erro na rede elétrica (tensão ou frequência fora dos limites configurados), o controlador poderá ativar um alarme para abrir o disjuntor (para proteger o ativo). O controlador também pode mostrar o status da rede elétrica usando saídas digitais.

Parâmetros

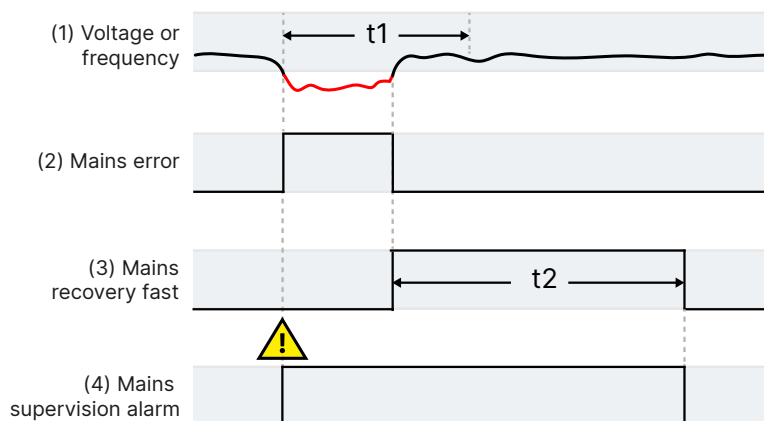
Rede elétrica > Configuração de CA > Seletor de supervisão

Parâmetro	Intervalo	Notas
Ativar supervisão	Não ativado, Ativado	Não ativado: Sem supervisão da rede elétrica. Ativado: O controlador pode ativar o alarme de supervisão da rede elétrica. As saídas digitais de supervisão da rede elétrica mostram o status da supervisão da rede elétrica.
Tempo do seletor de recuperação	0,1 s a 1 hora	Se o erro da rede elétrica durar menos do que esse tempo, será usado o <i>Tempo de recuperação rápida</i> . Se o erro durar mais do que esse tempo, será usado o <i>Tempo de recuperação lenta</i> .
Tempo de recuperação rápida	0,1 s a 1 hora	Isso é usado se o erro da rede elétrica parar dentro do <i>Tempo do seletor de recuperação</i> . O cronômetro começa quando o erro da rede elétrica é interrompido.
Tempo de recuperação lenta	0,1 s a 1 hora	Isso é usado se o erro de rede elétrica não parar dentro do <i>Tempo do seletor de recuperação</i> . O cronômetro começa quando o erro da rede elétrica é interrompido.
Baixa tensão	80,0 a 100,0 % da tensão nominal	Ocorrerá um erro de rede se a tensão da rede estiver abaixo desse nível.
Alta tensão	100,0 a 120,0 % da tensão nominal	Haverá um erro de rede se a tensão da rede elétrica estiver acima desse nível.
Baixa frequência	90,0 a 100,0 % da frequência nominal	Ocorrerá um erro de rede se a frequência da rede estiver abaixo desse nível.
Alta frequência	100,0 a 110,0 % da frequência nominal	Haverá um erro de rede se a frequência da rede elétrica estiver acima desse nível.

Como funciona

Esses diagramas de sequência são exemplos de como a supervisão da rede elétrica funciona.

Tempo de recuperação de erro rápido da rede elétrica



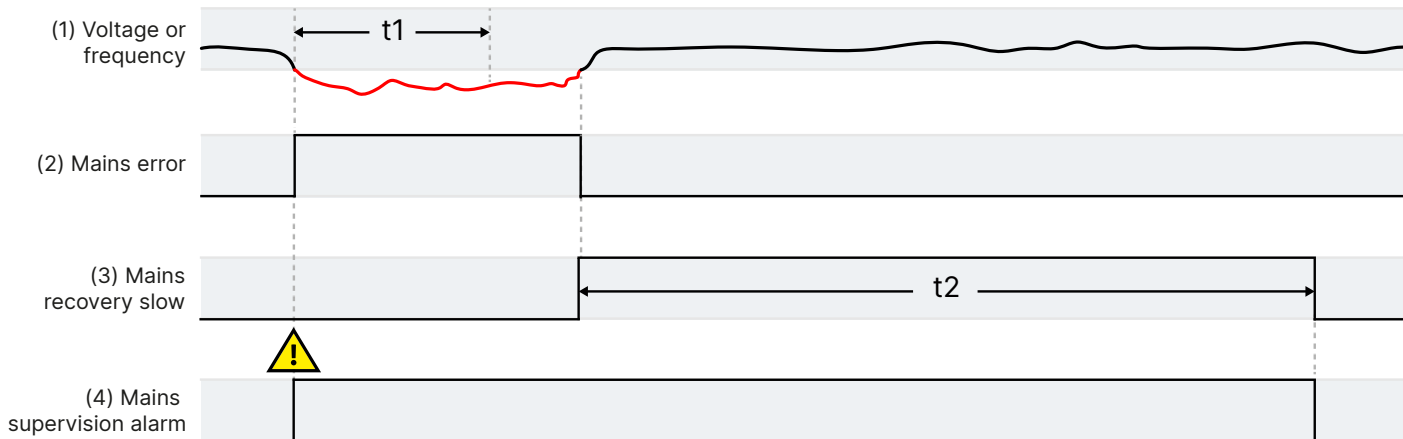
t1 = Tempo do seletor de recuperação (Rede elétrica > Configuração de CA > Seletor de supervisão > Tempo do seletor de recuperação)

t2 = Tempo de recuperação rápida (Rede elétrica > Configuração de CA > Seletor de supervisão > Tempo de recuperação rápida)

1. **Tensão ou frequência:** A tensão ou a frequência da rede elétrica está fora dos limites configurados por menos do que o *Tempo do seletor de recuperação*. Portanto, o controlador usa o *Tempo de recuperação rápida*.

2. **Erro da rede elétrica:** Rede elétrica > Supervisão > Erro da rede elétrica (saída digital) (opcional). O controlador ativa essa saída digital quando a tensão ou a frequência da rede elétrica está fora dos limites configurados.
3. **Recuperação rápida da rede:** Rede elétrica > Supervisão > Recuperação rápida da rede (saída digital) (opcional). O controlador ativa essa saída digital enquanto o cronômetro *Tempo de recuperação rápida* está em execução.
4. **Alarme de supervisão da rede elétrica.** O controlador ativa esse alarme quando há um erro na rede elétrica e quando o temporizador de recuperação está em execução.

Tempo de recuperação de erro lento da rede elétrica



t_1 = Tempo do seletor de recuperação (Rede elétrica > Configuração de CA > Seletor de supervisão > Tempo do seletor de recuperação)

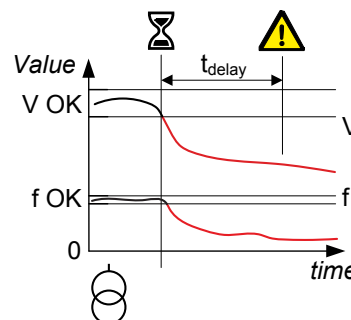
t_2 = Tempo de recuperação lenta (Rede elétrica > Configuração de CA > Seletor de supervisão > Tempo de recuperação lenta)

1. **Tensão ou frequência:** A tensão ou a frequência da rede elétrica está fora dos limites configurados por mais do que o *Tempo do seletor de recuperação*. Portanto, o controlador usa o *Tempo de recuperação lenta*.
2. **Erro da rede elétrica:** Rede elétrica > Supervisão > Erro da rede elétrica (saída digital) (opcional). O controlador ativa essa saída digital quando a tensão ou a frequência da rede elétrica está fora dos limites configurados.
3. **Recuperação lenta da rede:** Rede elétrica > Supervisão > Recuperação lenta da rede (saída digital) (opcional). O controlador ativa essa saída digital enquanto o cronômetro *Tempo de recuperação lenta* está em execução.
4. **Alarme de supervisão da rede elétrica.** O controlador ativa esse alarme quando há um erro na rede elétrica e quando o temporizador de recuperação está em execução.

10.5.3 Alarme do supervisor de rede

O controlador ativará esse alarme se a tensão ou a frequência da rede elétrica estiver fora do intervalo configurado em Rede elétrica > Configuração de CA > Seletor de supervisão.

O alarme permanece ativado durante o tempo de recuperação.



10.5.4 Status de supervisão da rede elétrica como saídas digitais

Você pode configurar saídas digitais com funções para o status de supervisão da rede elétrica. O controlador ativa a saída digital quando o estado de supervisão da rede elétrica é ativado. Essas saídas podem ser úteis para a solução de problemas.

Saídas digitais

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Rede elétrica > Supervisão > Erro na rede elétrica	Saída digital	Contínuo	Ativado quando há um erro na rede elétrica.
Rede elétrica > Supervisão > Recuperação rápida da rede elétrica	Saída digital	Contínuo	Ativado durante o período de recuperação rápida.
Rede elétrica > Supervisão > Recuperação lenta da rede elétrica	Saída digital	Contínuo	Ativado durante o período de recuperação lenta.

10.5.5 Limitação de curto-circuito

A limitação de curto-circuito é uma função de energia crítica para proteger um barramento (ou seção de barramento) com várias fontes de energia. Quando a limitação de curto-circuito está ativa, o sistema de gerenciamento de energia não permite a conexão de fontes adicionais de energia se isso exceder os limites configurados. Se os limites configurados forem excedidos, haverá um alarme de advertência.

A limitação de curto-circuito é especialmente útil para aplicações na faixa de baixa tensão (400 V), em que as correntes de curto-circuito dos transformadores e geradores são altas. Isso pode facilmente exceder os valores nominais dos disjuntores.

Regras de gerenciamento de energia > Curto-circuito > Limitação de curto-circuito

Nome	Intervalo	Detalhes
Seção P>	0 kW a 30 GW	Ponto de ajuste para a potência nominal permitida no barramento.
Seção P> fator	1,0 a 25,5	Ponto de ajuste para a ponderação da contribuição da potência nominal para o cálculo de curto-circuito. Esse fator pode ser usado se dois transformadores ou geradores tiverem os mesmos valores de potência nominal, mas valores de curto-circuito diferentes.
Atraso	0,0 a 999,0 s	Temporizador de alarme quando o limite é excedido.



Exemplo de limitação de curto-circuito

A aplicação tem quatro grupos geradores de 1500 kW. O *Fator da Seção P>* para o grupo gerador 4 é 2,0. O fator para os Grupos Geradores 1, 2 e 3 é 1,0. A limitação de curto-circuito é de 5 MW.

Os grupos geradores 1, 2 e 3 podem ser conectados simultaneamente, pois a potência nominal total é de 4,5 MW.

No entanto, se o grupo gerador 4 estiver conectado, o fator de peso fará com que sua contribuição para a limitação de curto-circuito seja de 3 MW. Portanto, para evitar exceder a limitação de curto-circuito, somente um outro grupo gerador pode ser conectado.

10.5.6 Bomba de combustível

Para manter o nível em um tanque no intervalo requerido, pode-se utilizar as entradas e saídas do controlador para controlar uma bomba.



Mais informações

Consulte **Bomba de combustível** no capítulo **Controlador de GRUPO GERADOR** para obter detalhes.

10.6 Alarmes e proteções do controlador de REDE

10.6.1 Ações do alarme

O controlador tem as seguintes ações de alarme:

- Aviso
- Bloquear
- Desarmar disjuntor de rede
- Desarmar disjuntor de ligação*

OBSERVAÇÃO * As ações do disjuntor de ligação estão presentes somente no controlador de **REDE ELÉTRICA** com o disjuntor de rede elétrica (MB) e com o disjuntor de ligação (TB).

10.6.2 Inibição

O controlador inclui as seguintes inibições:

Inibição	Desativa o alarme quando...
Disjuntor de rede fechado	Com base nos feedbacks e na validação do disjuntor, o disjuntor de rede é fechado. *
Disjuntor de rede aberto	Com base nos feedbacks e na validação do disjuntor, o disjuntor da rede é aberto. *
Disjuntor de ligação fechado **	Com base nos feedbacks e na validação do disjuntor, o disjuntor de ligação é fechado. *
Disjuntor de ligação aberto **	Com base nos feedbacks e na validação do disjuntor, o disjuntor de ligação é aberto. *
Tensão da rede presente	A tensão da rede elétrica está acima de 10% da tensão nominal.
Sem tensão na rede	A tensão da rede elétrica está abaixo de 10% da tensão nominal.
Rede em paralelo	A seção do barramento é conectada a pelo menos uma rede elétrica.
Rede não em paralelo	Não há rede elétrica conectada à seção do barramento.
Inibição 1	A entrada digital de Sistema de alarme > Inibições > Ativar inibição 1) é ativada.
Inibição 2	A entrada digital de Sistema de alarme > Inibições > Ativar inibição 2) é ativada.
Inibição 3	A entrada digital de Sistema de alarme > Inibições > Ativar inibição 3) é ativada.

OBSERVAÇÃO * Não há inibição se houver falha no feedback do disjuntor.

OBSERVAÇÃO ** Apenas no controlador de **REDE** com disjuntor da rede REDE (MB) e disjuntor da rede (TB).

10.6.3 Alarmes de disjuntor

[Disjuntor] é um **MB** para um Disjuntor de rede elétrica ou um **TB** para um disjuntor de ligação. *

Alarmes de REDE ELÉTRICA	Parâmetros	Nome geral
Falha na sincronização do [Disjuntor]	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor [Disjuntor] > Falha de sincronização	Falha na sincronização do disjuntor
Falha de descarregamento do [Disjuntor]	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor [Disjuntor] > Falha de descarregamento	Falha de descarregamento do disjuntor
Incompatibilidade do vetor [Disjuntor]	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor [Disjuntor] > Incompatibilidade do vetor	Incompatibilidade do vetor
Falha na abertura do [Disjuntor]	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor [Disjuntor] > Falha ao abrir	Falha na abertura do disjuntor
Falha no fechamento do [Disjuntor]	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor [Disjuntor (Breaker)] > Falha ao fechar	Falha no fechamento do disjuntor
Falha de posição do [Disjuntor]	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor [Disjuntor] > Falha de posição	Falha de posição do disjuntor
[Disjuntor] desarmado (externo)	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor [Disjuntor] > Desarmado (externo)	Desarme do disjuntor (externo)
Curto-circuito do [Disjuntor]	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor [Disjuntor] > Curto-circuito	Curto-circuito do disjuntor
Configuração do disjuntor [Disjuntor]	-	Falha de configuração do disjuntor
Erro de sequência de fase da rede elétrica	Rede elétrica > Instalação de CA > Erro de sequência de fase	Erro de sequência de fase
Erro de sequência de fase do barramento	Barramento > Instalação de CA > Erro de sequência de fase	Erro de sequência de fase

OBSERVAÇÃO * As ações do disjuntor de ligação estão presentes somente no controlador de **REDE ELÉTRICA** com o disjuntor de rede elétrica (MB) e com o disjuntor de ligação (TB).



Mais informações

Consulte [Disjuntores, sincronização e descarregamento](#) para saber sobre o manuseio e alarmes de disjuntores em geral.

10.6.4 Alarmes de CA



Mais informações

O capítulo **Configuração de CA e definições nominais** descreve alarmes de CA em geral.

A tabela a seguir mostra onde configurar esses alarmes para o controlador de **REDE ELÉTRICA**, bem como que alarme geral corresponde a cada alarme de controlador de **REDE ELÉTRICA**.

Nomes de alarmes de CA de rede elétrica para o controlador de REDE ELÉTRICA.

