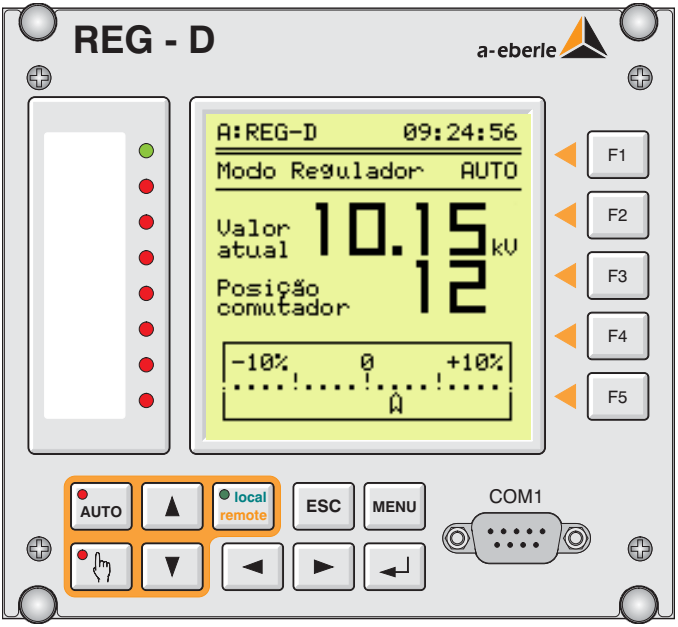
Regulador de tensão REG-D™

Instruções de uso

Situação
30.05.2009/19a

Versão de software



Edição P
Situação 05.2009

Regulador de tensão REG-D™

Instruções de uso
Situação 30.05.2009

Copyright 2009 por **A. Eberle GmbH & Co. KG**
Todos os direitos reservados.

Publicado por
A. Eberle GmbH & Co. KG
Frankenstraße 160
D-90461 Nürnberg

Tel.: +49 (0) 911 / 62 81 08 - 0
Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08 - 96
e-mail: info@a-eberle.de
Internet: www.a-eberle.de ou www.regsys.de

A empresa **A. Eberle GmbH & Co. KG** não se responsabiliza por perdas ou danos de qualquer natureza, decorrentes de erros de impressão ou alterações nestas instruções de uso.

Igualmente a empresa **A. Eberle GmbH & Co. KG** não se responsabiliza por perdas ou danos de qualquer natureza, decorrentes de equipamentos com defeito ou de equipamentos que tenham sido modificados pelo usuário.

Conteúdo

1 Advertências e Instruções 9
2 Escopo de fornecimento 11
3 Estrutura mecânica 12
3.1 Módulo de encaixe 12
3.2 Esquema de conexão 14
3.3 Resumo das características 15
3.4 Ocupação de contatos 22
3.4.1 Ocupação de contatos dos conectores F 22
3.4.2 Conector F 1 24
3.4.3 Conector F 2 27
3.4.4 Conector F 3; (tensão de medição, tensão auxiliar) 32
3.4.5 Conector F 4; (entrada para corrente de medição) 34
3.4.6 Conector F 6; (entradas/saídas analógicas; interfaces) 36
3.4.7 Interface COM 1 38
3.5 Instalação no sub-bastidor 39
3.5.1 Sub-bastidor de 19“, característica B92 39
3.6 Caixa de montagem em parede 40
3.6.1 Caixa de montagem em parede tipo 30TE, característica B02 40
3.6.2 Caixa de montagem em parede tipo 30TE, característica B03 40
3.6.3 Caixa de montagem em painel de comando tipo 30TE, característica B05 41
3.6.4 Caixa de montagem em painel de comando tipo 49TE, característica B06 41
3.6.5 Caixa de montagem em parede tipo 49TE, característica B07 42
3.7 Ocupação de bornes para os modelos B05, B06 e B07 43
4 Operação 46
4.1 Elementos de indicação e de operação 46
4.1.1 Display 49
4.2 Princípio de operação 50
4.3 Seleção do modo de indicação 51
4.4 Teste de lâmpada 57
4.5 Reset de mensagens de falha 57
4.6 Operação do registrador 57

5 Colocação em funcionamento 69

5.1 Modo Regulador 71
5.2 Modo Conversor de medição 72
5.3 Modo Registrador 73
5.4 Modo Estatística 74
5.5 Modo ParaGramer 75
5.6 Escolha do idioma do país 76
5.7 Valor nominal 76
5.8 Desvio de regulagem admissível Xw_z 77
5.9 Comportamento de tempo 78
5.10 Retrocesso rápido 81
5.11 Tempo de operação da chave seletora 83
5.12 Relações de transformação Knx e conexão do transformador 85
5.13 Ajuste da corrente nominal 87
5.14 Limite de desativação 89
5.15 Disparo 90
5.16 Breve representação de cada valor limite individual, do valor nominal e do desvio de regulagem admissível 92

6 Configurações básicas 97

6.1 Geral 97
6.1.1 Identificação de usuário 98
6.1.2 Nome do usuário 98
6.1.3 Ajustar horário/data 100
6.1.4 Contraste do LCD (display) 101
6.1.5 Senha 101
6.1.6 Cancelar gravador (Reset da memória de valores medidos) 103
6.1.7 Apagar somas de níveis (Reset do contador de níveis) 103
6.1.8 Correção de valor efetivo da tensão de medição U_E 103
6.1.9 Correção de valor efetivo da corrente de medição I_E 104
6.2 Interfaces RS-232 107
6.2.1 COM 1 107
6.2.2 COM 2 108
6.3 E-LAN (Energie-Local Area Network) 112
6.4 Unidade de monitoramento de tensão PAN-D 115
6.5 Status (dados característicos atuais do regulador REG-D) 116

7 Parametrização do regulador de tensão 120
7.1 Desvio de regulagem admissível 121
7.2 Comportamento de tempo (comportamento de regulagem) 121
7.2.1 Fator de tempo 121
7.2.2 Programa de tempo 122
7.2.3 Memória de tendência 122
7.3 Valores nominais 123
7.3.1 1º Valor nominal 123
7.3.2 Outros valores nominais 124
7.4 Programas 125
7.4.1 Seleção do programa paralelo (programa de regulagem) 125
7.4.2 Parâmetros do programa paralelo 126
7.4.3 Influência de corrente (compensação da queda de tensão) 128
7.4.4 Parâmetros LDC (Line Drop Compensation) 128
7.5 Gradiente (curva característica-U/I) 129
7.6 Limitação (curva característica-U/I) 129
7.7 < U Subtensão 129
7.8 > U Sobretensão 130
7.9 > I, < I Valor limite (valor limite inferior e superior da corrente) 130
7.10 Disparo (maior valor limite da tensão) 131
7.11 Conexão rápida em sub/sobretensão 132
7.11.1 Avanço rápido em subtensão (PARA CIMA) 132
7.11.2 Retrocesso rápido em sobretensão (PARA BAIXO) 132
7.12 Desativação do regulador em subtensão 133
7.13 Retardos de comutação (sinais limite) 133
7.13.1 Retardo de comutação > U 133
7.13.2 Retardo de comutação < U 134
7.13.3 Retardo de comutação > I, < I valor limite 134
7.13.4 Retardo de comutação disparo 134
7.13.5 Retardo de comutação Avanço rápido 135
7.13.6 Retardo de comutação Retrocesso rápido 135
7.13.7 Retardo de comutação Desativação 136

7.14 Funções (comportamento do regulador) 136
7.14.1 Visão Geral Menu Funções 1 até 6 136
7.14.2 Tempo máximo de lâmpada piloto (tempo de operação do acionamento do motor) 138
7.14.3 Manual/Automático 139
7.14.4 Regulagem de níveis 140
7.14.5 Automanutenção do modo de operação 141
7.14.6 Indicação da corrente (do transformador) 142
7.14.7 Protetor de tela LCD (Display) 142
7.14.8 Modo regulador: Exibição grande 143
7.14.9 Seleção de idioma 143
7.14.10 Ativação do programa paralelo 144
7.14.11 Tempo de ativação do relé H/T 144
7.14.12 Bloqueio AUTO(MÁTICO) em caso de falha de E-LAN 145
7.14.13 Adaptação de valor nominal 145
7.14.14 Colapso lento da rede 146
7.14.15 Referência de valor limite (variável de referência) 147
7.14.16 Desativação do regulador em < I ou > I 148
7.14.19 Diferença máx. de nível (monitoramento) 150
7.14.20 Ativação do ParaGramer 152
7.15 Instalação do conversor 153
7.15.1 Instalação do conversor Tensão (tensão de medição) 153
7.15.2 Instalação do conversor Relação de transformação Tensão 155
7.15.3 Instalação do conversor Corrente (conexão de condutor) 155
7.15.4 Instalação do conversor Corrente (modificação 1 A / 5 A) 156
7.15.5 Instalação do conversor Relação de transformação Corrente 158
7.16 Atribuições de entradas (entradas binárias) 161
7.17 Atribuições de relé 163
7.18 Atribuições de LED 165
8 Simulação de valor medido 167
8.1 Ajuste da tensão simulada 169
8.2 Ajuste da tensão simulada 170
8.3 Ajuste do ângulo de fase simulado 170
8.4 Ajuste da regulagem de níveis simulada 170
9 Operação paralela de transformadores com REG-D™ 172
9.1 Esquema de conexão (princípio) 175
9.2 Programas para a operação paralela e os seus pré-requisitos 177
9.2.1 A preparação 177
9.2.2 Preparação para a ativação manual 179
9.2.3 Preparação para a ativação automática 186
9.3 Operação paralela no modo "Master-Slave-Independent" (MSI) 199
9.3.2 O tratamento de falhas 210

10 Comutador de derivação com informação de nível codificado por resistência. 214
10.1 Detecção de falhas. 215
10.2 Detecção de níveis 216
10.3 Possibilidades de conexão 216
11 Entradas mA, Saídas mA. 217
11.1 Entradas analógicas 218
11.2 Saídas analógicas 229
12 Atualização do software operacional 241
12.1 Preparação do PC 242
12.1.1 Sistema operacional Windows NT / 2000 / XP / Vista 242
12.2 Iniciar o bootstrap 242
13 Re-equipagem de entradas, saídas analógicas, entrada do potenciômetro escalonado 248
14 Manutenção e consumo de corrente. 250
14.1 Instruções de limpeza. 250
14.2 Troca de fusíveis 251
14.3 Troca de bateria. 251
14.4 Consumo de corrente REG-D 252
14.5 Substituição do equipamento 253
15 Instruções para o armazenamento 254
16 Informações básicas 255
16.1 Modo regulador 255
16.2 Grandeza de controle W 256
16.2.1 Grandeza de controle fixa. 256
16.2.2 Grandeza de controle variável. 257
16.2.3 O processo LDC 258
16.2.4 Aumento do valor nominal dependente da corrente 261
16.3 Resumo e exemplos sobre o tema Influência da corrente 266
16.4 Desvios de regulagem 269
16.4.1 Desvio de regulagem Xw 269
16.4.2 Desvio de regulagem admissível Xwz 270
16.4.3 Exibição do desvio de regulagem Xw 270
16.4.4 Ajuste do desvio de regulagem admissível Xwz 271
16.5 Monitoramento de valores de operação extremos (casos de falha). 273
16.5.1 Emissor de sinal limite 274

16.6 Funções adicionais 279
16.6.1 Função comutação rápida 279
16.6.2 Função desativação do regulador 280
16.6.3 Função registro "colapso lento da rede" 281
16.6.4 Função monitoramento "Diferença máxima de regulagem de níveis" 283
16.6.5 Função monitoramento do comutador de derivação 283
16.7 Comportamento de tempo do regulador na emissão do comando de ajuste 284
16.7.1 Determinação do retardo de resposta t_v 287
16.7.2 Programas de tempo integradores 290
16.7.3 Memória de tendência 292
16.7.4 O programa de tempo "Const" 293
16.7.5 Ajuste do fator de tempo F_t 297
16.8 E-LAN (Energy-Local Area Network) 298
16.9 Regulagem de tensão em transformadores conectados em paralelo 302
16.9.1 Programas de regulagem para conexão paralela de transformadores 303
16.9.2 Princípio de funcionamento 304
16.9.3 Efeito de influência da regulagem de corrente circulante 305
16.9.4 Ativação do programa de regulagem 305
16.9.5 Descrição dos programas de regulagem 307
16.10 Transformação nominal dos transdutores 323
16.11 Automanutenção 324
16.12 Display LC 324
16.12.1 Contraste do LCD 324
16.12.2 Protetor de tela LCD 324
16.12.3 Iluminação de fundo 324
17 Significado das abreviaturas 325
18 Símbolos e seu significado 335
19 Ajuste de fábrica dos parâmetros 338
20 Instruções para a linguagem do interpretador 340
21 Índice remissivo 341
22 Apêndice 349

1 Advertências e Instruções

O regulador de tensão REG-D destina-se exclusivamente ao uso em instalações e equipamentos de tecnologia em energia elétrica, nos quais os trabalhos necessários são executados por técnicos treinados. Técnicos são pessoas familiarizadas com a instalação, montagem, colocação em funcionamento e operação de tais produtos. Eles possuem qualificação compatível com as exigências de sua atividade profissional.

Em seu estado de fornecimento, o regulador de tensão REG-D atende a todas as normas de segurança aplicáveis . Para manter a condição de fornecimento e garantir uma operação sem riscos, o usuário deve observar as seguintes instruções e advertências indicadas nas instruções de uso.

- ❑ O regulador de tensão REG-D foi construído de acordo com a IEC 10110/EN 61010 (DIN VDE 0411), grau de proteção I, e inspecionado conforme esta norma antes do fornecimento.
- ❑ O regulador de tensão REG-D sempre deve ser aterrado por um condutor de proteção. Ao ser conectado a uma rede de tensão auxiliar com condutor de proteção (rede Europa), esta condição é atendida. Se a rede de tensão auxiliar não possuir nenhum condutor de proteção, deve-se realizar uma ligação adicional do borne de conexão do condutor de proteção com a terra.
- ❑ O limite superior da tensão auxiliar U_H admissível não pode ser excedido continuamente nem brevemente.
- ❑ Antes de substituir o fusível, o regulador de tensão REG-D deve ser isolado completamente da tensão auxiliar U_H. Como substituição é permitido somente o uso de um fusível do tipo e intensidade de corrente indicados.
- ❑ Um regulador de tensão REG-D com avaria visível ou mau funcionamento evidente não pode ser utilizado, e deve ser protegido contra ligação não intencional.
- ❑ Os trabalhos de manutenção e conserto com o regulador de tensão REG-D aberto somente podem ser executados por pessoal técnico autorizado.

Sinal de aviso

Antes de conectar os equipamentos, familiarize-se com as tensões nominais de isolamento do regulador.

Assegure que as tensões sejam alimentadas através de equipamentos isoladores e certifique-se que os circuitos de corrente possam ser curto-circuitados, permitindo uma substituição simples do equipamento em caso de defeito.

Esta exigência se aplica somente, se o equipamento tiver que ser desmontado junto com a carcaça ou o sub-bastidor. Enquanto for extraído apenas o módulo de encaixe, o conector de curto-circuito integrado impedirá que os circuitos de corrente possam ser operados de forma aberta.

No cabeamento, observe para que os condutores sejam desatados de forma curta ou sejam mantidas curtas de fábrica de tal forma, que não possam tocar elementos de conexão (conectores, bornes, etc) ou extremidades desisoladas de condutores de circuitos com baixa tensão nominal de isolamento. Se isso não for observado, poderá ocorrer uma transferência de tensão em caso de falha, tornando perigoso o contato com os circuitos de baixa tensão, originalmente inócuos (por ex. saídas mA).

2 Escopo de fornecimento

1 unidade regulador de tensão REG-D

1 unidade esquema de bornes em alemão

1 unidade instruções de uso em alemão

1 unidade software de programação e parametrização WinREG

1 unidade cabo

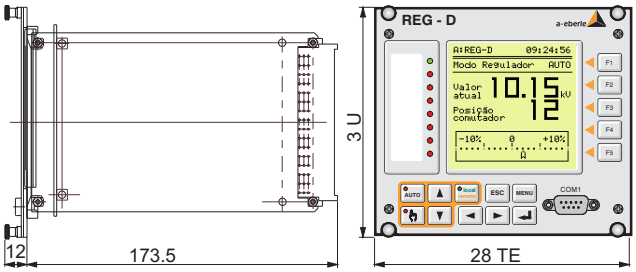
1 unidade fusível sobressalente

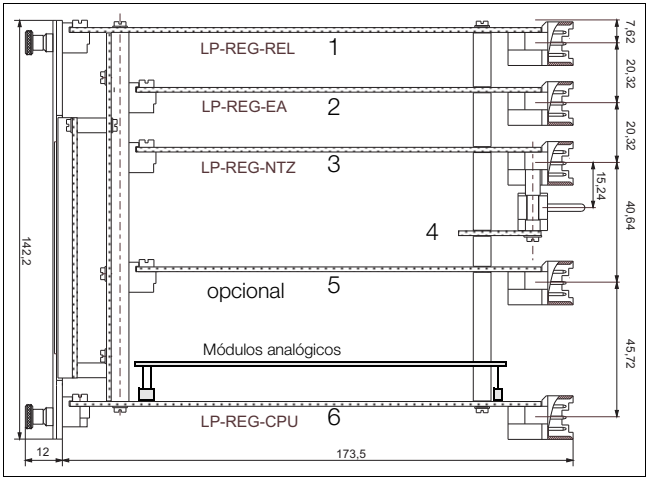
3 Estrutura mecânica

3.1 Módulo de encaixe

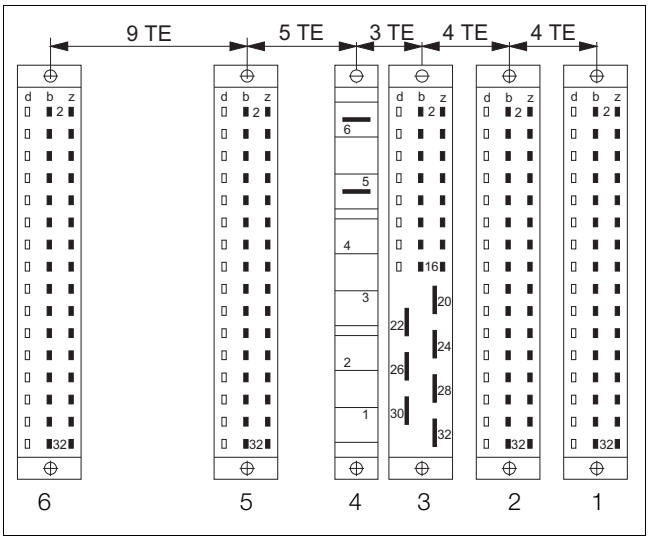
Placa frontal	película plástica sobre suporte de alumínio, RAL 7035 cinza claro
Altura	3 U (128,5 mm)
Largura	28 T (142,2 mm)
Peso	≤ 1,5 kg
Grau de proteção	
Módulo de encaixe	IP 00
Conector F	IP 00
Instalação	conforme DIN 41494 Parte 5
Conector de encaixe	DIN 41612

Dimensões



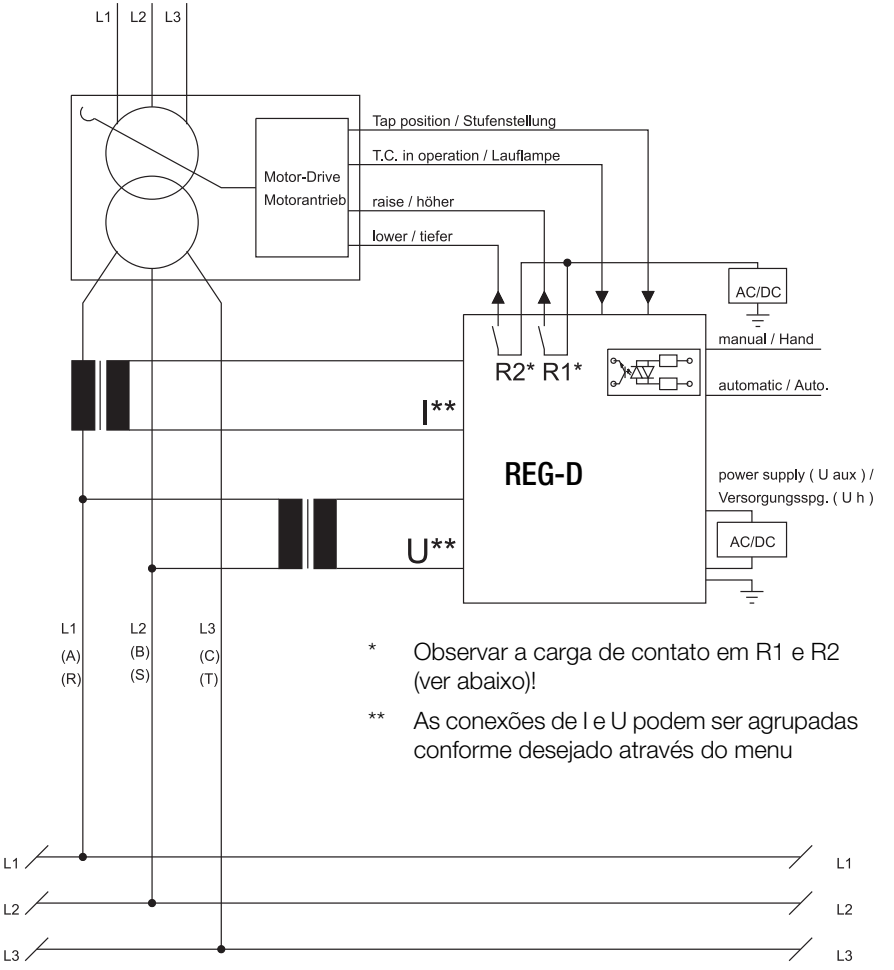


Posição dos conectores macho



Posição dos conectores F

3.2 Esquema de conexão



* Observar a carga de contato em R1 e R2 (ver abaixo)!

** As conexões de I e U podem ser agrupadas conforme desejado através do menu

110 V CC	230 V CA
Ligar 20 A	5 A @ cosφ = 1
Parar 5 A	3 A @ cosφ = 0,4
Desligar 0,4 A	

Carga de contato R1, R2: CA 250 V, 5 A, cosφ = 1,
CC 250 V, 150 W

3.3 Resumo das características

O REG-D é um produto com inúmeras variações.

As instruções de uso também devem considerar esta condição e fornecer diferentes descrições para diferentes características.

Uma vez que as características ... M2, S1... D4 ... estão indicadas na placa de tipos do equipamento, mas a referência à respectiva função nem sempre é indicada, indicaremos a seguir a estrutura completa das características do equipamento.

Característica	Identificação
Regulador de tensão REG-D™ Módulo de encaixe 28TE,3HE Versão básica com interface dupla E-LAN, COM 1, COM 2, 16 entradas binárias, 10 saídas de relé, bem como relé de estado e software de programação e parametrização WinREG, inclusive cabo de conexão	REG-D™
Modelo Módulo de encaixe Caixa de montagem em parede (30TE) - sem cabeamento Caixa de montagem em parede (30TE) - com cabeamento (borne compatível com REG 5A) Caixa de montagem em painel de comando (30TE) - com cabeamento Caixa de montagem em painel de comando (49TE) - sem cabeamento Caixa de montagem em parede (49TE) com cabeamento Caixa de montagem em parede (20TE) com cabeamento Caixa de montagem em parede, em painel de comando (30/49TE) sob consulta Sub-bastidor de 19" sob consulta	 B01 B02 B03 B05 B06 B07 - B91 B92
Fonte de alimentação da rede de medição CA 80V ... 110V ... 185V CA 85V ... 110V ... 264V / CC 88V ... 220V ... 280V CC 18V ... 60V ... 72V	 H0 H1 H2

Característica	Identificação
Valor nominal da corrente de entrada (alterável posteriormente) I_{EN} 1A I_{EN} 5A	 F1 F2
Funções de indicação do conversor de medição para dimensões de rede Corrente alternada de 3 condutores com carga igual Corrente alternada de 3 condutores com carga diferente Medição U tensão superior, medição U e I subtensão utilização diferente do conversor (2 x I, 2 x U, por ex. trifásico)	 M1 M2 M3 M9
Funções do registrador para dimensões de rede sem com	 S0 S1
Operação em paralelo sem microprogramação para operação em paralelo com microprogramação para operação em paralelo	 K0 K1

Característica	Identificação
Entradas e saídas analógicas	
sem	E00
com 2 entradas	E91
com 4 entradas	E92
com 6 entradas	E93
com 2 saídas	E94
com 4 saídas	E95
com 6 saídas	E96
com 2 entradas e 2 saídas	E97
com 2 entradas e 4 saídas	E98
com 4 entradas e 2 saídas	E99
outras combinações sob consulta	E900
respectivamente 2 entradas e saídas analógicas	
Entrada direta PT100	
Entrada potenciômetro escalonado	
Observação para E91 ... E99: Se o escalonamento for conhecido, favor indicar! Exemplos: Canal 1: -100 ... 0 ... +100 MW -20 ... 0 ... +20 mA Canal 2: 0 ... 80 ... 100 V 4 ... 16 ... 20 mA Canal 3: 1 ... 19 estágios 0 ... 20 mA Observação: Ao todo podem ser aplicados 3 módulos. Observar sobretudo na utilização do módulo Trofo-Monitoring TMM!	
Entradas binárias (livremente programáveis)	
E1...E8: CA/CC48..250V, E9...E16: CA/CC 10 ... 50V (utilizável também como entrada BCD = código decimal em binário)	D1
E1...E16: CA/CC 48 ...250V (utilizável também como entrada BCD)	D2
E1...E16: CA/CC 10 ...50V (utilizável também como entrada BCD)	D3

Característica	Identificação
Interface RS485 (COM 3) sem com Observação: COM 3 é necessário somente para ANA-D e BIN-D!	 R0 R1
Sistema de controle de processo: interno ou externo: sem (continuar com grupo característico “Y“) com acoplamento integrado (continuar com grupo característico “XL“) com acoplamento ext. (REG-P/PE/PM) continuar com grupo característico “Y“)	 XW0 XW1 XW9
Placa de interface de protocolo integrada para conexão ao sistema de controle de processo de um REG-D para conexão ao sistema de controle de processo de vários sistemas Observação: XL9 pode ser combinado somente com XZ15 .. XZ19, XZ91	 XL1 XL9

Característica	Identificação
Tipo de conexão: Cobre RS 232 RS 485 somente em operação com 2 condutores Observação: Tipo de conexão XV13 a XV19 somente em ligação com B02 ... B92 selecionável. Em todos os outros casos, selecionar módulo de fibra óptica apropriado! Fibra óptica com tecnologia de conexão FSMA Fibra de vidro (Comprimento de onda 800...900 nm, alcance 2000 m) Plástico (Comprimento de onda 620..680 nm, alcance 50 m) Fibra óptica com tecnologia de conexão ST Fibra de vidro (Comprimento de onda 800...900 nm, alcance 2000 m) Plástico (Comprimento de onda 620... 680 nm, alcance 50 m)	 XV10 XV11 XV13 XV15 XV17 XV19

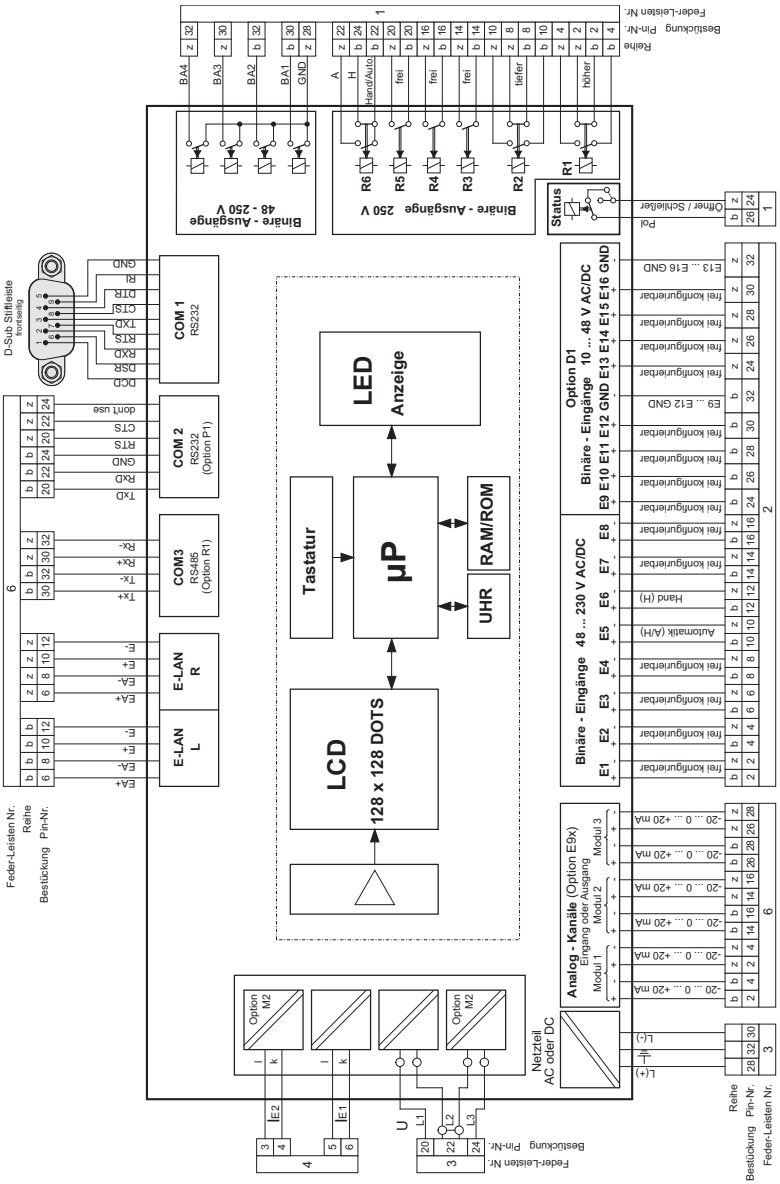
Característica	Identificação
Protocolo	
IEC60870-5-103 para ABB	XZ10
IEC60870-5-103 para Areva	XZ11
IEC60870-5-103 para SAT	XZ12
IEC60870-5-103 para Siemens (LSA/SAS)	XZ13
IEC60870-5-103 para Sprecher Automation	XZ14
IEC60870-5-103 para outros	XZ90
IEC60870-5-101 para ABB	XZ15
IEC60870-5-101 para IDS	XZ17
IEC60870-5-101 para SAT	XZ18
IEC60870-5-101 para Siemens (LSA/SAS)	XZ19
IEC60870-5-101 para outros	XZ91
DNP 3.00	XZ20
LONMark	XZ21
SPABUS	XZ22
MODBUS RTU	XZ23
Comutação remota local através de teclado	
sem	Y0
com	Y1
Saída de estado	
fecha em caso de falha	U0
abre em caso de falha	U1
Instruções de uso	
alemão	G1
inglês	G2
francês	G3
espanhol	G4
italiano	G5
russo	G8

Característica	Identificação
Texto no display como nas instruções de uso alemão inglês francês espanhol italiano holandês tcheco russo	 A0 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8

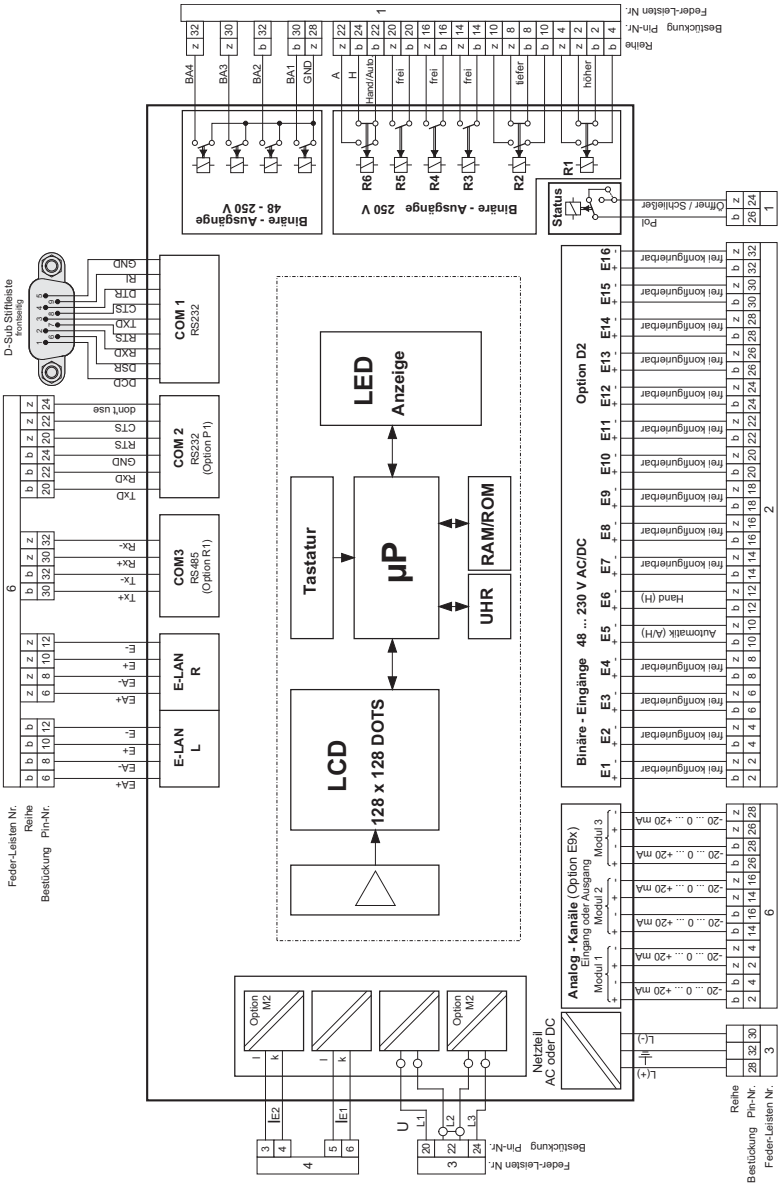
3.4 Ocupação de contatos

3.4.1 Ocupação de contatos dos conectores F

Característica ... D1 ...