Alarme do controlador de REDE ELÉTRICA	Parâmetros	Nome geral
Sobretensão de rede elétrica [1 a 2]	Gerador > Proteções de tensão > Sobretensão [1 a 2]	Sobretensão
Subtensão na rede elétrica [1 a 3]	Rede elétrica > Proteções de tensão > Subtensão [1 a 3]	Subtensão
Desequilíbrio de tensão da rede	Rede elétrica > Proteções de tensão > Desequilíbrio de tensão	Desequilíbrio de tensão
Subtensão de sequência positiva	Rede elétrica > Proteções de tensão > Subtensão de sequência positiva	Subtensão de sequência positiva

Alarme do controlador de REDE ELÉTRICA	Parâmetros	Nome geral
Tensão de sequência negativa	Rede elétrica > Proteções de tensão > Subtensão de sequência negativa	Tensão de sequência negativa
Tensão de sequência zero	Rede elétrica > Proteções de tensão > Tensão de sequência zero	Tensão de sequência zero
Sobretensão [1 a 4]	Rede elétrica > Proteções de corrente > Sobrecorrente [1 a 4]	Sobrecorrente
Sobrecorrente rápida [1 a 2]	Rede elétrica > Proteções de corrente > Sobrecorrente rápida [1 a 2]	Sobrecorrente rápida
Desequilíbrio de corrente (cálc. médio)	Rede elétrica > Proteções de corrente > Desequilíbrio de corrente (cálc. médio)	Desequilíbrio de corrente (cálc. médio)
Desequilíbrio de corrente (cálc. nominal)	Rede elétrica > Proteções de corrente > Desequilíbrio de corrente (cálc. nominal)	Desequilíbrio de corrente (cálc. nominal)
Sobrecorrente direcional [1 a 2]	Rede elétrica > Proteções de corrente > Sobrecorrente direcional [1 a 2]	Sobrecorrente direcional
Sobrecorrente de tempo inverso	Rede elétrica > Proteções de corrente > Sobrecorrente de tempo inverso	Sobrecorrente de tempo inverso
Corrente de sequência negativa	Rede elétrica > Proteções de corrente > Corrente de sequência negativa	Corrente de sequência negativa
Corrente de sequência zero	Rede elétrica > Proteções de tensão > Tensão de sequência zero	Tensão de sequência zero
Sobrefrequência na rede elétrica [1 to 3]	Rede elétrica > Proteções de frequência > Sobrefrequência [1 a 3]	Sobrefrequência
Subfrequência na rede elétrica [1 a 3]	Rede elétrica > Proteções de frequência > Subfrequência [1 a 3]	Subfrequência
Sobrecarga [1 a 5]	Rede elétrica > Proteções de potência > Sobrecarga [1 a 5]	Sobrecarga
Potência reversa [1 a 2]	Rede elétrica > Proteções de potência > Potência reversa [1 a 2]	Potência reversa
Exportação de potência reativa [1 a 2]	Rede elétrica > Proteções de potência reativa > Exportação de potência reativa [1 a 2]	Exportação de potência reativa
Importação de potência reativa [1 a 2]	Rede elétrica > Proteções de potência reativa > Importação de potência reativa [1 a 2]	Importação de potência reativa

Nomes de alarmes de CA de barramento para o controlador de REDE ELÉTRICA

Alarme do controlador de REDE ELÉTRICA	Configurar > Parâmetros >	Nome geral
Sobretensão no barramento [1 a 3]	Barramento > Proteções de tensão > Sobretensão [1 a 3]	Sobretensão no barramento
Subtensão no barramento [1 a 4]	Barramento > Proteções de tensão > Subtensão 1 [1 a 4]	Proteção contra subtensão no barramento
Desequilíbrio de tensão do barramento	Barramento > Proteções de tensão > Desequilíbrio de tensão	Desequilíbrio de tensão do barramento
Subtensão de sequência positiva	Barramento > Proteções de tensão > Subtensão de sequência positiva	Subtensão de sequência positiva do barramento

Alarme do controlador de REDE ELÉTRICA	Configurar > Parâmetros >	Nome geral
Tensão de sequência negativa	Barramento > Proteções de tensão > Tensão de sequência negativa	Tensão de sequência negativa ao barramento
Tensão de sequência zero	Barramento > Proteções de tensão > Tensão de sequência zero	Tensão de sequência zero do barramento
Sobrefrequência no barramento [1 a 3]	Barramento > Proteções de frequência > Sobrefrequência [1 a 3]	Proteção contra sobrefrequência no barramento
Subfrequência no barramento [1 a 4]	Barramento > Proteções de frequência > Subfrequência [1 a 4]	Proteção contra subfrequência no barramento

Outros nomes de alarmes de CA para o controlador de REDE ELÉTRICA.

Alarme do controlador de REDE ELÉTRICA	Configurar > Parâmetros >	Nome geral
$V < e Q < [1 a 2]$	Rede elétrica > Proteções adicionais > $V < e Q < [1 a 2]$	Tensão baixa — potência reativa baixa
Sobretensão média [1 a 2]	Rede elétrica > Proteções adicionais > Sobretensão média [1 a 2]	Sobretensão média
Deslocamento vetorial	Barramento > Proteções adicionais > Deslocamento vetorial	Deslocamento vetorial
Taxa de Variação de Frequência (ROCOF) (df/dt)	Barramento > Proteções adicionais > ROCOF (df/dt)	Taxa de variação de frequência

11. Controlador do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)

11.1 Sobre o controlador do Disjuntor BUS TIE

Cada controlador de **Disjuntor BUS TIE** controla um disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker). Antes de fechar o disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker), o sistema de gerenciamento de potência sincroniza as seções dos barramentos.

Antes de abrir o disjuntor bus tie breaker, o sistema de gerenciamento de potência descarrega o disjuntor bus tie breaker. O sistema de gerenciamento de potência também assegura que haja potência suficiente disponível em cada seção de barramento depois que o disjuntor bus tie é aberto.

A conexão pode ser feita com barramento em topologia de anel.

11.1.1 Funções do controlador do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)

	Funções
Sequências pré-programadas	• Sequência de abertura do disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker) (com descarregamento), para dividir o barramento em seções • Sequência de fechamento do disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker) (com sincronização), para conectar as seções do barramento
Gerenciamento das seções do barramento	• Divisão e conexão do barramento (configurável) • Gerenciamento das seções do barramento • Conexão de barramento em topologia de anel
Contadores	• Contadores da unidade de display, para editar ou reinicializar ◦ Operações e desarmes de disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker) ◦ Exportação de energia (ativa e reativa) (para o barramento B) ◦ Importação de energia (ativa e reativa) (para o barramento A) ◦ Diferencial de energia (ativa e reativa) ◦ Operações com disjuntor externo • Contadores de energia com saídas digitais configuráveis (para contadores externos) ◦ Exportação de energia (ativa e reativa) (para o barramento B) ◦ Importação de energia (ativa e reativa) (para o barramento A) ◦ Diferencial de energia (ativa e reativa)
Tipos de controle	• Controle de Sistema de gerenciamento de potência (PMS) ◦ Botões de pressão na unidade de display para operações com disjuntor ◦ Controle de sincronização, descarregamento e de disjuntor ◦ As funções do botão de pressão também podem ser usadas com entradas, via PICUS e/ou Modbus • Controle manual ◦ O operador controla o sistema a partir do quadro de distribuição

11.2 Princípios do controlador do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)

11.2.1 Seções

Ao abrir ou fechar, os disjuntores de seccionamento de barramento criam ou unem seções de barramento na aplicação.



Mais informações

Veja [Seções de barramento](#) no capítulo **Gerenciamento de energia**.

11.2.2 Configurar um controlador de disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)

Configure cada **Disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)** no diagrama unifilar da aplicação com o PICUS.

O controlador do **Disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)** mede a corrente e a tensão no barramento A. O controlador do **Disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)** também mede a tensão no barramento B. Barramento A para um único controlador de **Disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)** pode ser barramento B para o próximo controlador de **Disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)**.

Cada controlador de **Disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)** criam uma nova seção de barramento.



Mais informações

Consulte [Seções de barramento \(Busbar sections\)](#) no capítulo **Gerenciamento (Power management)** para saber como os disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker) criam seções de barramento.

11.2.3 Definições nominais do controlador do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)

As definições nominais do controlador são utilizadas em inúmeras funcionalidades importantes. Por exemplo, muitas definições de proteção baseiam-se em um percentual das definições nominais.

Definições nominais de barramento A

Barramento A > Definições nominais > Definições nominais n°*

Ajuste nominal	Intervalo	Notas
Tensão (V)	10 V a 160 kV	Tensão CA nominal fase-fase para o barramento A.
Corrente (I)	1 A a 9 kA	O fluxo máximo de corrente em uma das fases (ou seja é L1 um L2 ou L3 no barramento A durante uma operação normal.
Frequência (f)	48 a 62 Hz	A frequência nominal do sistema, em geral, 50 Hz ou 60 Hz. Todos os controladores no sistema devem ter a mesma frequência nominal.
Potência (P)	1 kW a 900 MW	A potencia ativa nominal para o disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker) Ignorado, caso <i>P nominal calculada</i> seja selecionado.
Potência aparente (S)	1 kVA a 1 GVA	A potencia aparente nominal para o disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker). Ignorado, caso <i>S nominal calculada</i> seja selecionado.
Fator de potência (PF)	0,6 a 1	O fator de potência nominal para o disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker).

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 4.

** Em uma instalação monofásica a tensão CA nominal é fase-neutro.

Barramento A > Definições nominais > Definições nominais n° > Método *

Método de cálculo	Opções
Potência reativa (Q) nominal	Q (potência reativa) nominal calculada Q (potência reativa) nominal = P nominal Q (potência reativa) nominal = S nominal
P ou S nominal	Sem cálculo P nominal calculado S nominal calculado

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 4.



Mais informações
Consulte **Cálculos da potência nominal** para mais informações.

Definições nominais do barramento B

Barramento B > Definições nominais > Definições nominais n° *

Ajuste nominal	Intervalo	Notas
Tensão (V)	10 V a 160 kV	A tensão nominal fase-fase para o barramento B. Caso não haja um transformador entre o barramento A e o barramento B, a tensão nominal para o barramento B é a mesma que a tensão nominal para o barramento A.
Frequência (f)	48 a 62 Hz	A frequência nominal do sistema, em geral, 50 Hz ou 60 Hz. Todos os controladores no sistema devem ter a mesma frequência nominal.

OBSERVAÇÃO * n° é de 1 a 4.

11.2.4 Configuração de CA

A tabela a seguir mostra como a descrição da configuração de CA se aplica ao controlador de **disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)**

Disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)	Nome geral
Barramento A	[Lado A]
Barramento B	[Lado B]



Mais informações
O capítulo [Configuração e definições nominais de CA](#) descreve configuração de CA em geral.

11.2.5 Configuração do disjuntor



Mais informações
Consulte [Disjuntores, sincronização e descarregamento](#) para saber sobre sincronização e disjuntores. Isso inclui funções de entrada e saída e os parâmetros para configurar.

Para o controlador de **Disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)**, a abreviação ([*B]) é *BTB*.
[Disjuntor] refere-se a *Disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker)*.

11.2.6 Configuração específica para BTB

Disjuntores > Configuração do disjuntor de seccionamento de barramento > Configuração

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Alimentação do BTB	Tensão CA, tensão CC	Tensão CA: Um disjuntor de seccionamento de barramento de corrente alternada (CA) é alimentado a partir do barramento. O disjuntor pode operar quando um ou o outro barramento estiver energizado. Porém, ele não pode operar caso haja um blecaute em ambos os barramentos. Caso haja um blecaute em ambos os barramentos e o operador tentar fechar o BTB, o sistema de gerenciamento de potência dará partida a um grupo gerador.

Parâmetro	Intervalo	Comentário
		Tensão CC: Um disjuntor de seccionamento de barramento de corrente contínua (CC) é alimentado pela fonte de alimentação do quadro de distribuição. Ele pode operar caso haja um blecaute.
Disjuntor de ligação normalmente aberto/fechado	Normalmente aberto, Normalmente fechado	Normalmente aberto: Caso não haja energia, o BTB é aberto. Normalmente fechado: Caso não haja energia, o BTB é fechado.

11.2.7 Modo da planta

Para um controlador do disjuntor de seccionamento de barramento, o modo de planta define quando um controlador de rede pode solicitar ajuda. Ou seja, um controlador de rede pode solicitar que o BTB feche se o modo da planta for:

- Falha de rede automática
- Assumir carga
- Operação em ilha

Para esses modos de planta, um BTB não fechará automaticamente, mesmo que seja necessária mais energia:

- Potência fixa
- Geração de energia no horário de pico
- Exportação de potência para a rede

11.3 Sequências do controlador do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)

11.3.1 Divisão do barramento

O barramento pode ser dividido em duas seções de barramento que operam independentemente, abrindo o disjuntor de ligação do barramento. O sinal para abrir o disjuntor de barramento pode vir de:

- O operador pode pressionar o botão de pressão **Abrir disjuntor**  na unidade de display do controlador do **Disjuntor de SECCIONAMENTO DE BARRAMENTO**.
- O operador pode usar o PICUS para enviar um comando de abertura do disjuntor.
- Uma entrada digital com a função `Disjuntores > Disjuntor de seccionamento de barramento > Comando > BTB aberto`.
- Uma fonte externa, como um PLC.

O sistema de gerenciamento de energia garante que haja energia suficiente disponível para cada seção do barramento para que elas possam funcionar de forma independente. Se houver energia suficiente em cada seção do barramento, o sistema de gerenciamento de energia descarrega o disjuntor de barramento. Quando o **Disjuntor de SECCIONAMENTO DE BARRAMENTO** estiver descarregado, o controlador abrirá o disjuntor de seccionamento de barramento.

Requisitos

O sistema de gerenciamento de energia só pode dividir o barramento se:

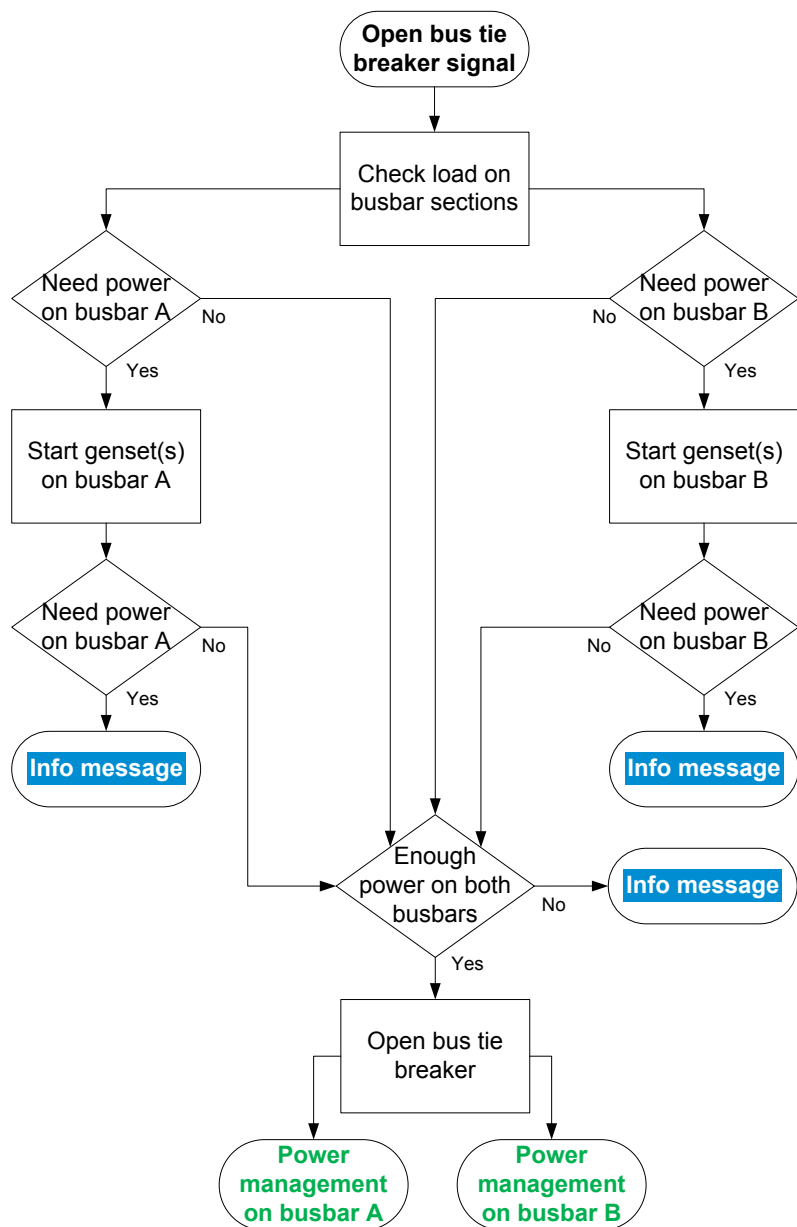
- Os seguintes controladores estão sob o controle do PMS:
 - Controlador de **Disjuntor de SECCIONAMENTO DE BARRAMENTO**
 - Todos os controladores do **GRUPO GERADOR** conectados
 - Todos os controladores da **REDE ELÉTRICA** conectados
- Há grupos geradores suficientes disponíveis sob o controle do PMS para fornecer a energia necessária a cada seção do barramento.
 - Se os controladores do **GRUPO GERADOR** necessários estiverem no modo MANUAL, seus grupos geradores deverão ser **conectados**.
 - Os controladores do **GRUPO GERADOR** no modo AUTO não precisam ser conectados. O sistema de gerenciamento de energia pode iniciar e conectá-los conforme necessário.

- Se a única fonte de alimentação de uma seção do barramento for uma conexão à rede elétrica, essa rede deverá estar **conectada**.

Como funciona

O fluxograma a seguir mostra a sequência que o controlador normalmente usa para abrir o disjuntor de seccionamento de barramento (BTB).

Fluxograma de divisão do barramento



- Sinal para Abrir o Disjuntor de seccionamento de barramento:** O controlador do disjuntor de SECCIONAMENTO DE BARRAMENTO recebe um sinal para abrir o disjuntor de barramento.
- Verifique a carga nas seções do barramento:** O controlador do **Disjuntor de SECCIONAMENTO DE BARRAMENTO** verifica a carga nos barramentos que seria criada se o disjuntor de seccionamento de barramento fosse aberto.
- Precisa de energia no barramento #:** Se for necessária mais energia em um barramento, mais grupos geradores serão acionados. Se ainda não houver energia suficiente, a unidade de exibição do controlador do **Disjuntor de SECCIONAMENTO DE BARRAMENTO** exibirá a mensagem de informação *Não é possível dividir o barramento*.
- Abrir o Disjuntor de seccionamento do barramento:** Se houver energia suficiente em ambos os barramentos, o controlador abrirá o disjuntor de seccionamento de barramento.
- Gerenciamento de energia no barramento #:** Depois que o disjuntor de seccionamento do barramento é aberto, as seções do barramento operam de forma independente, com gerenciamento de energia separado em cada seção do barramento.

11.3.2 Conectando seções do barramento

As seções do barramento podem ser conectadas para formar uma única seção de barramento, fechando-se o disjuntor do barramento. O sinal para o fechamento do barramento pode vir de:

- O operador pode pressionar o botão de pressão **Fechar disjuntor (Close breaker)**  na unidade do display do controlador do **Disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)**.
- O operador pode utilizar o PICUS enviar o comando Fechar disjuntor.
- Uma entrada digital com a função Disjuntores > Disjuntor de seccionamento de barramento > Comando > Fechar BTB.
- Uma fonte externa, como um PLC.

O sistema de gerenciamento de potência sincroniza as seções do barramento em um lado ou outro do disjuntor. Quando os barramentos estão sincronizados, o controlador fecha o disjuntor de seccionamento de barramento.

Quando o disjuntor de seccionamento de barramento é fechado, duas seções em um lado ou outro do disjuntor de seccionamento de barramento juntam-se formando uma única seção.

Requisitos

O sistema de gerenciamento de potência conecta as seções do barramento somente se, para apenas uma única seção, todos os controladores a seguir estiverem no controle do PMS:

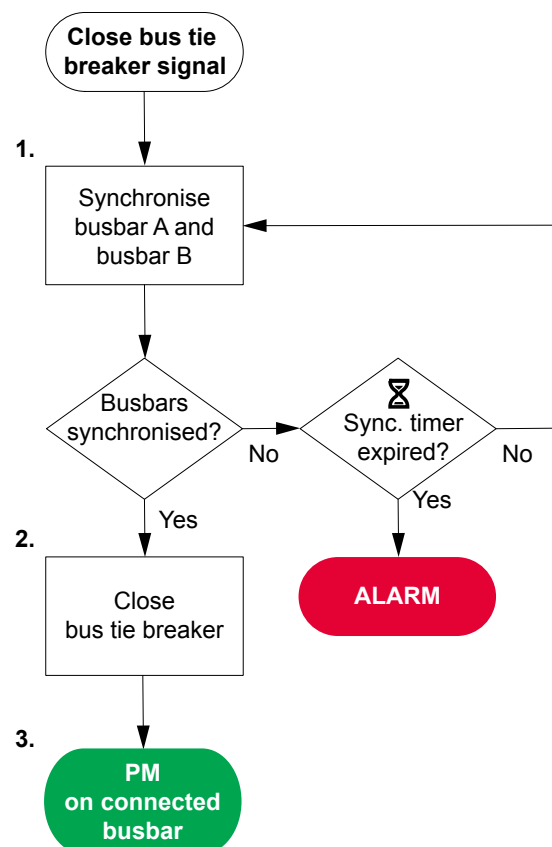
- Controlador de **Disjuntor de seccionamento de barramento**
- Controlador de **REDE ELÉTRICA** (se estiver presente e **conectado**)
- Controladores de **GRUPO GERADOR** para grupo geradores que estão **conectados** ao barramento

O controlador não permitirá que o disjuntor de seccionamento de barramento feche em qualquer uma das situações abaixo:

- Nas seções a serem juntadas, não haja uma ou mais posições de disjuntor desconhecidas.
- As conexões de rede elétrica estejam conectadas a ambos os lados do disjuntor e *Diversas conexões de rede elétrica permitidas (Multiple mains connections allowed)* esteja *Não ativado (Not enabled)*.

Caso somente grupos geradores estejam conectados a ambas as seções, o sistema de gerenciamento de potência pode conectar as seções.

Como funciona



1. **Sincronizar o barramento A e o barramento B:** Após obter o sinal para fechar o disjuntor de seccionamento de barramento, o sistema de gerenciamento de potência regula os grupos geradores em qualquer dos lados do disjuntor de seccionamento de barramento.
 - Caso uma conexão de rede elétrica esteja **conectada** a um dos barramentos, o sistema de gerenciamento de potência regula somente os grupos geradores no outro barramento.
2. **Barramentos sincronizados:** Quando os barramentos estão sincronizados, o sistema de gerenciamento de potência fecha automaticamente o disjuntor de seccionamento de barramento. Caso os barramentos não sincronizem no tempo disponível, o controlador ativa um alarme *Falha de sincronização do BTB (BTB synchronisation failure)*.
3. **Gerenciamento de potência no barramento conectado:** O sistema de gerenciamento de potência controla as seções de barramento conectadas como uma seção única de barramento.

11.3.3 Fluxograma do fechamento do disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker) por blecaute



Mais informações

Consulte [Blecaute](#) para saber sobre a sequência utilizada pelo controlador para fechar o disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker), caso haja um blecaute em um dos barramentos.

Fechamento manual por blecaute

Durante um blecaute, o operador pode fechar manualmente o disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker) pressionando o botão **Fechar disjuntor**  na unidade do display.

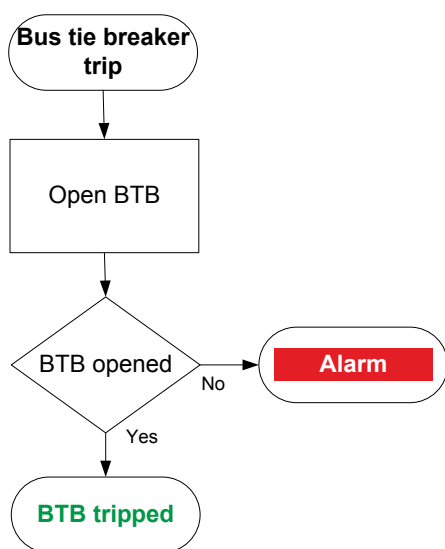
11.3.4 Fluxograma de desarme do disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker)

O controlador desarma automaticamente o disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker) (BTB) pela ação do seguinte alarme:

- Desarmar disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker)

O controlador não precisa de que as condições de abertura do disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker) sejam atendidas para realizar um desarme de disjuntor. Da mesma forma, o disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker) não é descarregado para um desarme.

Fluxograma de desarme do disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker)



- Abrir BTB:** Quando um desarme é necessário, o controlador ativa a saída *Disjuntores > Disjuntor de seccionamento de barramento > Controle > BTB aberto* para abrir o disjuntor.
- BTB aberto:** O controlador verifica se o disjuntor abriu:
 - Se o disjuntor abriu, o desarme foi bem-sucedido.
 - Caso o disjuntor não tenha aberto, o controlador ativa o alarme *Falha no fechamento do BTB*.

11.4 Outros funções do controlador do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)

11.4.1 Contadores

É possível visualizar, editar e restaurar todos os contadores na unidade do display em *Configurar > Contadores* (*Configure > Counters*). Os contadores englobam:

- Operações e desarmes de Disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker)
- Exportação de energia ativa (para barramento B)
- Importação de energia ativa e reativa (para barramento A)
- Diferença de energia ativa e reativa (a diferença entre exportação e importação de energia)

Saídas do contador de energia

Para cada contador de energia, pode-se configurar uma saída digital para enviar um pulso toda vez que uma determinada quantidade de energia é transferida. Deve-se configurar a função de saída digital para ver os parâmetros.

Configurar saídas digitais em *Barramento A > Contadores de produção > [Pulso de contador]* (*Busbar A > Production counters > [Counter pulse]*).

Parâmetros

Barramento A > Contadores de produção > Exportação de energia ativa (Busbar A > Production counters > Active energy export)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pulso a cada	1 kWh to 10 MWh	O valor quando uma saída digital envia um pulso.
Comprimento do pulso	0,1 s a 1 hora	O comprimento do pulso enviado. O valor deve ser longo o suficiente, de modo que o pulso possa ser registrado pelo contador externo.

Barramento A > Contadores de produção > Exportação de energia reativa (Busbar A > Production counters > Reactive energy export)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pulso a cada	1 kVARh a 10 MVARh	O valor quando uma saída digital envia um pulso.
Comprimento do pulso	0,1 s a 1 hora	O comprimento do pulso enviado. O valor deve ser longo o suficiente, de modo que o pulso possa ser registrado pelo contador externo.

Barramento A > Contadores de produção > Importação de energia ativa (Busbar A > Production counters > Active energy import)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pulso a cada	1 kWh to 10 MWh	O valor quando uma saída digital envia um pulso.
Comprimento do pulso	0,1 s a 1 hora	O comprimento do pulso enviado. O valor deve ser longo o suficiente, de modo que o pulso possa ser registrado pelo contador externo.

Barramento A > Contadores de produção > Importação de energia reativa (Busbar A > Production counters > Reactive energy import)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pulso a cada	1 kVARh a 10 MVARh	O valor quando uma saída digital envia um pulso.
Comprimento do pulso	0,1 s a 1 hora	O comprimento do pulso enviado. O valor deve ser longo o suficiente, de modo que o pulso possa ser registrado pelo contador externo.

Barramento A > Contadores de produção > Diferencial de energia ativa (Busbar A > Production counters > Active energy differential)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pulso a cada	1 kWh to 10 MWh	O valor quando uma saída digital envia um pulso.
Comprimento do pulso	0,1 s a 1 hora	O comprimento do pulso enviado. O valor deve ser longo o suficiente, de modo que o pulso possa ser registrado pelo contador externo.

Barramento A > Contadores de produção > Diferencial de energia reativa (Busbar A > Production counters > Reactive energy differential)

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Pulso a cada	1 kVARh a 10 MVARh	O valor quando uma saída digital envia um pulso.
Comprimento do pulso	0,1 s a 1 hora	O comprimento do pulso enviado. O valor deve ser longo o suficiente, de modo que o pulso possa ser registrado pelo contador externo.



Exemplo de aplicação para uma saída de contador de energia

1. Conecte a saída digital a um contador externo.
2. Configure a saída digital utilizando a unidade de display ou o PICUS para *Pulso da exportação de energia ativa (Active energy export pulse (Active energy export pulse))*.

3. Configure o parâmetro *Pulso a cada (Pulse every)* conforme o valor para onde gostaria de enviar um pulso. Por exemplo, 100 kWh.
4. Configure o *Comprimento do pulso (Pulse length)* conforme o comprimento exigido do pulso para o seu contador externo. Por exemplo, 1 segundo.

Com o exemplo de configuração, o controlador envia um pulso secundário 1 para o contador externo a cada 100 kW que o controlador registra em log.

11.4.2 Tensão de desequilíbrio da rede elétrica

Gerenciamento de energia local > Configuração da rede elétrica > Tensão e frequência OK

Parâmetro	Intervalo	Comentário
Tensão desequilibrada	2 a 100% da tensão nominal	O desequilíbrio da tensão da rede elétrica deve estar abaixo desse limite para que a tensão e a frequência da rede elétrica estejam corretas. Esse é um parâmetro compartilhado.

11.4.3 Modo de teste

Para um controlador BTB, a resposta do teste BTB depende do modo de teste do controlador de rede. O controlador BTB não tem um modo de teste.

Para um controlador de disjuntor de seccionamento de barramento, um controlador de rede pode solicitar que o BTB feche se o modo de teste for *Teste total*.

Nos modos de *Teste simples* e de *Teste de carga* do controlador de rede elétrica, um BTB não será fechado automaticamente, mesmo que seja necessária mais energia.

11.4.4 Bomba de combustível

Para manter o nível em um tanque no intervalo requerido, pode-se utilizar as entradas e saídas do controlador para controlar uma bomba.



Mais informações

Consulte **Bomba de combustível** no capítulo **Controlador de GRUPO GERADOR** para obter detalhes.

11.4.5 Saídas digitais

O controlador de BTB suporta saídas digitais padrões do controlador e também a saída abaixo.

Função	E/S	Tipo	Detalhes
Disjuntores > Disjuntor de seccionamento de barramento > Estado > BTB em preparação (Breakers > Bus tie breaker > State > BTB is preparing)	Saída digital	Contínuo	

11.5 Alarmes e proteções do controlador do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)

11.5.1 Ações do alarme

O controlador tem as seguintes ações de alarme:

- Aviso
- Bloquear disjuntor de seccionamento de barramento
- Desarmar disjuntor de seccionamento de barramento

11.5.2 Inibição

Inibição	Desativa o alarme quando...
Disjuntor de seccionamento de barramento fechado	A entrada digital Disjuntores > Disjuntor de barramento > Feedback > BTB fechado é ativada.
Disjuntor de seccionamento de barramento aberto	A entrada digital Disjuntores > Disjuntor de seccionamento de barramento > Feedback > BTB aberto é ativada.
Ruptura de fio do ACM	Todas essas condições operacionais foram atendidas: - O Disjuntor de seccionamento de barramento está fechado - A tensão é detectada por um conjunto de medições de tensão do ACM - Nenhuma tensão é detectada em uma fase ou em todas as três fases para o outro conjunto de medições de tensão ACM
Inibição 1	A entrada digital de Sistema de alarme > Inibições > Ativar inibição 1) é ativada.
Inibição 2	A entrada digital de Sistema de alarme > Inibições > Ativar inibição 2) é ativada.
Inibição 3	A entrada digital de Sistema de alarme > Inibições > Ativar inibição 3) é ativada.

11.5.3 Alarmes de disjuntor

Nomes de alarmes de disjuntor do controlador de disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)

Alarme do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)	Parâmetro	Nome geral
Falha na sincronização do BTB	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor de seccionamento de barramento > Falha de sincronização	Falha na sincronização do disjuntor
Falha de descarregamento do BTB	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor de seccionamento de barramento > Falha de descarregamento	Falha de descarregamento do disjuntor
Incompatibilidade do vetor	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor de seccionamento de barramento > Incompatibilidade do vetor	Incompatibilidade do vetor
Falha ao abrir BTB	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor de seccionamento de barramento > Falha ao abrir	Falha na abertura do disjuntor
Falha de fechamento do BTB	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor de seccionamento de barramento > Falha ao fechar (Breakers > Bus tie breaker monitoring > Closing failure)	Falha no fechamento do disjuntor
Falha de posição do BTB	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor de seccionamento de barramento > Falha de posição	Falha de posição do disjuntor
Desarme do BTB (externo)	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor de seccionamento de barramento > Desarmado (externo)	Desarme do disjuntor (externo)

Alarme do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)	Parâmetro	Nome geral
Curto-circuito do BTB	Disjuntores > Monitoramento do disjuntor de seccionamento de barramento > Curto-circuito	Curto-circuito do disjuntor
Falha de configuração do BTB	-	Falha de configuração do disjuntor
Erro de sequência de fase do barramento A	Barramento A > Instalação de CA > Erro de sequência de fase	Erro de sequência de fase
Erro de sequência de fase do barramento B	Barramento B > Instalação de CA > Erro de sequência de fase	Erro de sequência de fase



Mais informações

Consulte [Disjuntores, sincronização e descarregamento](#) para saber sobre o manuseio e alarmes de disjuntores em geral.