Característica ... D2 ...



3.4.2 Conector F 1

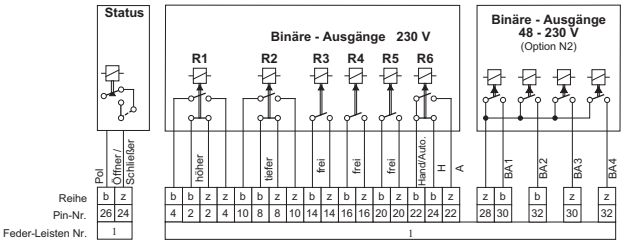
3.4.2.1 Conector F 1; (saídas binárias BA)

Conector F 1, (Saídas binárias R1 ... R6 BA1 ... BA4)

Indicação

A opção N2 é fornecida como padrão em ligação com o comutador remoto local via teclado (opção Y1).

Função	Des.	Ocupação	Pino	Ocupação	Pino
mais alto(2 pares de contato) 1 contato NF e 1 contato NA	R1	Pólo	b2	Contato NF	z2
		Pólo	b4	Contato NA	z4
mais baixo (2 pares de contato) 1 contato NF e 1 contato NA	R2	Pólo	b8	Contato NF	z8
		Pólo	b10	Contato NA	z10
livremente programável	R3	Pólo	b14	Contato NA	z14
livremente programável	R4	Pólo	b16	Contato NA	z16
livremente programável	R5	Pólo	b20	Contato NA	z20
Manual/Automático (Comutador)	R6	Pólo	b22	Contato NA	z22
		Contato NF	b24		
Status	Status	Pólo	b26	Contato NA	z24
saídas binárias livremente programáveis (BA) 4Relé	BA1 ... BA4	Pólo BA1...4	z28		
		Contato NA BA1 ...	b30	Contato NA BA3	z30
		Contato NA BA2	b32	Contato NA BA4	z32

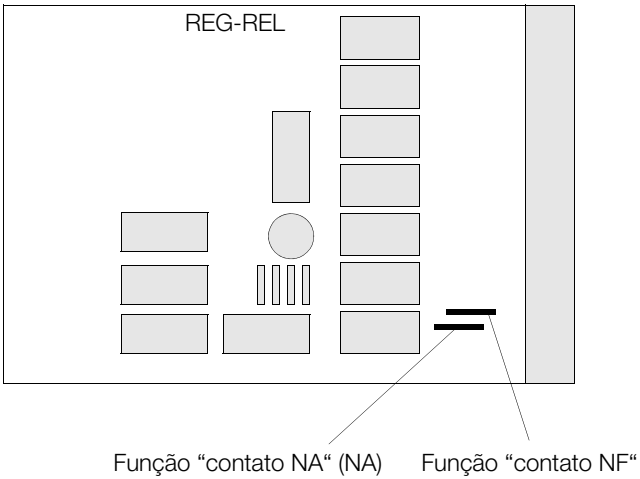


R1 ... R6, BA1 ... BA4: contatos de relé livres de potencial
Capacidade de carga: CA 250 V, 5 A, cosφ = 1,
CC 250 V, 150 W

Indicação

A saída binária “status“ pode ser utilizada através da respectiva disposição de um jumper como “contato NF“ ou como “contato NA“. A posição do jumper está representada no desenho na Seite 25.

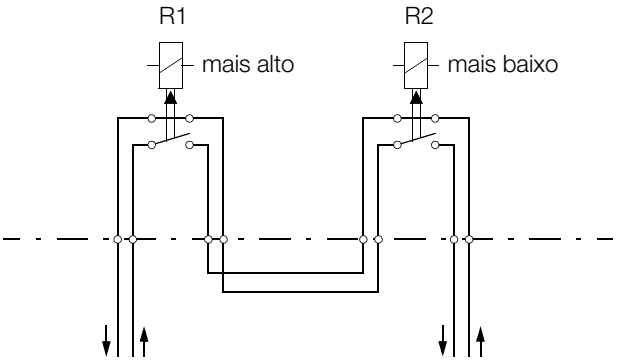
Posição dos jumpers sobre a placa de circuito impresso 1



Atenção!

Utilizar sempre apenas uma função!
Ou “contato NA“ (NA) **ou** “contato NF“ (NF)

Os relés R1 e R2 podem ser conectados para fins de travamento de comando de ajuste do seguinte modo:



3.4.3 Conector F 2

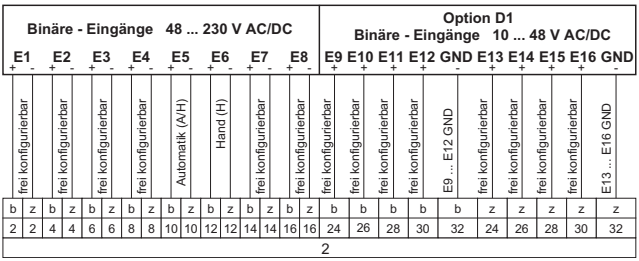
3.4.3.1 Conector F 2; (entradas binárias, opção D1)

Conector F 2 (Entradas binárias E1 ... E16

Função	Des.	Ocupação	Pino	Ocupação	Pino
configuração livre (mais alto)	E1	+	b2	-	z2
configuração livre (mais baixo)	E2	+	b4	-	z4
configuração livre (desativação)	E3	+	b6	-	z6
configuração livre (comutação rápida)	E4	+	b8	-	z8
Manual / Automático (M/A)	E5	+	b10	-	z10
Manual (M)	E6	+	b12	-	z12
configuração livre	E7	+	b14	-	z14
configuração livre	E8	+	b16	-	z16
configuração livre (BCD1)	E 9	+	b24	-	b32
configuração livre (BCD2)	E 10	+	b26	-	b32
configuração livre (BCD4)	E 11	+	b28	-	b32
configuração livre (BCD8)	E 12	+	b30	-	b32
configuração livre (BCD10)	E 13	+	z24	-	z32
configuração livre (BCD20)	E 14	+	z26	-	z32
configuração livre	E 15	+	z28	-	z32
sinal neg. para código BCD	E 16	+	z30	-	z32

Indicação

E9 ... E16 são sempre parametrizados de fábrica como entrada BCD, se não for trabalhado com a característica T1. Se, contudo, for trabalhado com a característica T1, a entrada BCD será efetuada através da placa de circuito impresso 5 (ou conector F 5).



Indicação

Através das entradas E1 ... E16 o regulador pode ser influenciado através de sinais externos.
Apenas as entradas 5 e 6 estão atribuídas fixamente. Todas as outras entradas têm configuração livre. O ajuste de fábrica está indicado entre parênteses (ver tabela na Seite 27)!

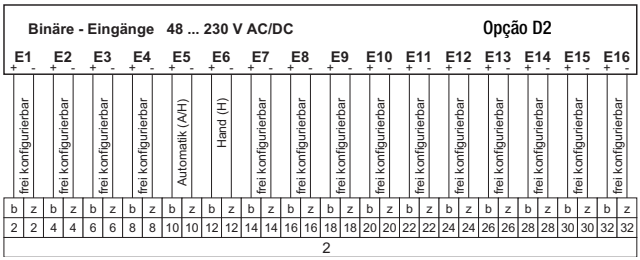
3.4.3.2 Conector F 2; (entradas binárias, opção D2)

Conector F 2 (Entradas binárias E1 ... E16

Função	Des.	Ocupação	Pino	Ocupação	Pino
configuração livre (mais alto)	E1	+	b2	-	z2
configuração livre (mais baixo)	E2	+	b4	-	z4
configuração livre (desativação)	E3	+	b6	-	z6
configuração livre (comutação rápida)	E4	+	b8	-	z8
Manual / Automático (M/A)	E5	+	b10	-	z10
Manual (M)	E6	+	b12	-	z12
configuração livre	E7	+	b14	-	z14
configuração livre	E8	+	b16	-	z16
configuração livre (BCD1)	E 9	+	b18	-	z18
configuração livre (BCD2)	E 10	+	b20	-	z20
configuração livre (BCD4)	E 11	+	b22	-	z22
configuração livre (BCD8)	E 12	+	b24	-	z24
configuração livre (BCD10)	E 13	+	b26	-	z26
configuração livre (BCD20)	E 14	+	b28	-	z28
configuração livre	E 15	+	b30	-	z30
sinal neg. para código BCD	E 16	+	b32	-	z32

Indicação

E9 ... E16 são sempre parametrizados de fábrica como entrada BCD, se não for trabalhado com a característica T1. Se, contudo, for trabalhado com a característica T1, a entrada BCD será efetuada através da placa de circuito impresso 5 (ou conector F 5).



Indicação

Através das entradas E1 ... E16 o regulador pode ser influenciado através de sinais externos.
Apenas as entradas 5 e 6 estão atribuídas fixamente. Todas as outras entradas têm configuração livre. O ajuste de fábrica está indicado entre parênteses (ver tabela na Seite 29)!

Codificação BCD

Conector F 2
(Ajuste escalonado)
Indicação sinal BCD

Sinal de entrada BCD										Indicação no regulador
–	+	20	10		8	4	2	1		
0	0	0	0		0	0	0	0		0
0	0	0	0		0	0	0	1		1
0	0	0	0		0	0	1	0		2
0	0	0	0		0	0	1	1		3
0	0	0	0		0	1	0	0		4
0	0	0	0		0	1	0	1		5
0	0	0	0		0	1	1	0		6
0	0	0	0		0	1	1	1		7
0	0	0	0		1	0	0	0		8
0	0	0	0		1	0	0	1		9
0	0	0	1		0	0	0	0		10
0	0	0	1		0	0	0	1		11
0	0	0	1		0	0	1	0		12
0	0	0	1		0	0	1	1		13
0	0	0	1		0	1	0	0		14
0	0	1	0		0	0	0	0		20
0	0	1	0		0	0	0	1		21
1	0	1	0		0	0	0	1		–21

Conector F 3 (tensão de medição U_E, tensão auxiliar U_H)

3.4.4 Conector F 3; (tensão de medição, tensão auxiliar)

Função	Ocupação	Pino
Tensão de medição U_E	L1	20
	L2	22
	L3	24
Tensão auxiliar (CA/CC) U_H	L (+)	28
	N (-)	30
	Terra	32

Estão disponíveis três variantes de fontes de alimentação:

Por esta razão, com base na impressão da placa de tipos, verifique se a tensão auxiliar do equipamento está de acordo com a tensão de alimentação prevista.

Característica H0:

CA 80 V ... 110 V ... 185 V

Consumo de potência: < 15 VA

Característica H1:

Podem ser conectadas tanto tensões contínuas como alternadas.

As faixas: CC 88 V ... 220 V ... 280 V

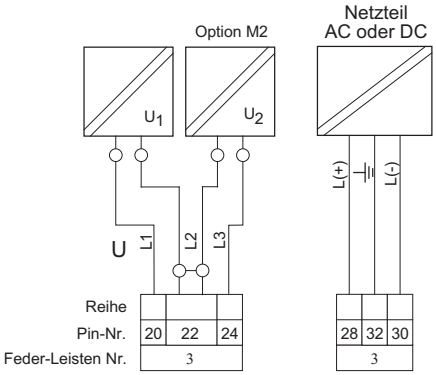
CA 85 V ... 110 V ... 264 V

Consumo de potência: < 15 VA

Característica H2:

CC 18 V ... 60 V ... 72 V

Consumo de potência: < 15 W



A tensão de comando deve ser conectada nos bornes 20 e 22.

Como tensão de comando pode ser utilizada qualquer tensão da rede de corrente trifásica. O tipo de tensão (tensão delta ou estrela, UL1L2, UL2L3, UL3L1, U1N, U2N, U3N) deve ser comunicado ao regulador via menu (SETUP 5, F2).

A faixa de consumo nominal admissível da tensão de comando é 60 ... 140 V e está expressa como tensão delta.

No caso de uma conexão entre fase e N, a faixa de consumo nominal disponível é de 34,6 ... 80,8 V.

Se houver apenas uma tensão estrela (por ex. L1N) para registro do valor efetivo da tensão, é imprescindível observar que um contato terra de alta impedância monopolar em L1 tem um efeito de uma queda de tensão.
Se como tensão de comando for conectada uma tensão estrela e não uma tensão delta, conforme recomendado, é preciso observar o comportamento no caso de um contato terra monopolar.
Sobretudo com falhas de alta impedância, podem ocorrer situações, que simulam uma tensão excessivamente alta ou baixa.
Através de uma filtragem dispendiosa das tensões e correntes de medição
também podem ser conectados sinais muito distorcidos.

Trabalhando-se com a característica M2, a tensão U_{L1} deve ser conectada ao borne 20, a tensão U_{L2} ao borne 22 e a tensão U_{L3} ao borne 24.

Aqui é válido o seguinte:

$U_{L1} \rightarrow 20$
$U_{L2} \rightarrow 22$
$U_{L3} \rightarrow 24$

Para aplicações trifásicas estão disponíveis as duas entradas de tensão U1 e U2.

Em todo o caso, na aplicação trifásica trata-se de uma versão especial, que deve ser descrita separadamente.

Variável de comando (tensão)	L1	L2	L3
	Conexão ao pino		
L1 – L2	20	22	–––
L2 – L3	–––	20	22
L3 – L1	22	–––	20

Conector F 4 (Entrada para corrente de medição I_E)

3.4.5 Conector F 4; (entrada para corrente de medição)

Função	Ocupação	Pino
Corrente de medição (CA) I_{E1}	k	6
	l	5
Corrente de medição (CA) I_{E2}	k	4
	l	3

Para a operação normal do regulador não é necessária uma conexão elétrica.

Entretanto, em muitos casos a tensão deve ser elevada ou reduzida de acordo com a carga.
Para esta função adicional, é necessária a conexão do transformador de corrente
I1 (5 e 6).

Mas também sem regulagem dependente da corrente, recomenda-se conectar a corrente, porque, deste modo, a

rede é detectada com a tecnologia de medição e é possível indicar o modo de conversor de medição.

Ao conectar o transformador de corrente, favor observar a conexão correta (k, l!)

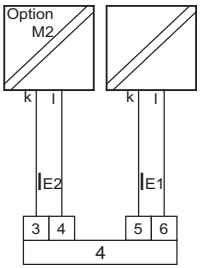
Para medições em redes de corrente trifásica com qualquer tipo de carga, é necessária a conexão de dois transformadores de corrente.

A terceira corrente é calculada a partir das duas correntes medidas.

A mudança de 1 A para 5 A ou vice-versa é efetuada através do menu.

Atenção!

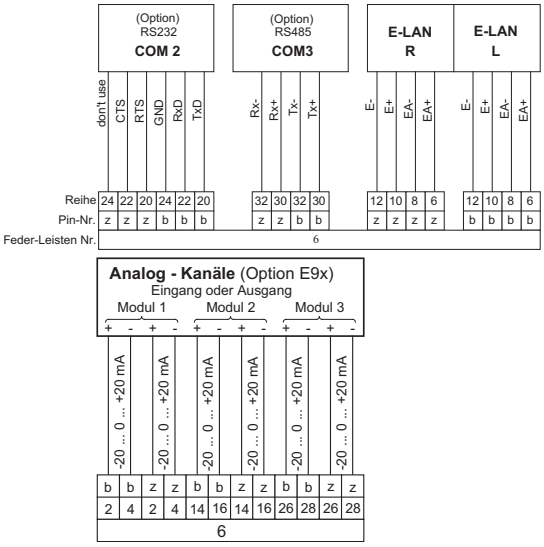
Antes da troca da faixa de corrente **é necessário** mudar o **jumper** na placa de circuito impresso 4 (NTZ 2) para a faixa **desejada**.



Conector F 6 (Entradas analógicas AE... e/ou saídas analógicas AA ... divisão programável, Interfaces)

3.4.6 Conector F 6; (entradas/saídas analógicas; interfaces)

Função	Ocupação	Pino	Ocupação	Pino
Módulos analógicos 1.1 e 1.2	1.1 +	b2	1.2 +	z2
	1.1 -	b4	1.2 -	z4
E-LAN	esquerda ES +	b6	direita ES +	z6
	esquerda ES -	b8	direita ES -	z8
	esquerda E +	b10	direita E +	z10
	esquerda E -	b12	direita E -	z12
Módulos analógicos 2.1 e 2.2	2.1 +	b14	2.2 +	z14
	2.1 -	b16	2.2 -	z16
COM 2	TxD	b20	RTS	z20
	RxD	b22	CTS	z22
	GND	b24	não use	z24
Módulos analógicos 3.1 e 3.2	3.1 +	b26	3.2 +	z26
	3.1 -	b28	3.2 -	z28
COM 3	Tx +	b30	Rx +	z30
	Tx -	b32	Rx -	z32



Indicação

As entradas e saídas analógicas podem ser adaptadas à respectiva função de medição via teclado SETUP 6, F1, F5, ou, de – maneira muito mais elegante – com o auxílio do WinREG.

Em princípio, todas as variáveis de medição analógicas (U, I, P, Q, S, ...), registradas pelo regulador, também podem ser emitidas como valor mA. Desta forma, o regulador torna-se um conversor de medição econômico, sem necessidade de um volume de construção adicional.

Dependendo do caso, pode ser necessária uma adaptação através de programas secundários adicionais. Neste caso, recomenda-se contatar a casa matriz.

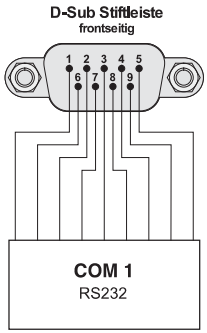
Contudo, também sinais semi-analógicos, como por ex. ajuste escalonado, podem ser emitidos como valores analógicos, se necessário.

Para a atualização posterior de um regulador, os módulos de entrada e saída devem ser conectados na placa de circuito impresso REG-CPU com dois canais cada um (siehe “Re-equipagem de entradas, saídas analógicas, entrada do potenciômetro escalonado” auf Seite 248).

Interface COM 1

3.4.7 Interface COM 1

Função	Pino
DCD	1
RXD	2
TXD	3
DTR	4
Terra de sinal	5
DSR	6
RTS	7
CTS	8
RI	9



3.4.8 Interface COM 2

COM 2, próprio para a conexão de:
modem, PC, DCF 77, E-LAN-L e E-LAN-R

3.4.9 Interface COM 3

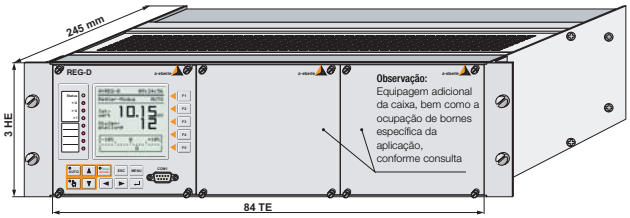
COM 3, adequado somente para a conexão dos componentes de interface BIN-D e ANA-D!

Com o auxílio de E-LAN esquerdo (L) e E-LAN direito (R), é possível interligar vários equipamentos da linha de produtos da A. Eberle GmbH & Co. KG em um sistema completo. A conexão é usada, p.ex., sempre que vários transformadores tiverem que trabalhar paralelamente.

3.5 Instalação no sub-bastidor

3.5.1 Sub-bastidor de 19“, característica B92

Os desenhos reproduzem a estrutura principal de um sistema de regulagem REGSys™ no sub-bastidor de 19“.
Contudo, a quantidade e a posição de cada bloco de conexão depende da respectiva versão de sistema.
Porém, as dimensões mencionadas jamais são excedidas.
Cada sub-bastidor está preparado para a conexão de até dois acoplamentos de fibra óptica (FSMA ou ST), que são montados no pedido.



Atenção!
É imprescindível aterrar o sub-bastidor!!
Normalmente através de borne de aterramento (verde/amarelo) e/ou ligação à massa.

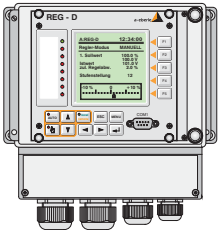
O sub-bastidor possui 84 divisões e, conseqüentemente 84 números de posição “n“. Respectivamente um determinado número de posição é o ponto de referência para a instalação dos suportes de guia e dos elementos de conexão no lado traseiro do sub-bastidor.

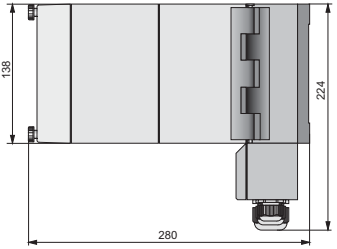
Números de posição

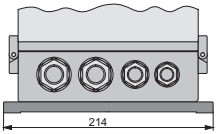
Conector F	1	2	3	4	5	6
Parafusos	n	n+4	n+8	n+11	n+16	n+25
Suporte de guia	n	-	-	-	-	n+26

3.6 Caixa de montagem em parede

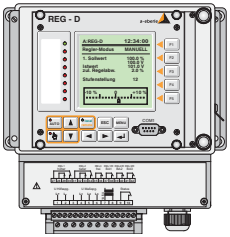
3.6.1 Caixa de montagem em parede tipo 30TE, característica B02

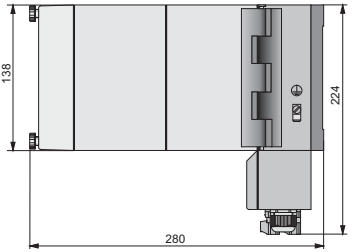


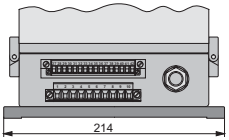




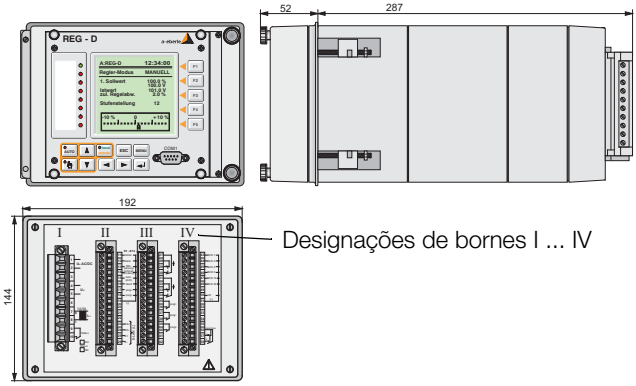
3.6.2 Caixa de montagem em parede tipo 30TE, característica B03



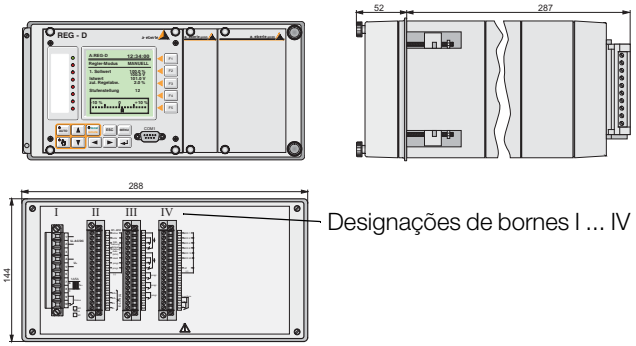




3.6.3 Caixa de montagem em painel de comando tipo 30TE, característica B05



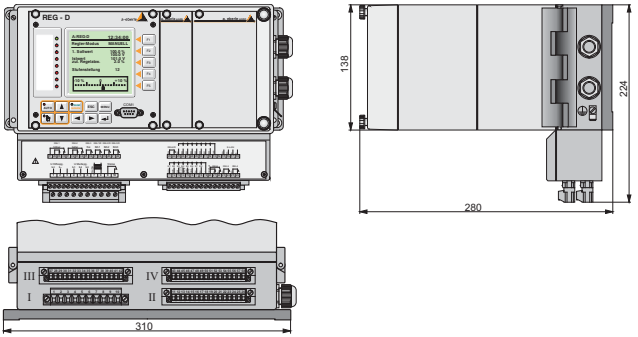
3.6.4 Caixa de montagem em painel de comando tipo 49TE, característica B06



Indicação

A caixa pode receber outros componentes REGSys™ (REG-P, BIN-D, etc.).

3.6.5 Caixa de montagem em parede tipo 49TE, característica B07

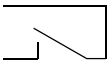


Indicação

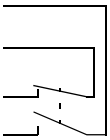
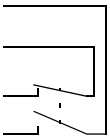
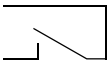
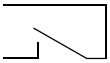
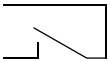
A caixa pode receber outros componentes REGSys™ (REG-P, BIN-D, etc.).
Contudo, a característica da caixa B07 torna-se a característica B91.

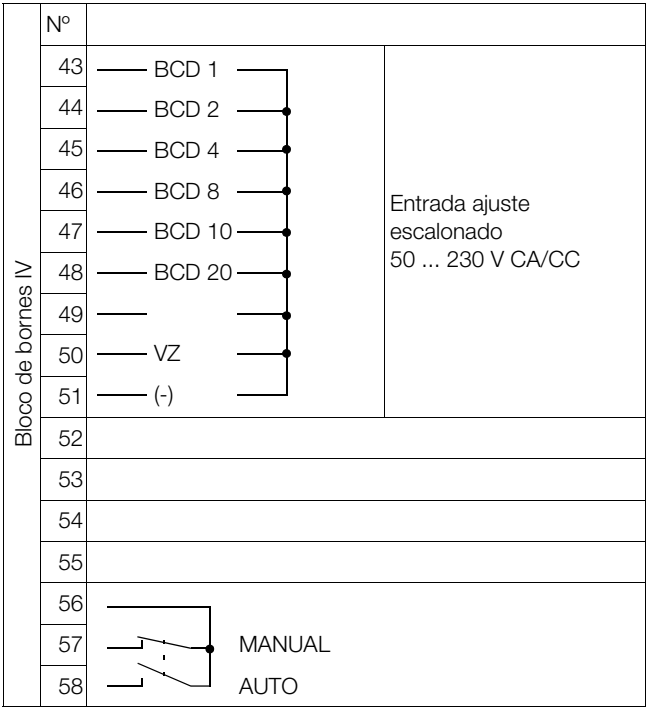
3.7 Ocupação de bornes para os modelos B05, B06 e B07

(Ocupação padrão, se não houver nada diferente acordado entre as partes!)

	Nº		
Bloco de bornes I	1	Tensão auxiliar	U_H CA/CC
	2	Tensão auxiliar	
	3		
	4	Tensão de entrada	U_E
	5	Tensão de entrada	
	6		
	7	k	Entrada de corrente
	8	l	
	9	 Status	❏ em caso de falha aberto
	10		❏ em caso de falha fechado

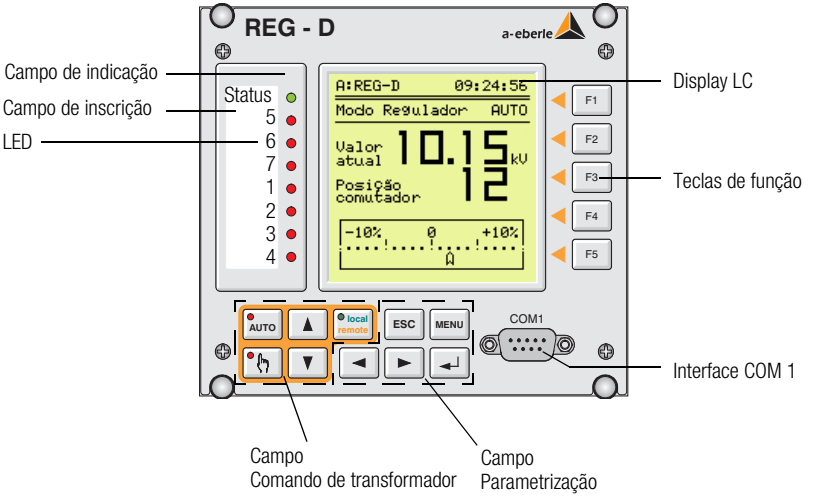
	Nº		
Bloco de bornes II	11	Entrada 1	Mais alto
	12	Entrada 2	Mais baixo
	13	Entrada 3	Desativação
	14	Entrada 4	Comutação rápida
	15	Entrada 5	AUTO (M/A)
	16	Entrada 6	MANUAL
	17	Entrada 7	livremente programável
	18	Entrada 8	livremente programável
	19	Massa para as entradas bornes 11 ... 18	
	20		
	21		
	22		
	23	ES+	E-LAN (L)
	24	ES-	
	25	E+	
	26	E-	

Bloco de bornes III	Nº	
	27	 Mais alto ↑
	28	
	29	
	30	
	31	 Mais baixo ↓
	32	
	33	
	34	
	35	 livremente programável
	36	
	37	 livremente programável
	38	
	39	 livremente programável
	40	
	41	
	42	


Bloco de bornes IV
Nº
43
44
45
46
47
48
49
50
51
BCD 1
BCD 2
BCD 4
BCD 8
BCD 10
BCD 20
VZ
(-)
Entrada ajuste
escalonado
50 ... 230 V CA/CC
52
53
54
55
56
57
58
MANUAL
AUTO

4 Operação

4.1 Elementos de indicação e de operação



O nível de operação MPK, (comunicação homem-processo) do REG-D é projetado como teclado de membrana com diodos luminosos integrados.

Campo de indicação e de inscrição

Ao todo estão disponíveis 8 campos de indicação e 8 campos de inscrição. Cada campo de inscrição destina-se a uma mensagem (um LED).

A inscrição de cada campo pode ser alterada a qualquer momento, removendo-se as etiquetas de inscrição para a esquerda do compartimento com uma ferramenta apropriada.

A inscrição pode ser realizada com qualquer caneta comum.

O status do campo de indicação tem programação fixa.

- O LED de status (verde) acende, se o equipamento funcionar sem falhas (status).
- Os LED's 5 ... 7 (amarelo) são livremente programáveis para mensagens gerais e no estado de fornecimento possuem os valores limite > U, < U e > I.

> U	Valor limite U excedido	amarelo
< U	Valor limite U não atingido	amarelo
> I	Valor limite I excedido	amarelo

- Os LED's 1 ... 2 (amarelo) sào livremente programáveis para mensagens gerais e não estão ocupados no estado de fornecimento.
- Os LED's 3 ... 4 (vermelho) são livremente programáveis, eles estão previstos sobretudo para mensagens de falhas e não estão ocupados no estado de fornecimento.

Campo Comando do transformador

Ao campo Comando do transformador estão atribuídas 5 teclas.

A tecla "Auto" (automático) com LED verde integrado acende, quando o regulador funciona no modo automático.

A tecla "Hand" (manual) com LED vermelho integrado acende, quando o regulador funciona no modo manual.

Com as teclas "höher" (mais alto) e "tiefer" (mais baixo) o transformador pode ser escalonado manualmente.
Pré-requisito: A tecla "Local/Remote" (local/remoto) (vermelho) está ativada.

Na posição "LOCAL" (vermelho) todos os comandos remotos são suprimidos através de entradas binárias ou de uma ligação serial.

Um comando remoto somente é possível no modo "REMOTE" (remoto) (verde).

Na concepção da operação do REG-D foi observado que, sempre que o pessoal de operação deixar a área de comando, todos os elementos de indicação do campo Comando do

Transformador (“Hand/Auto“ e “Local/Remote“) devem acender na cor verde.

Campo Parametrização

Com as teclas do campo de parametrização é possível parametrizar manualmente o regulador de tensão REG-D.

“Menu“ MENU serve para a comutação a vários modos de operação e para a seleção de um determinado menu de parametrização (SETUP 1 ... SETUP 6)

“Return“ ↵ serve para assumir um determinado parâmetro nos menus SETUP

Indicação

Alterações da parametrização importantes para a operação podem ser efetuadas somente no modo manual.

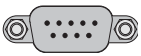
Com “Esc“ ESC pode-se sair de um menu qualquer, enquanto que com as duas teclas ◄ e ► é possível mover o cursor no menu de parametrização.

Teclas de função

As teclas de função “F1“ F1 a “F5“ F5 estão executadas como softkeys.

O significado das teclas depende do contexto e resulta do respectivo menu.

COM1

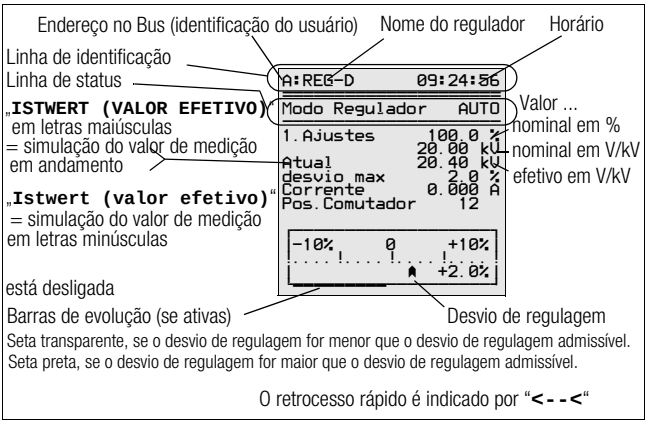


Interface serial COM1

para a conexão do regulador de tensão com equipamentos externos

4.1.1 Display

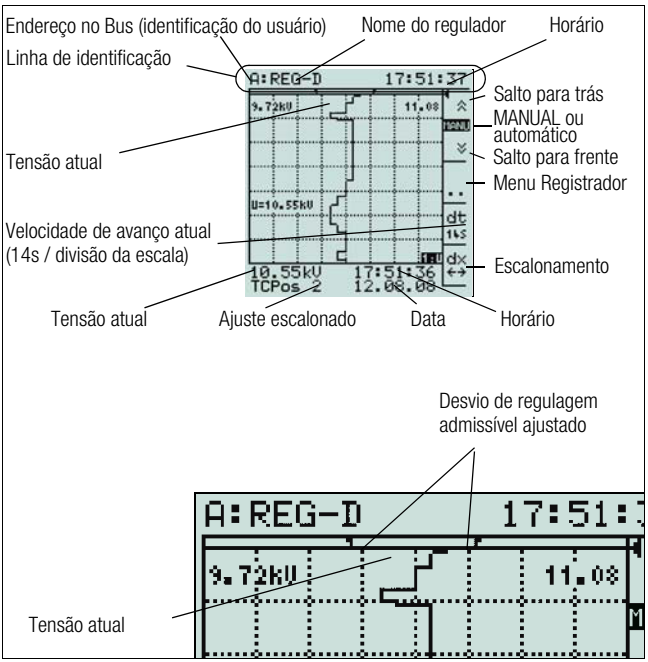
Display LC modo regulador



Seta transparente, se o desvio de regulagem for menor que o desvio de regulagem admissível.
Seta preta, se o desvio de regulagem for maior que o desvio de regulagem admissível.

O retrocesso rápido é indicado por "<- - <"

Display LC modo registrador



4.2 Princípio de operação

A operação do regulador de tensão REG-D é efetuada totalmente via menu e para cada ponto do menu "**SETUP**" é basicamente a mesma.

Caso parâmetros de regulagem devam ser ajustados ou modificados, vale o seguinte princípio de operação:

- "MODO DE OPERAÇÃO HAND (MANUAL)" O modo de operação é comutado para modo manual
- „MENU" MENU — Acessar lista de modos de operação
- „MENU" MENU — Selecionar item do menu "**SETUP**"
- Com "MENU" MENU pode-se paginar na seleção de menu "**SETUP**", até que o parâmetro desejado seja exibido.
- Selecionar parâmetro com a respectiva tecla de função ("F1" ... "F5").
- Ajustar o valor do parâmetro com as teclas de função.
  - "F1" F1 aumenta o valor em passos grandes
  - "F2" F2 aumenta o valor em passos pequenos
  - "F4" F4 diminui o valor em passos pequenos
  - "F5" F5 diminui o valor em passos grandes
- "F3" F3 possui funções especiais em alguns menus "**SETUP**".
- Se a introdução de um valor estiver concluída, o valor alterado é confirmado com a tecla "RETURN" ↵.
- Se a introdução for protegida por senha, inserir a senha (ver “Consulta de senha” na página 102).
- Retornar ou sair dos menus "**SETUP**" com "ESC (INTERROMPER)" ESC
- Os menus "**SETUP**" serão fechados automaticamente, se nenhuma tecla for pressionada por aprox. 15 segundos.

➪ Se os parâmetros desejados tiverem sido introduzidos, verificados e respectivamente confirmados com "RETURN" ↵, o regulador REG-D pode ser comutado novamente para o modo de operação Automático com "AUTO" AUTO .

4.3 Seleção do modo de indicação

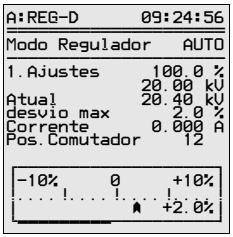
Após pressionar "MENU" MENU é possível selecionar os modos de indicação do regulador de tensão REG-D.

Estão disponíveis:

- ❑ Modo Regulador
- ❑ Modo Conversor de medição
- ❑ Modo Registrador
- ❑ Modo Estatística (modo monitor)
- ❑ Modo ParaGramer

Modo Regulador

➪ "F1" F1 seleciona o "**Modo Regulador**".



No modo regulador é indicado o valor nominal ajustado em V (kV) e a tensão nominal em %, o valor efetivo momentâneo, o valor do desvio de regulagem admissível e o ajuste escalonado atual do transformador regulador.

Além disso, o desvio do valor nominal atual é indicado de forma analógica em uma escala com faixa de ± 10% (ponteiro).

➪ Se o desvio de regulagem ajustado admissível estiver acima ou abaixo do limite, a cor do ponteiro da escala mudará de transparente para a cor preta.

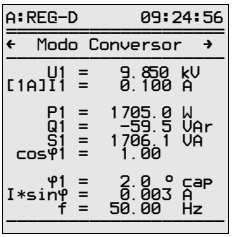
Se necessário, é possível selecionar adicionalmente o valor atual da corrente para a indicação.

Indicação

Se na indicação houver a palavra "**Istwert**" (valor efetivo) em letras maiúsculas como "**ISTWERT**", então o „SIMULAÇÃO DE VALOR MEDIDO" está ligado!
Ver Página 167.

Modo Conversor de medição

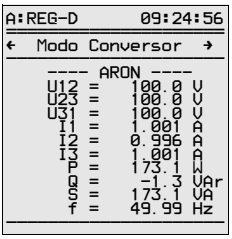
➪ "F2" [F2] seleciona o "**Modo Conversor de medição**".



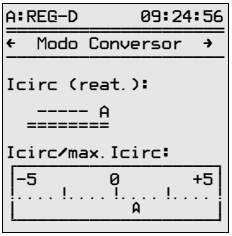
Além das grandezas clássicas de medição (U, I ...), no modo conversor de medição é indicada somente a corrente reativa I sinφ, que cada transformador apresenta. Qual parcela desta corrente se aplica à carga e qual como corrente de circulação, não é possível ser obtida desta indicação.

Se o regulador efetuar a medição no circuito ARON (característica M2), além de um modo conversor de medição modificado, o regulador apresenta uma segunda tela do conversor de medição, na qual podem ser representadas as grandezas de medição de uma corrente trifásica de 3 condutores com carga qualquer.

Pressionando-se a tecla [►] ou [◄] seleciona-se a segunda tela do conversor de medição.



Pressionando-se a tecla [►] ou [◄] seleciona-se a terceira tela do conversor de medição.



A terceira tela com indicação da corrente reativa de circulação, ou seja aquela parcela da corrente reativa I sinφ, que não é extraída da carga, mas que flui entre os transformadores

paralelos, somente pode ser indicada, se tiver sido ativada uma comutação paralela.

No caso de comutações paralelas, é útil a indicação da corrente reativa de circulação.

A corrente de circulação Ikr indica a parcela da corrente, que não foi absorvida da carga, mas que “circula“ nos transformadores operados em paralelo.

A escala semi-analógica demonstra a relação entre a corrente reativa de circulação “Ikr“ e a corrente reativa de circulação admissível “zul. Ikr“.

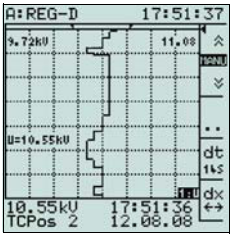
Se a Ikr admissível for definida como 50 A, mas de fato fluir uma corrente reativa de circulação Ikr de -100 A, a escala indicará um valor de -2.

Se a corrente de circulação Ikr for zero, o quociente será igualmente zero e o ponteiro estará no centro da escala.

Contudo, esta situação ideal somente pode ser obtida de modo geral na prática, se os transformadores operados em paralelo apresentarem os mesmos valores característicos elétricos.

Modo Registrador

➪ ”F3” [F3] seleciona o ”**Modo Registrador**“.



Cada regulador é fornecido como padrão com um registrador DEMO (identificação: DEMO no diagrama no lado esquerdo inferior).

Acima do diagrama é representado o desvio de regulagem admissível ajustado com o auxílio de duas setas pretas. Deste modo, a imagem do registrador também fornece todas as informações, que são importantes para a operação do regulador (ver “Display LC modo registrador” na página 49).

Além do valor da tensão atual e do ajuste escalonado atual (embaixo à esquerda), é indicada a evolução temporal da tensão (valores do passado).

No diagrama, a tensão atual é aquele valor, que se intersecta com os limites inferiores dos dois limites superiores das limitações do diagrama conduzidas em paralelo.

Independente da velocidade de avanço selecionada (F4), os valores são salvos na memória em um intervalo de tempo equidistante de 1 segundo.

Cada valor de 1 segundo é composto de 10 valores de 100ms.

Ao todo estão disponíveis sete divisões de escala no display. Assim, é possível representar na tela, no máximo, uma faixa de tempo de 7 x 10 minutos (70 min).

A faixa de tempo mais curta com a maior resolução é 7 x 14 segundos (98 segundos).

No modo registrador até duas grandezas de medição podem ser representadas ao mesmo tempo como gráfico (diagramas de linhas e tempo).

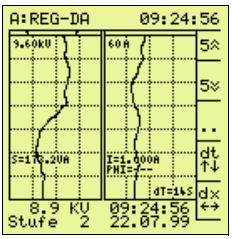
Uma terceira grandeza pode ser salva em segundo plano.

A atribuição de uma grandeza de medição a um canal qualquer pode ser selecionada livremente.

No submenu Schreiber 2 (Registrador 2), é possível selecionar uma representação numérica das grandezas derivadas com o item do menu MMU-ANZEIGE (INDICAÇÃO MMU).

Se forem selecionadas, por ex., as grandezas de medição tensão, corrente e o ângulo j, podem ser calculados e representados numericamente na tela as grandezas derivadas potência ativa, potência reativa e potência aparente.

Grandezas derivadas dos dados do registrador

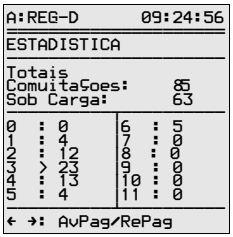


Se, do contrário, forem selecionadas as duas tensões U1 e U2 (por ex., subtensão e sobretensão de um transformador), esta possibilidade é suprimida. Neste e em outros casos similares, a representação MMU apresenta apenas o valor numérico das grandezas representadas.

Modo Estatística

➪ "F4" [F4] seleciona o "**Modo Estatística**".

No display é indicado o número total das comutações escalonadas ocorridas desde o último reset do contador. Aqui distingue-se entre comutações sob carga e comutações com menos de 5% da corrente nominal I_n (1 A ou 5 A).



As comutações sob carga são indicadas adicionalmente de forma individual para cada nível.

Indicação

Se o interruptor gradual trabalhar sob carga ($I > 0{,}05 \cdot I_n$), a atual posição escalonada será indicada através de uma seta dupla >>.
Se a condição de carga não for cumprida, a atual posição escalonada será indicada com um seta simples ">".

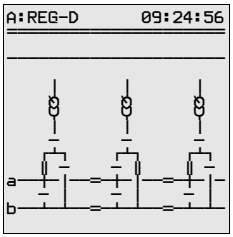
Associado ao registrador, o indicador estatístico fornece informações valiosas sobre o sistema a ser regulado.

Com os parâmetros "Zeitfaktor" (fator de tempo) e "zul. Regelabweichung" (desvio de regulagem admissível), pode-se encontrar um ideal entre a estabilidade de tensão e o número de comutações. Este contexto não pode ser definido matematicamente, pois está muito mais sujeito às condições individuais no respectivo ponto de alimentação.

ParaGramer

➪ "F5" [F5] seleciona o "**`Modo ParaGramer`**".

O ParaGramer serve como recurso auxiliar para a preparação automática de comutações paralelas e para a visualização online dos estados de comutação.



O nome fantasia ParaGramer é composto basicamente pelas palavras **Para**lelo e Dia**gram**a One-Line.

O ParaGramer representa o estado de comutação de cada transformador na representação monofásica e pode ser acessado no menu principal com a tecla F5.

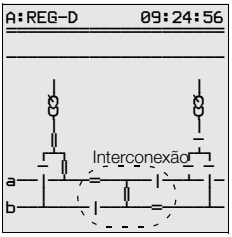
A função é ativada, alimentando a cada regulador uma imagem da barra coletora (posição do disjuntor, seccionador,

acoplamento longitudinal e transversal) através de entradas binárias.

Em função dos estados de comutação, o sistema identifica automaticamente, qual transformador deve trabalhar com qual (quais) outro(s) transformador(es) na operação paralela em uma barra coletora.

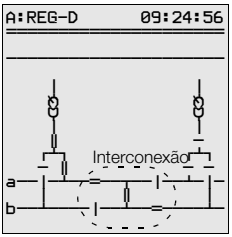
O sistema trata as barras coletoras interligadas por acoplamento(s) transversal(is) como uma barra coletora única.

Na figura os dois transformadores T1 e T3 trabalham na barra coletora “a“, enquanto que o transformador T2 alimenta a barra coletora “b“ .

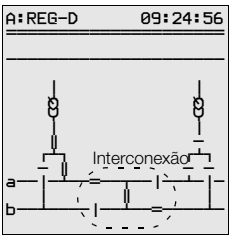


Para o caso de serem necessários acoplamentos especiais entre as barras coletoras, recomenda-se contatar a casa matriz. Nem todas as possibilidades podem ser descritas neste manual de instruções.

Na figura está representada a característica “Crosslink“ (interconexão), com cujo auxílio duas barras coletoras podem ser acopladas em cruz.



Além disso, o ParaGramer também pode ser aplicado para a imagem do comutador no lado da sobretensão



e para a representação de até três barras coletoras no lado da subtensão.

Menus Setup

➪ „MENU” MENU seleciona o menu “**SETUP**“ 1

4.4 Teste de lâmpada

➪ Para testar o funcionamento dos diodos luminosos na placa frontal: pressionar “F5” F5 .

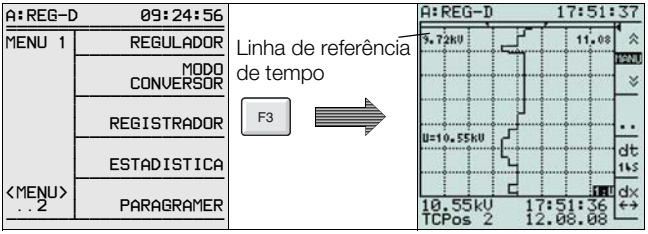
Indicação

Este teste somente pode ser feito no “**Modo Regulador**“ e no “**Modo Estatística**“.

4.5 Reset de mensagens de falha

Para resetar mensagens de falha existentes, o modo de operação deve ser alterado de AUTOMATIK (AUTOMÁTICO) para HAND (MANUAL) e novamente para AUTOMATIK (AUTOMÁTICO).

4.6 Operação do registrador



No menu registrador, pode-se acessar valores históricos com a tecla “F1” F1 e “F2” F2 .

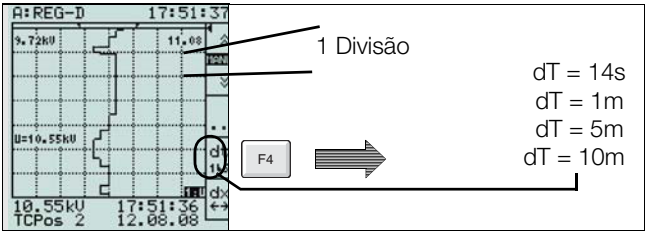
A atribuição de tempo e data a um determinado evento é obtida, retornando-se com as teclas “F1” F1 e “F2” F2 o diagrama de tensão e tempo até a linha de referência de tempo (início do diagrama na parte superior) e, então, lendo-se o horário, data, valor de tensão e posição na parte inferior do diagrama.

Se forem indicados os dados históricos, aparecerá “HIST“ no lado inferior esquerdo no diagrama. A indicação dos valores de medição históricos pode ser interrompida a qualquer momento, pressionando-se “ESC (INTERRUPÇÃO)” ESC .

Com a tecla ”F3” [F3] pode-se mudar para os submenus, ver abaixo.

Com a tecla ”F4” [F4] pode-se selecionar a ”velocidade de avanço“ do registrador. Estão disponíveis quatro diferentes tempos: 14s, 1min, 5min, 10min.

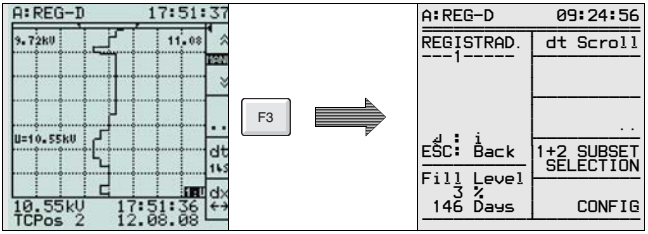
Os valores “dt“ referem-se ao tempo que deve decorrer, até que uma divisão da escala esteja descrita.



Escalonamento:

O escalonamento das indicações pode ser alterado com a tecla ”F5”.

Em todas as operações de escalonamento deve-se observar, que as alterações sempre se referem somente à grandeza, que foi selecionada como canal 1.



Com F1 >> e F2 << a curva pode ser deslocada para a esquerda e para a direita no display. Os limites da escala são adaptados automaticamente.

Com a tecla F4 Z+, pode ser dado um zoom na escala, a resolução da exibição é aumentada, com F5 Z o fator zoom é reduzido e conseqüentemente reduzida a resolução da exibição.

Com F3 são oferecidas várias possibilidades de escalonamento.

„**SW Auto-Setup**“ e “**SW-ZENTRIERT**“ podem ser aplicados de forma conveniente, se a tensão a ser regulada foi selecionada no canal 1. SW significa valor nominal e a preferência do valor nominal da tensão na definição do escalonamento somente faz sentido em conjunto com a tensão de medição no canal 1.

SW Auto-SETUP: Tanto o valor de medição - a tensão a ser regulada - como também a faixa de tolerância são ajustadas à tela disponível (tela cheia ou parcial).

SW ZENTRIERT: O valor nominal é posicionado no centro da escala e “mantido“ lá. Com as teclas F4 e F5, a faixa da escala pode ser aumentada (Z-) ou reduzida (Z+) simetricamente pelo valor nominal.

MANUAL: É possível deslocar o gráfico com as teclas F1 e F2, bem como alterar o escalonamento com F4 e F5.

Autosetup: Busca o gráfico e ajusta-o ao campo de indicação.

Como regra, o gráfico situa-se na extremidade superior da escala. Se ele se alterar no sentido de valores maiores, o escalonamento não será ajustado e a curva desaparecerá da área de indicação.

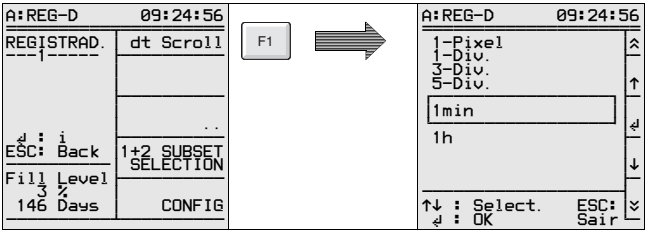
Indicação
A função serve apenas para ajuste do gráfico!!

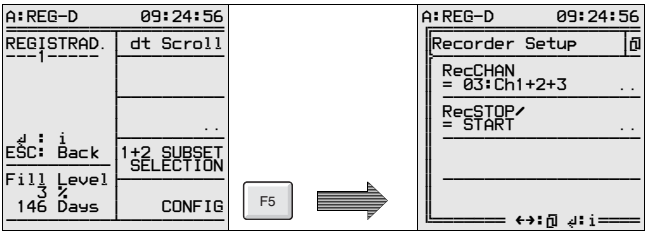
Valor superior...: Permite a entrada de um valor de escala superior (valor superior). Contudo, o ajuste é possível apenas em conjunto com o modo MANUAL.

Valor inferior....: Permite a entrada de um valor de escala inferior (valor inferior). Contudo, o ajuste é possível apenas em conjunto com o modo MANUAL.

Valor inferior=0: Define o valor da escala inferior (valores inferiores) em "0". Contudo, o ajuste é possível apenas em conjunto com o modo MANUAL.

Sequência de imagem: Por "Bildlauf" (sequência de imagem) entendem-se os tamanhos de passo em que o gráfico salvo pode ser movido para frente e para trás para fins de busca de um evento.





Quantidade de CANAIS: O registrador pode apresentar até três canais.

Das três grandezas de medição, o regulador LCD pode representar duas como diagramas de linhas e tempo. A terceira grandeza não representável é salva em segundo plano.

Se os dados forem transmitidos a um PC, também o terceiro canal pode ser representado com o software REGView.

Se o regulador possuir informações sobre o ajuste escalonado, o nível será indicado e registrado consistente quanto ao tempo, independente da seleção do canal. O mesmo se aplica ao valor nominal e ao desvio de regulagem.

O sistema pressupõe que o valor nominal e a faixa de tolerância se alterem somente de forma eventual.

Se o valor nominal for alterado como função da corrente (compensação Z, LCD, etc.), deve-se esperar uma necessidade de memória consideravelmente maior.

Uma seleção feita uma vez somente deverá ser alterada, se os dados já salvos tenham sido exportados a um computador. Após a alteração o sistema não pode mais atribuir claramente os valores antigos salvos.

Após uma nova atribuição de canal, recomenda-se apagar os dados antigos (SETUP 6, F1, F1, F1, F3).

Exemplo:

Se além da tensão U for selecionada a corrente I e o ângulo de fase φ, os dois valores efetivos (tensão e corrente) podem ser representados graficamente.

Neste caso, o ângulo φ somente será salvo, mas não pode ser representado graficamente.

Contudo, uma vez que os valores instantâneos de U, I e φ estão disponíveis na memória do regulador, as grandezas derivadas P, Q e S podem ser calculadas e representadas como valores numéricos no registrador.

A representação numérica dos valores pode ser selecionada no menu SCHREIBER 2 (REGISTRADOR 2), através da tecla de função F2 “MMU-Anzeige“ (Indicação MMU).

Uma seleção de representações possíveis e das grandezas de medição implícitas daí derivantes:

Quantidade de canais:	1
Canal 1:	U

Grandezas de medição implícitas: valor nominal ajustado, faixa de tolerância, ajuste escalonado

Quantidade de canais:	2
Canal 1:	U
Canal 2:	I

Grandezas de medição implícitas: valor nominal ajustado, faixa de tolerância, ajuste escalonado, potência aparente (S=UxI)

Quantidade de canais:	3
Canal 1:	U
Canal 2:	I
Canal 3:	PHI

Grandezas de medição implícitas: valor nominal ajustado, faixa de tolerância, ajuste escalonado, potência aparente (S=U x I), potência ativa (P=U x I x cos PHI), potência reativa (P=U x I x sinPHI)

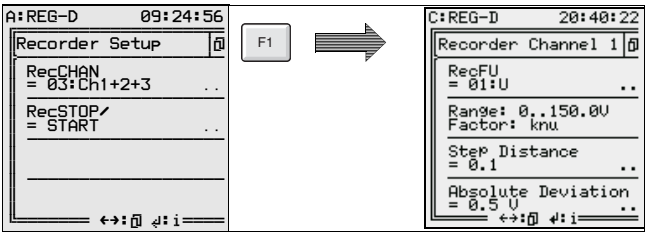
Indicação

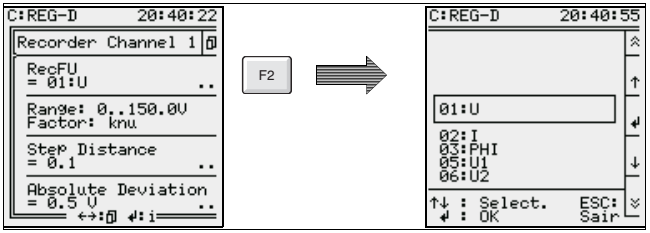
No caso de ser selecionado:
Canal 1:U
Canal 2:I
Canal 3:PHI
, não haverá grandezas de medição implícitas deriváveis.
Neste caso, somente o valor nominal ajustado, a faixa de tolerância e o ajuste escalonado seriam indicados.

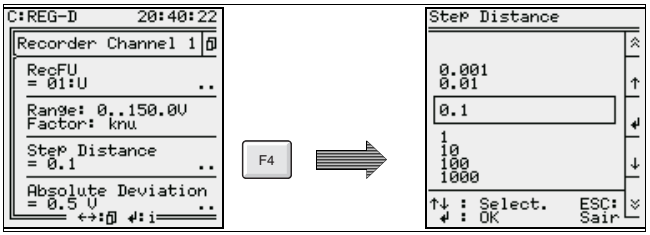
Naturalmente, os valores salvos também podem ser transmitidos a um PC e lá exibidos com o programa REGView.

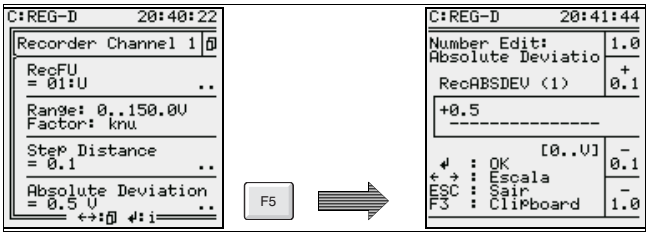
Indicação

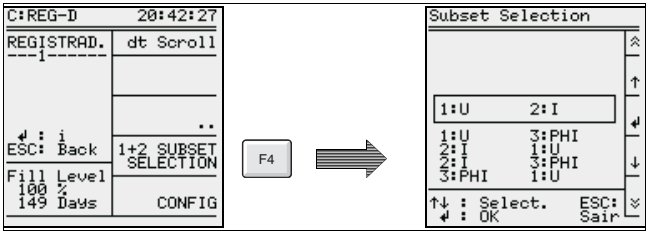
Na descrição a seguir são parametrizados os três canais U, I e PHI. Entretanto, a descrição detalhada restringe-se ao canal 1 (U)

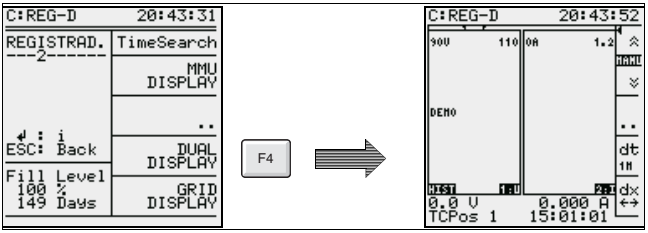


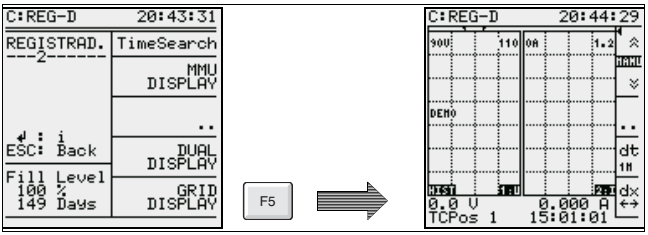

C:REG-D 20:40:22
Recorder Channel 1
RecFU
= 01:U
Range: 0..150.0V
Factor: knu
Step Distance
= 0.1
Absolute Deviation
= 0.5 V
↔:▯ ↲:i
F2
C:REG-D 20:40:55
01:U
02:I
03:PHI
05:U1
06:U2
↑↓ : Select.
↲ : OK
ESC:
Sair


C:REG-D 20:40:22
Recorder Channel 1
RecFU
= 01:U
Range: 0..150.0V
Factor: knu
Step Distance
= 0.1
Absolute Deviation
= 0.5 V
↔:▯ ↲:i
F4
Step Distance
0.001
0.01
0.1
1
10
100
1000
↑↓ : Select.
↲ : OK
ESC:
Sair


C:REG-D 20:40:22
Recorder Channel 1
RecFU
= 01:U
Range: 0..150.0V
Factor: knu
Step Distance
= 0.1
Absolute Deviation
= 0.5 V
↔:▯ ↲:i
F5
C:REG-D 20:41:44
Number Edit:
Absolute Deviatio
1.0
RecABSDEV (1)
+
0.1
+0.5
[0..V]
↲ : OK
← → : Escala
ESC : Sair
F3 : ClipBoard
-
0.1
-
1.0


C:REG-D 20:42:27
REGISTRAD.
---1------
dt Scroll
↲ : i
ESC: Back
1+2 SUBSET
SELECTION
Fill Level
100 %
149 Days
CONFIG
F4
Subset Selection
1:U 2:I
1:U 3:PHI
2:I 1:U
2:I 3:PHI
3:PHI 1:U
↑↓ : Select.
↲ : OK
ESC:
Sair





Atribuição:

Pressionando a tecla “Zuordnung“ (atribuição), obtém-se uma lista com as grandezas de medição possíveis, que podem ser atribuídas a este canal. Estão disponíveis várias grandezas de medição U1, U, I, φ etc.

A1_ANA... Ai_ANA significa os canais analógicos, que podem ser atribuídos a um canal de registrador qualquer.

O que está por trás de um canal analógico?

Um canal analógico pode ser tanto um canal de entrada mA, um canal de saída mA, um canal Pt 100 ou um canal virtual.

Os canais analógicos também podem ser alimentados via COM 3 (ANA-D).

Um canal virtual (somente) pode ser criado através de um programa em segundo plano.

Exemplo:

Em três transformadores, nos quais estão instalados reguladores de tensão da série REG-D/DA, a respectiva corrente de alimentação é detectada e deve ser representada na tela de um regulador como valor médio.

Em um dos três reguladores funciona um programa em segundo plano, que consulta os três valores efetivos de corrente via E-LAN, soma os valores individuais, divide a soma por três e atribui um “i_ANA“.

Sob o item do menu “Zuordnung“ (atribuição) é selecionada a tensão U.

Na segunda linha SETUP aparecerá automaticamente a faixa de medição 0 ... 150 V.

Trabalhando-se com um knu (relação de transformação do transformador de tensão, por ex. knu = 200 em uma rede de 20 kV!), a escala é multiplicada por knu no registrador. Assim, no registrador será indicada uma tensão de 20 kV sob as condições nominais.

A tecla F3 “Schrittabstand“ (distância de passo) define a resolução da grandeza de medição.

No caso da tensão “U“, a distância de passo de 0,1 corresponde a uma tensão de 0,1 V.

No caso de um canal analógico, a distância de passo deve ser interpretada de outra forma.

Cada canal analógico é representado com +/- 32000 passos.

Uma distância de passo de 0,1% relacionada à faixa de medição resultaria, se tivesse sido ajustada uma distância de passo de 64.

Tecla F5 “Desvio absoluto“. Com este parâmetro, pode-se influenciar a velocidade de enchimento da memória.

Genericamente vale o seguinte: Quanto maior o desvio absoluto, menor será a gravação da memória.

Especificação: Desvio absoluto = 0 (desligado). O ajuste deve ser selecionado sempre com cautela, e é conveniente, quando a flutuação da grandeza de medição for excessivamente forte.

O “desvio absoluto“ é avaliado separadamente para cada canal.

Apenas se a diferença entre dois valores de medição sequenciais for superior ao desvio selecionado, será escrito um novo valor. Do contrário, o valor antigo será mantido e provido de um índice incremental.

A indexação não consome área de memória.

Na ocupação típica de canais para a regulagem de tensão com U, I e PHI, deve-se restringir a um “desvio absoluto“ menor possível, pois a precisão das grandezas de medição implícitas (P, Q e S) é determinada pela resolução das grandezas básicas (U, I e PHI).

No registrador SETUP 1, a partir das grandezas de medição a serem registradas, pode-se selecionar duas grandezas de medição e a posição na qual ele deve ser representado (canal esquerdo ou direito).

Indicação

Uma descrição breve da função das teclas e de alguns parâmetros do registrador aparece na tela, se a tecla ENTER é pressionada enquanto um menu SETUP está aberto.

Menu DIÁRIO DE TRABALHO (LOGBUCH)

No DIÁRIO DE TRABALHO são salvos todos os eventos importantes, com horário e data.

Ao todo podem ser salvos 511 eventos.

A memória do DIÁRIO DE TRABALHO trabalha como memória dinâmica ou circular (FIFO => First in Fist out).

Se a memória estiver cheia, o registro mais antigo será apagado e o último registro será mantido.

Com as teclas F2 a F5 pode-se buscar um determinado registro.

Com a tecla F1 retorna-se à tela com os registros atuais.

O formato de lista dos registros - somente com horário, mas sem data - pode ser obtido, pressionando-se a tecla > ou < .

São registrados os seguintes eventos:

Power ON (LIGADO)

HAND (MANUAL)

AUTO (AUTOMÁTICO)

LOCAL (LOCAL)

REMOTE (REMOTO)

<U

>U

>I

SchnellH(ochschaltung) (comutação alta rápida)

SchnellT(ieferschaltung) (comutação baixa rápida)

Auslsg (Auslösung) (disparo)

Still(setzung) (desativação)

Simul (simulação de valor de medição)

HOEHER Stufe=X (Grau MAIS ALTO=X)

TIEFER Stufe=X (Grau MAIS BAIXO=X)

Com a tecla ”F5” [F5] ”dx“ pode-se alterar a escala do 1º canal.

A leitura dos dados é possibilitada através de uma expansão de WinREG.

Os dados já podem ser arquivados no PC com a microprogramação Versão 1.78.

O programa de avaliação também pode gerar registros de dados úteis para MS Excel.