11.5.4 Alarmes de CA

Alarmes de CA do barramento A do controlador de disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)

Alarme do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)	Parâmetros	Nome geral
Sobretensão no barramento A [1 a 2]	Barramento A > Proteções de tensão > Sobretensão [1 a 2]	Sobretensão
Subtensão no barramento A [1 a 3]	Barramento A > Proteções de tensão > Subtensão [1 a 3]	Subtensão
Desequilíbrio de tensão do barramento A	Barramento A > Proteções de tensão > Desequilíbrio de tensão	Desequilíbrio de tensão
Subtensão de sequência positiva	Barramento A > Proteções de tensão > Subtensão de sequência positiva	Subtensão de sequência positiva
Tensão de sequência negativa	Barramento A > Proteções de tensão > Subtensão de sequência negativa	Tensão de sequência negativa
Tensão de sequência zero	Barramento A > Proteções de tensão > Tensão de sequência zero	Tensão de sequência zero
Sobretensão no barramento A [1 a 4]	Barramento A > Proteções de tensão > Sobrecorrente [1 a 4]	Sobrecorrente
Sobrecorrente rápida [1 a 2]	Barramento A > Proteções de corrente > Sobrecorrente rápida [1 a 2]	Sobrecorrente rápida
Desequilíbrio de corrente (cálc. médio)	Barramento A > Proteções de corrente > Desequilíbrio de corrente (cálc. médio)	Desequilíbrio de corrente (cálc. médio)
Desequilíbrio de corrente (cálc. nominal)	Barramento A > Proteções de corrente > Desequilíbrio de corrente (cálc. Nominal)	Desequilíbrio de corrente (cálc. nominal)
Sobrecorrente direcional [1 a 4]	Barramento A > Proteções de corrente > Sobrecorrente direcional [1 a 4]	Sobrecorrente direcional
Sobrecorrente de tempo inverso	Barramento A > Proteções de corrente > Sobrecorrente de tempo inverso	Sobrecorrente de tempo inverso
Corrente de sequência negativa	Barramento A > Proteções de corrente > Corrente de sequência negativa	Corrente de sequência negativa

Alarme do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)	Parâmetros	Nome geral
Corrente de sequência zero	Barramento A > Proteções de corrente > Corrente de sequência zero	Corrente de sequência zero
Sobrefrequência no barramento A [1 a 3]	Barramento A > Proteções de frequência > Sobrefrequência [1 a 3]	Sobrefrequência
Subfrequência no barramento A [1 a 3]	Barramento A > Proteções de frequência > Subfrequência [1 a 3]	Subfrequência
Exportação de potência [1 a 5]	Barramento A > Proteções de potência > Exportação de potência [1 a 5]	Exportação de potência
Importação de potência [1 a 2]	Barramento A > Proteções de potência > Importação de potência [1 a 2]	Importação de potência
Exportação de potência reativa [1 a 2]	Barramento A > Proteções de potência reativa > Exportação de potência reativa [1 a 2]	Exportação de potência reativa
Importação de potência reativa [1 a 2]	Barramento A > Proteções de potência reativa > Importação de potência reativa [1 a 2]	Importação de potência reativa
V< e Q< [1 a 2]	Barramento A > Proteções adicionais > V< e Q< [1 a 2]	V< e Q<
Sobretensão média [1 a 2]	Barramento A > Proteções adicionais > Sobretensão média [1 a 2])	Sobretensão média

Nomes de alarmes de CA do controlador de disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)

Alarme do disjuntor de seccionamento de barramento (BUS TIE breaker)	Configurar > Parâmetros >	Nome geral
Sobretensão no barramento B [1 a 3]	Barramento A > Proteções de tensão > Sobretensão [1 a 3]	Proteção contra sobretensão no barramento
Subtensão no barramento B [1 a 4]	Barramento A > Proteções de tensão > Subtensão [1 a 4]	Proteção contra subtensão no barramento
Desequilíbrio de tensão do barramento B	Barramento B > Proteções de tensão > Desequilíbrio de tensão	Desequilíbrio de tensão do barramento
Subtensão de sequência positiva	Barramento B > Proteções de tensão > Subtensão de sequência positiva	Subtensão de sequência positiva
Tensão de sequência negativa	Barramento B > Proteções de tensão > Subtensão de sequência negativa	Tensão de sequência negativa
Tensão de sequência zero	Barramento B > Proteções de tensão > Tensão de sequência zero	Tensão de sequência zero
Sobrefrequência no barramento B [1 a 3]	Barramento B > Proteções de frequência > Sobrefrequência [1 a 3]	Proteção contra sobrefrequência no barramento
Subfrequência no barramento B [1 a 4]	Barramento B > Proteções de frequência > Subfrequência [1 a 4]	Proteção contra subfrequência no barramento
Deslocamento vetorial	Barramento B > Proteções adicionais > Deslocamento vetorial	Deslocamento vetorial
ROCOF (df/dt)	Barramento B > Proteções adicionais > ROCOF (df/dt)	ROCOF (df/dt)



Mais informações

Consulte [Configuração e definições nominais de CA](#) para informações gerais sobre alarmes de CA.

12. Modbus

12.1 Modbus no controlador

12.1.1 Como funciona

O Modbus é geralmente aceito como um protocolo de comunicação padrão entre dispositivos industriais inteligentes. Isso significa que o protocolo Modbus é usado como um método padrão para representar e comunicar dados em dispositivos industriais inteligentes.

O controlador inclui um servidor Modbus TCP/IP integrado. O servidor Modbus TCP/IP permite que dispositivos externos se comuniquem com o controlador usando o protocolo de comunicação Modbus TCP/IP. Por exemplo:

- Um PLC pode solicitar que dados específicos sejam lidos do controlador, como as configurações para a configuração nominal de CA.
- Um PLC pode enviar comandos para o controlador usando o protocolo Modbus TCP/IP.

Este documento descreverá apenas as informações necessárias para comunicação com o controlador usando o protocolo TCP/IP. Para mais informações sobre o Modbus em geral e sobre o protocolo TCP/IP, consulte a documentação disponível gratuitamente em <http://www.modbus.org>.

Consultar as tabelas Modbus, disponíveis para download em www.deif.com, para ver como os dados do controlador são mapeados nos endereços Modbus.

OBSERVAÇÃO Todos os valores neste capítulo são valores decimais, a menos que seja especificamente indicado que um valor é hexadecimal.

12.1.2 Avisos



PERIGO!

Acesso às configurações do controlador com Modbus TCP



Todas as configurações do controlador podem ser acessadas e modificadas por meio do Modbus TCP. Isso inclui a desativação de proteções críticas do controlador por meio da alteração de configurações e alarmes. Use as tabelas Modbus fornecidas pela DEIF para garantir que você não desative as proteções críticas.

NOTIFICAÇÃO



Modbus e emulação

O controle Modbus permanece ativo mesmo durante o modo de emulação. Se o Modbus tiver permissão para controlar fontes, elas continuarão a ser controladas mesmo que o controlador esteja no modo de emulação.

12.2 Implementação do Modbus no controlador

12.2.1 Protocolo Modbus TCP

O controlador usa o protocolo Modbus TCP para se comunicar com um dispositivo externo pela rede Modbus e pela Internet. O protocolo de comunicação usa endereços IPv4 estáticos para enviar informações. Os endereços IPv4 dinâmicos (criados por um servidor de protocolo de configuração de host dinâmico (servidor DHCP)) e os endereços IPv6 não são compatíveis com o controlador para fins de comunicação Modbus.



Mais informações

Consulte o **Manual do operador** ou o **Manual do PICUS** para saber como configurar as definições de comunicação do controlador.

12.2.2 Porta de comunicação do Modbus

Por padrão, o controlador usa a porta 502 (padrão para o protocolo Modbus TCP) para comunicação TCP. Crie um servidor Modbus personalizado para usar uma porta de comunicação diferente.

Cada controlador pode processar até 10 solicitações de comunicação de uma só vez.

12.2.3 Identificador do controlador

O protocolo TCP Modbus utiliza sempre o endereço IPv4* do controlador para identificar o controlador com o qual o cliente deseja se comunicar. Porém, algumas ferramentas de comunicação Modbus ainda requerem/adicionam automaticamente uma ID de servidor Modbus, também conhecida como identificador de unidade, para a unidade com a qual o servidor está se comunicando. Para esses casos o controlador aceita IDs de servidor Modbus de 1 a 247. Este é o caso de todos os controladores na rede que se comunicam utilizando o protocolo TCP Modbus.

Caso dois servidores Modbus estejam ativados simultaneamente e utilizem a mesma porta de comunicação, uma ID de servidor Modbus exclusiva deve ser configurada para cada servidor.

Identificadores específicos de controlador podem ser selecionados para o controlador ao se configurar um servidor personalizado.

12.2.4 Tratamento de dados

NOTIFICAÇÃO



Verificar as informações de endereço do protocolo Modbus

Verifique as informações de endereço do protocolo Modbus utilizando o PICUS, para garantir que seja mencionado o endereço de Modbus correto para a função em execução.

OBSERVAÇÃO Sempre documente e armazene alterações feitas na maneira como o controlador interpreta dados do Modbus.

Formato de dados (endian)

Para garantir que os dados corretos sejam recuperados do controlador, a solicitação do cliente Modbus deve corresponder ao formato de dados do endereço selecionado. O formato de dados é configurado no servidor Modbus, sendo aplicado a *Registro de retenção (Holding register)* e a *Registro de entrada (Input register)*.

Sinal

Geralmente, dados de números inteiros (16 bits e 32 bits) acessados a partir do controlador por meio de Modbus TCP são valores inteiros com sinal.

Conversão

Dados em *Registro de retenção (Holding register)* e *Registro de entrada (Input register)* da tabela do Modbus são convertidos de acordo com o modelo de conversão selecionado para este endereço. Quando os dados são lidos utilizando o Modbus, a *Fórmula (Formula)* é utilizada para converter dados do Modbus. Quando os dados são gravados utilizando o Modbus, *Reverter fórmula (Reverse formula)* é utilizado para converter os dados para um formato que possa ser armazenado no protocolo Modbus.

Conversões podem também ser utilizadas para forçar conversões de unidade em endereços específicos.

OBSERVAÇÃO *Reverter fórmulas (Reverse formulas)* NÃO é determinado automaticamente.



Exemplo de conversão de dados de Modbus

O fator de potência nominal do parâmetro é atribuído a um endereço não utilizado em um protocolo Modbus personalizado. O controlador pode processar entradas até o valor da quarta casa decimal (por exemplo, 0,8002) para o fator de potência nominal. Para ler e gravar valores corretamente utilizando o Modbus, um modelo de conversão $X * 10.000$ ($X * 10000$) é atribuído ao endereço. *Fórmula (Formula)* é igual a $x * 10.000$ ($x * 10000$) e *Reverter fórmula (Reverse formula)* é igual a $x * 0,0001$ ($x * 0.0001$).

Isso significa que quando um valor igual a 0,8002 é lido no controlador, o valor exibido é:

Resultado = *Fórmula (Formula)* $\Rightarrow$ Resultado = $x * 10.000 \Rightarrow$ Resultado = $0,8002 * 10.000 \Rightarrow$ Resultado = 8.002

Para gravar um valor igual a 0,85 no controlador utilizando o Modbus, o valor a ser gravado no controlador é:

Resultado = *Reverter fórmula (Reverse formula)* $\Rightarrow$ Resultado = $x * 0,0001 \Rightarrow 0,85 = x * 0,0001 \Rightarrow x = 8.500$

Taxa de atualização

Os dados armazenados em endereços do Modbus são atualizados de acordo com as seguintes taxas:

Dados	Taxa máxima de atualização	Exemplo de grupo de função
Medições em CA	20 ms	Medições de CA Lado A
Valores	40 ms	Parâmetros de alarme Ativar (Enable)

12.3 Tabelas do Modbus

12.3.1 Baixar tabelas do Modbus

Para baixar as tabelas do Modbus, utilize este link;

<https://www.deif.com/rtd/ie250/modbus>

Ou pode-se baixar da página da documentação do iE 250 em **Comunicação (Communication)**:

<https://www.deif.com/documentation/ie250/>

12.3.2 Sobre as tabelas Modbus

As tabelas Modbus são armazenadas em um arquivo do Microsoft® Excel que contém cinco planilhas com dados Modbus. A tabela abaixo fornece uma breve descrição de cada uma das planilhas do arquivo.

Nome da planilha	Descrição
Descrições	Essa planilha contém uma visão geral das outras quatro planilhas. As informações incluem uma descrição de cada grupo de funções listado nas planilhas das tabelas.
Bobina de saída discreta	Você pode ler ou gravar informações nos endereços listados nessa planilha. Use o código de função Modbus 01 para ler se uma bobina está ligada ou desligada. Use o código de função Modbus 05 ou 15 para alternar o valor da bobina. Os endereços somente para leitura retornarão um valor 0 se você tentar gravar neles.
Contato de entrada discreta	Você só pode ler informações dos endereços listados nessa planilha. Use o código de função Modbus 02 para ler se o contato está ligado ou desligado.
Registro de retenção de saída	Você pode ler ou gravar informações nos endereços listados nessa planilha. Use o código de função Modbus 03 para ler as informações armazenadas no(s) endereço(s) Modbus solicitado(s). Use o código de função Modbus 06 ou 16 para gravar informações no(s) endereço(s) Modbus. Os endereços somente para leitura retornarão um valor 0 se você tentar gravar neles.

Nome da planilha	Descrição
Registro de entrada	Você só pode ler informações dos endereços listados nessa planilha. Use o código de função Modbus 04 para ler as informações armazenadas no(s) endereço(s) Modbus solicitado(s).
Texto do controlador	Esta planilha contém uma visão geral dos textos associados aos valores de saída Modbus. Essa associação só está disponível para endereços Modbus selecionados.

12.4 Grupos específicos de funções Modbus

12.4.1 CustomLogic: Sinal do Modbus

Pode-se encontrar o grupo de função *CustomLogic: Sinal do Modbus (Modbus signal)* na Bobina de saída discreta (01; 05; 15) e nas (02) folhas de contatos de entrada discreta da tabela do Modbus. O grupo de função permite a interação com o CustomLogic do controlador utilizando o Modbus.

Quando se lê um valor nesses endereços, o controlador retorna um valor para mostrar se a sinalização para o sinal está ativa (verdadeiro, 1) ou não ativa (falso, 0). Quando se grava um valor nos endereços na Bobina de saída discreta, o valor armazenado no endereço é alterado para o novo valor.

OBSERVAÇÃO Pode-se gravar valores para sinais do Modbus atribuídos a bobinas no CustomLogic.



Mais informações

Consulte **CustomLogic** no **Manual do PICUS (PICUS manual)** para saber como atribuir um sinal do Modbus a elementos do CustomLogic.

12.4.2 Prioridade de disjuntor: Valor armazenado

Como funciona

É possível encontrar o grupo de função *Prioridade de disjuntor: Valor armazenado* no Registro de retenção da tabela do Modbus. O grupo de função age como uma área de armazenamento temporário para valores de prioridade do disjuntor que serão gravados no controlador utilizando o grupo de função *Prioridade de disjuntor: Gravar valores*.

Quando se lê um valor nesses endereços, a prioridade de disjuntor, que se deseja atribuir ao disjuntor que está armazenado no endereço, retorna a você. Quando se grava um valor nesses endereços, o valor é armazenado e está pronto para ser gravado no controlador quando *Prioridade de disjuntor é ativado. Gravar valores*.



CUIDADO

Prioridades de disjuntor e endereços de Modbus



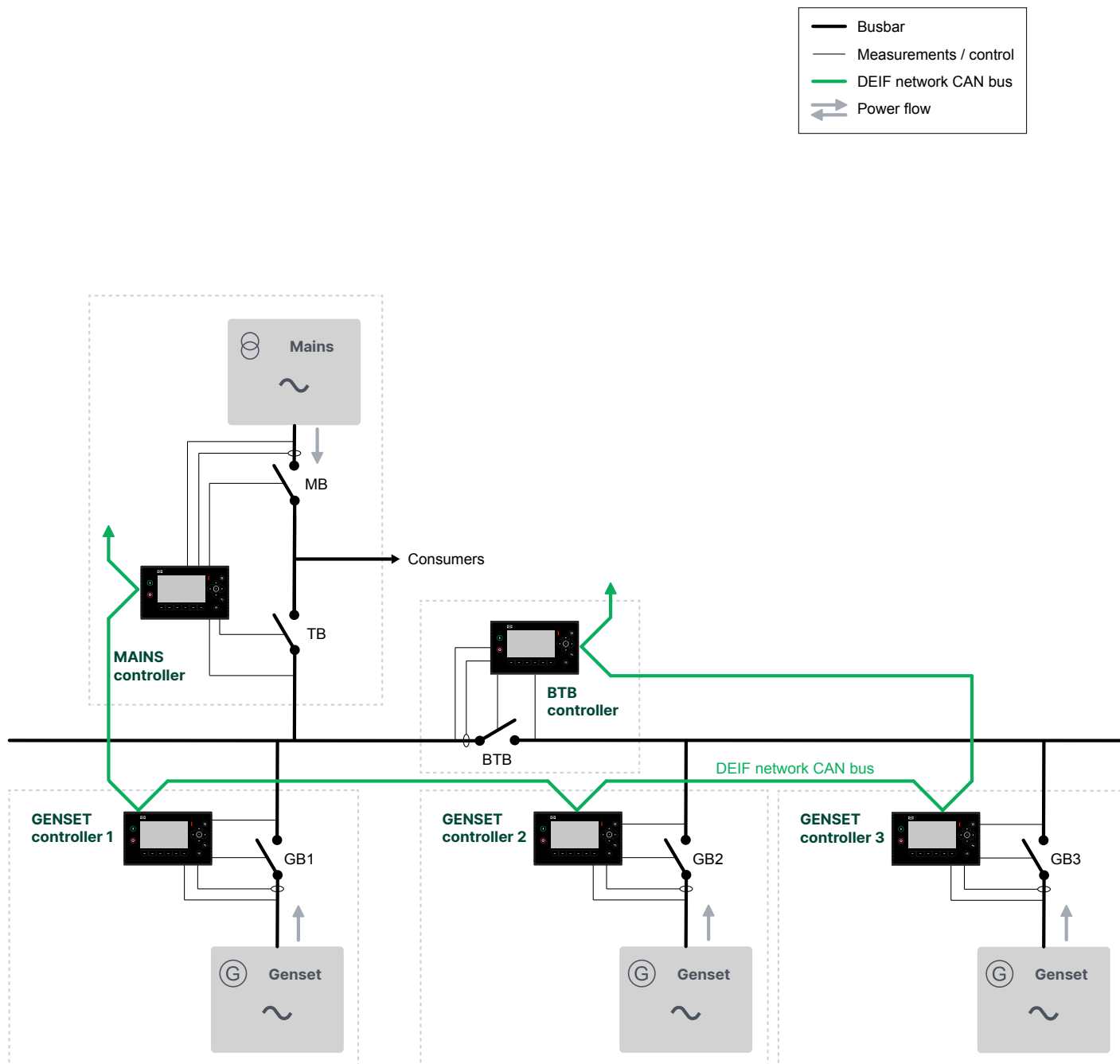
As prioridades de disjuntor e o endereço de Modbus associados a um disjuntor específico dependem do **diagrama unifilar da aplicação**. Caso o **diagrama unifilar da aplicação** seja alterado, isso irá alterar os endereços de Modbus associados. Caso controladores de grupos gerador sejam adicionados ou removidos do **diagrama unifilar da aplicação**, as prioridades de disjuntor podem ser alteradas.

A locação de prioridade de disjuntor

As seguintes regras são aplicadas quando as prioridades de disjuntor são atribuídas:

- Somente controladores de **GRUPO GERADOR** recebem um valor de prioridade de disjuntor maior do que zero (0).
- Todos os outros tipos de controlador recebem um valor de disjuntor igual a zero (0).
- Prioridades de disjuntor são atribuídas à primeira prioridade, de acordo com a ordem em que os controladores são adicionados ao diagrama unifilar da aplicação.
- Prioridades de disjuntor são atribuídas ao primeiro endereço Modbus de prioridade de disjuntor disponível, de acordo com a ordem em que os controladores são adicionados ao diagrama unifilar da aplicação.

Exemplo de como funciona a prioridade de disjuntor



Neste exemplo, assume-se que o diagrama unifilar da aplicação foi desenhado colocando-se os componentes no diagrama na seguinte ordem:

1. Controlador do grupo gerador 1
2. Controlador da rede elétrica
3. Controlador de disjuntor de seccionamento de barramento
4. Controlador do grupo gerador 2
5. Controlador do grupo gerador 3

Isso significa que foram atribuídos os seguintes valores e prioridades aos disjuntores:

Componente	Endereço do Modbus (Registro de retenção e registro de entrada)	Prioridade de disjuntor: Valor armazenado	Prioridade de disjuntor: Valor
Controlador do grupo gerador 1	14001	0	1
Controlador da rede elétrica	14002	0	0
Disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker)	14003	0	0
Controlador do grupo gerador 2	14004	0	2
Controlador do grupo gerador 3	14005	0	3

Os endereços de Modbus são atribuídos ao disjuntor para o controlador. Os endereços de Modbus são atribuídos aos componentes de modo que eles sejam inseridos no diagrama unifilar da aplicação. Os endereços de Modbus atribuídos a um componente não mudarão quando é alterada a ID do controlador.

Só será atribuído um valor de prioridade de disjuntor a disjuntores de grupo gerador que esteja entre 1 e 128. Todos os outros componentes e endereços cuja atribuição é cancelada (como, 14008 no exemplo acima) têm um valor de prioridade de disjuntor igual a 0. Disjuntores, com prioridade de disjuntor igual a 0 a eles atribuída, não podem ser alterados.

Caso um componente seja removido do diagrama unifilar da aplicação, o endereço do Modbus fica livre e pode ser atribuído novamente. As prioridades de disjuntor são atribuídas novamente de maneira automática a todos os componentes restantes no diagrama unifilar da aplicação.

Por exemplo, caso o controlador do Grupo gerador 1 e o controlador do Grupo gerador 3 sejam removidos do exemplo acima, a tabela terá a seguinte aparência:

Valores de prioridade de disjuntor e endereços de Modbus atualizados após a remoção dos componentes

Componente	Endereço do Modbus (Registro de retenção e registro de entrada)	Prioridade de disjuntor: Valor armazenado	Prioridade de disjuntor: Valor
-	14001	0	0
Controlador da rede elétrica	14002	0	0
Disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker)	14003	0	0
Controlador do Grupo gerador 2	14004	0	1
-	14005	0	0

Caso adicionemos o controlador do Grupo gerador 1 a um diagrama unifilar da aplicação e depois adicionemos o controlador do Grupo gerador 3, a tabela irá aparecer da seguinte maneira:

Valores de prioridade de disjuntor e endereços de Modbus atualizados após a adição dos componentes

Componente	Endereço do Modbus (Registro de retenção e registro de entrada)	Prioridade de disjuntor: Valor armazenado	Prioridade de disjuntor: Valor
Controlador do Grupo gerador 1	14001	0	2
Controlador da rede elétrica	14002	0	0
Disjuntor de seccionamento de barramento (Bus tie breaker)	14003	0	0
Controlador do Grupo gerador 2	14004	0	1
Controlador do Grupo gerador 3	14005	0	3

A tabela acima mostra que o primeiro endereço de Modbus aberto na tabela do Modbus é atribuído aos disjuntores. Isso significa que é possível que um controlador de grupo gerador de emergência tenha seus disjuntores atribuídos a endereços de Modbus que não seguem diretamente um ao outro.

Quando se deseja alterar as prioridades de disjuntor utilizando o Modbus, grave o valor da prioridade desejada para o endereço do Modbus no grupo de função *Prioridade de disjuntor: Valor buffer (Buffered value)*. Uma vez satisfeito com as prioridades de disjuntor, ative *Prioridade de disjuntor: Gravar valores* para gravar os valores no controlador. Somente valores entre 1 e 128 são entradas aceitas para prioridades de disjuntor. Não podem ser alterados disjuntores, aos quais já foi atribuída uma prioridade igual a 0. Não é possível gravar as prioridades de disjuntor no controlador, caso haja entradas diferentes de zero em duplicada em *Prioridade de disjuntor: Valor armazenado*. As tabelas abaixo mostram os resultados após novas prioridades de disjuntor serem gravadas nos valores buffer e após os valores buffer serem gravados no controlador.

12.5 Configuração do Modbus

12.5.1 Configuração da comunicação Modbus TCP/IP

Para se comunicar com um controlador por meio do Modbus TCP, as seguintes condições devem ser atendidas:

- O dispositivo que faz interface com o controlador deve estar conectado a uma das seguintes opções:
 - Qualquer conexão Ethernet no controlador.
 - Outro controlador na rede DEIF.
- O controlador deve ter um endereço IPv4.
- O software de comunicação Modbus TCP deve ser instalado no dispositivo que está se comunicando com o controlador.



Mais informações

Veja as **Instruções de instalação** para saber como fazer a conexão Ethernet com o controlador.

12.6 Alarme do Modbus

12.6.1 Tempo excedido para comunicação via protocolo Modbus

O controlador ativará esse alarme se não houver solicitações do Modbus dentro do tempo de atraso.

Comunicação > Modbus > Tempo excedido para comunicação via protocolo Modbus

Parâmetro	Intervalo
Atraso	0,1 s a 1 hora

13. Características do hardware

13.1 Características gerais

Alguns tipos de terminais são comuns a vários módulos de hardware diferentes.

O hardware inclui canais digitais bidirecionais. Eles podem ser usados como saídas ou entradas digitais. No PICUS, em *Configurar > Entrada/Saída*), esses terminais são denominados **DIO**. Depois de selecionar um DIO, você pode selecionar o tipo de IO (*Entrada digital* ou *Saída digital*) no PICUS.

O hardware inclui canais analógicos bidirecionais. Eles podem ser usados como saídas analógicas ou entradas analógicas. No PICUS, em *Configurar > Entrada/Saída*), esses terminais são denominados **AIO**. Depois de selecionar um AIO, você pode selecionar o tipo de IO (*Entrada analógica* ou *Saída analógica*) no PICUS.

Especificações técnicas



Mais informações

Consulte a [Folha de dados](#) para obter todas as especificações técnicas do controlador e dos módulos.

13.1.1 Saídas digitais

Configuração

Todas as saídas digitais são configuráveis.

Pode-se atribuir uma função de saída digital ou um alarme a uma saída digital. Opcionalmente, pode-se criar uma função de saída digital personalizada utilizando o CustomLogic e atribuí-la a uma saída digital.

Tipos de controlador e desenho da aplicação

O tipo de controlador determina que funções de saída digital estão disponíveis.

Para ver determinadas funções de saída digital, deve-se incluir o ativo correspondente no desenho da aplicação.

Configurar estado da saída

No display ou com o PICUS, pode-se selecionar um canal de saída digital e configurar o estado da saída. Em *Estado da saída (Output state)*, selecione **Fechar quando ativa (Close when active)** (a saída está fechada enquanto a função está ativa), ou **Abrir quando ativa (Open when active)** (a saída está aberta enquanto a função está ativa).

13.1.2 Entradas digitais

O controlador pode utilizar entradas digitais para muitas finalidades. Exemplos: Botões de comando, feedback de disjuntor e alarmes.

Polaridade

As entradas digitais utilizam comutação negativa.

O controlador ativa a função de segurança *Parada de emergência (Emergency stop)* para uma entrada digital BAIXA. Para todas as outras funções de entrada digital, o controlador ativa a função para uma entrada digital ALTA.

Configuração

As entradas digitais são configuráveis. Ou seja, para cada entrada digital, pode-se atribuir funções de entrada digital e/ou configurar alarmes.

Pode-se também criar respostas a entradas digitais utilizando o CustomLogic. Pode-se também ativar algumas funções de entrada digital utilizando um comando de Modbus.

Tipos de controlador e desenho da aplicação

O tipo de controlador determina que funções de entrada digital estão disponíveis.

Para ver determinadas funções de entrada digital, deve-se incluir o equipamento correspondente no desenho da aplicação.

Operação do controlador

Algumas das funções de entrada digital são aplicáveis somente em determinados modos do controlador. Caso o controlador esteja em outro modo, ele ignora a entrada digital.

13.1.3 Entradas analógicas

O controlador pode utilizar uma entrada analógica para receber dados operacionais. O controlador pode também ativar alarmes baseados na entrada analógica.

Função de entrada analógica

Atribuir uma função à entrada analógica é opcional.

É possível atribuir uma (ou mais) funções de entrada analógica de controlador à entrada. Só é possível selecionar funções que utilizam as mesmas unidades.

Tipo de e entrada analógica

Em *Valor do sensor (eixo x)*, selecione o tipo de entrada. É possível também ajustar o intervalo de entrada.

É possível selecionar a partir dos seguintes tipos de entrada:

- 0 a 20 mA
- 0 a 10 V
- 0 a 10.000 ohm

Instalação do sensor de entrada analógica

A instalação do sensor requer uma curva. A curva permite ao controlador converter a entrada analógica em um valor de função selecionada.

Curvas pré-configuradas podem estar disponíveis para a função. Ou é possível selecionar uma curva personalizada anterior ou personalizar uma curva.

Falha do sensor

É possível configurar alarmes personalizados para uma falha de sensor. O *Alarme abaixo do intervalo* é ativado quando a entrada analógica está abaixo do valor especificado. Do mesmo modo, o *Alarme acima do intervalo* é ativado quando a entrada analógica está acima do valor especificado.

NOTIFICAÇÃO



Uso de alarmes de falha de sensor

Não utilize alarmes de falha de sensor para responder a dados operacionais habituais. Em vez disso, configure alarmes de entrada analógica personalizados.

Alarmes de entrada analógica

Você deve concluir a Instalação do sensor antes de configurar alarmes de entrada analógica.

É possível configurar qualquer número de alarmes para uma entrada analógica. Porém, não se pode ultrapassar o número máximo de 25 alarmes personalizados para o controlador.

13.1.4 Saídas analógicas

Uma saída analógica pode ser utilizada para gerar dados ou valores operacionais.

Função da saída analógica

Atribuir um função à saída analógica. É possível ajustar o intervalo de *Entrada da função (x)*.

Tipo da saída analógica

Após atribuir uma função, em *Saída (y)*, selecione o tipo de saída. É possível também ajustar o intervalo de saída.

Os tipos de saída que podem ser selecionados dependem do hardware.

Módulo	Terminais	Tipos de saída
Controlador	13, 14, 15 e 16	0 a 20 mA 0 a 10 V
MIO2.1	40- 41 e 43- 44	-10 a 10V PWM

Curva da saída analógica

A saída requer uma curva. A curva permite que o controlador converta o valor da função selecionada em saída analógica.

Curvas pré-configuradas podem estar as disponíveis para a função. Ou é possível selecionar uma curva personalizada anterior ou personalizar uma curva.

Saída para um instrumento do quadro de distribuição



Exemplo de Potência de gerador da saída

O cliente tem um grupo gerador de 1 MW e deseja exibir a potência do grupo gerador no quadro de distribuição. Ele utiliza um DEIF DQ-96x com escala de -100 a 1.500 kW.

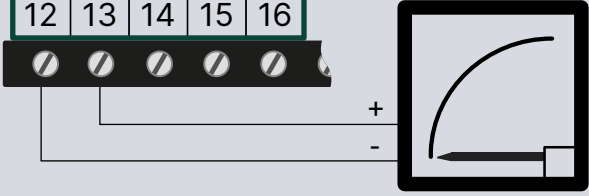
O projetista cria a seguinte ligação elétrica para a saída analógica Gerador > Potência (P) > Gerador | Total [kW]:

Terminal block 2

Controller

Analogue bi-directional channels

GND	Out	In / Out	In / Out	In / Out
12	13	14	15	16

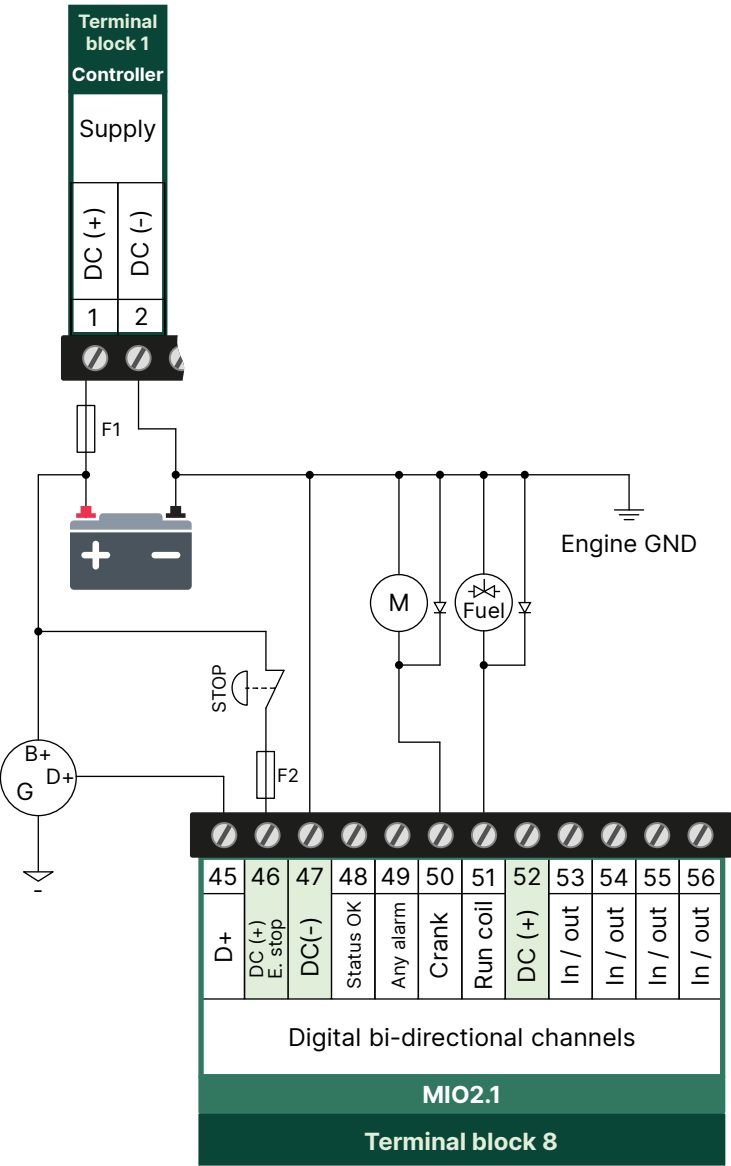


O projetista seleciona 0 a 20 mA e configura uma curva de função personalizada com uma saída de 4 mA para -100 kW, e 20 mA para 1.500 kW.