Indicação

Se na representação normal do registrador aparecer no diagrama, no lado inferior esquerdo, a informação “DEMO“, o registrador está operando no modo Demo. Neste estado de operação o registrador registra os valores de medição para uma faixa de tempo de 4 ... 6 horas. Após este período, os valores mais antigos são novamente sobrescritos.

5 Colocação em funcionamento

O regulador de tensão REG-D é um equipamento complexo com inúmeras funções.

Esta variedade funcional resulta em um amplo manual de instruções de muitas páginas.

Aqui foi preciso ponderar, se deveria ser feita a descrição de cada representação de tela com todas as informações teóricas, ou se deveriam ser separadas ambas as partes, resumindo as informações secundárias e apresentando ao leitor cada tela, passo a passo.

Nós optamos por oferecer duas partes separadas, com as respectivas referências cruzadas.

Contudo, para tornar o acesso à parametrização o mais simples possível, – evitando a constante paginação de uma parte à outra –, incluímos uma parte relativa à colocação em funcionamento, que permite a execução de uma regulagem de tensão padrão, passo a passo.

Para isso, baseamos-nos nas funções essenciais de uma regulagem de tensão.

Na Página 92 encontra-se um resumo de todos os valores limite, com um pequeno esclarecimento e demais referências ao respectivo capítulo.

Embora a parametrização também possa ser efetuada através do programa de parametrização WinReg, este capítulo restringe-se apenas à parametrização através do teclado do equipamento.

Em sete passos são comentados brevemente os parâmetros especialmente importantes para uma regulagem de tensão, bem como a parametrização.
Outros ajustes, necessários em casos específicos, podem ser consultados no capítulo 7 .

Após a aplicação da tensão de operação o
REG-D irá manifestar-se no modo regulador.

Outros modos, como modo conversor de medição, registrador, estatística e ParaGramer podem ser selecionados a qualquer hora.

Aqui é importante entender, que todos os modos funcionam em paralelo, em segundo plano. Quando p.ex. se opta pelo modo registrador, mesmo assim a função do regulador e todas as outras tarefas parametrizadas são processadas normalmente.

Pressione MENU e selecione o modo desejado por meio das teclas de função
F2 ... F5.

Os respectivos modos de operação serão descritos brevemente a seguir.

Para a parametrização estão previstos seis SETUPs ao todo. Nos respectivos SETUPs você se move da seguinte maneira:

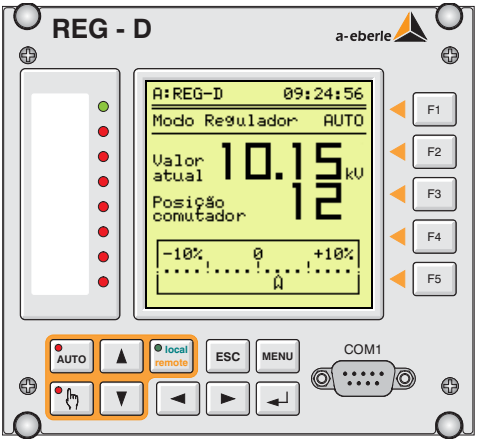
Partindo do menu principal de indicação (regulador, conversor de medição, registrador, estatística ou ParaGramer), com MENU você atinge o MENU 2 (DIÁRIO DE TRABALHO). Pressionando novamente a tecla MENU, liga-se o SETUP 1.

Acionando novamente a tecla MENU, vai-se de
SETUP 2 a SETUP 6.

Se você já se encontra em um SETUP, é possível acessar igualmente todos os outros menus com as teclas ← e → .

Atenção!
É imprescindível observar as “Advertências e Instruções“ na Página 9!

5.1 Modo Regulador



Neste modo de indicação são visualizados os parâmetros importantes para avaliar uma situação de regulagem.

Além do valor nominal (em V/kV e %) é indicado o valor efetivo, o desvio de regulagem ajustado e o ajuste escalonado atual.

O desvio de regulagem atual é representado no formato semi-analógico.

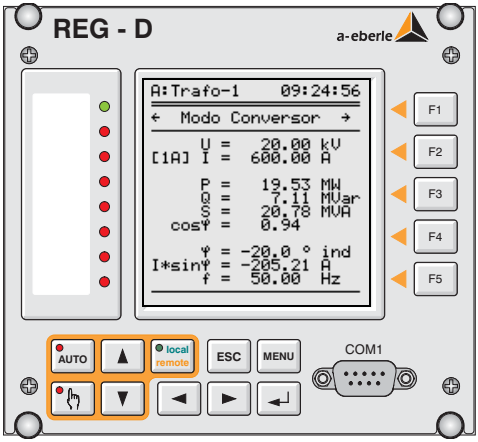
Se o ponteiro estiver em " 0", o valor nominal corresponde ao valor efetivo; se o desvio de regulagem estiver dentro da faixa de tolerância admissível, o ponteiro estará transparente. Se o desvio de regulagem atual estiver fora do desvio de regulagem admissível, a cor do ponteiro mudará para preto.

Deste modo, é fácil avaliar o estado atual da regulagem através da avaliação do ponteiro.

Uma outra representação, a representação geral, pode ser selecionada com a tecla F1.

Se a representação geral atender às suas necessidades, pressione simplesmente a tecla F1.

5.2 Modo Conversor de medição



Pressione MENU e com F2 selecione o modo conversor de medição.

Neste modo de indicação são representadas várias grandezas de medição importantes.

A tensão, a corrente e a frequência são independentes da conexão das grandezas de medição, enquanto que as potências somente podem ser indicadas corretamente, se as origens de medição forem inseridas corretamente.

O regulador com a característica M1 fornece apenas valores de medição precisos em redes de corrente trifásica com a mesma carga. Neste caso, o conversor de medição parte de uma carga simétrica de todas as linhas e registra apenas uma corrente e uma tensão.

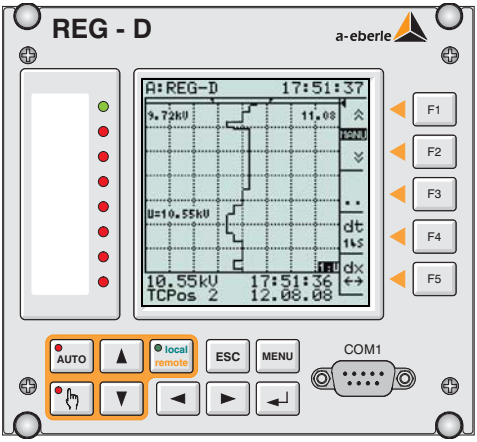
Por esta razão, o regulador deve conhecer a origem da tensão (L1L2, L2L3, L3L1) e da corrente (L1, L2, L3), para poder considerar a situação angular entre as grandezas de entrada.

Se a medição dever ser efetuada em uma rede de corrente trifásica com carga qualquer, o regulador deve possuir a característica M2.

Indicação

A corrente I x sin φ é especialmente importante em conexões paralelas de transformadores.

5.3 Modo Registrador



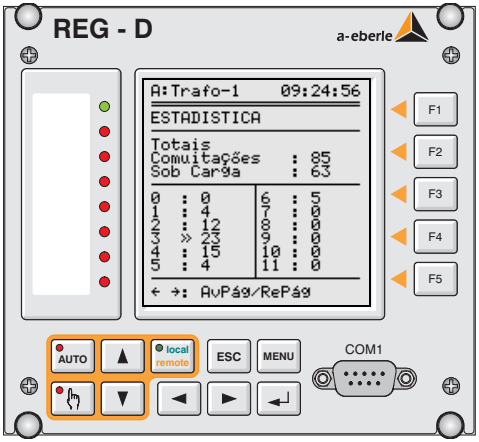
No modo registrador são registradas a tensão de rede medida e o ajuste escalonado.

Para a tensão, a cada segundo é salvo na memória um valor de medição, composto pela média aritmética de dez valores de medição de 100 ms.

A capacidade de memória é superior a 18,7 dias, sendo que esta indicação de tempo é válida somente para o caso em que cada valor em segundos divergir do último valor de medição. A prática mostra que a memória está dimensionada de tal forma, que haja uma capacidade de memória de pelo menos um mês.

Os valores armazenados podem ser acessados através do teclado ou transferidos a um PC através do programa de leitura e avaliação REGView, e lá avaliados.

5.4 Modo Estatística



No modo estatística não são registradas apenas todas as reações da chave seletora, mas distingue-se entre escalonamentos sob carga e escalonamentos sem carga.

Os escalonamentos sob carga são registrados de modo específico por nível.

Os escalonamentos, que não foram executados sob carga, são indicados apenas no registrador “número total de seleções“.

Se a condição de carga (I > 5% do valor nominal) for atendida, o operador da instalação pode identificar a qualquer hora, quantas vezes qual nível foi ligado. Deste modo, é possível avaliar o sistema a ser regulado.

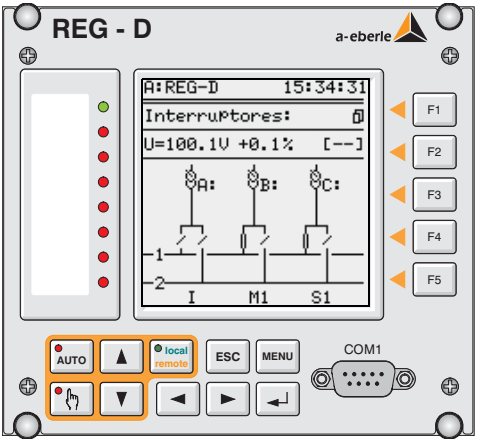
Se, após certo período de operação (algumas semanas/ meses), constatar-se que a ligação alterna entre dois níveis com uma frequência incomum, é possível estabilizar a regulagem e reduzir o número de escalonamentos, com auxílio do parâmetro “desvio de regulagem admissível“ e fator de tempo.

Uma seta dupla antes de um determinado nível indica que o transformador opera sob carga no momento e encontra-se no nível indicado.

Um seta simples sinaliza que o transformador opera sem carga.

Com as teclas de seta é possível selecionar outras faixas de nível (–36 a 35).

5.5 Modo ParaGramer



O ParaGramer serve como recurso auxiliar para a preparação automática de comutações paralelas e para a visualização online dos estados de comutação.

O nome fantasia ParaGramer é composto pelas palavras **Para**lelo e Dia**gram**a One-Line.

O ParaGramer representa a situação de comutação de cada transformador na representação monopolar e pode ser acessado no menu principal com a tecla F5.

A função é ativada, alimentando-se a cada regulador uma imagem da barra coletora (posição do disjuntor, seccionador, acoplamento longitudinal e transversal) através de entradas binárias.

Em função dos estados de comutação, o sistema identifica automaticamente, qual transformador deve trabalhar com qual (quais) outro(s) transformador(es) na operação paralela em uma barra coletora.

O sistema trata as barras coletoras interligadas por acoplamento(s) transversal(is) como uma barra coletora única.

Na figura os dois transformadores T1 e T3 trabalham na barra coletora “1“, enquanto que o transformador T2 alimenta a barra coletora “2“ .

5.6 Escolha do idioma do país

Selecione SETUP 5, F1, F1

Após pressionar F5 são indicados os idiomas disponíveis.

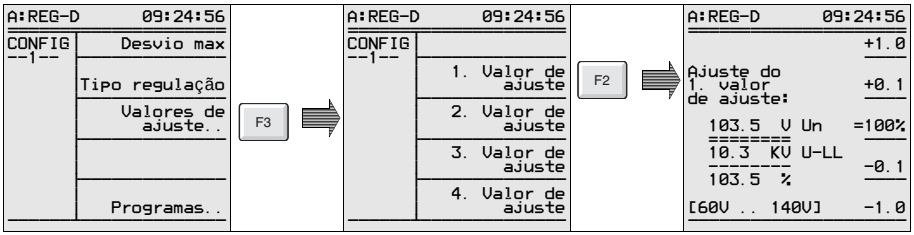
Com as teclas F2 ou F4, selecione o idioma desejado e confirme a seleção com F3.

5.7 Valor nominal

O regulador REG-D pode administrar até quatro valores nominais.

Contudo, em geral, trabalha-se apenas com um valor nominal fixo.

Selecione SETUP 1, F3, F2.



Com as teclas F1 e F2 aumenta-se o valor nominal; com as teclas F4 e F5, reduz-se o valor nominal.

Se o valor nominal ajustado dever ser interpretado como 100%, pressione a tecla F3.

Em seguida, os ajustes são salvos no equipamento com a tecla ENTER.

Indicação

Se em uma etapa de trabalho posterior for indicada a relação de transformação Knu dos transformadores de tensão, a tensão primária em kV será indicada na segunda linha do menu do valor nominal.

5.8 Desvio de regulagem admissível Xw_z

Para o ajuste dos desvios de regulagem resultam dois limites.

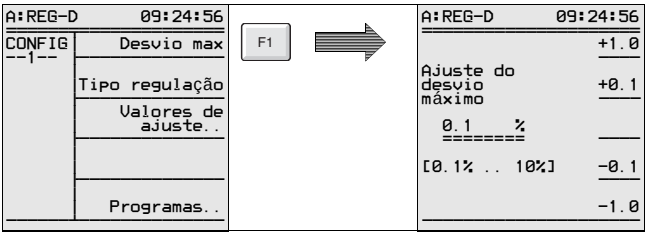
Um limite é indicado pela tolerância de tensão aceita pelos consumidores, o outro é definido pelo salto de nível do transformador.

A faixa mínima de tensão é calculada conforme a seguinte equação:

$$Xw_z[\%] \geq 0{,}6 \cdot \text{salto de nível } [\%]$$

Se é selecionado um desvio de regulagem Xw_z inferior ao salto de nível do transformador, depois que o regulador tiver saído da faixa de tolerância, ele saltará para o outro lado da faixa no próximo procedimento de escalonamento. Não é possível uma regulagem estável.

Selecione SETUP 1, F1.



Com as teclas F1 e F2 aumenta-se o desvio de regulagem admissível; com as teclas F4 e F5, ele pode ser reduzido.

O parâmetro é salvo no equipamento com a tecla Enter.

5.9 Comportamento de tempo

Como preceito para muitos pontos de alimentação vale o seguinte: repouso na rede.

Esta exigência leva à instalação da regulagem de tal forma, que sejam executadas o mínimo possível de manobras.

Para obter-se uma estabilização da regulagem, aumenta-se o desvio de regulagem admissível (Xw_z) ou o fator de tempo.

Entretanto, este procedimento tem seus limites lá onde os interesses dos compradores são violados de forma inadmissível (desvios de tensão muito grandes ou muito longos).

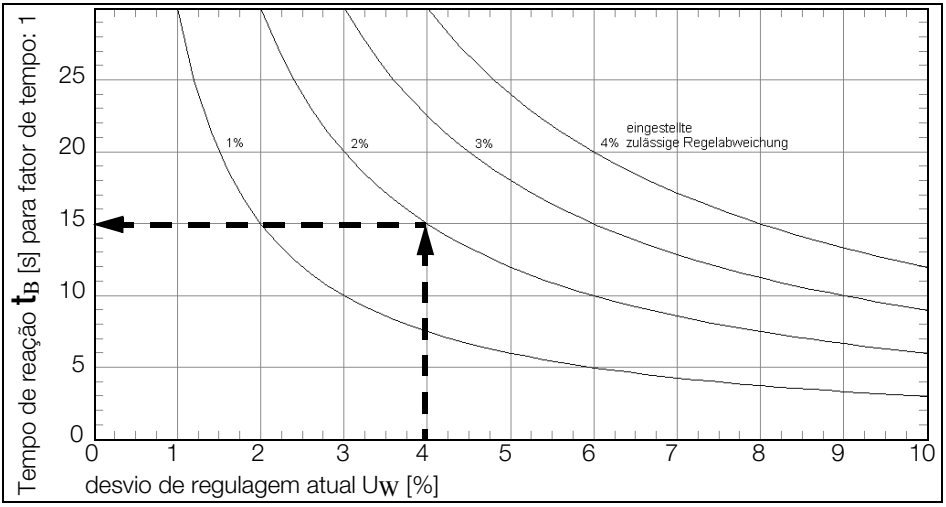
A possibilidade de influenciar o número das folgas de regulagem através do fator de tempo, gera a necessidade de alterar o tempo de reação padrão predefinido t_B .

O algoritmo padrão selecionado **dU · t = const.** garante que os pequenos desvios de regulagem possam perdurar, antes que uma comutação seja acionada, enquanto grandes desvios são regulados mais rapidamente.

Para influenciar o tempo de reação t_B do regulador, introduziu-se o fator de tempo. O fator de tempo está ajustado em 1 no estado de fornecimento. O tempo t_B é multiplicado pelo fator de tempo e resulta no tempo de reação tv do regulador.

$$tv = t_B \cdot \text{Fator de tempo}$$

Para encontrar o tempo de reação (tv) do regulador, o tempo de reação t_B extraído do respectivo diagrama deve ser multiplicado pelo fator de tempo.



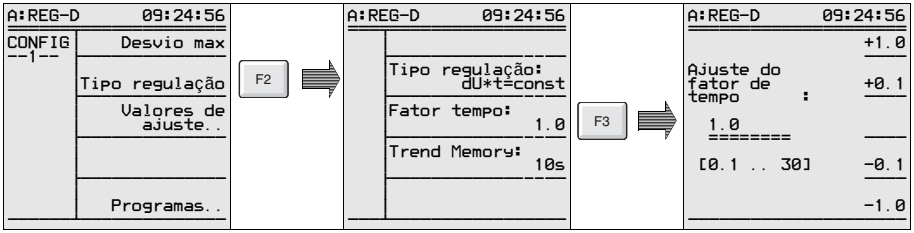
Exemplo:

desvio de regulagem atual
Xw = 4%;
desvio de regulagem admissível (ajustado) Xw_z = 2%
tv = t_B · Fator de tempo
(faixa do fator de tempo: 0,1 ... 30
ver SETUP 1, F2, F3)
→ com **fator de tempo: 1**: 15s;
→ com **fator de tempo: 2**: 30s

Indicação

Na prática, trabalha-se com um fator de tempo de 2 a 3. Sendo que aqui não pode haver uma recomendação geral, pois o fator de tempo correto resulta da constelação da rede e do cliente.

Selecione SETUP 1, F2, F3 e defina o fator de tempo com F1, F2 e F4, F5.



Confirme, em seguida, a sua seleção com a tecla Enter.

O regulador REG-D oferece vários programas de tempo. Além do processo padrão integrado selecionado dU · t = const., o regulador oferece um outro processo rápido, integrado, linear, que trabalha com tempos fixos e é conhecido pelo nome **CONST** .

Se for selecionado **CONST**, todos os desvios de regulagem, que estão fora da faixa abaixo do desvio de regulagem admissível selecionado, serão regulados pelo tempo T1. Ao contrário, para desvios de regulagem maiores se aplica o tempo T2.

Exemplo:

O desvio de regulagem admissível selecionado é ±1%.
Na faixa de 1% a 2% vale o tempo de reação T1. Se o desvio de regulagem for superior a 2% (calculado a partir do valor nominal!), o regulador ajusta conforme o tempo selecionado para T2.

Para maiores informações ver Página 269.

5.10 Retrocesso rápido

Enquanto a regulagem funcionar de acordo com o algoritmo **dU · t = const.**, as falhas sempre serão reguladas de tal forma, que em grandes desvios o próximo escalonamento é acionando após um tempo curto; em pequenos desvios, após um tempo longo.

Exemplo:

Desvio de regulagem admissível ajustado Xw_Z:	1%
Desvio de regulagem atual Xw:	+6%
Fator de tempo:	1
Salto de nível do transformador:	1,5%

Pressupondo-se que a falha de +6% perdure por um período de tempo mais longo, a partir da curva seguinte teríamos um tempo total de 42 s, até que a tensão estivesse novamente dentro da faixa de tensão.

Para reduzir este tempo, pode-se utilizar a função de comutação rápida.

Se no caso acima mencionado o limite da comutação rápida estivesse ajustado em 6%, após atingir o limite e depois de decorrido o retardo de comutação ajustado para a comutação rápida, o regulador retornaria à faixa de tensão no passo rápido.

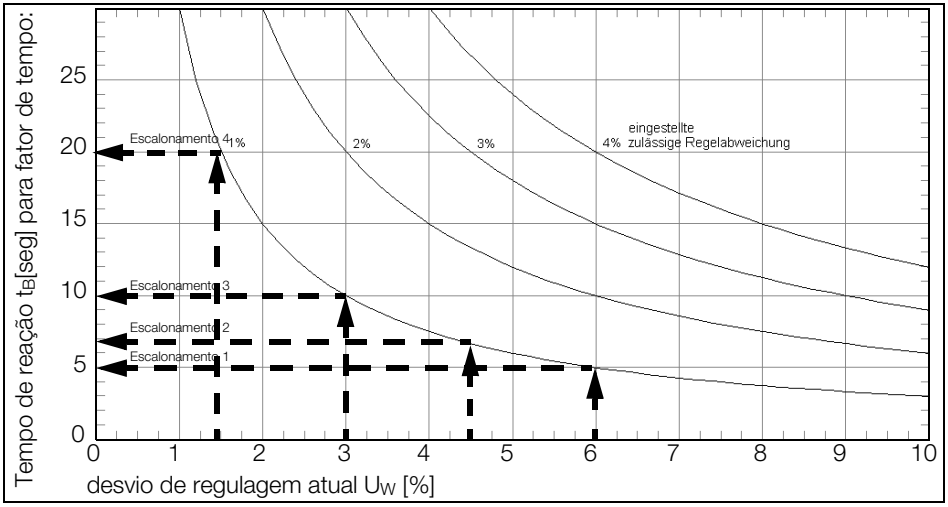
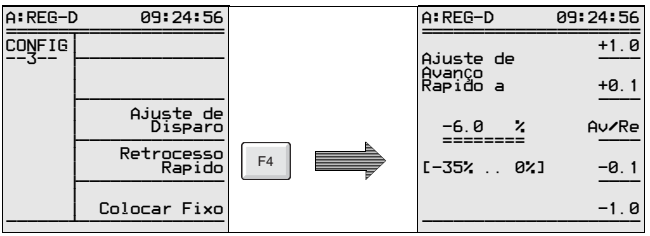


Diagrama:

desvio de regulagem atual
Xw = 6%;
desvio de regulagem admissível (ajustado) Xw_z = 1%
tv = t_B · Fator de tempo
→ com **fator de tempo:1:**

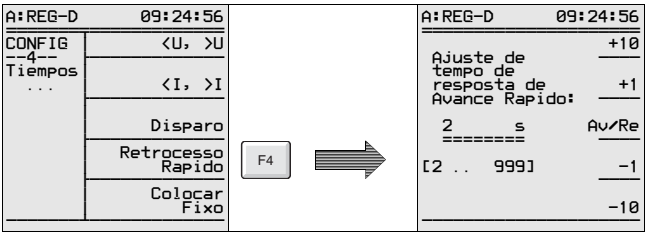
1º Escalonamento após	5s
2º Escalonamento após	7s
3º Escalonamento após	10s
4º Escalonamento após	20s
Tempo total =	42s

Selecione SETUP 3, F4 e defina o retrocesso rápido com F3; insira o limite desejado em % do valor nominal com F1 a F4.



Confirme, em seguida, a sua seleção com a tecla Enter.

Em SETUP 4, F4 pode-se definir o retardo de tempo, a partir do qual o retrocesso rápido é ativado.



Com as teclas F1 a F5, selecione o tempo de retardo desejado e confirme a seleção com a tecla Enter.

5.11 Tempo de operação da chave seletora

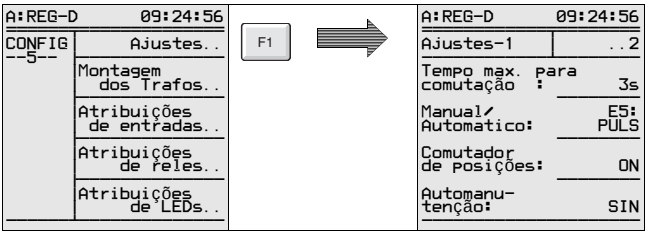
Se for atingido o limite a partir do qual o regulador muda para o modo de comutação rápida, o tempo de operação da chave seletora determina o tempo, a ser decorrido, até que a tensão se encontre novamente na faixa de tolerância.

Se para o regulador for definido o tempo de operação da chave seletora, é possível impedir que outros sinais de regulagem sejam emitidos durante o funcionamento da chave seletora.

Sobretudo os acionamentos mais antigos de chave seletora reagem ocasionalmente com um sinal de PARADA DE EMERGÊNCIA, se no momento em que a chave seletora se mover para a nova posição, houver um outro sinal de regulagem.

No menu funções 1 pode-se inserir o tempo de operação da chave seletora.

Selecione SETUP 5, F1



Se o regulador trabalhar no modo de comutação rápida, serão acrescidos dois segundos ao tempo de operação indicado e, somente então o regulador emitirá um novo comando de regulagem.

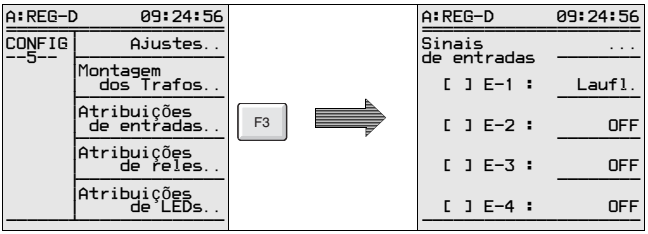
Indicação

No sistema de regulagem com unidade de controle (PAN-D) esta função é realizada pelo PAN-D.

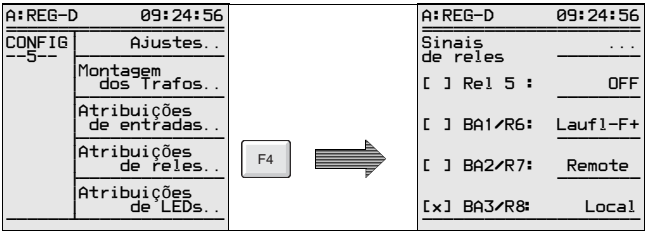
Expansão:

Com outros dois ajustes no SETUP 5, pode-se criar um controle do tempo de operação da chave seletora.

O sinal da lâmpada de operação pode ser conectado em uma das entradas livremente programáveis (aqui E3) (SETUP 5, F3).



Para a emissão da mensagem de falha (Laufl-F.) pode-se utilizar um relé livremente programável (aqui relé 5).



Laufl-F+ → envia um sinal limpador em caso de falha

Laufl-F. → envia um sinal contínuo em caso de falha

Com este sinal de saída a regulagem pode ser parada, ou o acionamento do motor desligado.

5.12 Relações de transformação Knx e conexão do transformador

Se, para a regulagem for necessária apenas a tensão secundária do transformador e as funções do conversor de medição do regulador não forem importantes, pode-se pular este item.

Em todas as demais casos as relações de transformação e as “fontes“ de corrente e tensão devem ser mencionadas.

Se ao REG-D for predefinido via menu, que o transformador de corrente está instalado no condutor externo L3 e a tensão a ser regulada é obtida entre L1 e L2, o regulador corrigirá automaticamente o ângulo de 90° e fornecerá valores corretos para todas as potências e para a corrente reativa $I \cdot \sin \varphi$.

Selecione SETUP 5, F2, F1

Com as teclas F2 ou F4, selecione a fonte da tensão a ser regulada e confirme a seleção com F3 ou com Enter.

Knu é o quociente da tensão de entrada e de saída do transformador de tensão e faz com que a tensão primária seja indicada (por ex. 20 kV e não 100 V).

Selecione a relação de transformação Knu com F2 ou F4 e confirme a seleção com a tecla ENTER.

Selecione SETUP 5, F2 + F2

Exemplo:

Tensão primária:	20 kV
Tensão secundária:	100 V

Knu = 20 kV / 0,1 kV

Knu = 200

A tensão é obtida do transformador de tensão entre L2 e L3, o transformador de corrente é instalado na fase F3.

- Selecione SETUP 5, F2
- Com a tecla F1, selecione a tensão L2L3 e confirme a seleção com F3
- Selecione a relação de transformação Knu com F2 e confirme a seleção com a tecla ENTER
- Com a tecla F3, selecione o local de instalação do transformador de corrente L3 e confirme a seleção com F3

5.13 Ajuste da corrente nominal

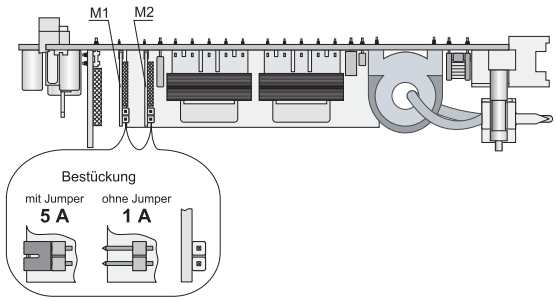
Em geral, para a regulagem de tensão não é necessário alimentar a corrente ao regulador.
Se, contudo, deve ser realizada uma adaptação do valor nominal em função da corrente, ou se for desejada a indicação dos dados de potência, a corrente deve ser conectada.
O regulador pode trabalhar com os sinais de entrada de 1 A e 5 A.

Selecione SETUP 5, F2, F4.

Confirme a seleção com a tecla ENTER.

Atenção!

No regulador de tensão REG-D favor observar que, além do ajuste por software, é preciso conectar um jumper na respectiva posição na placa de circuito impresso REG-NTZ2.



A quantidade de transformadores de corrente, a ser mudada caso a caso, no regulador de tensão REG-D baseia-se na característica do hardware selecionado.

Em aplicações normais é instalado apenas o Subprint M1. Em casos, nos quais, por ex., é preciso trabalhar em redes de 3 condutores com carga qualquer, ou em aplicações trifásicas, o Subprint M2 está instalado adicionalmente e deve também deve estar ajustado ao valor nominal do transformador de corrente.

Kni é o quociente da corrente de entrada e de saída do transformador de corrente.

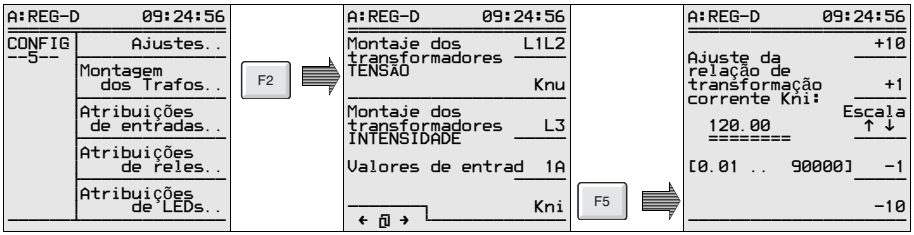
Exemplo:

Corrente primária:	600 A
Corrente secundária:	5 A

Kni = 600 A / 5 A

Kni = 120

Selecione SETUP 5, F2, F5



Confirme a seleção com a tecla ENTER.

5.14 Limite de desativação

Cenário:

O regulador funciona em um transformador 110 kV / 20 kV.

Problemas com sobretensão geram a queda lenta da tensão.

O regulador reage a esta tendência e regula o transformador mais alto, para estabilizar a tensão de 20 kV no lado secundário.

Se não houver falha no lado primário, a tensão primária retorna ao valor de tensão original.

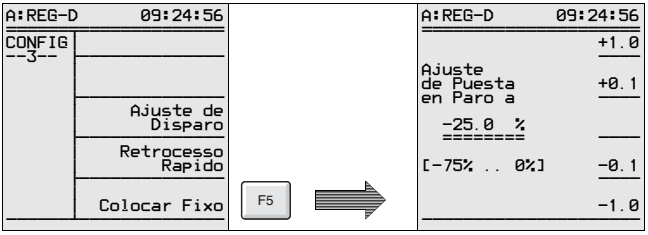
Visto que, devido à queda de tensão, sob determinadas circunstâncias vários níveis foram regulados no sentido de tensão mais alta, a tensão secundária é tão alta, que não é possível excluir problemas no lado secundário (o relé de proteção dispara, etc.).

Exigência:

Se a tensão a ser regulada cai abaixo de um determinado valor limite devido a uma falha no lado primário ou secundário, o regulador não deve efetuar novas tentativas para manter a tensão dentro da faixa.

Esta exigência pode ser realizada com o limite 'desativação'.

Selecione SETUP 3, F5.

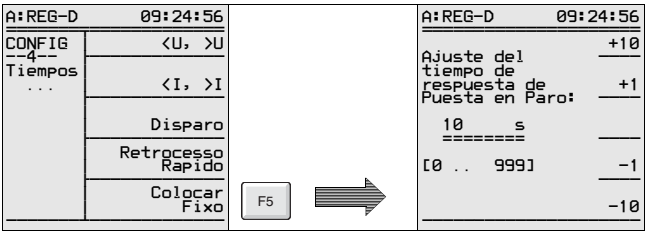


Com as teclas F1, F2 e F4, F5 pode-se ajustar um valor percentual, a partir do qual o regulador não tenta mais compensar uma queda de tensão, e a regulagem é parada. Se a tensão se elevar novamente acima do valor ajustado, o regulador iniciará espontaneamente a regulagem automática.

Para impedir que as breves quedas de tensão provoquem a

desativação do regulador, pode-se determinar um retardo de comutação no SETUP 4, F5 com as teclas F1, F2, F4 ou F5, após a qual a desativação é ativada.

Selecione SETUP 4, F5.



Exemplo:

Valor nominal 100 V

Se houver uma tensão de < 90 V por um período superior a 10 segundos, o regulador deve ser desativado.