13.2 Controlador

13.2.1 Fonte de alimentação

A fonte de alimentação é conectada aos terminais 1 e 2 do controlador.



Energia de reserva

O controlador da DEIF não contém uma alimentação reserva. Portanto, a fonte de alimentação deve incluir a necessária reserva de energia.

Corrente de partida

Quando a fonte de alimentação é conectada, a corrente inicial pode exceder brevemente a corrente que corresponde à potência máxima na folha de dados.

Os sistemas alimentados por bateria normalmente não têm problemas com a corrente de partida.

Para outros tipos de fonte de alimentação, por exemplo, uma fonte CA para CC, a corrente inicial pode ser um problema. Portanto, a classificação mínima para o limitador de corrente da fonte de alimentação está incluída na folha de dados.

Polaridade invertida

A fonte de alimentação é protegida contra polaridade reversa. Ou seja, se os terminais da fonte de alimentação forem trocados, o controlador DEIF não será danificado. No entanto, o controlador DEIF não poderá funcionar até que a fonte de alimentação seja conectada corretamente.

MIO2.1 Parada de emergência

O terminal 46 é uma parada de emergência de hardware. Quando o botão externo de parada de emergência é pressionado, na fiação mostrada acima, a alimentação do terminal D+ é interrompida. A alimentação dos terminais 48 a 51 também está interrompida. Se necessário, você pode conectar o terminal 46 para que ele também interrompa a alimentação dos canais DIO 9 a 12 (terminais 53 a 56).

OBSERVAÇÃO A parada de emergência do hardware (terminal 46) NÃO está relacionada com a entrada Sistema de alarme > Funções adicionais > Parada de emergência ou aos parâmetros de alarme de parada de emergência do controlador (configurados em Motor > Parada de emergência).

Compensação do diodo

Hardware > PCM2.1 > Compensação de diodo

Parâmetro	Intervalo	Notas
Compensação do diodo	0 a 1 V CC	Isso corrige os valores de medição da fonte de alimentação usados para os alarmes de tensão de alimentação. Use isso para compensar uma pequena redução na tensão sobre o diodo.

Emissão de calor

Para a emissão de calor do controlador, use o consumo máximo de energia para a fonte de alimentação (ou fontes de alimentação).

13.2.2 Comunicação via CAN bus do controlador

A comunicação do gerenciamento de potência (ou seja, rede DEIF) utiliza CAN bus. Os controladores são conectados juntos com os cabos do CAN bus. O CAN bus também é utilizado para comunicação de motores e controle do DAVR.

Cabo do CAN bus recomendados

Comunicação CAN (Motor, DAVR, gerenciamento de potência) Comunicação RS-485 (Modbus)
Belden 3105A ou equivalente, par trançado 22 AWG (0,33 mm ²), blindado, 120 Ω de impedância (Ohm), < 40 mΩ/m, 95% de cobertura mínima da blindagem.

ID do Controlador

Um novo controlador tem uma **ID de Controlador** igual a **0** (zero). Deve-se configurar a ID do controlador (do contrário, um alarme não é ativado). A ID do controlador deve ser a mesma que a do diagrama unifilar do aplicativo.

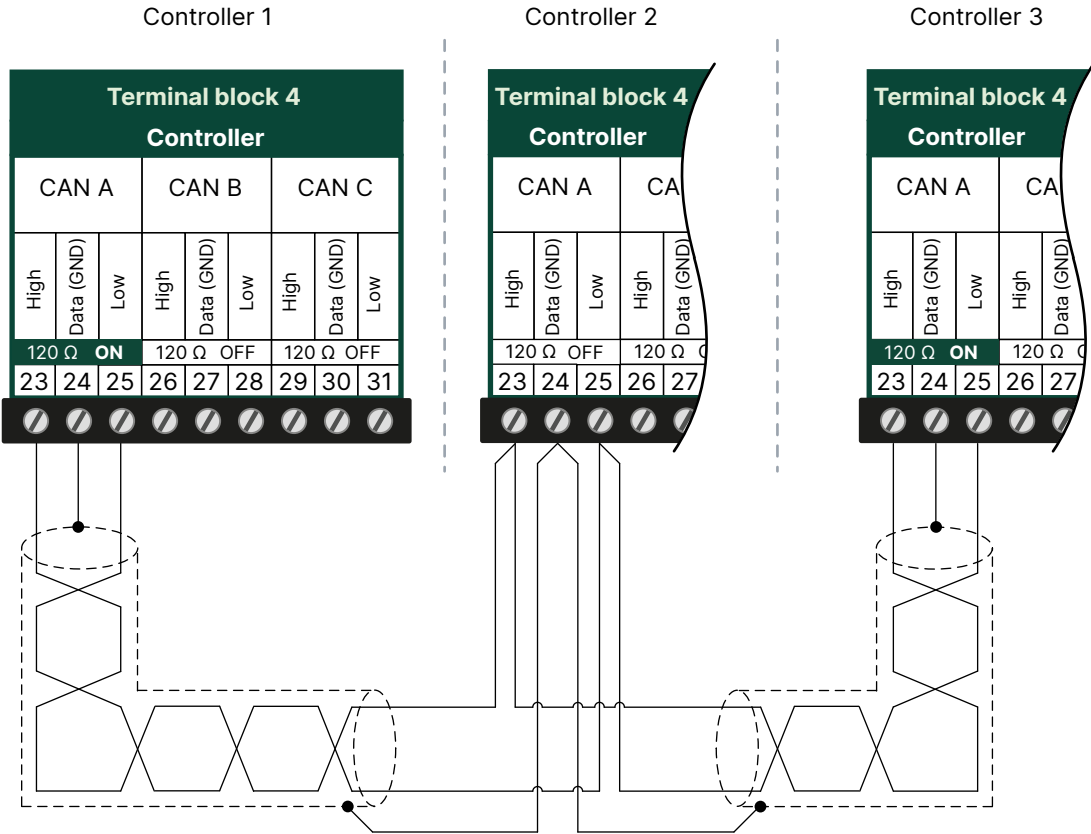
É possível utilizar o **Display** ou o **PICUS** para configurar a ID do Controlador. Caso o tipo de controlador seja alterado, o controlador reinicia automaticamente.



Mais informações

Consulte **Comunicação** no **Manual do operador** ou no **Manual do PICUS** para saber como configurar as definições de comunicação.

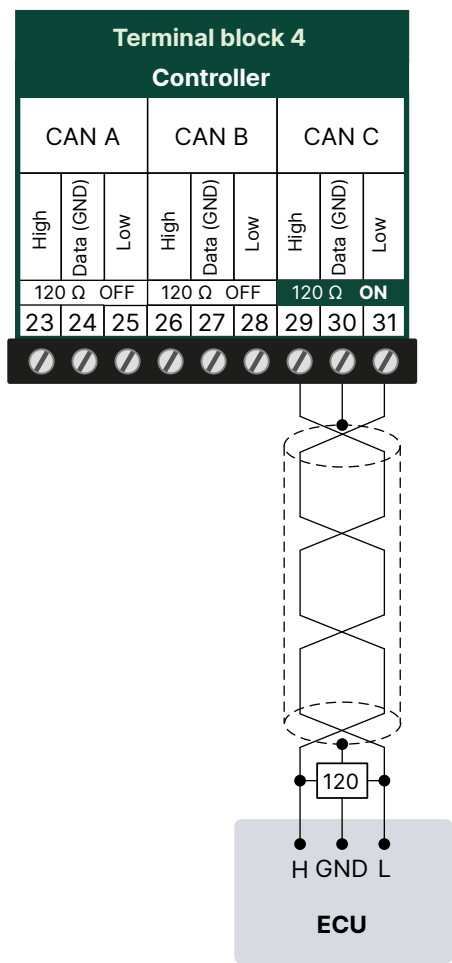
13.2.3 Rede DEIF de CAN bus



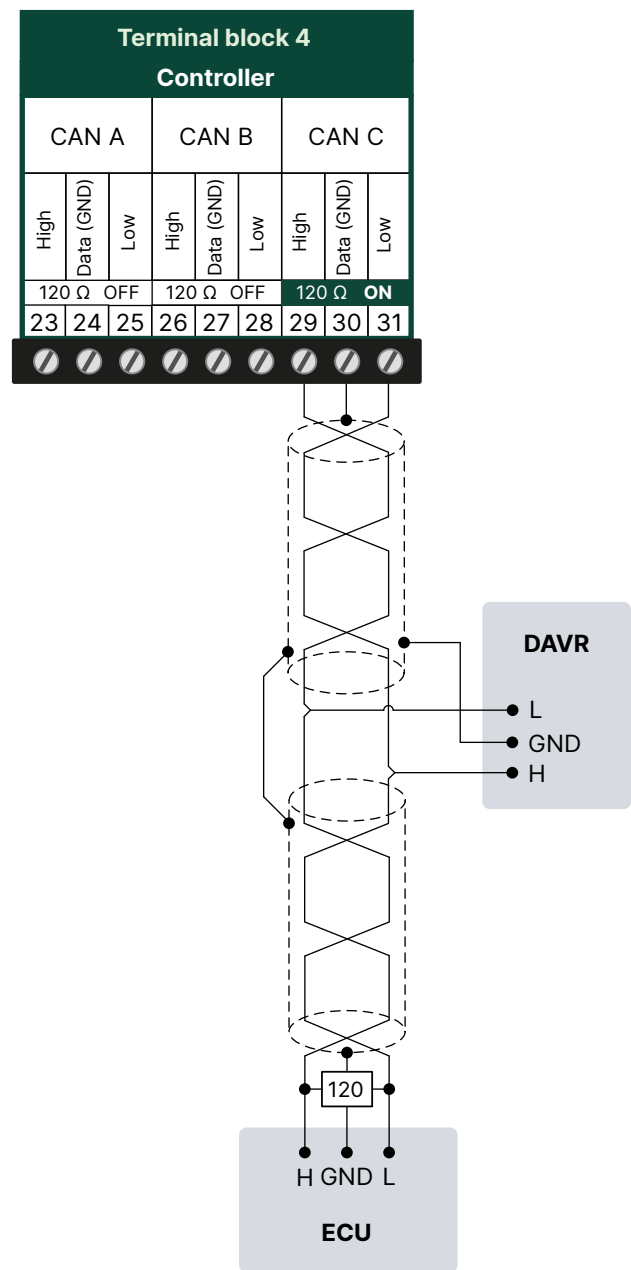
Os controladores utilizam CAN bus para a rede DEIF (comunicação do gerenciamento de potência).

13.2.4 Comunicação do motor via CAN bus

Apenas ECU



DAVR e ECU no mesmo CAN bus

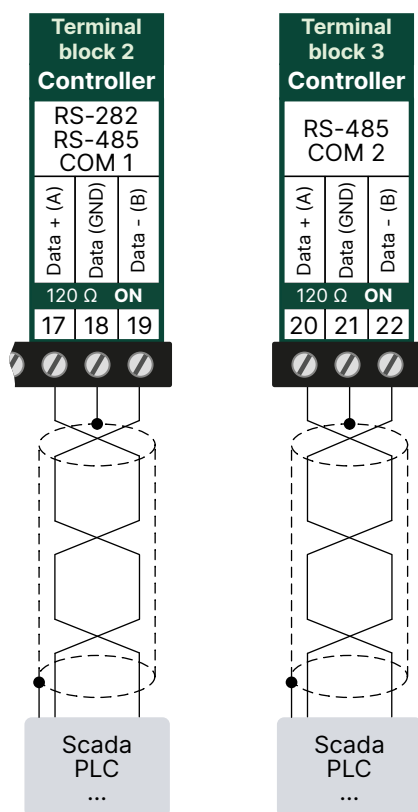


13.2.5 Comunicação serial COM 1 / COM 2

Pode ser usado, por exemplo, para Modbus RTU, sistemas SCADA ou PLCs.

Conexão de 2 fios

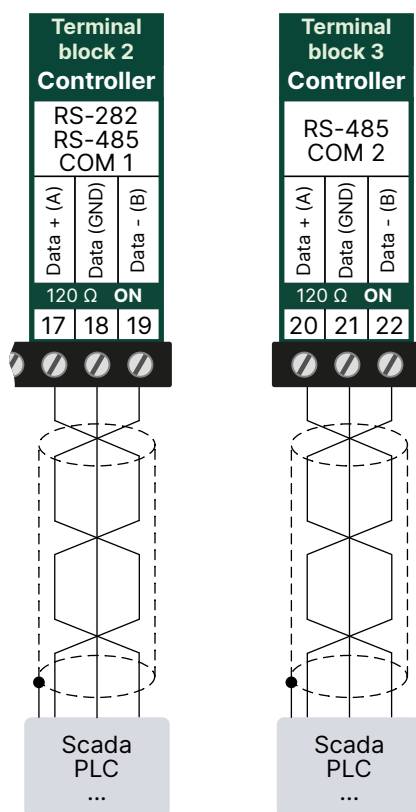
Com 2 fios, conecte o terminal GND à blindagem do cabo. Conecte a blindagem ao terra somente em uma extremidade.



Somente a COM 1 suporta RS-282.

Conexão de 3 fios

Conecte a blindagem ao terra somente em uma extremidade.



13.3 Módulo de entrada/saída de medição MIO2.1

13.3.1 Medições de tensão

O MIO2.1 tem dois conjuntos de terminais para medição de tensão. Os terminais 78 a 81 medem a tensão no lado A. Os terminais 83 a 86 medem a tensão no lado B.

O MIO usa as medições de tensão para funções de sincronização e proteção. As medições são compartilhadas com o controlador para regulação, supervisão e registro. Para funções de potência, as medições de tensão do lado A são usadas em combinação com as medições de corrente relevantes (terminais 72 a 77 ou 70 a 71).

Para sistemas trifásicos, para supervisionar as tensões fase-neutro ou fase-terra, você também deve conectar as medições de tensão neutra (terminal 78 no lado A e terminal 83 no lado B).

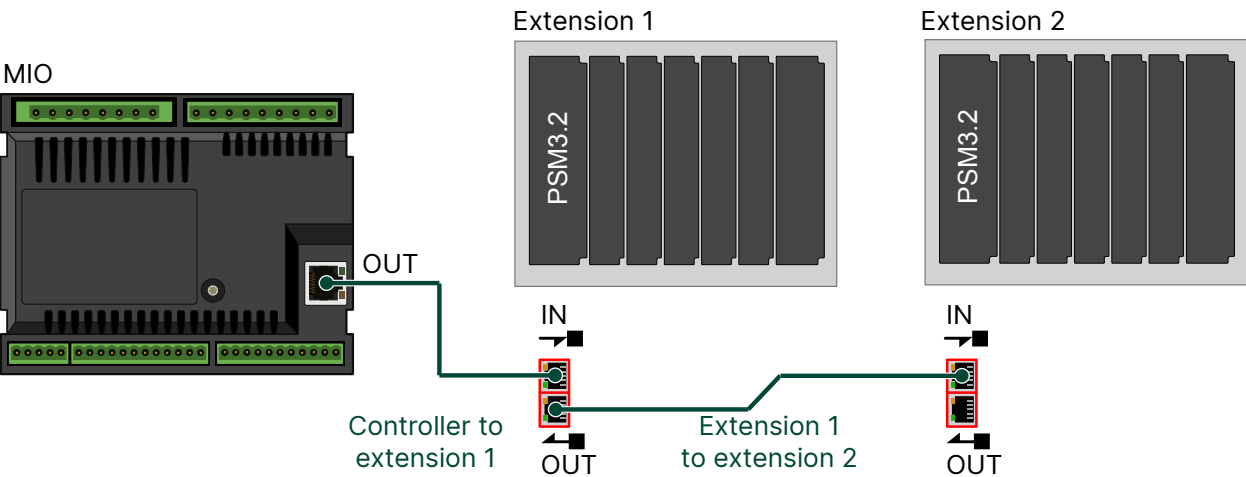
13.3.2 Medições de corrente

O MIO2.1 mede a corrente e utiliza essas medições para funções de proteção. As medições de corrente são compartilhadas com o controlador para supervisão e registro em log. Para funções de potência, as medições de tensão do Lado A são utilizadas em conjunto com as respectivas medições de corrente (terminais 72 a 77 ou 70 a 71).