Entrada do limite de desativação:
SETUP 3, F5 Entrada: -10%

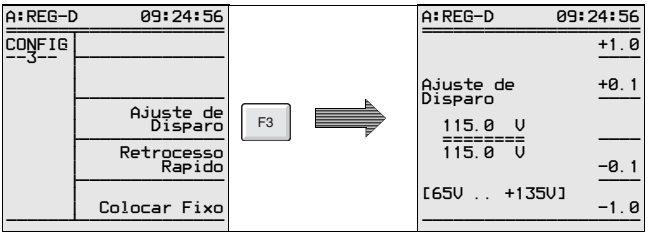
Entrada do retardo:
SETUP 4, F5 Entrada: 10 segundos

5.15 Disparo

O limite 'disparo' descreve a tensão dada como valor absoluto, acima da qual o regulador suprime todos os comandos de regulagem.

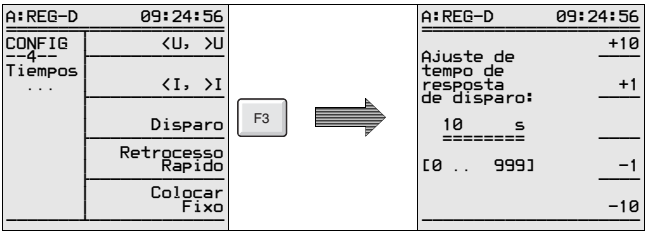
Se a tensão estiver abaixo deste valor limite, o regulador iniciará espontaneamente a regulagem automática (ver também Página 270).

Selecione SETUP 3, F3



Ajuste o valor limite para o disparo com as teclas F1, F2 e F4, F5 e confirme a seleção com a tecla ENTER.

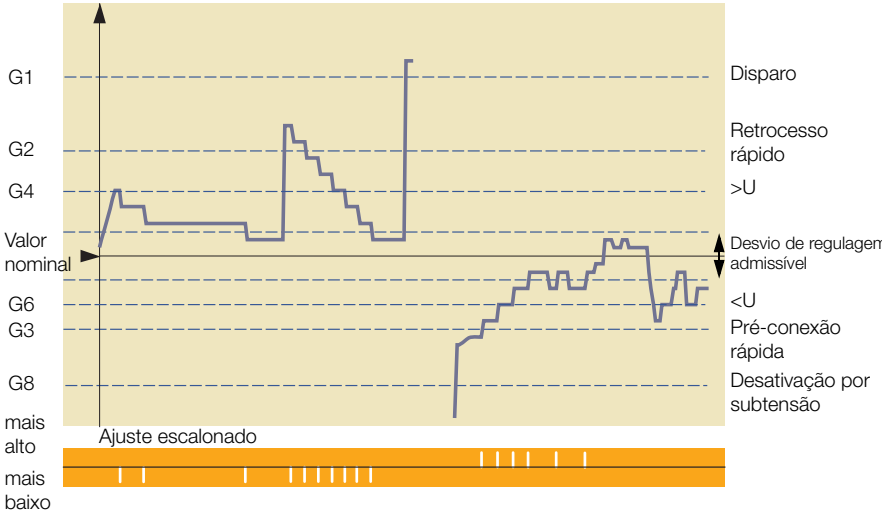
Selecione SETUP 4, F3



Ajuste o retardo de tempo para o disparo com as teclas F1, F2 e F4, F5 e confirme a seleção com a tecla ENTER.

Os sinais do valor limite também podem ser ajustados para as saídas de relé ou saídas binárias (“ver “Atribuições de relé” na página 163).
Além disso, o sinal “disparo“ também pode ser indicado por um LED programável (ver “Atribuições de LED” na página 165).

5.16 Breve representação de cada valor limite individual, do valor nominal e do desvio de regulagem admissível.



5.16.1 Descrição de cada ajuste

Valor nominal:

Aquele valor no qual o regulador deve regular a tensão.

O valor nominal pode ser indicado em valores secundários ou primários.

Valores secundários: por ex. 100 V ou 110 V

Valores primários: por ex. 11 kV, 20 kV, 33 kV, 110 kV

A indicação dos valores primários é obtida através da parametrização da relação de transformação do transformador de tensão Knu (0,01 ... 4000)

Faixa de ajuste do valor nominal de tensão: 60 ... 140 V

Outras instruções: ver “Valores nominais” na página 123

Desvio de regulagem admissível:

Já que a relação de transformação de um transformador regulador não pode ser alterada continuamente, deve haver uma faixa de tensão próxima ao valor nominal, na qual o regulador não intervém.

Esta faixa é designada de "**faixa de tolerância admissível"** ou "**desvio de regulagem admissível"**.

O limite inferior da faixa de tolerância depende do salto de nível do transformador.

Se a faixa de tolerância for ajustada para um valor inferior ao salto de nível, o regulador "buscará" o valor nominal e fará todas as vezes o escalonamento no sentido positivo e negativo além da faixa de tolerância.

Se, ao contrário, a faixa de tolerância for selecionada muito grande, poderá haver reclamações do cliente, pois a tensão pode oscilar em uma faixa maior.

Faixa de ajuste: 0,1 ... 10%

O percentual refere-se sempre ao valor nominal ajustado.

Outras instruções: ver "Desvio de regulagem admissível" na página 121

Disparo (G1):

"Disparo" descreve um limite de tensão superior absoluto, que impede que o regulador continue a escalonar.

O limite também é sinalizado como texto detalhado na tela e, se necessário, também pode ativar um relé, que causa o disparo de um disjuntor ou apenas é informado à central a título de informação.

Se a tensão estiver abaixo do valor limite, o regulador funcionará de modo usual.

A faixa de ajuste do disparo é 100 ... 150 V (pode ser ajustada somente como valor secundário!).

A tensão é interpretada como tensão de saída do transformador de tensão no lado secundário do transformador e pode ser inserida apenas como **valor absoluto**.

Motivo:
Se o valor limite "**disparo**" por ex. estivesse relacionado ao valor nominal, ao trabalhar com inúmeros valores nominais, o limite para o disparo iria "**oscilar**" com o valor nominal.

Mas se há um limite para a tensão, a partir da qual o regulador é parado e um disjuntor é disparado, então trata-se antes de um valor absoluto do que um valor relativo.

Outras instruções: ver "Disparo (maior valor limite da tensão)" na página 131

Retrocesso rápido (G2):

Se a tensão sair da faixa de tolerância, é executado um determinado programa de tempo. O programa de tempo determina após qual período o regulador transmitirá os primeiros e, eventualmente, os próximos comandos de ajuste.

Todos os programas de tempo pressupõem que os grandes desvios de tensão são regulados rapidamente e pequenos desvios de tensão regulados lentamente.

O limite "**retrocesso rápido**" marca a tensão, a partir da qual o programa de tempo é ignorado e o regulador retorna o transformador em tempo rápido à faixa de tensão, que é descrita pelo parâmetro "desvio de regulagem admissível".

O tempo rápido é definido por manobra, através do tempo de operação do transformador.

Com a lâmpada de operação conectada, o regulador espera com o próximo escalonamento, até que a lâmpada de operação apague. Se não estiver conectada nenhuma lâmpada de operação, a frequência de manobras irá basear-se no parâmetro de tempo máximo das lâmpadas de operação (SETUP 5, F1, F2)

Faixa de ajuste: 0 ... +35% *

Outras instruções: ver "Conexão rápida em sub/sobretensão" na página 132

Pré-conexão rápida (G3):

Se a tensão sair da faixa de tolerância, é executado um determinado programa de tempo. O programa de tempo determina após qual período o regulador transmitirá os primeiros e, eventualmente, os próximos comandos de ajuste.

Todos os programas de tempo pressupõem que os grandes desvios de tensão são regulados rapidamente e pequenos desvios de tensão regulados lentamente.

O limite “pré-conexão rápida“ marca a tensão, a partir da qual o programa de tempo é ignorado e o regulador retorna o transformador em tempo rápido à faixa de tensão, que é descrita pelo parâmetro “desvio de regulagem admissível“.

O tempo rápido é definido por manobra, através do tempo de operação do transformador.

Com a lâmpada de operação conectada, o regulador espera com o próximo escalonamento, até que a lâmpada de operação apague. Se não estiver conectada nenhuma lâmpada de operação, a frequência de manobras irá basear-se no parâmetro de tempo máximo das lâmpadas de operação (SETUP 5, F1, F2)

Faixa de ajuste: -35% ... 0% *

Outras instruções: ver “Conexão rápida em sub/sobretensão” na página 132

Sobretensão >U (G4):

A sobretensão >U é um valor limite, que não influencia a regulagem e que, se necessário, pode ser parametrizado para um LED ou para um relé de saída.

O valor limite >U (G4) pode ser interpretado como advertência de sobretensão.

Outras instruções: ver “> U Sobretensão” na página 130

Subtensão <U (G6):

A subtensão <U é um valor limite, que influencia a regulagem apenas em situações especiais de operação e que, se

necessário, pode ser parametrizado para um LED ou para um relé de saída.

O valor limite <U (G5) pode ser interpretado como advertência de subtensão.

Faixa de ajuste: -25% ... 0% *

Outras instruções: ver “< U Subtensão” na página 129

Desativação(G8):

Se a tensão estiver abaixo do limite de desativação por subtensão, o regulador será desativado.

Se a tensão estiver acima do valor limite, o regulador funcionará de modo usual.

Faixa de ajuste: -75% ... 0% *

Outras instruções: ver “Desativação do regulador em subtensão” na página 133

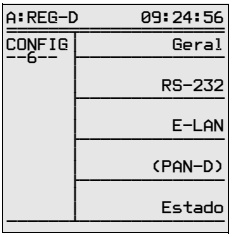
* Os percentuais referem-se ou ao respectivo valor nominal, a 100 V ou a 110 V.

O valor de referência é selecionado em SETUP 5, funções-5, F2

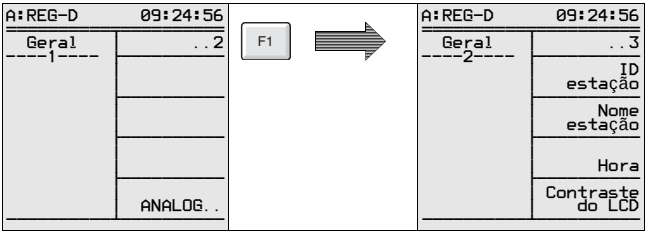
6 Configurações básicas

Como configurações básicas do regulador valem: Horário, senha, interfaces (COM1, COM2, E-LAN), contraste do LCD, etc.

No menu "**CONFIG**" 6 podem ser feitas todas as configurações básicas.

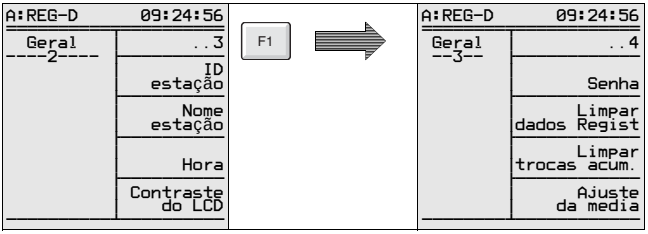


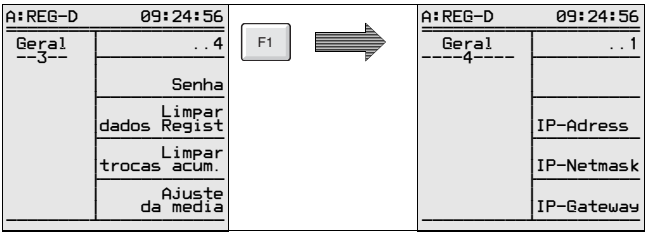
6.1 Geral



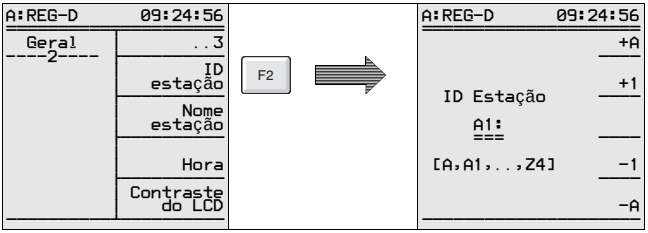
O capítulo 11, a partir de Página 217, é dedicado à parametrização de entradas analógicas (mA, Pt 100, potenciômetro escalonado) e saídas analógicas (mA).

Favor orientar-se lá sobre as possibilidades.





6.1.1 Identificação de usuário



Através do bus (E-LAN) podem ser endereçados até 256 diferentes equipamentos. A condição, contudo, é que seja atribuído um endereço único (identificação) a cada equipamento.

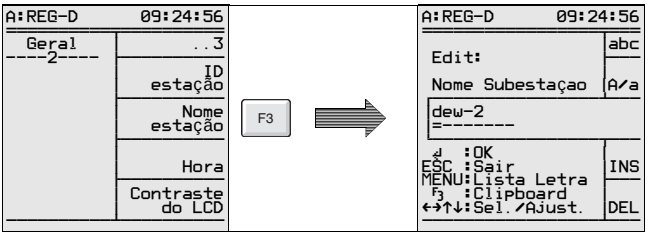
O espaço de endereço vai de A...A9, B...B9, até Z4.

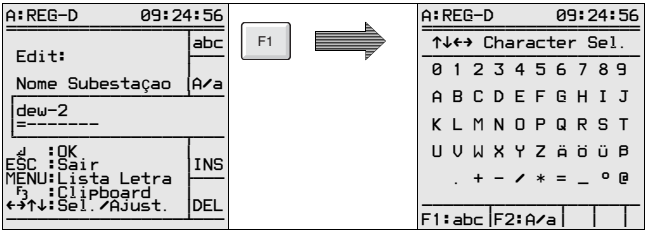
Com F1 e F2 pode ser selecionada uma letra, com F2 e F4 um algarismo complementar. (p.ex. A2).

6.1.2 Nome do usuário

Indicação

O nome do regulador é introduzido com vantagem através de WinREG, mas também pode ser ajustado conforme o procedimento a seguir via teclado do regulador.





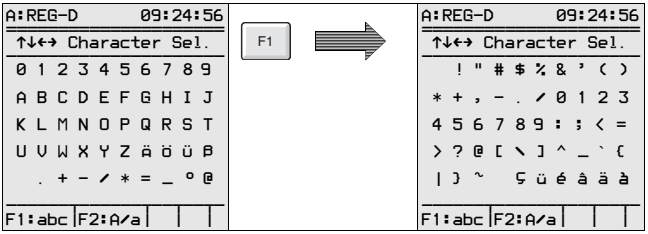
Com F1 pode ser selecionado o conjunto de caracteres.

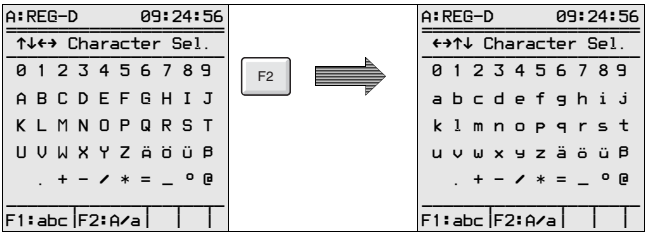
A tecla ▲, ▼, ◄ ou ► serve para a seleção do respectivo caractere, que pode ser assumido.

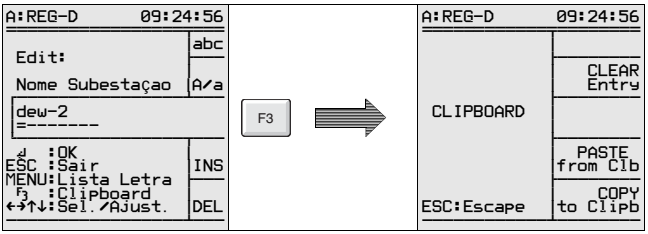
Com F2 pode ser mudado de escrita maiúscula para minúscula.

Com F4 e F5 podem ser inseridos ou removidos caracteres.

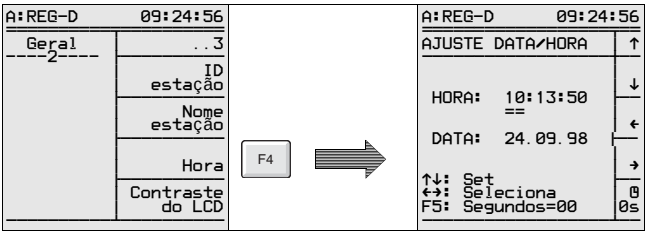
Caracteres nos quais após a seleção através de ▲, ▼, ◄ ou ► aparecer um ▫, não podem ser selecionados.







6.1.3 Ajustar horário/data



O horário e a data são selecionados com F1 até F4, com F5 o horário pode ser aumentado em um minuto inteiro (0 segundos).

Indicação

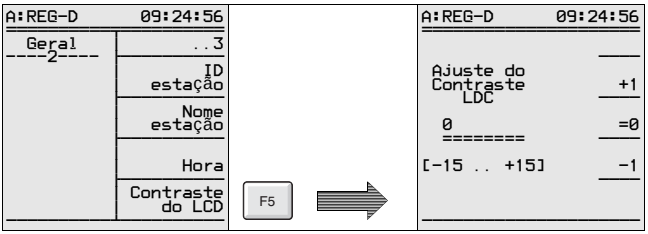
A mudança do horário de verão para horário de inverno e horário de inverno para horário de verão é controlada via programa em segundo plano.
Os reguladores, que provavelmente serão usados fora da Europa, não mudam automaticamente.
A mudança é controlada através da linha de programa H31.
Se mesmo assim for necessária a mudança, é necessário complementar a linha de programa H Hn=" SOWI, IF, ZEIT-, +, ZEIT=."

Procedimento:

Conectar o regulador com o PC, iniciar WinREG, acessar o terminal, introduzir <HLIST> e preencher uma linha qualquer do programa em segundo plano com a linha de programa acima mencionada.
Favor finalizar o procedimento com Enter.

6.1.4 Contraste do LCD (display)

Com o ajuste do contraste o display do regulador pode ser controlado de tal forma, que seja bem legível de diferentes ângulos de observação.



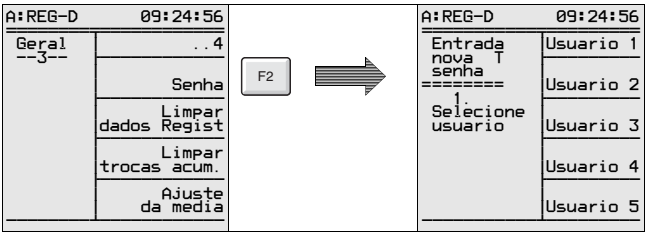
6.1.5 Senha

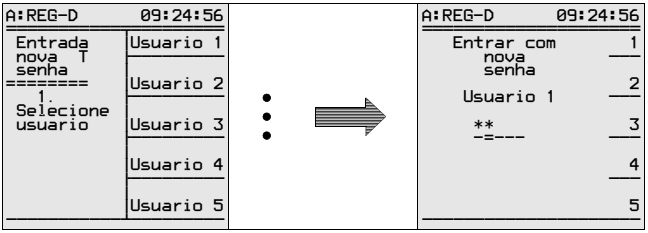
A senha impede alterações em configurações individuais. Quando é introduzida uma senha, mesmo assim podem ser lidas todas as configurações e todos os valores medidos. Contudo, a parametrização somente pode ser alterada, se foi introduzida a senha.

Ao todo estão disponíveis cinco usuários, como cinco diferentes senhas.

Quando é introduzida a senha correta, o sistema permanece aberto por 4 minutos, durante este tempo podem ser feitas alterações.

Sem a senha é possível ler cada menu, cada configuração, porém, não podem ser alterados parâmetros.





Indicação

O usuário 1 pode alterar todas as senhas, os outros usuários somente a sua própria senha!

Cancelamento de senhas

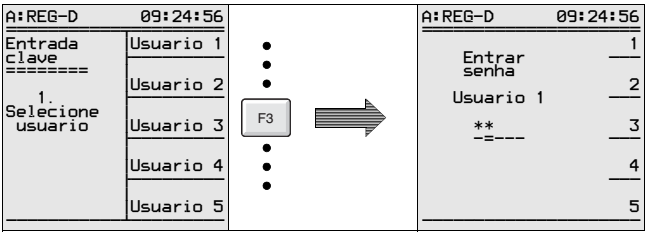
Introdução de "111111".

O cancelamento somente é possível, se o usuário 1 "abriu" o equipamento com a sua senha!

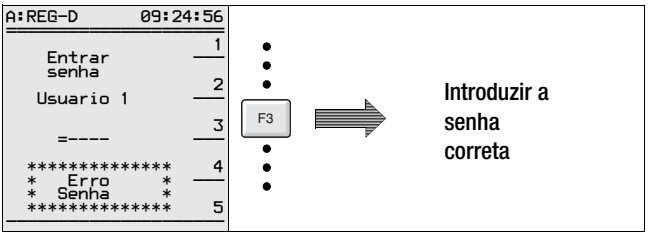
Indicação

No usuário 1 é desativada então toda a consulta de senha (também para os outros usuários!).
Nos usuários 2 até 5 é cancelada somente a senha em questão.

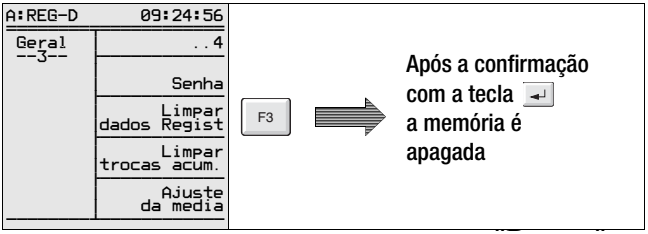
Consulta de senha



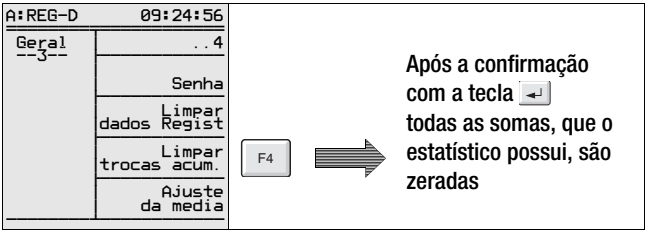
Senha incorreta



6.1.6 Cancelar gravador (Reset da memória de valores medidos)

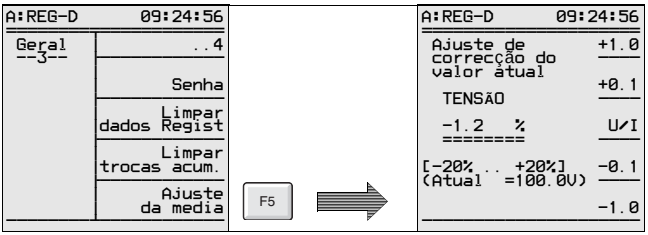


6.1.7 Apagar somas de níveis (Reset do contador de níveis)



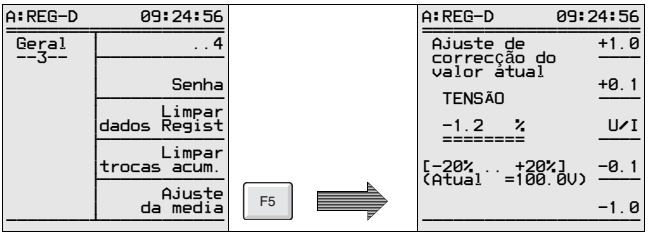
6.1.8 Correção de valor efetivo da tensão de medição U_E

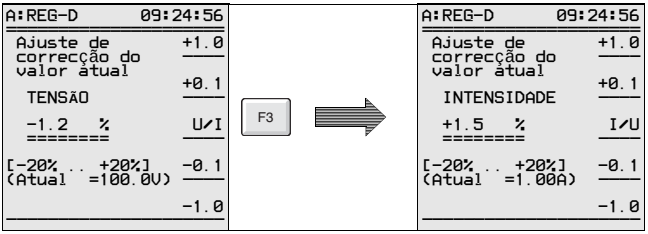
A correção do valor efetivo da tensão serve para a compensação de quedas de tensão na linha e para a correção do erro do conversor de medição entre o conversor de tensão e REG-D.



6.1.9 Correção de valor efetivo da corrente de medição I_E

A correção de valor efetivo da corrente serve sobretudo para a correção do erro do conversor de medição.





Indicação

Os valores de correção para tensão e corrente não são transferidos quando um arquivo de parâmetros é lido com WinREG.

Motivo:

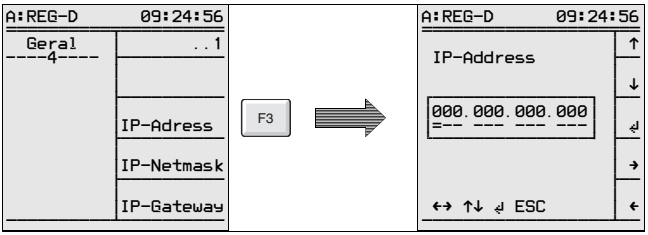
Os valores de correção somente servem para um local de instalação bem específico e provavelmente não são transferíveis a outros locais de instalação.

6.1.10 Geral 4

As configurações neste menu somente são necessárias, se o regulador estiver conectado junto com um link de técnica de controle ou através de uma placa de interface externa (REG-PE ou REG-PED) via Ethernet a sistemas de técnica de controle.

Os parâmetros a seguir devem ser configurados pelo administrador do sistema:

Endereço IP e máscara de subrede IP.

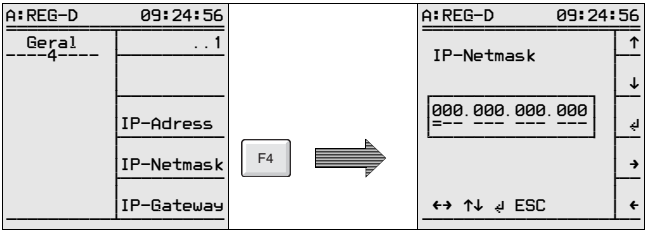


O endereço IP é o endereço lógico de um equipamento. Ele mede 32 bits ou quatro bytes e, para facilitar a leitura, é escrito com pontos entre os quatro bytes.

A um endereço IP sempre pertence uma máscara de subrede, que junto com o endereço IP representa um código único de um equipamento dentro de uma rede. A máscara de subrede separa fisicamente redes unidas em redes lógicas. Nisto a máscara de subrede define quantos bytes ou bits pertencem à parte da rede e quantos à parte do host. Quanto maior for a parte da rede, menor é o número disponível dos possíveis hosts/equipamentos em uma rede.

Recomenda-se usar uma chamada rede classe C com endereço IP privado (p.ex. 192.168.x.x), com isto podem ser endereçados até 254 equipamentos dentro de uma rede (p.ex. uma estação de transformação). A máscara de subrede pertinente seria 255.255.255.0, todos os hosts na rede devem, portanto, ter os primeiros três bytes idênticos (p.ex. 192.168.1.) e se diferenciar no último byte (no exemplo, valores entre .1 e .254).

IP-Netmask



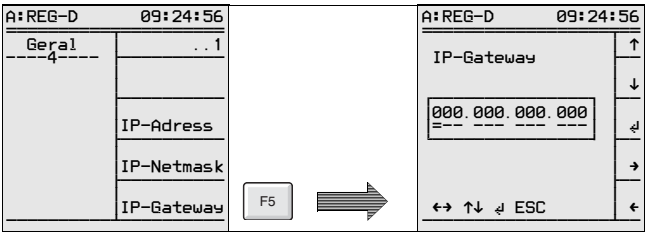
O endereço de internet (IP-Netmask) é um valor de 32 bits, que, para uma melhor legibilidade, é indicado em Dot-Notation – portanto, separado por ponto de byte a byte.

Diferentes topologias de rede em áreas de aplicação isoladas (p.ex. proteção e regulagem), restrições quanto a comprimentos de cabos e otimizações de desempenho, podem ser motivos para dividir uma rede em vários segmentos pequenos.

Visto que a possibilidade do acesso de hosts individuais nestas subredes não está previsto no endereço IP, foi introduzida uma Subnet-Mask (IP-Netmask).

Ela define quais bits o Host ID vai utilizar para codificar a Subnet-ID e quais designam a ID do host.

IP-Gateway

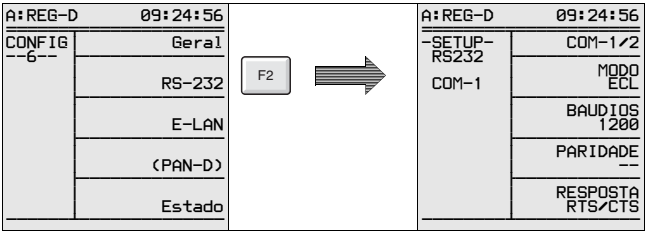


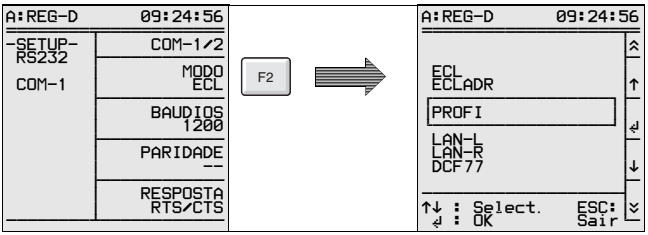
O gateway é a interface para a comunicação com outras redes, entre elas também a Internet (endereço IP público, em contrapartida a endereços IP privados) para o link do posto de controle. Aqui é indicado, p.ex., o endereço IP de um roteador, que conhece tanto a rede privada do equipamento como também a rede pública.

6.2 Interfaces RS-232

6.2.1 COM 1

A interface COM 1 é acessível como interface de parametrização ou de programação através de um conector SUB-D a partir da parte frontal do equipamento.





Como configuração padrão é selecionado "ECL". Neste modo o regulador pode ser acessado com WinREG. Adicionalmente pode ser realizado um sincronismo de tempo via DCF77 (configuração "DCF 77" e conexão de um receptor apropriado).

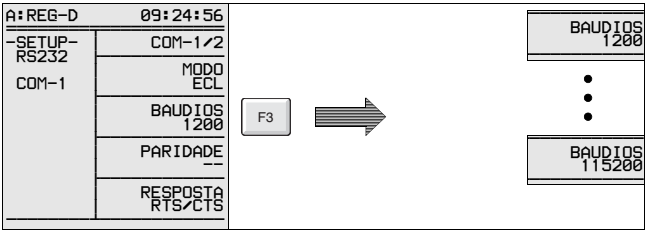
No modo "PROFI" pode ser acessado um módulo profibus e na configuração LAN-L ou LAN-R são desviadas as informações do bus de sistema E-LAN para a COM 1.

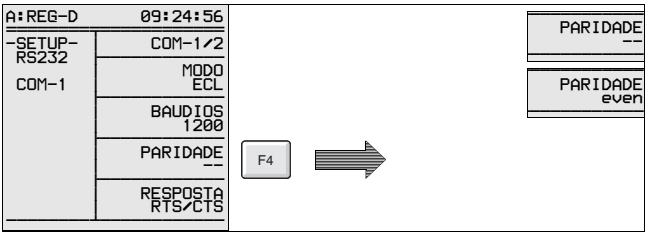
O modo ECLADR pode ser comparado com o modo ECL, mas se diferencia através da fixação da aplicação TX/RX-Checksum.

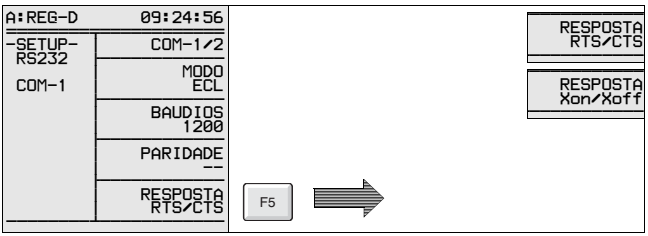
Nesta configuração não é possível uma operação online.

Este parâmetro somente é usado, se tiverem que ser conectados vários reguladores em uma linha COM via acoplador estrela.

ECLADR deve ser usado somente por um especialista de sistema da firma A. Eberle.







TAXA DE BAUD, PARITY e HANDSHAKE devem corresponder com a configuração do equipamento terminal conectado (computador), para assegurar uma comunicação sem falhas.

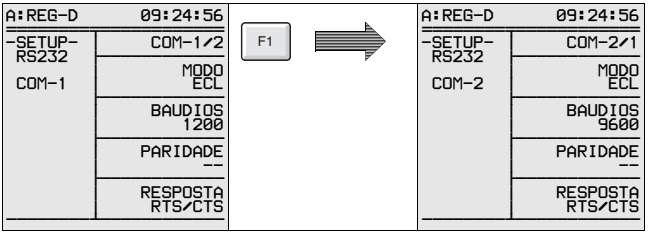
6.2.2 COM 2

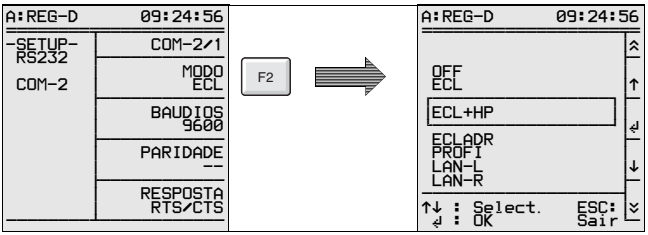
Através da COM 2 a comunicação normalmente é estabelecida com equipamentos de técnica de controle.

Para a comunicação com um sistema de controle é necessária adicionalmente uma placa de protocolo (integrada) (ver lista de características XW90, XW91 ou L1, L9).

Através da interface COM 2 é realizado o tráfego de dados entre o regulador e a interface de protocolo. A placa de protocolo integrada traduz as informações do regulador

conforme a IEC 61870-5-101, -103, -104, IEC 61850, MODBUS, SPABUS, PROFI-BUS, DNP 3.0, LON para o idioma condizente com a norma, por outro lado, as informações que vêm do setor de controle chegam traduzidas em um "dialeto" conhecido do regulador.





OFF desliga a interface.

O modo padrão é "ECL". Somente quando deve ser realizada uma sincronização do horário via DCF77, deve ser selecionada a configuração DCF77. Neste caso, é necessário conectar um receptor apropriado.

A configuração ECL+HP abre a possibilidade que emissões, que são geradas através de um programa H, também sejam emitidas através da COM 2.

Exemplo:

Dependendo da tensão regulada ou do ajuste de nível, deve ser emitido um determinado texto via COM 2.

Neste caso deveria se escolher ECL+HP, pois normalmente todas as emissões, que são geradas por programas em segundo plano, são emitidas através da COM 1.

O modo ECLADR pode ser comparado com o modo ECL, mas se diferencia através da fixação da aplicação TX/RX-Checksum.

Nesta configuração não é possível uma operação online.

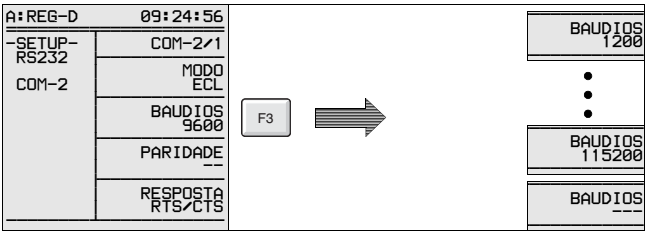
Este parâmetro somente é usado, se tiverem que ser conectados vários reguladores em uma linha COM via acoplador estrela.

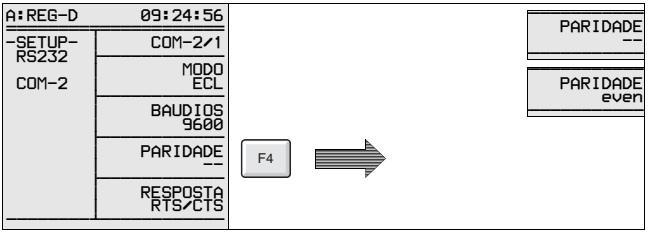
ECLADR deve ser usado somente por um especialista de sistema da firma A. Eberle.

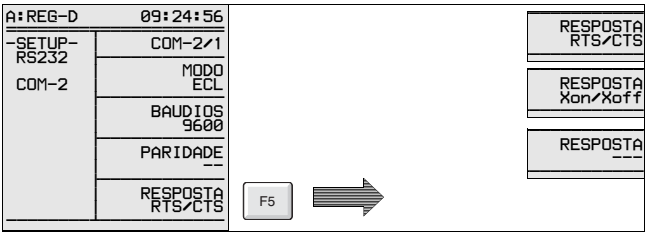
Se a informação da E-LAN (LAN-L, LAN-R) deve ser desviada para a interface serial, para realizar transmissões de modem em "nível E-LAN", é necessário ajustar em LAN-L ou LAN-R. Aqui são suprimidas descrições detalhadas, uma vez que estes tipos de conexão em todo o caso devem ser realizados em conjunto com a casa matriz.

"PROFI" é a configuração correta da COM 2, sempre que deva ser realizada uma amarração PROFIBUS-DP.

Neste caso pode ser acessado um módulo PROFIBUS-DP externo via COM 2.







TAXA DE BAUD, PARITY e HANDSHAKE devem corresponder com a configuração do equipamento terminal conectado, para assegurar uma comunicação sem falhas.

6.3 E-LAN (Energie-Local Area Network)

Informações em segundo plano para "E-LAN" ver Página 298.

Cada regulador disponibiliza duas interfaces E-LAN completas.

E-LAN LEFT designa as configurações para links de bus (Conector F 6, terminais b6, b8, b10 e b12 ver Página 36).

E-LAN RIGHT designa as configurações para bus direito (Conector F 6, terminais z6, z8, z10 e z12 ver Página 36).

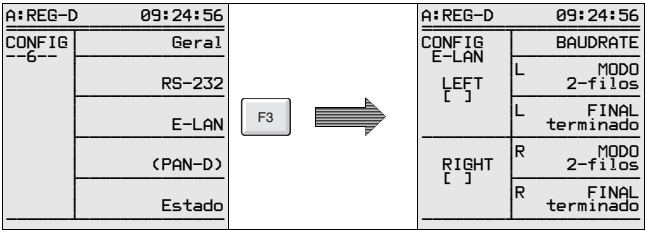
Cada interface E-LAN pode trabalhar tanto com uma linha a 2 fios ou com técnica de transmissão a 4 fios (RS485).

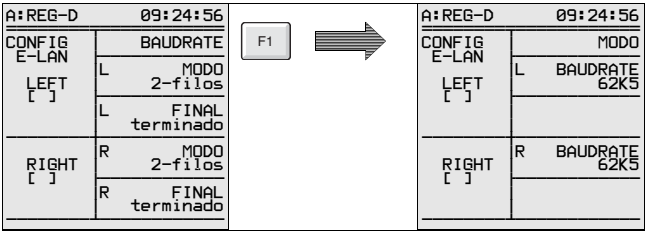
Conector F 6				
Terminal BUS-L	Terminal BUS-R	Função	2 fios	4 fios
b6	z6	ES+	Entrada e saída "+"	Saída "+"
b8	z8	ES-	Entrada e saída "-"	Saída "-"
b10	z10	E+	sem função	Entrada "+"
b12	z12	E-	sem função	Entrada "-"

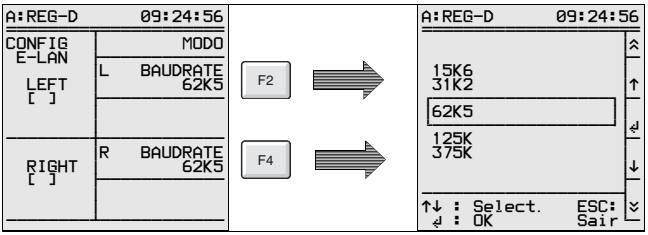
Normalmente trabalha-se com uma linha a 2 fios, porque somente com ela é possível uma configuração de bus com vários usuários na mesma linha de bus. Para isto, no **primeiro** e no **último** usuário na linha de bus deve ser ligada a resistência de terminação integrada. (Seleção: „**terminado**“).

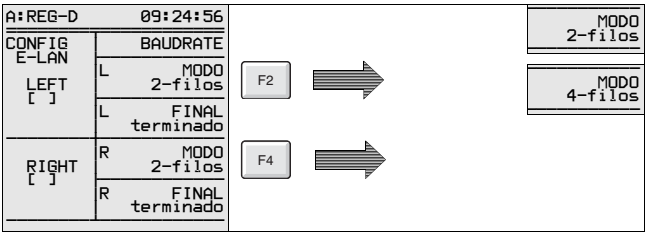
Se as resistências de terminação não forem colocadas corretamente (terminadas!), poderão ocorrer reflexões nas extremidades da linha, que impossibilitam uma transmissão de dados segura.

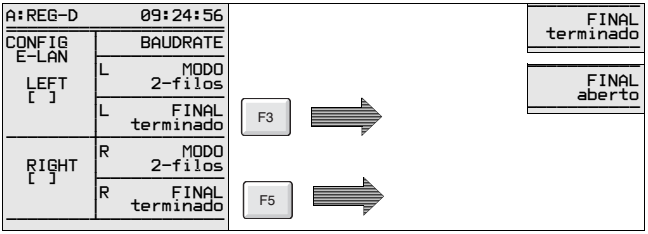
Para trechos de transmissão longos ou quando devem ser usados boosters (amplificador para o aumento do nível do sinal para trechos de transmissão muito longos), deve-se trabalhar com técnica de transmissão a 4 fios. Neste caso, as resistências de terminação necessárias são ativadas automaticamente.
A seleção "**terminada**" não é mais necessária neste caso.


A:REG-D 09:24:56
CONFIG --6--
Geral
RS-232
E-LAN
(PAN-D)
Estado
F3
A:REG-D 09:24:56
CONFIG E-LAN
LEFT [ ]
RIGHT [ ]
BAUDRATE
L MODO 2-filos
L FINAL terminado
R MODO 2-filos
R FINAL terminado


A:REG-D 09:24:56
CONFIG E-LAN
LEFT [ ]
RIGHT [ ]
BAUDRATE
L MODO 2-filos
L FINAL terminado
R MODO 2-filos
R FINAL terminado
F1
A:REG-D 09:24:56
CONFIG E-LAN
LEFT [ ]
RIGHT [ ]
MODO
L BAUDRATE 62K5
R BAUDRATE 62K5


A:REG-D 09:24:56
CONFIG E-LAN
LEFT [ ]
RIGHT [ ]
MODO
L BAUDRATE 62K5
R BAUDRATE 62K5
F2
F4
A:REG-D 09:24:56
15K6
31K2
62K5
125K
375K
↑↓ : Select.
↲ : OK
ESC: Sair


A:REG-D 09:24:56
CONFIG E-LAN
LEFT [ ]
RIGHT [ ]
BAUDRATE
L MODO 2-filos
L FINAL terminado
R MODO 2-filos
R FINAL terminado
F2
F4
MODO 2-filos
MODO 4-filos


A:REG-D 09:24:56
CONFIG E-LAN
LEFT [ ]
RIGHT [ ]
BAUDRATE
L MODO 2-filos
L FINAL terminado
R MODO 2-filos
R FINAL terminado
F3
F5
FINAL terminado
FINAL aberto

Se as terminações estiverem colocadas corretamente (somente possível na operação a dois fios!), as taxas de Baud corretamente ajustadas e as fiações executadas de forma correta, deve aparecer um X "[X]" entre os colchetes dos dois equipamentos interligados.

O X "[X]" sinaliza, que a respectiva estação vizinha é reconhecida.

Se a conexão não for estabelecida, os equipamentos reagem com um X intermitente "[X]".

As causas podem ser as seguintes:

1. Falha de fiação; conexão aberta ou incorreta
2. Códigos de estação idênticos (a cada regulador deve ser atribuído um **endereço próprio**)
3. As taxas de Baud entre os reguladores interligados não são idênticas.

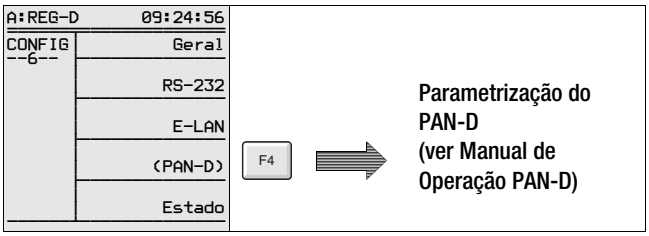
Exemplo:

O terminal de bus E-LAN direito do regulador <A> é conectado com o terminal de bus E-LAN esquerdo do regulador <B> Agora vale a condição de que para E-LAN direita do regulador <A> deve ser ajustada a mesma taxa de Baud que para E-LAN esquerda do regulador <B>.

4. Terminação incorreta
   Somente o primeiro e o último equipamento de um segmento de bus pode ser terminado (ver também Página 299)

Em conexões a 4 fios não há necessidade de uma terminação.

6.4 Unidade de monitoramento de tensão PAN-D



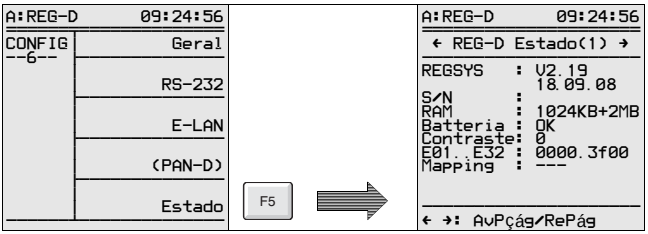
A unidade de monitoramento PAN-D não dispõe da possibilidade de introduzir os parâmetros pelo monitor e teclado.

Mas, se uma unidade de monitoramento PAN-D é usada junto com um REG-D, que está conectado via E-LAN, o regulador "empresta" à unidade de monitoramento o teclado e o monitor para a parametrização e visualização.

Este procedimento pode ser iniciado com a tecla F4.

6.5 Status (dados característicos atuais do regulador REG-D)

No item de menu "**Status**" são agrupadas informações, que são importantes para a identificação do sistema.



Além da versão de firmware, o estado da bateria etc., no status REG-D (1) a situação de entrada atual dos dois circuitos de entrada é apresentada como número hexadecimal.

Estas informações são especialmente importantes para a colocação em funcionamento.

As entradas 1 até 32 são representadas da direita para a esquerda.

Como padrão, o regulador é equipado apenas com 16 entradas. Através do grupo de características "C" podem ser selecionadas outras entradas.

Os números hexadecimais devem ser interpretados como a seguir:

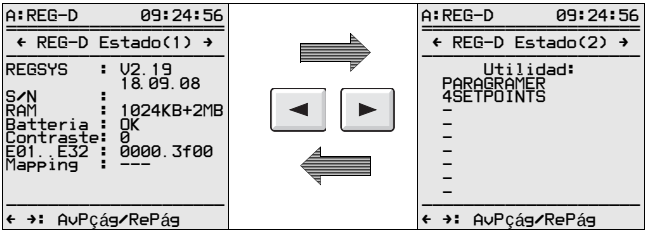
Entradas				Entradas				Entradas				Entradas			
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Sinal				Sinal				Sinal				Sinal			
x	–	x	–	x	x	x	x	–	x	x	x	x	x	–	x
Valor				Valor				Valor				Valor			
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1
= HEX A				= HEX F				= HEX 7				= HEX D			

x = LIG
– = DESL

A situação de entrada ilustrada acima seria indicada no status como HEX AF7D.

Desta forma é possível esclarecer, sem margem para dúvidas, durante a colocação em funcionamento do regulador, se um sinal está aplicado nos terminais ou não.

Uma confirmação da tecla de seta direita [►] conduz a um menu de exibição, no qual são apresentadas as características adicionais ativadas.



Uma característica influencia o regulador de uma forma, que não é necessária para a operação padrão.

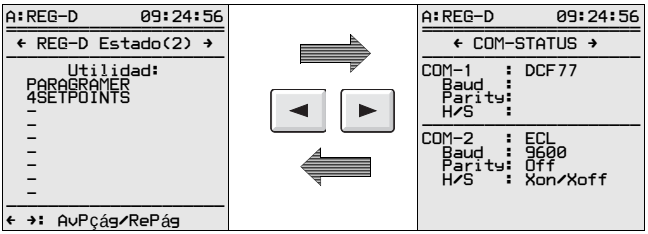
Quando é necessitada uma determinada característica, ela pode ser liberada com o apoio da casa matriz.

Se, por exemplo, o regulador, além da tensão, também deva ser comutado para regulagem de potência ativa e potência reativa, é necessário liberar a característica PQCTRL. Depois que a ação foi executada, podem ser usados os valores nominais 1 e 2 como valores nominais de tensão, o valor nominal 3 como valor nominal de potência ativa e o valor nominal 4 como valor nominal de potência reativa.

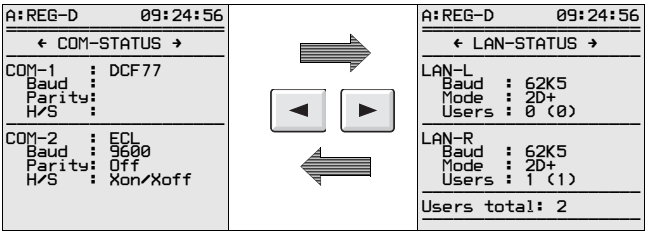
Se o regulador deve medir os valores de potência conforme circuito ARON, deve ser liberada, por exemplo, a característica "M2".

Neste caso, contudo, também é necessário que os pré-requisitos de hardware estejam atendidos no regulador (conversores de corrente e de tensão adicionais).

Um novo pressionamento na tecla de seta direita [►] leva à exibição das configurações da COM 1 e da COM 2.



Um novo pressionamento na tecla de seta direita [►] evidencia as configurações das duas interfaces de bus ELAN-R e ELAN-L, e informa sobre a quantidade total dos usuários logados na junção de rede.



Total de usuários: 2 evidencia, que no sistema E-LAN somente estão conectados dois equipamentos do sortimento.

Além de um outro REG-D, no segundo usuário poderia se tratar de uma Power-Quality-Interface PQI-D, de um regulador de bobinas Petersen REG-DP (DPA), um relé de localização de aterramento EOR-D etc.

Parte LAN-L: 0 (0) indica que na conexão esquerda E-LAN não há nenhum outro equipamento.

Parte LAN-R: 1 (1) indica que o segundo usuário E-LAN está conectado diretamente na porta direita E-LAN.

O valor entre parênteses evidencia o tipo da conexão.

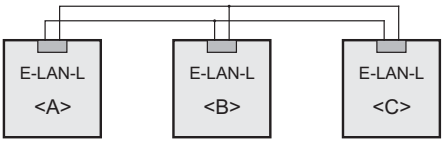
Se há usuários conectados diretamente em uma conexão (em estrutura de bus), o valor entre parênteses sempre é igual ao valor de usuários.

Se há usuários conectados diretamente em uma conexão (em estrutura de bus), o valor entre parênteses sempre é igual ao valor de usuários.

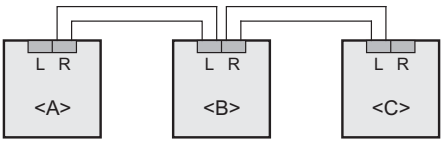
Se vários usuários estão conectados em topologia Line-to-Line, os dois algarismos se diferenciam.

Exemplos:

Estrutura de bus

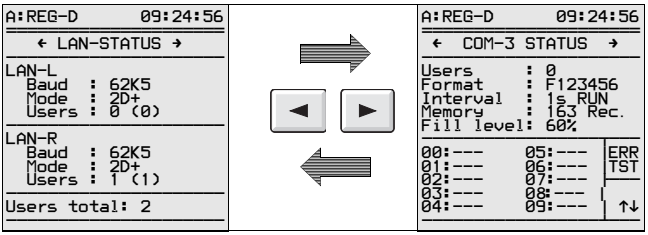


Estrutura Line-to-Line



Uma nova confirmação da tecla de seta direita ► conduz a um modo de exibição, no qual são mencionados a COM 3 e os usuários lá identificados (ANA-D, BIN-D).

No exemplo a COM 3 não está conectada.



7 Parametrização do regulador de tensão

Os passos mais importantes para a parametrização estão descritos também no Capítulo „Colocação em funcionamento" na página 69.

➪ Para a introdução de parâmetros devem ser ajustados os modos de operação "LOCAL" e "MANUAL" .

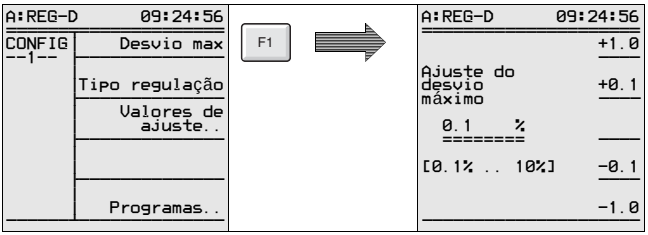
Indicação

Somente no "MODO DE OPERAÇÃO MANUAL" serão aceitas alterações dos parâmetros.
Na consulta da senha ativada deve ser introduzida além disso uma senha válida (ver “Consulta de senha” na página 102).

Princípio de operação ver Página 50 .

7.1 Desvio de regulagem admissível

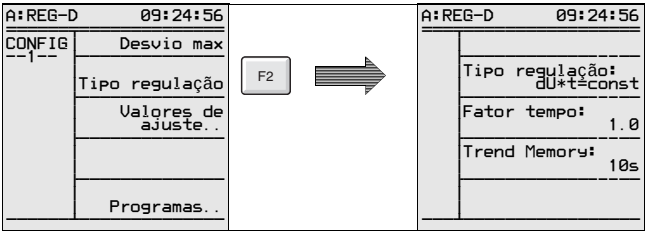
Informações básicas para "Desvio de Regulagem Admissível" ver Página 270.

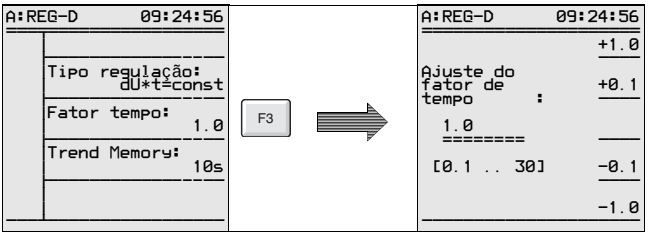


7.2 Comportamento de tempo (comportamento de regulagem)

7.2.1 Fator de tempo

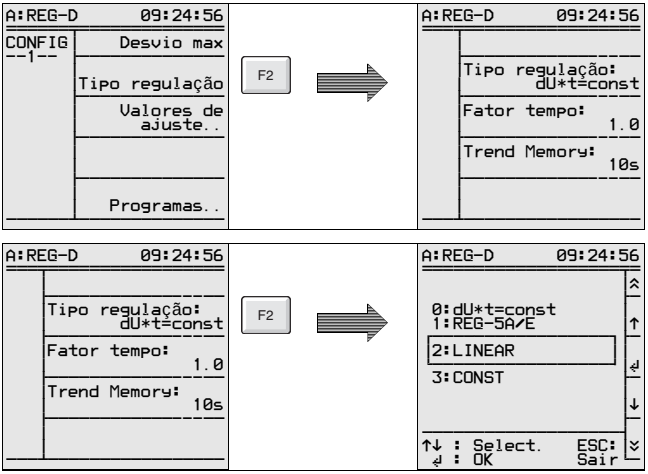
Informações básicas sobre "Fator de tempo" ver Página 297.





7.2.2 Programa de tempo

Informação básica ver Página 290.

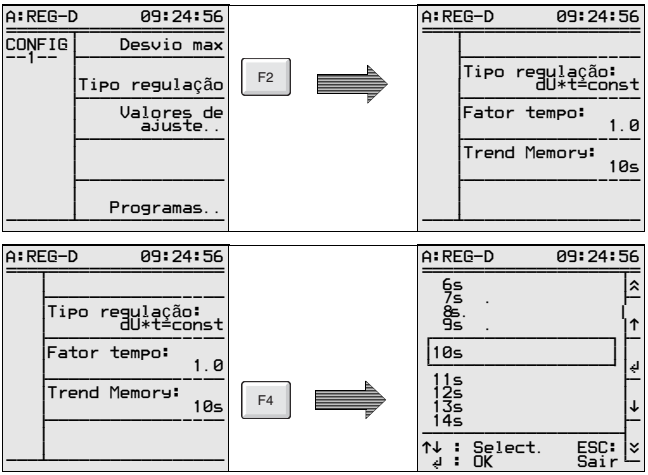


O programa de tempo "Linear" somente é necessário para casos especiais.

7.2.3 Memória de tendência

Informação básica ver “Memória de tendência” na página 292.

A memória de tendência pode ser utilizada para todos os programas de tempo.



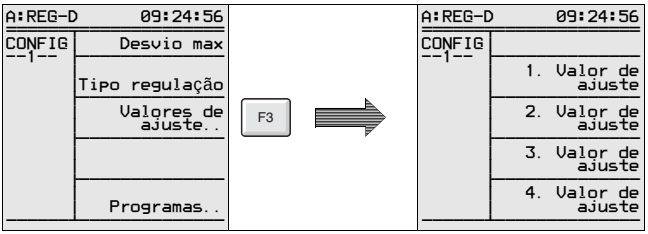
7.3 Valores nominais

Informações básicas sobre "Valor Nominal" (variável de comando) ver Página 256.

Exibição do valor nominal

Se ao invés do valor secundário (por exemplo, 100 V) deve ser exibido o valor primário (valor de sublinhado simples (aqui: 15 kV)), deve ser introduzida no menu „Instalação do conversor" na página 153 a relação de transformação Knu.

7.3.1 1º Valor nominal



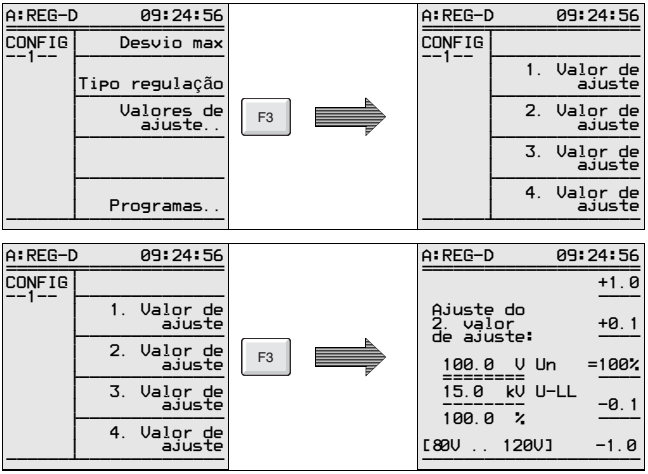
A tensão U-LL sempre corresponde à tensão do condutor externo (tensão em triângulo).

Exemplo:

O valor nominal deve ser 103,5 V. Este valor deve ser declarado simultaneamente como valor 100%.

Procedimento: Com as teclas F1, F2, F3 e F4 ajustar o valor de sublinhado duplo em 103,5 V.
Com a tecla F3 declarar o valor 103,5 V como valor 100% e e depois confirmar o valor com "RETURN" ↵ .

7.3.2 Outros valores nominais



Com o 2º, 3º e 4º valor nominal é procedido da mesma forma.

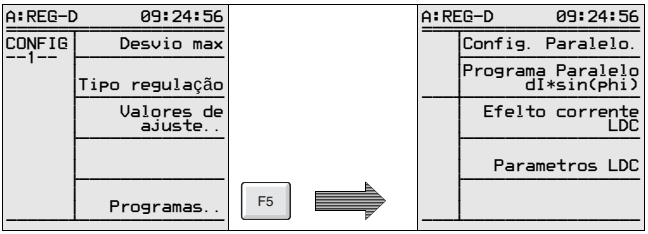
Se através de entrada binária, de programa em segundo plano ou via técnica de controle é comutado de um valor nominal a ouro, são enviados imediatamente comandos de nivelamento, até que a tensão dentro da faixa de tolerância esteja no novo valor nominal. O espaço de tempo entre dois nivelamentos subsequentes será determinado através do tempo máximo das lâmpadas piloto (SETUP 5, Funções-1).
Se a regulagem é operada com a unidade de monitoramento PAN-D, o ajuste do tempo máximo das lâmpadas piloto sempre deve ser executado diretamente no PAN-D, quando as duas unidades (REG-D, PAN-D) estiverem interligadas via E-LAN.

Indicação

O regulador REG-D pode regular não somente tensões, mas também potências (P ou Q). Esta exigência é levantada, quando se trabalha com transformadores defasadores. Para esta finalidade deve ser carregada a característica PQCTRL. O valor nominal 3 se torna um valor nominal P, o valor nominal 4 se torna um valor nominal Q. Os respectivos valores nominais podem ser selecionados através de entradas binárias, através das interfaces COM 1 e COM 2 ou através de um dos protocolos disponíveis (IEC ...., DNP, MODBUS, SPABUS etc). Ver também Página 161

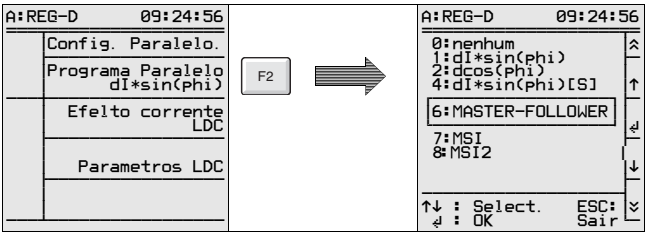
7.4 Programas

(Parâmetros para a regulagem paralela de transformadores e para a compensação da queda de tensão na linha)



7.4.1 Seleção do programa paralelo (programa de regulagem)

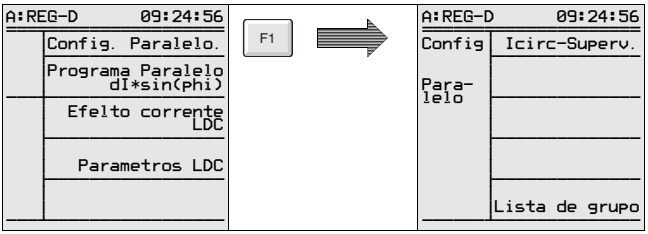
Informações básicas sobre "Programas Paralelos" ver Página 303



7.4.2 Parâmetros do programa paralelo

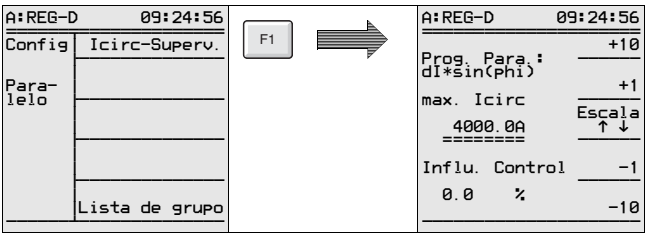
Conforme o programa paralelo selecionado estão à disposição diferentes menus de parâmetros.

No programa $\Delta I \cdot \sin\varphi$ (minimização da corrente de circulação) aparece o seguinte menu.



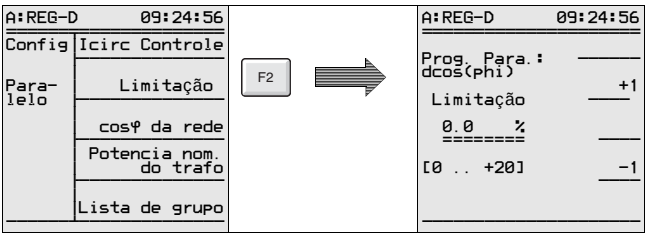
Influência de regulagem (monitoramento-Ikr)

Instruções para o ajuste da corrente reativa do circuito admissível
ver Página 305.



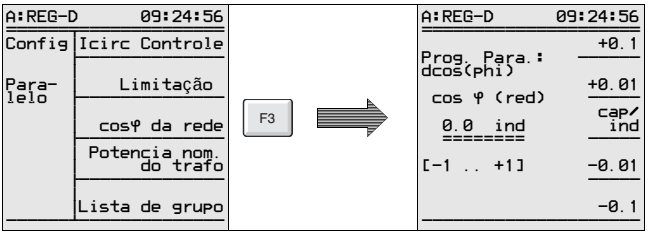
Limitação

O item de menu Limitação somente aparece quando tiver sido selecionado o Programa $\Delta\cos\varphi$.



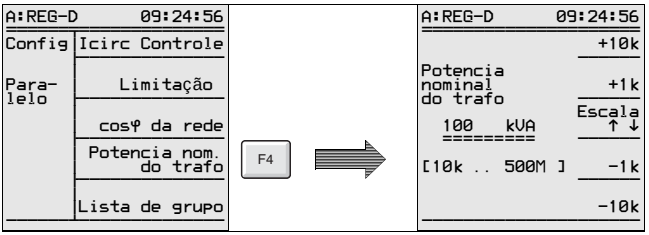
Rede-cosφ

O item de menu Rede-cosφ somente aparece quando tiver sido selecionado o Programa Δcosφ.



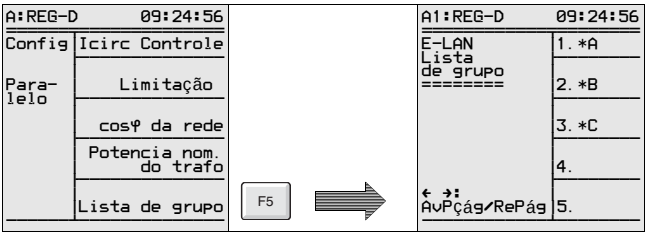
Potência nominal do transformador

O item de menu Potência nominal do transformador somente aparece quando tiver sido selecionado o Programa ΔIsinφ(S).



Lista de grupos (dos transformadores conectados em paralelo)

Em todos os programas, com exceção do processo Δcosφ, deve ser introduzida a lista de grupos.



Reguladores com o mesmo prefixo antes do código (endereço) trabalham em paralelo em uma barra coletora.

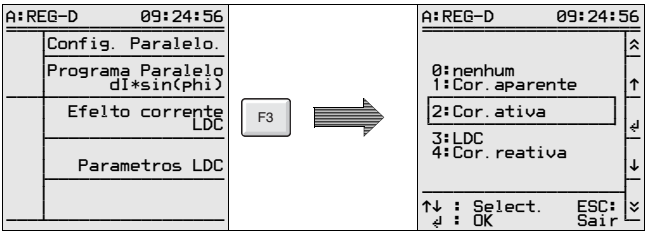
No exemplo, os transformadores A, B e C são alimentados na mesma barra coletora.

7.4.3 Influência de corrente (compensação da queda de tensão)

Informações básicas ver “Determinação dos valores de tensão X_R e Uf” na página 262.