Não é necessário conectar a 4ª corrente (terminais 70 e 71). Pode-se utilizar a 4ª entrada de corrente para medir a corrente do neutro, a corrente de terra ou uma corrente personalizada (por exemplo, a corrente da rede elétrica).

13.3.3 Comunicação de suportes de expansão

Racks de expansão são conectados ao controlador usando a porta EtherCAT no MIO2.1. Não utilizar esta porta para qualquer outra comunicação.



OBSERVAÇÃO Conexões em anel EtherCAT não são possíveis para redundância.

Requisitos de comunicação interna

A porta OUT deve estar sempre conectada à porta IN no suporte de expansão seguinte.

Desligue os suportes de expansão antes de trocar ou reconectá-los a outro controlador.

- Até 5 suportes de expansão podem ser conectados ao mesmo controlador.
- O controlador e suporte de expansão devem estar conectados diretamente (sem um interruptor entre eles).

Requisitos dos cabos EtherCAT

- Os cabos não devem ter mais de 100 metros de comprimento, de ponto a ponto.
- Os cabos devem atender ou superar as especificações de blindagem dupla SF/UTP, categoria CAT 5e.
- O raio de curvatura dos cabos não deve ficar mais apertado do que o raio de curvatura mínimo especificado pelo fabricante de cabos.
 - Recomendamos seguir os requisitos do fabricante do caba quanto ao raio de curvatura.
 - Recomenda-se usar fitas de velcro (e não amarrações de cabo) para os cabos Ethernet.

13.3.4 Carga da CPU como uma saída analógica

É possível configurar uma saída analógica com uma função para a carga da CPU. O controlador utiliza a curva configurada para converter este valor a uma saída analógica. É possível configurar funções para toda a carga da CPU ou para qualquer um dos núcleos da CPU.

Saída analógica

Hardware > CPU > Carga (Hardware > CPU > Load)

Função	E/S	Unidades	Detalhes
Atualmente [%]	Saída analógica	0 a 100 %	O controlador mede toda a carga da CPU em percentual.
Média de 10 segundos[%]	Saída analógica	0 a 100 %	O controlador mede a carga média de 10 segundos da CPU em percentual.

Função	E/S	Unidades	Detalhes
Média de 1 minuto[%]	Saída analógica	0 a 100 %	O controlador mede a carga média de 1 minuto da CPU em percentual.
Média de 10 minutos[%]	Saída analógica	0 a 100 %	O controlador mede toda a carga média de 10 minutos da CPU em percentual.

Hardware > CPU > Núcleo n° (Hardware > CPU > Core #) *

Função	E/S	Unidades	Detalhes
Atualmente [%]	Saída analógica	0 a 100 %	O controlador mede a carga do núcleo n° da CPU em percentual. *
Média de 10 segundos[%]	Saída analógica	0 a 100 %	O controlador mede a média de 10 segundos do núcleo n° da CPU em percentual. *
Média de 1 minuto[%]	Saída analógica	0 a 100 %	O controlador mede a média de 1 minuto do núcleo n° da CPU em percentual. *
Média de 10 minutos[%]	Saída analógica	0 a 100 %	O controlador mede a média de 10 minutos do núcleo n° da CPU em percentual. *

OBSERVAÇÃO Onde n° é para os núcleos 1, 2, 3 e 4

14. Glossário

14.1 Termos e abreviações

Termo	Abreviação	Explicação
Ação		O conjunto de ações pré-definido que um alarme inicia. Também conhecido como classe de falha.
AGC 150		O Gerador AGC 150, os controladores de Rede elétrica e BTB podem ser usados em um sistema de gerenciamento de energia com o iE 250.
AGC-4		O Gerador AGC-4 Generator, os controladores de Rede elétrica e BTB podem ser usados em um sistema de gerenciamento de energia com o iE 250.
AGC-4 Mk II		Os Gerador AGC-4 Mk II, os controladores de Rede e BTB podem ser usados em um sistema de gerenciamento de energia com o iE 250.
Níveis de alarme		O número de alarmes que podem ser atribuídos a um valor operacional. Por exemplo, a proteção contra sobrecorrente tem, por padrão, dois níveis de alarme.
Alarm monitoring system (Sistema de monitoramento de alarmes)	AMS	Equipamento de outro fabricante, usado para monitorar os alarmes do sistema do controlador como, por exemplo, usando a comunicação via Modbus TCP/IP.
Alternating current (Corrente alternada)	CA	
Alternating current module 3.1	ACM3.1	Um circuito impresso (PCB) substituível com entradas de medição de tensão e corrente. Usado no controlador ML 300 ou em suportes de extensão.
American National Standards Institute (Instituto Nacional de Padrões Americanos)	ANSI	
American wire gauge (Bitola de fio americano)	AWG	Um sistema padronizado de bitola de arame, também conhecido como bitola de arame Brown & Sharpe.
Analogue input (Entrada analógica)	AI	Terminais do módulo de hardware de um controlador que este usa para medir uma entrada analógica. Durante a colocação em funcionamento, o tipo e o alcance da entrada analógica são normalmente selecionados de uma lista de intervalos pré-configurados de medição da entrada de tensão, corrente e resistência. Uma função de entrada analógica ou de alarme previamente configurada também pode ser atribuída à entrada.
Analogue output (Saída analógica)	AO	Terminais do módulo de hardware de um controlador que este usa para enviar uma saída analógica. Durante a colocação em funcionamento, o tipo e o alcance da saída analógica são normalmente selecionados de uma lista de intervalos pré-configurados de saída de tensão e corrente. Uma função de saída analógica previamente configurada também pode ser atribuída à saída.
Apparent power (Potência aparente)	S	A potência aparente trifásica, medida em kVA.
[Lado A]		O lado da Lado A do disjuntor. Em um controlador de GRUPO GERADOR , trata-se do lado do gera Em um controlador de disjuntor de seccionamento de barramento , trata-se do Barramento A.
Ativo		O equipamento que o controlador controla.
Falha automática na rede elétrica		Um modo de usina em que os grupos geradores assumem automaticamente a carga da conexão de rede se a rede falhar.

Termo	Abreviação	Explicação
Automatic voltage regulator (Regulador automático de tensão)	AVR	Regula a tensão do grupo gerador. O AVR é um dispositivo externo. Ele pode ter um ponto de ajuste de tensão fixo. Alternativamente, o controlador da DEIF pode controlar o AVR.
Energia disponível		No gerenciamento de energia, a energia disponível é a capacidade do sistema de fornecer mais energia.
Base load (Base de carga)		O gerador fornece uma carga constante. Para controladores do GRUPO GERADOR , configure os parâmetros de compartilhamento de carga assimétrica para ter uma carga de base de um grupo gerador específico.
Bi-directional input (Entrada bidirecional)		A conexão elétrica com a entrada digital e os terminais comuns de um controlador pode ser trocada sem afetar o funcionamento da entrada.
Blecaute		A tensão no barramento é menos do que 10% da tensão nominal e todos os disjuntores do gerador estão abertos.
Blind module (Módulo cego)		Módulo de hardware que consiste apenas de uma placa dianteira do módulo. Esse tipo de módulo é instalado sobre slots vazios para proteger os componentes eletrônicos do controlador.
Breaker (Disjuntor)		Dispositivo mecânico de comutação que se fecha para conectar as fontes de alimentação ao barramento ou para conectar secções de barramento. O disjuntor se abre para desconectar as fontes de alimentação ou para dividir o barramento.
[Lado B]		O lado do Lado B do disjuntor. Em um controlador de GRUPO GERADOR , trata-se do barramento. Em um controlador de Disjuntor de SECCIONAMENTO DE BARRAMENTO , trata-se do Barramento B.
Busbar (Barramento)		Condutores de cobre que conectam as fontes de alimentação aos consumidores de energia. Representado em um desenho de aplicação de linha única como a linha que conecta todas as fontes de alimentação e os consumidores de energia. Se o disjuntor de seccionamento de barramento estiver aberto, haverá duas secções de barramento separadas e independentes. De igual modo, se o disjuntor de seccionamento de barramento estiver fechado, haverá somente um barramento.
Bus tie breaker (Disjuntor de seccionamento de barramento)	BTB	Desconecta fisicamente dois barramentos principais um do outro, de modo que passam a operar como dois barramentos separados (divididos). Além disso, ele reconecta os barramentos divididos para que operem como um barramento único. Um controlador do Disjuntor de seccionamento de barramento controla um disjuntor de seccionamento de barramento.
Controlador de Disjuntor de SECCIONAMENTO DE BARRAMENTO		Controla e protege um disjuntor de seccionamento de barramento. O controlador garante que os dois barramentos sejam sincronizados antes de fechar o disjuntor de seccionamento de barramento (bus tie breaker).
Canadian Electrical Code	CEC	Padrão publicado para a instalação e manutenção de equipamentos elétricos no Canadá.
Comissionamento		Processo cuidadoso e sistemático que ocorre após a instalação e antes que o sistema seja entregue para o operador. O comissionamento deve incluir a verificação e o ajuste do controlador.
Common terminal (Terminal comum)	COM	Este terminal é normalmente conectado a uma fonte de alimentação ou ao retorno da tensão da alimentação. Para saber mais, veja os exemplos de conexão elétrica disponíveis.
Configuração		Atribuição de funções de entrada e saída aos terminais e definição dos parâmetros para que o controlador se torne adequado à aplicação onde for instalado. A configuração também se refere à organização do hardware e da conexão elétrica.

Termo	Abreviação	Explicação
Conformité Européenne (Comissão Europeia)	CE	O produto cumpre os requisitos legais, descritos nas diretivas aplicáveis. Todos os produtos com marcação CE têm livre acesso aos mercados da EEA/EEE (Espaço Econômico Europeu).
Conectado		Uma fonte de alimentação está conectada ao sistema se estiver em execução, sincronizada com o barramento e seu disjuntor estiver fechado.
Controlador		Dispositivo da DEIF que mede as condições do sistema e, em seguida, utiliza os resultados para fazer o sistema responder de modo adequado.
Current transformer (Transformador de corrente)	CT	Um transformador da medição de uma corrente para que a corrente no controlador permaneça dentro das especificações correspondentes.
CustomLogic		O sistema lógico de escada incluído no software do controlador, que pode ser configurado para respostas personalizadas a valores medidos ou calculados.
Diesel generator (Gerador a diesel)	DG	Um controlador do GRUPO GERADOR pode controlar um gerador a diesel.
Módulo de corrente diferencial	ACM3.2	Uma placa de circuito impresso substituível com entradas de medição de corrente nos lados do consumidor e do neutro. Usado no controlador ML 300 ou em suportes de extensão.
Digital input (Entrada digital)	DI	Terminais do módulo de hardware de um controlador que este usa para medir uma entrada digital. Uma função de entrada digital ou de alarme previamente configurada pode ser atribuída à entrada.
Digital output (Saída digital)	DO	Os terminais no módulo de hardware do controlador que o controlador utiliza para enviar uma saída digital. Uma função de saída digital previamente configurada também pode ser atribuída à saída.
Corrente contínua	CC	
Electromagnetic compatibility (Compatibilidade eletromagnética)	EMC	Uma característica do equipamento relacionada ao desempenho do equipamento na presença de interferência eletromagnética, bem como à sua emissão de interferência eletromagnética.
Electromagnetic interference (Interferência eletromagnética)	EMI	A radiação emitida pelo equipamento, bem como a radiação que pode afetar o desempenho do equipamento.
Descarga eletrostática	ESD	
Emulação		Um ambiente de teste de controlador, acessível a partir do PICUS, que não requer alimentação CA ativa. Um modo de operação virtual, para simular o efeito de várias ações do mundo real.
Endian		Endian refere-se à forma como a ordem dos bytes em um valor de vários bytes é percebida ou executada. É o sistema de ordenação dos elementos individuais em uma palavra digital na memória de um computador, além de descrever a ordem de transmissão de dados de bytes em um link digital.
Engine interface module 3.1	EIM3.1	Trata-se de um PCB substituível que vem com alimentação própria. Este módulo inclui 4 saídas de relé, 4 entradas digitais, uma entrada de MPU e W e 3 entradas analógicas. Usado no controlador ML 300 ou em suportes de extensão.
European Norm (Norma europeia)	EN	Padrões emitidos pelo Comitê Europeu para padronização (também conhecido como Comitê Europeu de Normalização).
Firmware		Software que é instalado no controlador. Esse software permite que o controlador: processe entradas e saídas, exiba dados operacionais, acompanhe o status do equipamento e assim por diante.
Potência fixa		Um modo de usina em que a usina produz uma quantidade fixa de energia.

Termo	Abreviação	Explicação
Gerador		A máquina que converte energia mecânica em eletricidade.
Generator breaker (Disjuntor do gerador)	GB	Disjuntor entre um gerador (por exemplo, um grupo gerador) e o barramento.
Tacômetro do gerador (medição/saída)	W	A medição do tacômetro de um gerador. Este pode ser usado como uma medição de reserva em relação à velocidade do gerador.
Genset (Grupo gerador)		Um motor principal (por exemplo, um motor a diesel) combinado com um gerador.
Controlador de GRUPO GERADOR		Controla e protege um grupo gerador. Ele inclui o controle do disjuntor do gerador. O Sistema de gerenciamento de potência pode iniciar e parar grupos geradores de maneira automática para assegurar que a potência necessária esteja disponível.
Regulador	GOV	Regula a velocidade do motor.
Governor and AVR module 3.1	GAM3.1	Trata-se de um PCB substituível, que inclui a função de compartilhamento de carga. Este módulo inclui, ainda, 4 saídas de relés, 2 saídas analógicas de corrente ou tensão, uma saída de modulação de amplitude de pulso e 2 entradas analógica de corrente ou tensão. Usado no controlador ML 300 ou em suportes de extensão.
Governor and AVR module 3.2	GAM3.2	Trata-se de um PCB substituível que vem com alimentação própria, duas saídas analógicas, uma saída com modulação de amplitude de pulso, cinco entradas digitais, uma saída de relé de status e quatro saídas de relés. Usado no controlador ML 300 ou em suportes de extensão.
Terra		Conexão entre o dispositivo e a terra. Em aplicações marítimas, o terra é uma conexão à estrutura da embarcação.
	GOST	Padrões regionais, mantidos pelo Conselho Euro-asiático para a Normalização, Metrologia e Certificação.
Entrada digital de alta velocidade	HSDI	Entrada digital de sensor MPU/W/NPN/PNP.
Saída da buzina		Saída(s) digital(is) do controlador que pode(m) ser conectada(s) a uma buzina, sirene, luzes ou a outros dispositivos. Esta alerta o operador de que um ou mais alarmes foram ativados.
Histerese		Um deslocamento adicionado para evitar a troca rápida quando um valor está próximo ao ponto de controle.
Ingress Protection Rating ou International Protection Rating (Classificação de proteção contra ingresso)	IP	O grau de proteção contra sólidos e água feita por carcaças mecânicas e compartimentos elétricos.
Inibir		Condição pré-definida que inibe a ação do alarme. Por exemplo, na função “inibir ruptura de fio do ACM”, se o controlador detectar uma ruptura de fio nas medições de tensão, o alarme de desequilíbrio de tensão será impedido de ocorrer. Os alarmes inibidos não são exibidos no display de alarmes.
Input output module 3.1	IOM3.1	Trata-se de um PCB substituível, com 4 saídas de relés e 10 entradas digitais. Usado no controlador ML 300 ou em suportes de extensão.
Input output module 3.2	IOM3.2	Uma placa de circuito impresso substituível, com 4 saídas de relé, 4 saídas multifuncionais analógicas, 4 entradas digitais e 4 entradas multifuncionais analógicas. Usado no controlador ML 300 ou em suportes de extensão.
Input output module 3.3	IOM3.3	Uma placa de circuito impresso substituível, com 10 entradas analógicas multifuncionais. Usado no controlador ML 300 ou em suportes de extensão.