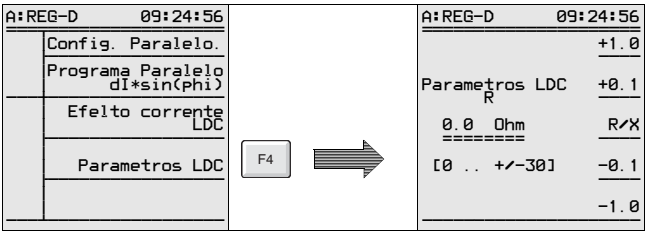
O gradiente e a limitação para as influências de corrente de corrente aparente, corrente ativa e reativa serão introduzidos no Setup 1 (F1 e F2).

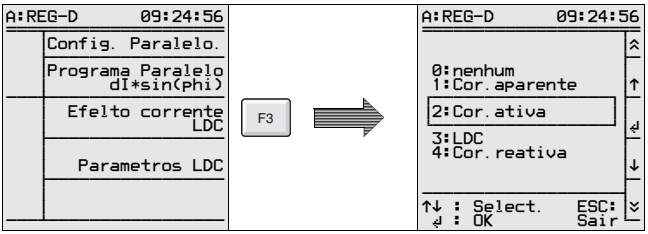
Os parâmetros para a Line Drop Compensation (LDC) serão descritos em „Parâmetros LDC (Line Drop Compensation)" na página 128.



7.4.4 Parâmetros LDC (Line Drop Compensation)

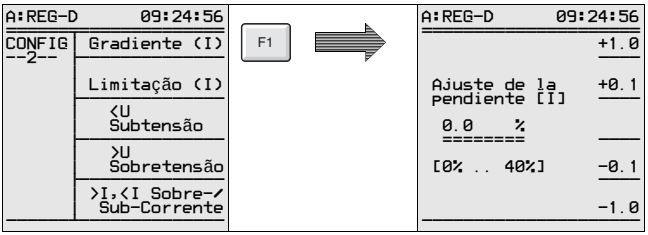
Informações básicas ver “Apuração da queda de tensão como função da intensidade de corrente e do cos φ.” na página 259.





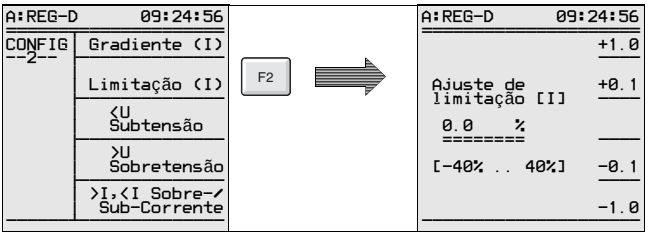
7.5 Gradiente (curva característica-U/I)

Informações básicas sobre "Gradiente"
ver Página 264.



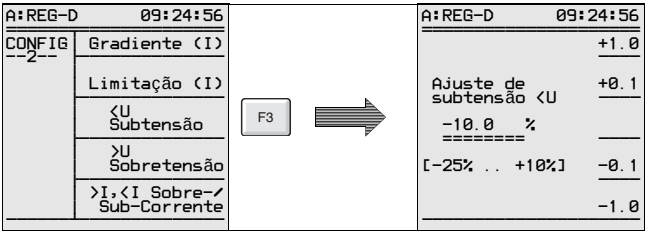
7.6 Limitação (curva característica-U/I)

Informações básicas sobre "Limitação"
ver Página 263.



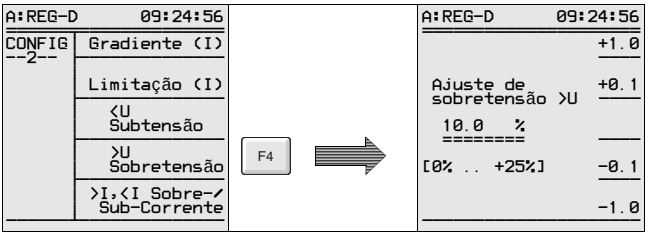
7.7 < U Subtensão

Informações básicas sobre "< U Subtensão"
ver Página 277.



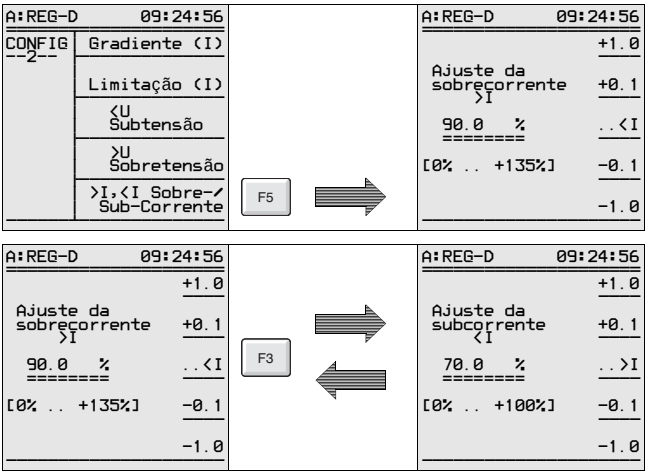
7.8 > U Sobretensão

Informações básicas sobre "> U Sobretensão"
ver Página 276.



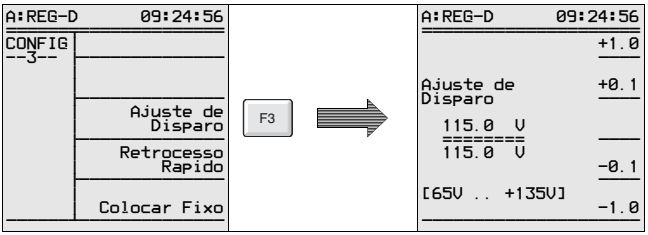
7.9 > I, < I Valor limite (valor limite inferior e superior da corrente)

Informações básicas sobre "> I, < I Valor limite"
ver Página 277.



7.10 Disparo (maior valor limite da tensão)

Informações básicas sobre "Disparo" ver Página 275.



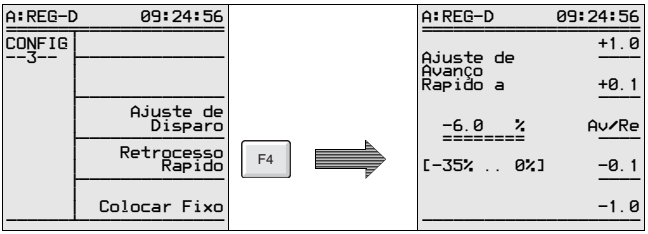
Favor observar, que o disparo deve ser registrado como valor absoluto.

Motivo: Normalmente é usado o respectivo valor nominal como referência aos ajustes de valor limite.
Mas quando se trabalha com vários valores nominais, o valor limite para o disparo "migra" junto com o valor nominal selecionado.
Como geralmente existe somente uma tensão – independente do valor nominal selecionado –, através da qual será disparado um transformador ou enviada uma mensagem, parece ser mais seguro introduzir o valor limite para o disparo sempre em V.

7.11 Conexão rápida em sub/sobretensão

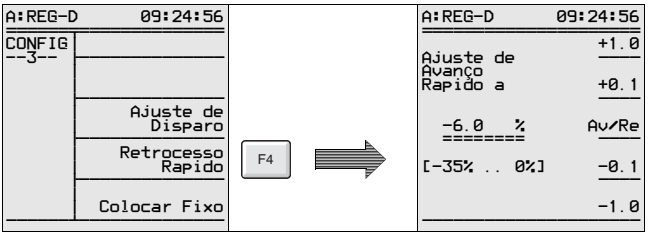
7.11.1 Avanço rápido em subtensão (PARA CIMA)

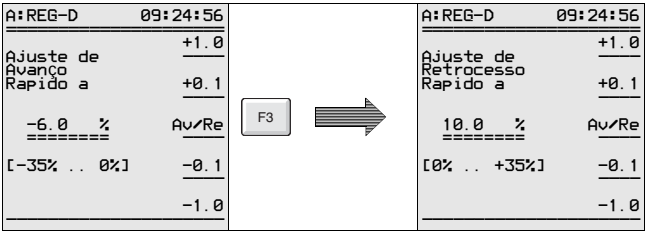
Informações básicas sobre "Avanço rápido"
ver Página 276.



7.11.2 Retrocesso rápido em sobretensão (PARA BAIXO)

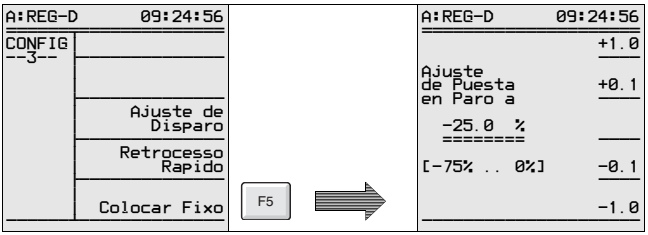
Informações básicas sobre "Retrocesso rápido"
ver Página 275.





7.12 Desativação do regulador em subtensão

Informações básicas sobre "Desativação"
ver Página 278.

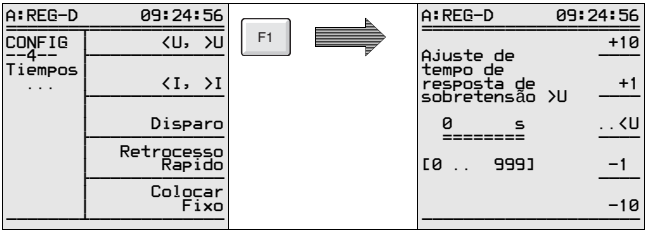


7.13 Retardos de comutação (sinais limite)

Para cada valor limite pode ser atribuído um retardo de tempo individual. Como os diversos valores limite devem ser retardados, deve ser esboçado em um plano escalonado.

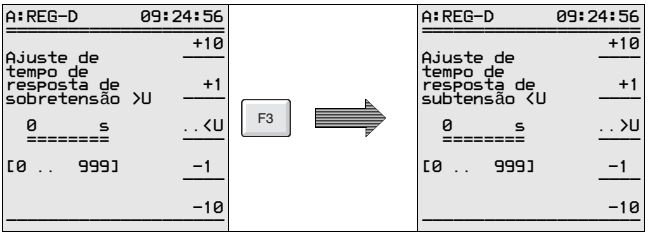
7.13.1 Retardo de comutação > U

Informações básicas sobre "Retardo de comutação"
ver Página 274.



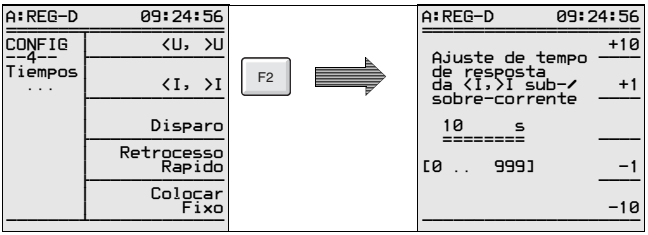
7.13.2 Retardo de comutação < U

Informações básicas sobre "Retardo de comutação" ver Página 274.



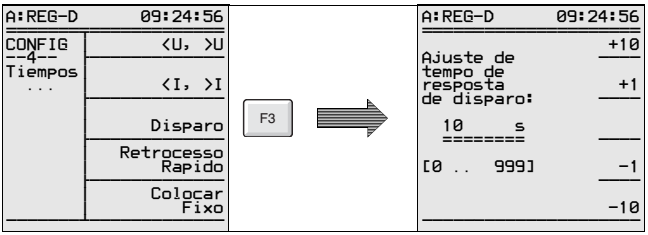
7.13.3 Retardo de comutação > I, < I valor limite

Informações básicas sobre "Retardo de comutação" ver Página 274.



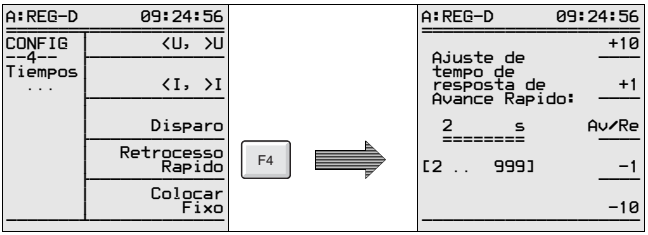
7.13.4 Retardo de comutação disparo

Informações básicas sobre "Retardo de comutação" ver Página 274.



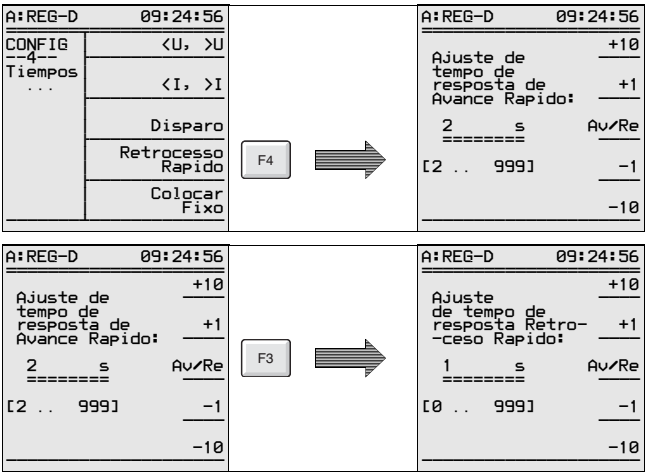
7.13.5 Retardo de comutação Avanço rápido

Informações básicas sobre "Retardo de comutação" ver Página 274.



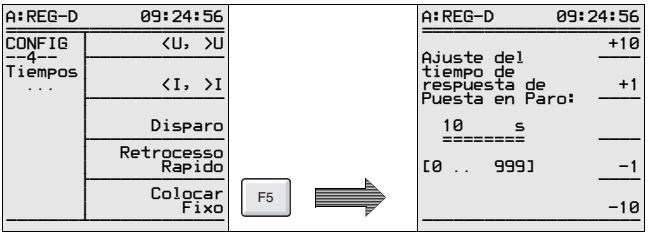
7.13.6 Retardo de comutação Retrocesso rápido

Informações básicas sobre "Retardo de comutação" ver Página 274.



7.13.7 Retardo de comutação Desativação

Informações básicas sobre "Retardo de comutação" ver Página 274.



7.14 Funções (comportamento do regulador)

No item de menu "Funções" são resumidas as mais diversas parametrizações.

Trata-se, em parte, de parâmetros, que não podem ser atribuídos a outro passo de parametrização. Contidos também estão parâmetros atribuíveis, que em consideração à estrutura de SETUP até agora existente não foram inseridos lá onde se esperaria.

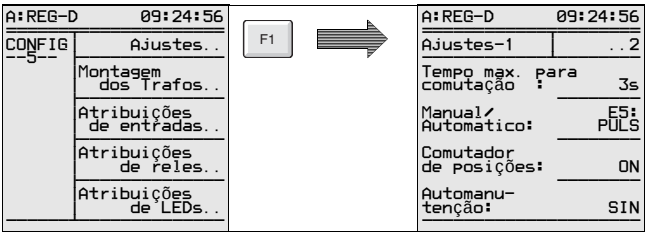
"Funções" é, portanto, um conjunto de parâmetros e funções especiais, que não raramente são baseados em exigências especiais de cliente.

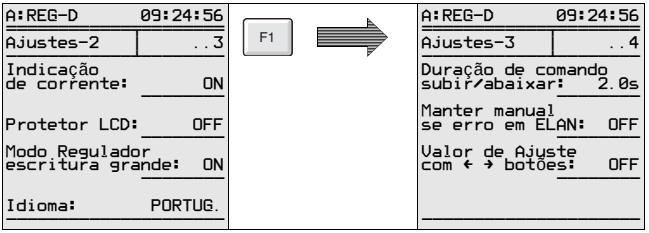
Em todo o caso, vale a pena providenciar uma visão geral das respectivas telas.

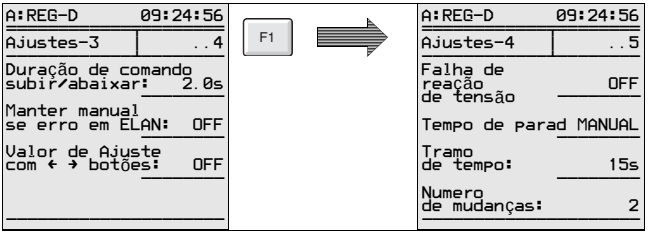
A partir do capítulo 7.14.1 serão descritas as respectivas funções.

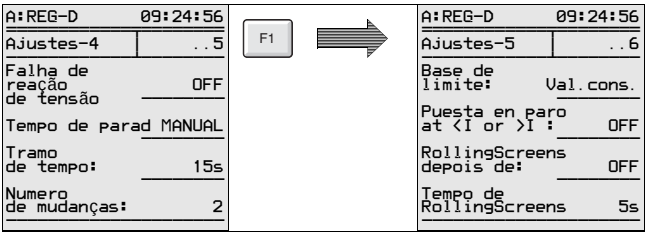
7.14.1 Visão Geral Menu Funções 1 até 6

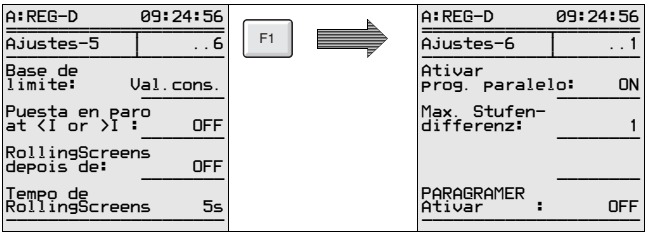
"Funções" possui seis submenus (Funções-1 até Funções-6), que podem ser selecionados com a ajuda da tecla de função F1 ou das teclas de seta esquerda e direita.




A:REG-D 09:24:56
Ajustes-2 ..3
Indicação de corrente: ON
Protetor LCD: OFF
Modo Regulador escritura grande: ON
Idioma: PORTUG.
F1
A:REG-D 09:24:56
Ajustes-3 ..4
Duração de comando subir/abaixar: 2.0s
Manter manual se erro em ELAN: OFF
Valor de Ajuste com ← → botões: OFF

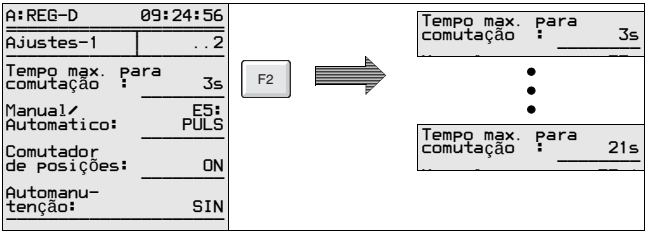

A:REG-D 09:24:56
Ajustes-3 ..4
Duração de comando subir/abaixar: 2.0s
Manter manual se erro em ELAN: OFF
Valor de Ajuste com ← → botões: OFF
F1
A:REG-D 09:24:56
Ajustes-4 ..5
Falha de reação de tensão OFF
Tempo de parad MANUAL
Tramo de tempo: 15s
Numero de mudanças: 2


A:REG-D 09:24:56
Ajustes-4 ..5
Falha de reação de tensão OFF
Tempo de parad MANUAL
Tramo de tempo: 15s
Numero de mudanças: 2
F1
A:REG-D 09:24:56
Ajustes-5 ..6
Base de limite: Val.cons.
Puesta en paro at <I or >I : OFF
RollingScreens depois de: OFF
Tempo de RollingScreens 5s


A:REG-D 09:24:56
Ajustes-5 ..6
Base de limite: Val.cons.
Puesta en paro at <I or >I : OFF
RollingScreens depois de: OFF
Tempo de RollingScreens 5s
F1
A:REG-D 09:24:56
Ajustes-6 ..1
Ativar prog. paralelo: ON
Max. Stufen-differenz: 1
PARAGRAMER Ativar : OFF

A seguir todos os itens de menu serão descritos subsequentemente.
A descrição inicia em Funções-1 e termina em Funções-6.

7.14.2 Tempo máximo de lâmpada piloto (tempo de operação do acionamento do motor)



Com o regulador pode ser monitorado o tempo de operação do acionamento do motor (comutador de derivação). Na ultrapassagem do tempo ajustado será ativado um sinal. Este sinal pode ser utilizado para o desligamento do acionamento do motor. Desta forma o comutador de derivação pode ser protegido contra passagem direta.

Se é utilizada a unidade de monitoramento PAN-D, o tempo máximo de lâmpada piloto só pode ser ajustado através do monitor de tensão PAN-D (ver Instrução de uso PAN-D). Primeiramente deve ser predeterminado em "Funções-1" o tempo máximo de operação do comutador de derivação por nível. Num segundo passo, o sinal da lâmpada piloto pode ser atribuído a uma entrada (ver “Atribuições de entradas (entradas binárias)” na página 161). Por fim, a mensagem "Comutador de derivação com falha” pode ser ativada através da saída de relé (ver “Atribuições de relé” na página 163).

Para o relé estão à disposição duas possibilidades de parametrização:

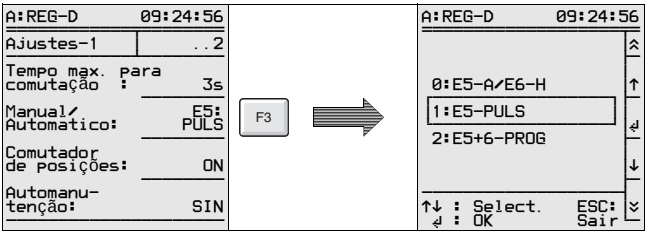
1. "Lâm.pil.-F" gera uma mensagem permanente na ultrapassagem do tempo máximo predeterminado.

2. "Lâm.pil.-F+" gera uma mensagem breve na ultrapassagem do tempo máximo predeterminado.

Indicação

Meça o tempo de operação do comutador de derivação e para o tempo máximo de lâmpada piloto insira um valor mais alto em dois a três segundos.

7.14.3 Manual/Automático



Para a comutação do modo de operação (Manual/AUTO) o regulador oferece duas diferentes possibilidades.

Além das possibilidades descritas abaixo, a estrutura do regulador pode, obviamente, ser comutada também em série, através de uma interface COM ou via protocolo IEC, DNP-....

No caso de uma conexão serial recomenda-se, em todo o caso, um contato direto com a casa matriz.

Comportamento de comutação biestável

No ajuste "**E5-A/E6-H**" um sinal de pulso ou permanente na entrada E5 (b10/z10) (ver Página 27) ativa uma comutação de "MANUAL" para "AUTOMÁTICO". Outros sinais nesta entrada não alteram o modo de operação, ou seja, o regulador continua na posição "AUTOMÁTICO".

A comutação de "AUTOMÁTICO" para "MANUAL" é obtida através de um pulso ou sinal permanente na entrada E6 (b12/z12) (ver Página 27). Outros sinais nesta entrada não alteram o modo de operação, ou seja, o regulador continua na posição "MANUAL".

Comportamento de comutação Flip/Flop

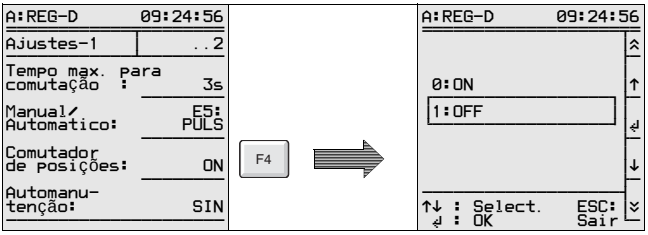
No ajuste "**E5-PULSO**" um pulso na entrada E5 (b10/z10) (ver Página 27) ativa uma comutação de "MANUAL" para "AUTOMÁTICO", um pulso adicional nesta entrada ativa um retrocesso de "AUTOMÁTICO" para "MANUAL", ou seja, a cada pulso muda o modo de operação.

Comutação através de técnica de controle

Se o regulador é conectado através de técnica de controle, é suprimida a necessidade de executar comutações MANUAL/AUTO através de sinais binários.

Se é selecionado "**E5+6-PROG**", podem ser atribuídas funções quaisquer às duas entradas.

7.14.4 Regulagem de níveis



OFF (DESL)

Se para a indicação da regulagem de níveis não houver sinais à disposição, é selecionada a posição "**DESL**" (OFF).

No modo regulador serão exibidos dois traços "**- -**" no Display.

LIG

Se na indicação da regulagem de níveis houver à disposição um sinal como BCD, mA ou resistência, é selecionada a posição "**LIG**" (ON).

Indicação

Para o caso de um sinal BCD estar aplicado e o parâmetro regulagem de níveis estar em "LIG" (ON), mas não ser indicado nenhuma regulagem de níveis plausível, favor verificar a atribuição das respectivas entradas BCD no SETUP 5/F3.

Se a chave de software é ajustada para a regulagem de níveis "LIG" (ON) apesar de não estar disponível uma informação de nível, o regulador exibirá a regulagem de níveis "**0**". Esta exibição pode levar a conclusões incorretas do pessoal de operação.

Favor observar, além disso, que o regulador verifica automaticamente se a regulagem de níveis está correta. Contudo, é necessário que a regulagem de níveis esteja ligada.

Para sinalizar regulagens de níveis incorretas foi implementado o marcador de falhas TapErr.

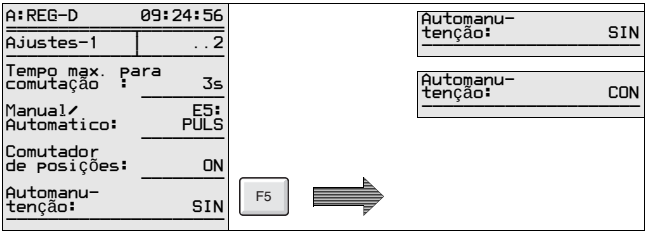
TapErr é ativado, quando for sinalizado um nível não lógico.

Como para a regulagem dos diversos transformadores a exibição correta do nível não é imprescindível, o TapErr tem um valor
apenas informativo.

Quando a mensagem TapErr é atribuída a um relé, que, por si só, muda o regulador para manual, a regulagem pode ser interrompida, se for detectada uma falha de regulagem de níveis.

Outras instruções sobre TapErr ver Página 211 e Página 318.

7.14.5 Automanutenção do modo de operação



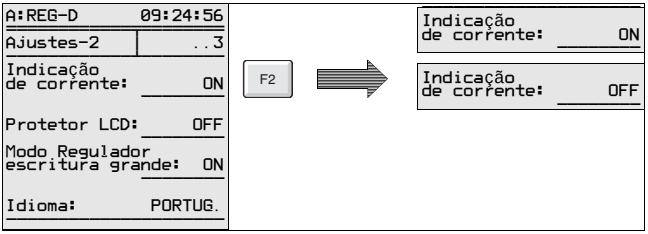
COM

Na posição "**COM**" o modo de operação do regulador é memorizado antes da queda da tensão auxiliar, ou seja, na volta da tensão o regulador está em "AUTOMÁTICO", se antes da falta de tensão ele já estava em "AUTOMÁTICO" ou em "MANUAL", se antes da queda de tensão ele já estava em "MANUAL".

SEM

Na posição "**SEM**" o modo de operação do regulador não é memorizado em caso de uma queda da tensão auxiliar, ou seja, após um retorno da tensão, o regulador está sempre em "MANUAL".

7.14.6 Indicação da corrente (do transformador)



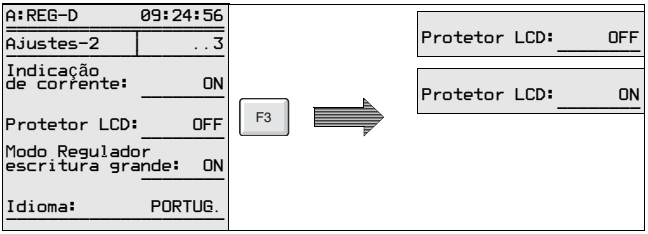
LIG

Na posição "LIG" a corrente pode ser exibida adicionalmente no display do regulador (exibição pequena).

DESL

Para evitar que na ausência de uma conexão de corrente apareça na indicação "**0,000 A**", pode ser suprimida a indicação da corrente.
A indicação "0,000 A" pode levar a interpretações incorretas.

7.14.7 Protetor de tela LCD (Display)



Lig

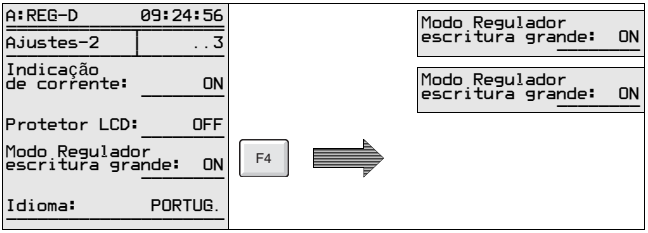
Uma hora após o último pressionamento da tecla o display desliga.

Mas a iluminação de fundo desliga já após aprox. 15 minutos do último pressionamento de tecla.

DESL

O display sempre permanece ligado e somente a iluminação de fundo desliga aprox. 15 minutos após o último pressionamento da tecla.

7.14.8 Modo regulador: Exibição grande



DESL

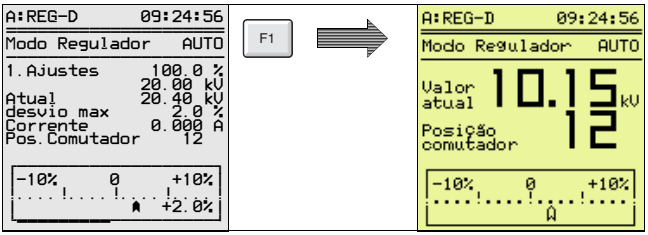
Na indicação do regulador é oferecida uma visualização detalhada.

LIG

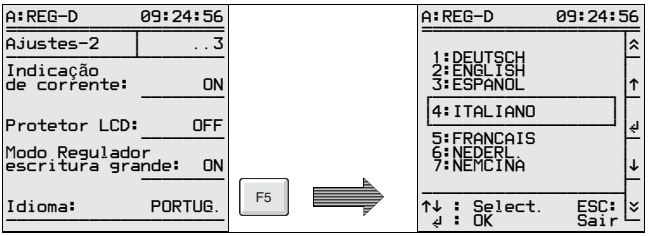
Em comparação à visualização detalhada, a visualização grande mostra somente a tensão atual e a regulagem de níveis.

Indicação

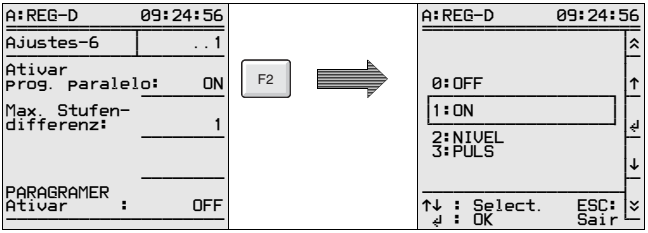
No modo regulador pode-se comutar e retornar da exibição normal para a exibição grande através da tecla F1.



7.14.9 Seleção de idioma



7.14.10 Ativação do programa paralelo



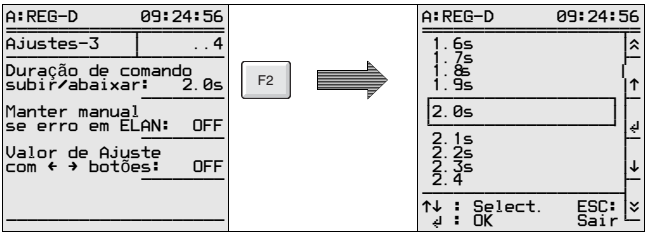
A ativação do programa paralelo pode ser executada através de menu com "**LIG**" ou através de sinal binário.

A seleção "**NÍVEL**" faz com que o programa paralelo selecionado permaneça ativado, enquanto o nível de sinal estiver aplicado na entrada selecionada.

„**PULSO**" LIGA e DESLIGA respectivamente o programa paralelo.

A forma de ativação do programa paralelo descrita neste capítulo representa a forma mais simples, mas que na prática muitas vezes não atende aos requisitos. Por esta razão, solicitamos que se orientem, principalmente, pelo capítulo 9.

7.14.11 Tempo de ativação do relé H/T

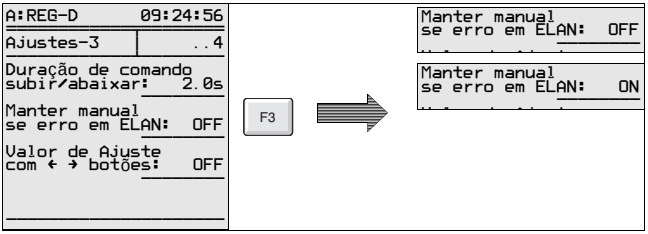


Quando o regulador envia um comando de nivelamento, o tempo de ativação do pulso é, como padrão, 2s.

Principalmente os acionamentos de motor mais antigos necessitam um maior tempo de ativação para aceitar o sinal.

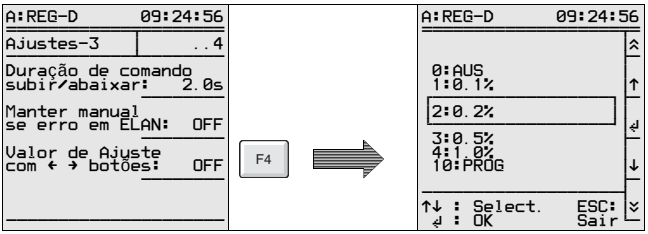
Com a ajuda deste item de menu o tempo de ativação para pulsos mais altos e mais baixos pode ser ajustado de 0,5s até 6s em passos de 0,1s.