Termo	Abreviação	Explicação
Input output module 3.4	IOM3.4	Trata-se de um PCB substituível com 12 saídas de transístores e 16 entradas digitais. Usado no controlador ML 300 ou em suportes de extensão.
Institute of Electrical and Electronics Engineers (Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos)	IEEE	
International Association of Classification Societies (Associação Internacional de Sociedades de Classificação)	IACS	
International Electrotechnical Commission (Comissão Eletrotécnica Internacional)	IEC	
International Organization for Standardization (Organização Internacional de Padronização)	ISO	
Internet Protocol version 4	IPv4	Protocolo para comunicação entre as redes. Atualmente, o IPv4 faz o roteamento da maior parte do tráfego da internet, mas será gradualmente substituído pelo IPv6.
Internet Protocol version 6	IPv6	Protocolo para comunicação entre as redes. Entre outras coisas, o IPv6 tem um espaço de endereço muito maior do que o IPv4.
Modo Ilha		Um modo de planta em que a planta funciona sem conexão com a rede elétrica (grid).
	JEM-TR177	Padrão de ruído da Japan Electrical Manufacturers Association.
Trava		Camada extra de proteção que mantém a ação do alarme ativada. Quando o alarme está com status de não ativo e conformado, ele pode ser destravado.
Light Emitting Diode (Diodo emissor de luz)	LED	Usado para mostrar status e alarmes do controlador e dos equipamentos.
Liquid Crystal Display (Display de cristal líquido)	LCD	A tela da unidade de display. As informações exibidas variam, dependendo do modo do controlador, da operação do equipamento e da entrada do operador.
Compartilhamento de carga		Os controladores ajustam os grupos geradores de modo que cada grupo gerador forneça a quantidade certa de potência total. Para obter o compartilhamento de carga equivalente, cada grupo gerador fornece a mesma proporção de sua potência nominal.
Load take-over (Transferência de carga)	LTO	Um modo de usina em que os grupos geradores assumem a carga da conexão de rede.

Termo	Abreviação	Explicação
Controle local	LOCAL	Um modo de funcionamento do controlador. Os comandos do operador usando os botões da unidade de display (por exemplo, fechar disjuntor) iniciam sequências pré-programadas no controlador. Os comandos remotos são ignorados.
Magnetic pickup (Pickup magnético)	MPU	Mede a velocidade do grupo gerador (ou seja, RPM). Normalmente, este sensor fica no volante do motor do grupo gerador.
Mains breaker (Disjuntor de rede)	MB	O disjuntor entre a rede elétrica e o barramento.
Controlador da REDE	REDE	Controla um disjuntor de rede (MB) para uma rede elétrica e, opcionalmente, um disjuntor de seccionamento (TB).
Mains power export (Exportação de energia da rede elétrica)	MPE	Um modo de planta em que a energia exportada para (ou importada de) uma conexão de rede é mantida constante.
Modo manual	Manual	Um modo de funcionamento do controlador. Comandos do operador (por exemplo, fechar o disjuntor) iniciam sequências pré-programadas no controlador. Além dos desarmes, o controlador não abre nem fecha disjuntores de modo automático, nem inicializa ou interrompe o ativo.
Mean Time Between Failures (Intervalo médio entre falhas)	MTBF	
Mean Time To Failure (Intervalo médio para falha)	MTTF	
Multi-line 300	ML 300	Uma plataforma de produtos DEIF.
Sistema multimestres		Todos os controladores realizam todos os cálculos de gerenciamento de energia, com base em informações compartilhadas.
Nome	[]	Os colchetes mostram que o nome entre os colchetes devem ser adaptados de acordo com o tipo de controlador. Por exemplo, em um controlador de GRUPO GERADOR , a [Lado A] é o “Gerador”.
National Electrical Code (Código Elétrico Nacional)	NEC	Trata-se de um padrão para a instalação segura da conexão elétrica e de equipamentos nos Estados Unidos.
Network time protocol (Protocolo de tempo de rede)	NTP	Usado para sincronizar o horário de um cliente ou servidor de computador com outro servidor ou fonte de horário de referência.
Neutro	N	Linha do neutro em um sistema elétrico trifásico.
Rede em anel		Uma topologia para conexão de Ethernet na qual os controladores são conectados em uma linha e o último controlador é conectado de volta ao primeiro.
Rede em cadeia		Uma topologia para conexão de Ethernet na qual os controladores são conectados em uma linha.
Ajuste nominal	nom ou NOM	Tensão e frequência esperadas para o sistema e a carga e corrente máximas de cada fonte de alimentação. Muitos dos alarmes do controlador se baseiam em porcentagens dos ajustes nominais.
	NPN	Um tipo de transistor.
Número	#	O jogo da velha representa um número. A descrição é a mesma para cada item no intervalo. Por exemplo, “ID do Controlador #”, representa qualquer um dos IDs possíveis de controlador.
Oil pressure (Pressão do óleo)	OP	

Termo	Abreviação	Explicação
Tempo de operação		O tempo que o controlador leva para medir, calcular e alterar a saída do controlador. Para cada alarme, o tempo de reação é baseado na configuração mínima do retardo de tempo.
Fora de serviço		Estado ao qual um alarme pode ser atribuído pelo operador. Alarmes fora de serviço são alarmes inativos. Alarmes fora de serviço não retornam ao serviço automaticamente, mas necessitam de ação do operador.
Parâmetro		Um valor, ou ponto de ajuste utilizado para determinar a operação do controlador. Parâmetros incluem valores nominais, as opções de configuração de entradas e saídas configuráveis e as definições de alarmes.
Peak shaving (Geração de energia no horário de pico)	PS	Um modo de usina em que a usina produz energia de modo que a importação de energia da rede elétrica não exceda o ponto de ajuste.
Personal computer (Computador pessoal)	PC	Usado para executar o software PICUS. Por exemplo, um laptop.
Fase L1	L1	A linha de energia de uma fase de um sistema elétrico trifásico. Corresponde à letra R na Alemanha, ao Vermelho no Reino Unido e no Pacífico, Vermelho na nova Zelândia, Preto nos EUA e à letra U nos terminais de máquinas elétricas. Os códigos de cores acima são somente a título de orientação. Se não tiver certeza, faça uma medição de fase.
Fase L2	L2	A linha de energia de uma fase de um sistema elétrico trifásico. Corresponde à letra S na Alemanha, ao Amarelo no Reino Unido e no Pacífico, Branco na Nova Zelândia, Vermelho nos EUA e à letra V nos terminais de máquinas elétricas. Os códigos de cores acima são somente a título de orientação. Se não tiver certeza, faça uma medição de fase.
Fase L3	L3	A linha de energia de uma fase de um sistema elétrico trifásico. Corresponde à letra T na Alemanha, ao Azul no Reino Unido e no Pacífico, Azul na Nova Zelândia, Azul nos EUA e à letra W nos terminais de máquinas elétricas. Os códigos de cores acima são somente a título de orientação. Se não tiver certeza, faça uma medição de fase.
Fasor		Uma representação plana complexa (ou seja, uma magnitude e uma direção) de uma onda senoidal.
Potência	P	Potência ativa trifásica, medida em kW.
Fator de potência	PF	O fator de potência trifásico.
Power in Control Utility Software	PICUS	Utility software da DEIF, usado para projetar, configurar, solucionar problemas e monitorar um sistema.
Sistema de gerenciamento de potência	PMS	Os controladores de gerenciamento de energia trabalham juntos como um sistema de gerenciamento de energia.
Printed circuit board (placa de circuito impresso)	PCB	Oferece suporte e conecta os componentes eletricamente.
Programmable logic controller (Controlador lógico programável)	PLC	Computador digital usado na automação de processos eletromecânicos.
Proportional integral derivative (Derivativa integral proporcional)	PID	Um controlador de feedback.
Pt100, Pt1000		Platinum temperature sensors (Sensores de temperatura de platina)

Termo	Abreviação	Explicação
Pulse width modulation (Modulação de amplitude de pulso)	PWM	Terminais com uma saída que utiliza amplitudes de pulso variáveis e se comportam como saídas analógicas.
	PNP	Um tipo de transistor.
Suporte		Uma caixa de alumínio com um sistema de suporte que acomoda os módulos de hardware. Cada controlador consiste de um suporte e uma série de módulos de hardware.
Rapid spanning tree protocol (Protocolo acelerado de árvore geradora)	RSTP	Protocolo usado para computar a topologia de uma rede de área local.
Potência reativa	Q	A potência reativa trifásica, medida em kvar.
Referência		O sinal enviado a um sistema de controle que representa o valor desejado da saída.
Controle remoto	REMOTO	Um modo de funcionamento do controlador. Comandos remotos (por exemplo, fechar o disjuntor) iniciam sequências pré-programadas no controlador. Os comandos remotos podem vir de um PLC, PICUS ou de uma entrada digital. Os comandos dos botões de pressão da unidade de exibição são ignorados.
Resistance measurement input (Entrada de medição de resistência)	RMI	Dispositivo de resistência variável, usado em alguns dos terminais de entrada nos controladores de grupos geradores.
Root mean squared (Raiz quadrada da média)	RMS	Refere-se à magnitude média de uma onda senoidal. Por exemplo, RMS V refere-se à tensão CA média.
Em funcionamento		Um grupo gerador é considerado como estando em funcionamento se o motor for inicializado e houver detecção de funcionamento. Um motor em funcionamento não tem necessariamente que ser sincronizado com o barramento.
Seção		Parte do barramento que está isolada do restante do barramento porque o(s) disjuntor(es) de ligação do barramento está(ão) aberto(s). As seções do barramento podem ser executadas independentemente umas das outras e não precisam ser sincronizadas.
Suspensão temporária		Estado temporário ao qual um alarme pode ser atribuído pelo operador. Os alarmes suspensos temporariamente são alarmes inativos, mas somente por um período de tempo selecionado pelo operador. Quando o período de tempo expira, o alarme é automaticamente retirado da suspensão pelo sistema e restaurado ao seu estado anterior. As condições do alarme são, então, novamente verificadas.
Shielded foiled twisted pair (Par trançado blindado com folhas)	SFTP	Os cabos SFTP são usados para minimizar a interferência eletromagnética.
Desligamento		Uma parada de emergência ou parada rápida do motor do grupo gerador. Não é permitido nenhum tempo de resfriamento.
Controlador de grupo gerador SIMPLES	SIMPLES	Controla e protege o motor principal e o gerador, o disjuntor do gerador e, opcionalmente, um disjuntor de rede.
Monofásico		Sistema em que a carga é conectada entre uma fase e o neutro. Observação: Monofásico NÃO significa um sistema de distribuição de fase única e 3 fios, no qual as configurações de onda são deslocadas por um semicírculo (180 graus) do fio neutro.

Termo	Abreviação	Explicação
Supervisão		Uma função PICUS para monitorar a operação de todo o sistema e enviar comandos a qualquer um dos controladores.
Supervisory control and data acquisition system (Sistema de controle de supervisão e aquisição de dados)	SCADA	
Quadro de distribuição		Gabinete em que as fontes de alimentação são conectadas aos consumidores de energia.
Sistema		Os grupos geradores, as outras fontes de alimentação, todos os disjuntores, os barramentos e todos os seus respectivos controladores. Dentro do sistema, os controladores da DEIF trabalham juntos para fornecer a energia necessária de maneira segura e eficiente.
Equipamentos de outros fabricantes		Outros equipamentos que não o controlador DEIF. Por exemplo: o grupo gerador, o sistema de controle do motor do grupo gerador, a conexão elétrica, os barramentos e o quadro de distribuição.
Tie breaker (Disjuntor de seccionamento)	TB	O disjuntor entre a rede elétrica e o barramento.
Horário	t	
Tempo de atraso		Um alarme deve exceder seu ponto de ajuste continuamente durante o período em seu parâmetro de Tempo de atraso antes que o alarme seja ativado.
Transmission control protocol/internet protocol (Protocolo de controle de transmissão/protocolo da Internet)	TCP/IP	Suite de protocolos de internet. Oferece conectividade de ponta a ponta, especificando o manuseio de dados.
Trip (Desarme/acionamento)		Abertura emergencial ou rápida de um disjuntor. Não são feitas quaisquer tentativas de descarregar o disjuntor antes que ele se abra.
Reino Unido	UK	
Estados Unidos da América	US, USA	Os EUA às vezes exigem padrões técnicos diferentes. Eles também usam seu próprio sistema de unidades.
Universal Serial Bus (Barramento serial universal)	USB	Protocolo de comunicação.
	UL 94	Um padrão de inflamabilidade de plásticos lançado pelo Underwriters Laboratories dos EUA.
Tensão	V	Diferença de potencial elétrico. A letra U é usada como abreviação de tensão na maior parte da Europa, Rússia e China.
Tensão e frequência	V & Hz	Para certas ações do controlador, tanto a tensão quanto a frequência devem estar dentro de intervalos especificados. Por exemplo, com barramento OK ou para iniciar a sincronização de um grupo gerador com o barramento.
Transformador de tensão	VT	Um transformador da medição de uma tensão, para que a tensão no controlador permaneça dentro das especificações correspondentes.

14.2 Unidades

A tabela abaixo relaciona as unidades de medida usadas na documentação, bem como as unidades de medida dos EUA em que são diferentes. Na documentação, as unidades de medida dos EUA são apresentadas entre parênteses - por exemplo 80 °C (176 °F).

Unidade	Nome	Medidas	Unidade usada nos EUA	Nome nos EUA	Conversão	Unidades alternativas
A	ampère	Corrente				
bar	bar	Pressão	psi	pounds per square inch [libras por polegada quadrada]	1 bar = 14,5 psi	1 bar = 0,980665 atmosfera (atm) 1 bar = 100.000 Pascal (Pa)
°C	graus Celsius	Temperatura	°F	Fahrenheit	$T[°C] = (T[°F] - 32) \times 5 / 9$	$T[°C] = T[\text{Kelvin (K)}] - 273,15$
dB	decibel	Ruído ou interferência (escala logarítmica)				
g	grama	Peso	oz	onça	1 g = 0,03527 oz	
<i>g</i>	força gravitacional	Gravidade, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$	ft/s ²		$g = 32,2 \text{ ft/s}^2$	
h	hora	Horário				
Hz	hertz	Frequência (ciclos por segundo)				
kg	quilograma	Peso	lb	libra	1 kg = 2,205 lb	
kPa	quilopascal	Pressão	psi	pounds per square inch [libras por polegada quadrada]	1 kPa = 0,145 psi	
m	metro	Comprimento	ft	Pé (ou pés)	1 m = 3,28 ft	
mA	miliampere	Corrente				
min	minuto	Horário				
mm	milímetro	Comprimento	pol	polegada	1 mm = 0,0394 pol	
ms	milissegundo	Horário				
Nm	newton-metro	Torque	lb-pol	Libra-força pol	1 N·m = 8,85 lb-pol	
RPM	rotações por minuto	Frequência da rotação (velocidade rotacional)				
s	segundo	Horário				
V	volt	Tensão				
V CA	volt (corrente alternada)	Tensão (corrente alternada)				

Unidade	Nome	Medidas	Unidade usada nos EUA	Nome nos EUA	Conversão	Unidades alternativas
V CC	volt (corrente contínua)	Tensão (corrente contínua)				
W	watt	Potência				
Ω	ohm	Resistência				

14.3 Símbolos

14.3.1 Símbolos matemáticos

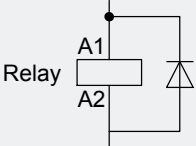
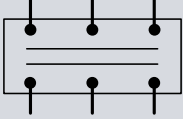
Abreviação	Simboliza	Exemplo
+	Adição	2 + 3 = 5
-	Subtração	5 - 2 = 3
x	Multiplicação (números)	2 × 3 = 6
/	Divisão	15 / 3 = 5
·	Multiplicação (unidades)	5 N·m = 5 metros Newton
Σ	Resumo	Σ Potência nominal para grupos geradores conectados = 1000 kW + 1500 kW + 500 kW = 3000 kW

14.3.2 Símbolos nos desenhos

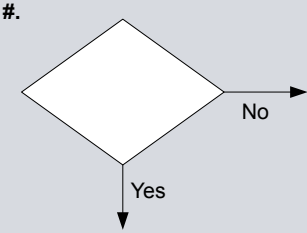
Os desenhos utilizam símbolos da EU.

Símbolos relacionados à parte elétrica

Símbolo	Nome do símbolo
	Disjuntor trifásico
	Capacitor
Contactor	Contator com supressor de RC
•	Conector DOT
	Transformador de corrente (S1 e mostra “corrente de entrada”; S2 mostra “corrente de saída”)
	Diodo
	Fusível
	Ohmímetro

Símbolo	Nome do símbolo
	Relé com diodo antiparalelo
	Resistor (IEC-60617)
	Disjuntor fechado em diagrama unifilar
	Disjuntor aberto em diagrama unifilar
	Conexão DOT temporária (por exemplo, conexão com um medidor)
	Transformador de tensão. Trata-se de um transformador de tensão genérico, sem qualquer informação sobre as conexões do transformador. Tais conexões podem ser, por exemplo: em Delta aberto, em estrela, em Delta fechado, etc.

14.3.3 Símbolos do fluxograma

Símbolo	Notas
	Decisão nº mostra o número da etapa.
	Processo
	Alarme
	Mensagem
	Início e fim