7.14.12 Bloqueio AUTO(MÁTICO) em caso de falha de E-LAN



Se, por exemplo, na operação paralela de vários transformadores o regulador detectar uma falha de E-LAN, o respectivo regulador muda o modo de operação de "AUTOMÁTICO" para "MANUAL". Mas a comutação automática somente é executada, quando a função "**Bloqueio AUTO na falha de ELAN**" está ativada.
Adicionalmente, a função "**Bloqueio AUTO em falha de ELAN**" garante que um retorno para "AUTOMÁTICO" somente é possível, se a falha tiver sido eliminada ou o ajuste de "Bloqueio AUTO em falha de ELAN" tiver sido ajustado de **LIG** para **DESL**.

7.14.13 Adaptação de valor nominal



Em caso normal o valor nominal é introduzido via menu.

Caso, por motivos operacionais, o valor nominal – sem o desvio via SETUP 1 – tenha que ser alterado, existe também a possibilidade de alterar o valor nominal com as teclas de seta "esquerda" ◄ (valor menor) e "direita" ► (valor maior), sem selecionar o respectivo SETUP.

Os valores percentuais ajustáveis no menu Funções-3, predeterminam o incremento/decremento da alteração de valor nominal.

Exemplo:

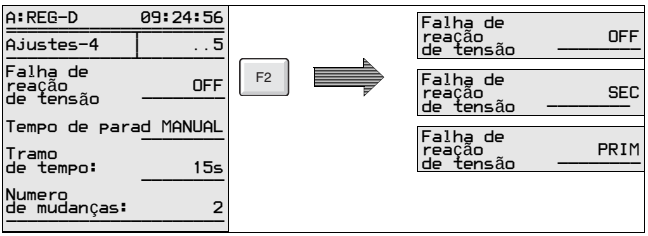
Se é ajustado 0,5%, o valor nominal é aumentado ou diminuído em 0,5% a cada pressionamento das teclas de seta.

Caso o valor nominal deva ser incrementado e decrementado através de entradas binárias (ver atribuição de entrada SETUP 5/F3, SW-incr. e SW-decr.), o valor nominal por pulso (flanco) será alterado pelo valor percentual selecionado sob funções 3/F4.

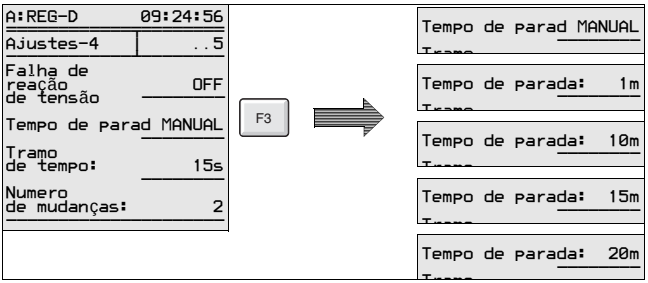
7.14.14 Colapso lento da rede

Informações básicas sobre "Colapso lento da rede" ver Página 281.

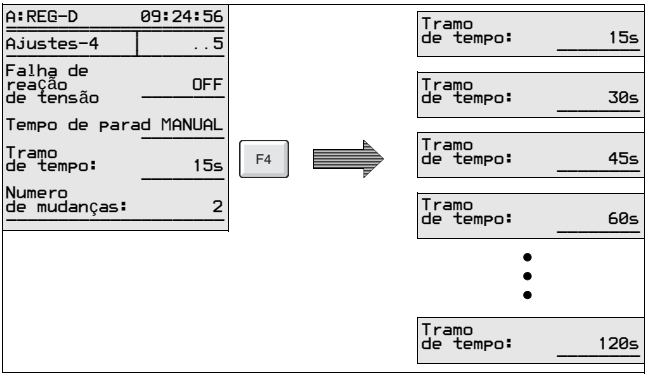
Detecção



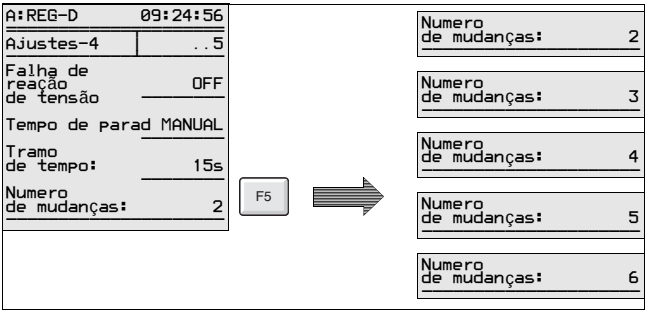
Duração de bloqueio



Janela de tempo

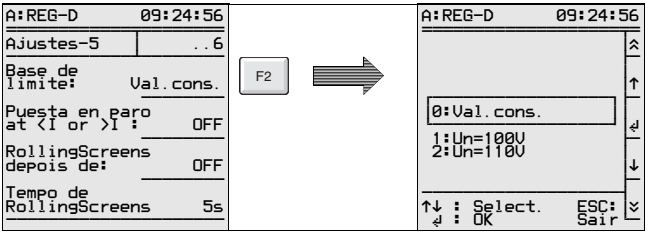


Número de comutações



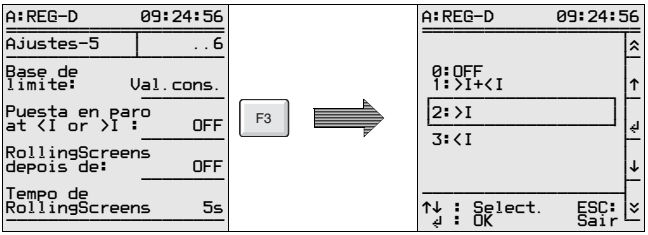
7.14.15 Referência de valor limite (variável de referência)

Informações básicas sobre "Referência de valor limite" ver Página 279



7.14.16 Desativação do regulador em < I ou > I

Informações básicas para "Desativação em < I ou > I" ver Página 278 (sobrecorrente)

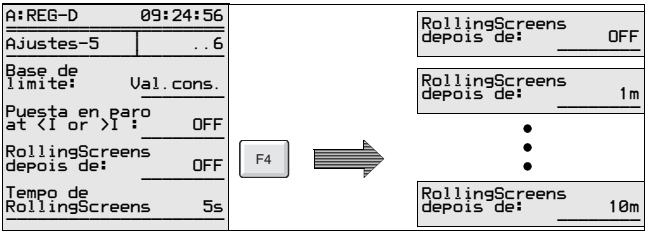


7.14.17 Rolling Screens

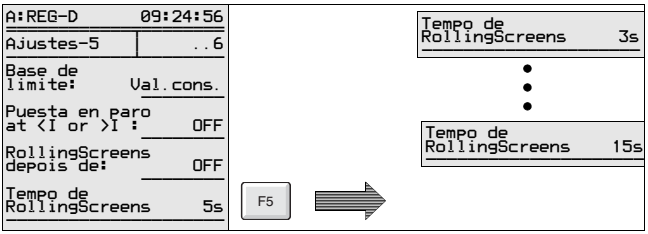
Rolling Screens comuta as exibições em um espaço de tempo selecionável. Desta forma, o usuário pode receber em curto tempo uma boa visão geral sobre a situação no transformador sem pressionamento de teclas.

Esta função comuta do modo regulador para o modo transdutor e depois para duas telas de transdutores, onde serão indicadas a tensão, a corrente e a frequência bem como a potência ativa, reativa e aparente em exibição grande.

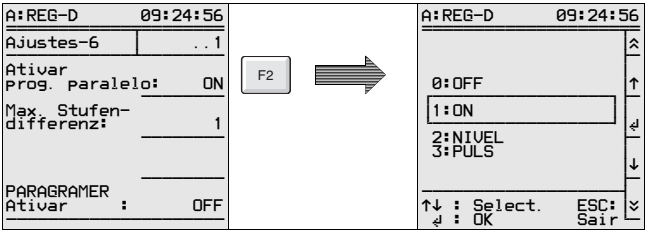
RollingScreens por: Tempo, após o início da exibição rolante.



Tempo para RollingScreens: Tempo, em que cada representação individual pode ser vista na exibição, antes que seja comutado para a próxima.



7.14.18 Prog. paralelo Ativação



Para iniciar a operação paralela de vários transformadores existem diferentes possibilidades.

Com a ajuda da ilustração de comutador (ParaGramer) pode-se mandar os diversos reguladores "procurar" via E-LAN os transformadores em operação paralela, também pode-se iniciar e parar a conexão paralela via teclado ou através de uma entrada binária.

DESL A conexão paralela é desativada

LIG A conexão paralela é ativada

NÍVEL A conexão paralela é ativada através de uma entrada binária. Se houver um sinal, a operação paralela será ativada, o nível do sinal retorna para zero, e a operação paralela será desligada.

PULSO Com o flanco de subida de um pulso em uma entrada binária, o programa paralelo será ligado, e com o próximo flanco de subida, ele será desligado.

No caso de "NÍVEL" e "PULSO" é necessário ocupar uma entrada binária qualquer (SETUP 5/F3) com o parâmetro Par-Prog.

7.14.19 Diferença máx. de nível (monitoramento)

A atribuição de parâmetros em F3 depende do programa paralelo selecionado.

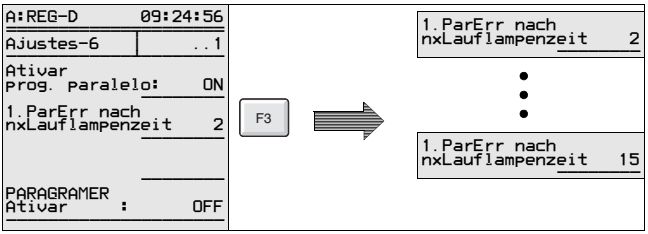
Quando é selecionado o programa Master Follower, aparece "1. ParErr após n * tempo da lâmpada piloto".

Em todos os outros casos aparece o parâmetro "Diferença máx. de nível".

Para a operação paralela de transformadores iguais é vantajoso utilizar o programa Master-Follower.

Este programa "força" a mesma regulagem de níveis em todos os transformadores que operam em paralelo.

Quando é selecionado o programa Master Follower, aparece no SETUP 5/ Funções-6 o parâmetro "1. ParErr após n * tempo da lâmpada piloto".



O processo Master-Follower "vive" de informações da regulagem de níveis em funcionamento.

Se um Slave, durante um espaço de tempo de 2 x tempo da lâmpada piloto, não consegue ajustar o transformador no nível, que foi predeterminado pelo Master, o sistema interrompe a regulagem; o grupo muda do modo automático para o modo manual. Adicionalmente é setado o marcador de falha ParErr, que pode ser emitido através de LED ou relés.

LED e/ou relés podem ser ajustados através de SETUP 6, F3/ F4.

Em situações de operação onde um transformador, antes independente, deve ser incluído no grupo, pode ser usado o Parâmetro 1. ParErr após n * tempo da lâmpada piloto".

Se um transformador reserva é 'estacionado' em uma posição determinada (por exemplo, nível 4), enquanto a faixa de trabalho de um grupo em paralelo - no qual o transformador com operação sem carga deve ser incluído - está entre o nível 7 e 10, deveria se ajustar o Parâmetro "1. ParErr após n * tempo da lâmpada piloto" em 6.

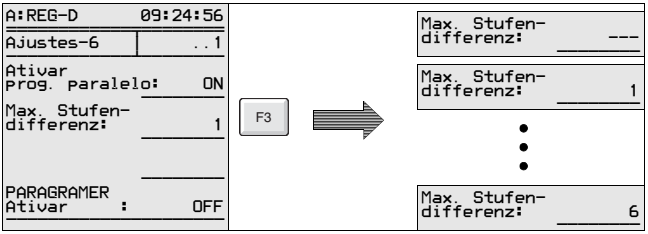
O programa espera 6 x (1,5 x tempo da lâmpada piloto), antes de enviar um ParErr.

Se, em um tempo mais curto, o Slave alcançar o mesmo nível que o Master, o processo de monitoramento será parado. Uma vez alcançado o mesmo nível, o sistema trabalha segundo a especificação, de que todos os Slaves devem seguir o Master em, no máximo, 2 x o tempo da lâmpada piloto. Caso isto não ocorra, será emitido um ParErr.

Em transformadores, cuja tensão de curto-circuito, potência, número de níveis ou salto de níveis são diferentes, não pode ser aplicado o processo Master-Follower. Nestes casos, o regulador oferece os programas Δ I sin φ ou Δ I sin φ (S).

Caso um destes dois programas seja aplicado, o operador deve aceitar, que a regulagem de níveis dos respectivos transformadores pode ser bastante diferente.

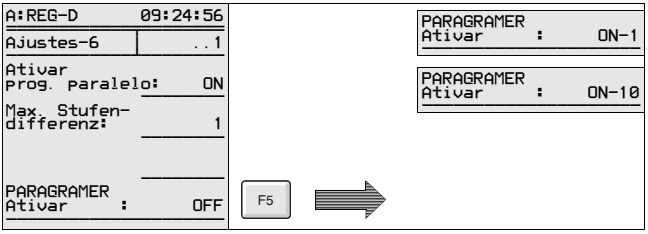
Para evitar que ocorra uma diferença de nível inaceitável, foi implementado o parâmetro "Diferença máx. de nível".



7.14.20 Ativação do ParaGramer

Para o caso de que um sistema de vários transformadores/ reguladores deva detectar por si, qual transformador opera com qual(is) outro(s) em paralelo, o ParaGramer deve ser ligado e deve ser introduzida a quantidade máxima dos transformadores operando em paralelo LIG-1 até LIG-10).

A ativação ParaGramer será descrita detalhadamente no capítulo 9.



7.15 Instalação do conversor

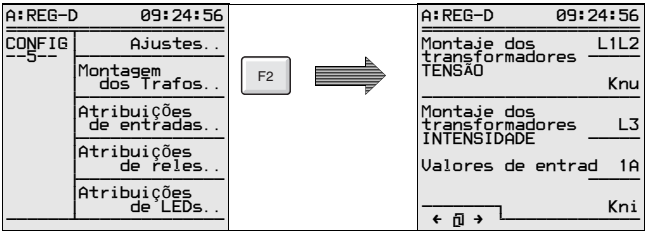
Neste menu será determinado, qual tensão de condutor externo e qual corrente devem ser utilizadas para a medição.

Além disso, podem ser selecionadas as relações de transformação dos conversores externos de tensão e de corrente, bem como o valor nominal da corrente.

Visto que as redes no ponto de conexão de um regulador de tensão normalmente são considerados como tendo a mesma carga, é possível calcular com apenas uma tensão e uma corrente todos os valores de potência da rede com precisão suficiente.

Pré-requisito: Será comunicado ao regulador, entre quais condutores externos será medida a tensão de medição e em qual condutor será medida a corrente.

Conexão do conversor de medição ver “Conector F 3; (tensão de medição, tensão auxiliar)” na página 32.



7.15.1 Instalação do conversor Tensão (tensão de medição)

Para o uso do regulador de tensão REG-D não é necessário atribuir as conexões de tensão e corrente em termos de hardware a uma determinada posição na rede (por exemplo U12 e L3 etc.). Não importa entre quais condutores externos é medida a tensão e em qual condutor é medida a corrente, a relação angular correta é apurada pelo regulador, quando a conexão real é transmitida no SETUP 5, instalação do conversor.

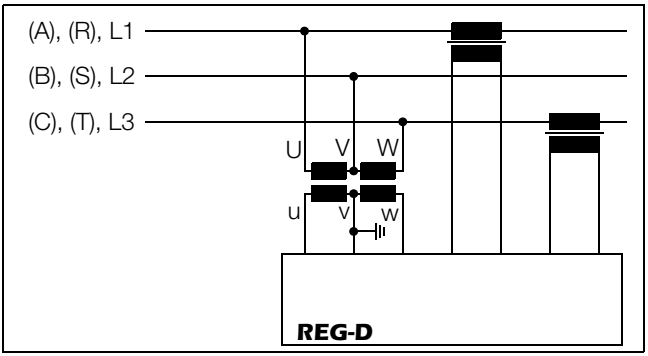
Para o caso do regulador ser conectado a uma rede de carga assimétrica e sejam necessários valores de medição corretos para a potência ativa e reativa, o regulador também pode ser operado em conexão de Aron (característica M2).

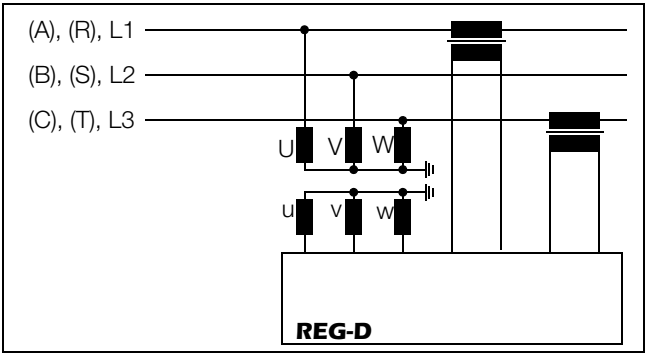
Para esta finalidade, os parâmetros "Instalação do conversor Tensão" e "Instalação do conversor Corrente" devem ser

ajustados em "ARON". A conexão deve ser executada de forma correta.

Favor orientar-se ao esquema de conexão a seguir.

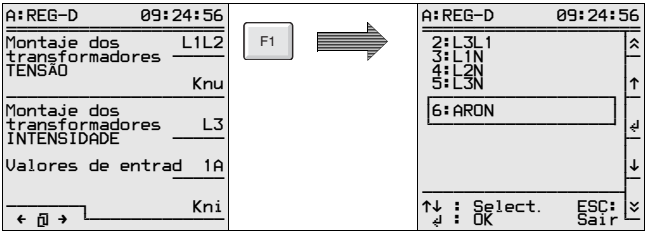
Na conexão de Aron vale:



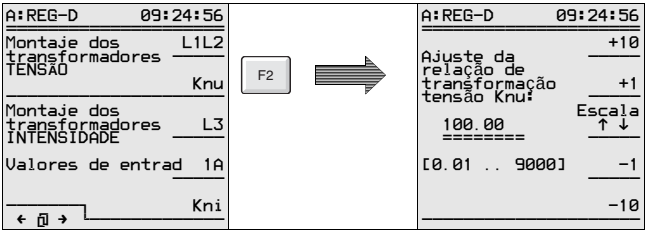


Indicação

Mesmo se o regulador medir em conexão de Aron, é utilizada somente uma tensão em triângulo para a regulagem.



7.15.2 Instalação do conversor Relação de transformação Tensão

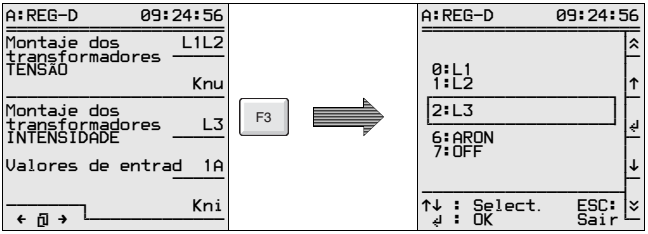


Se deve ser exibido o valor primário da tensão, deve ser introduzida a relação de transformação do conversor de tensão Knu.

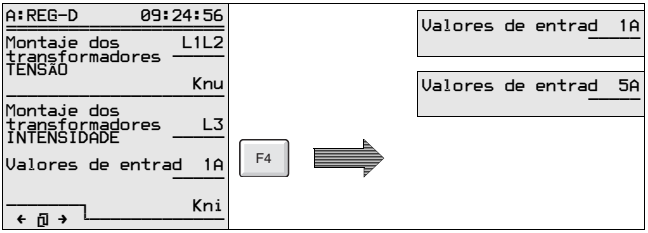
Exemplo: 20 KV/100 V ==> Knu = 200

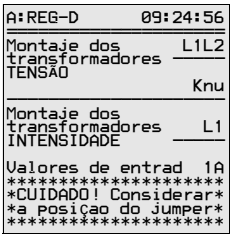
Favor observar, que com a tecla F3 pode ser comutada a escala para a introdução da relação de transformação e desta forma adaptada às necessidades.

7.15.3 Instalação do conversor Corrente (conexão de condutor)



7.15.4 Instalação do conversor Corrente (modificação 1 A / 5 A)





Atenção!

Antes da troca da faixa de corrente **é necessário** mudar o **jumper** na placa de circuito impresso 4 (NTZ 2) para a faixa **desejada**.

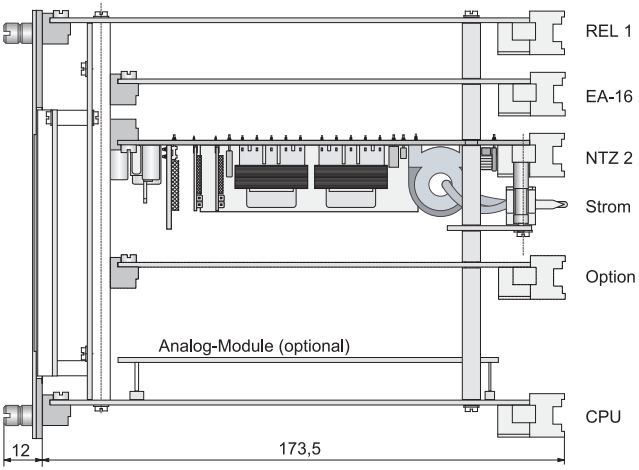
A contaminação das redes de baixa tensão através de oscilações harmônicas afeta também o lado da média tensão e coloca altos requisitos à técnica de medição do regulador.

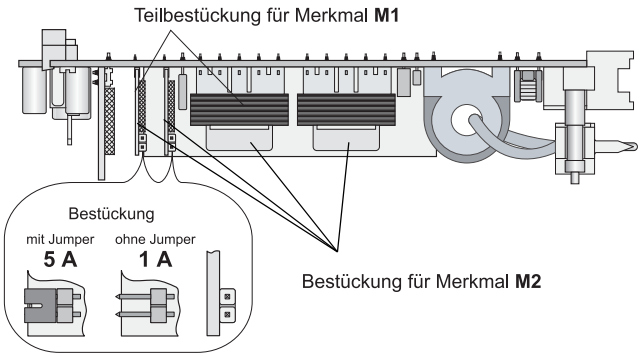
Para excluir efeitos de aliasing (foldover), a entrada do regulador foi equipada com um filtro de bloqueio de quatro pólos.

No filtro-SIL's (**S**ingle-**I**nline) é executada a comutação de 1 A para 5 A via Jumper.

Se já na encomenda é indicado o valor nominal da corrente, os Jumper são colocados na respectiva posição a partir da fábrica.

Mas caso o valor nominal da corrente se altera ou este era desconhecido no momento da encomenda, o hardware e o software devem ser adaptados. A adaptação de software é descrita sob 7.15.4 e a adaptação de hardware pode ser vista nos dois desenhos a seguir.





Favor observar, que no caso de uma corrente nominal de 1 A não é necessário um Jumper. Para estar equipado para o caso 5 A, recomenda-se "estacionar" o Jumper sobre **um** pino.

No caso 5 A o Jumper deve ser encaixado na posição acima mostrada.

A quantidade de conversores de corrente é controlada através da característica M (de conversão de medição).

A característica **M1** descreve um regulador com um conversor de corrente e um de tensão.

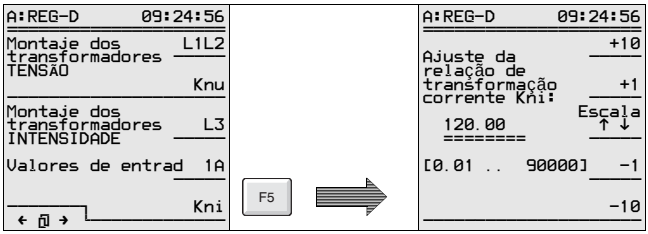
Neste caso, o regulador está equipado apenas com um SIL e adequado somente para medições em redes de 3 condutores com mesma carga.

A característica **M2** descreve um regulador, que está equipado com dois conversores de tensão e dois conversores de corrente.

Com esta equipagem de hardware, o regulador pode medir em conexão de Aron e desta forma ser usado também em redes de 3 condutores de carga qualquer.

Entretanto, deve ser observado, que, em todo o caso, a tensão de regulagem (também no caso M2) somente seja obtida das conexões que estão atribuídas ao conversor de tensão de característica M1 (ver também a instrução na Página 154).

7.15.5 Instalação do conversor Relação de transformação Corrente



Se deve ser exibido o valor primário da corrente, deve ser introduzida a relação de transformação do conversor de corrente Kni.

Exemplo: 1000 A/100 A ==> Kni = 1000

Favor observar, que com a tecla F3 pode ser comutada a escala para a introdução da relação de transformação e desta forma adaptada às necessidades.

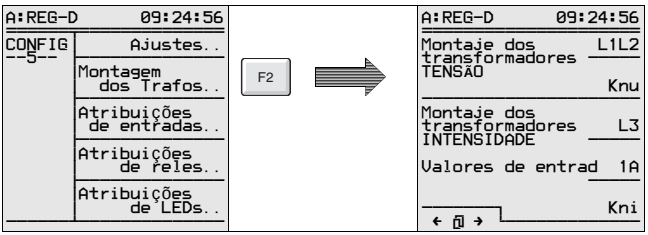
7.15.6 Troca das conexões do conversor de corrente

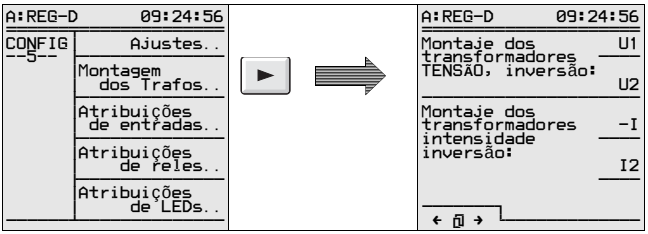
Em algumas aplicações é mostrado, que após a implementação da regulagem, a medição da potência ativa fornece o sinal incorreto. A indicação incorreta normalmente tem sua causa em uma conexão errada. Caso deva ser alterada a direção do fluxo de energia, pode-se, por exemplo, inverter a conexão dos conversores de corrente.

A troca mecânica das conexões somente deve ser executada, quando os conversores de corrente forem curto-circuitados no lado secundário ou a instalação for desligada.

Para contornar esta restrição, é possível inverter a polaridade também via menu.

Selecione SETUP 5





Com a tecla F3 pode ser alterada a polaridade da corrente I1.

A alteração equivale a um giro de 180°.

Favor observar que também no caso da conexão de Aron, podem ser efetuadas trocas.

Porém, nestes casos especiais, recomenda-se uma consulta à casa matriz.

Indicação

Em reguladores com uma versão de FW inferior a 2.17, deve ser ativada a característica "Miswap" para que se possa executar a alteração através do menu.

Nestes casos, favor proceder da seguinte forma:

Conecte um PC ao regulador, abra o WinREG e inicie o programa de terminal.

Pressione ENTER.

O regulador deve se anunciar com o seu código (p.ex., <A>).

Insira **sysopen** e confirme a introdução com ENTER

Insira agora a **característica Miswap=1 12348765** (observe espaços em branco entre característica e Miswap, bem como entre 1 e 1234... !) e confirme com ENTER.

Controle no SETUP 5, F5, > se a liberação teve sucesso.

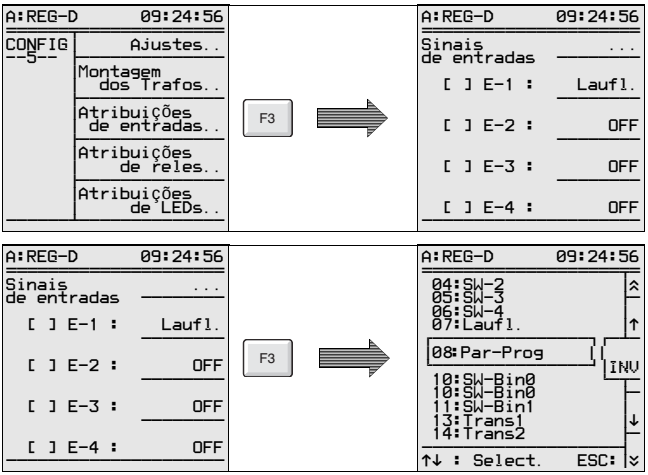
Se aparecer Miswap=1 na lista, pode-se trabalhar via SETUP 5 conforme acima descrito.

7.16 Atribuições de entradas (entradas binárias)

As entradas do regulador REG-D são de livre programação.

A capacidade de livre programação das entradas pode ser interpretada de forma distinta. No caso das entradas do regulador REG-D vale a mais abrangente de todas as definições possíveis.

Cada entrada – com exceção das entradas 5 e 6 – pode ser utilizada para tarefas quaisquer. Quando se seleciona uma determinada entrada com uma tecla F, serão oferecidas diferentes funções já definidas. Caso a função necessária não esteja disponível, a entrada será ajustada em "Prog". Agora pode ser criado um programa em segundo plano, que consulta permanentemente a entrada e na troca de nível executa uma determinada tarefa.



Com a ajuda da tecla F3 INV pode ser invertida cada função selecionada!

Indicação

Descrições detalhadas sobre cada função encontram-se no capítulo 17 na Página 325.

A partir da lista das possibilidades de seleção pode ser atribuída uma determinada função a cada canal de entrada.

Exemplo 1:

Se a regulagem de níveis do acionamento do motor é disponibilizada como sinal BCD e o regulador deve indicar o nível, é necessário preparar as entradas binárias do regulador para esta tarefa.

Neste exemplo presume-se que as entradas binárias E9 até E13 não estão ocupadas.

Para o caso de um transformador estar equipado com 19 níveis, devem ser parametrizadas cinco entradas BCD livres da seguinte forma.

Entrada 9	BCD 1
Entrada 9	BCD 1
Entrada 10	BCD 2
Entrada 11	BCD 4
Entrada 12	BCD 8
Entrada 13	BCD 10

Indicação

Corresponde também ao ajuste de fábrica!

Exemplo 2:

Caso o tempo de operação do comutador de derivação deva ser monitorado, a "lâmpada piloto" deve ser conectada em uma entrada (p.ex., na Entrada E1).

Selecione com as teclas de seta "Lâm.pil." e confirme com Return. Agora o regulador interpreta o sinal em E1 como sinal da lâmpada piloto e o compara com o tempo máximo da lâmpada piloto ajustado sob Funções-1.

Ver também o capítulo 7.17.

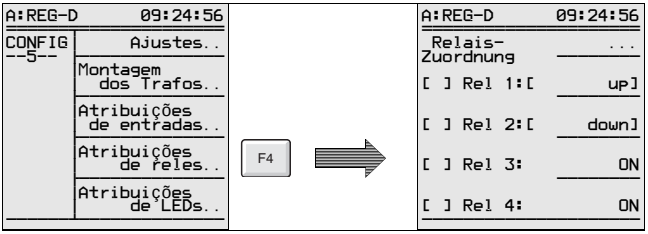
Caso a função necessária falte na enumeração, a entrada deve ser ajustada em "**Prog**". Através do programa em segundo plano o volume de entrada pode ser integrado de forma aleatória.

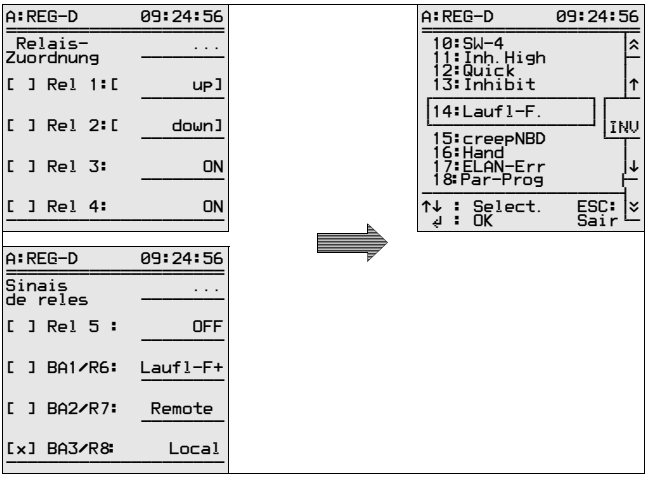
Neste caso, vale a pena procurar no Toolbox na nossa Homepage (www.a-eberle.de) aplicações similares ou simplesmente entrar em contato com a casa matriz.

7.17 Atribuições de relé

Os relés do regulador REG-D são de livre programação. A capacidade de livre programação das saídas dos relés pode ser interpretada de forma distinta. No caso das saídas dos relés do regulador REG-D vale a mais abrangente de todas as definições possíveis.

Cada relé – com exceção dos relés 1, 2 .... – pode ser utilizado para tarefas quaisquer. Quando se seleciona um determinado relé com uma tecla F, serão oferecidas diferentes funções já definidas. Caso a função necessária não esteja disponível, será selecionado "**Prog**". Agora pode ser criado um programa em segundo plano, que ativa o relé de forma adequada.





Com a ajuda da tecla F3 INV pode ser invertida cada função selecionada!

Indicação

Descrições detalhadas sobre cada função encontram-se no capítulo 17 na Página 325.

Para a livre programação estão à disposição os relés Rel 3 ... Rel 5. As saídas Rel 6 ... Rel 9 também são livremente programáveis.

A equipagem das posições de relé Rel 6 até Rel 9 é controlada através da característica "N".

N0 => sem equipagem

N1 => equipagem com relés semicondutores (Tensão nominal de isolamento 50 V)

N2 => equipagem com relés (250 V)

Se o regulador está equipado com uma tecla Local/Remoto (característica Y1), a equipagem sempre corresponde à característica N2 (isto é, em todo o caso estão disponíveis 4 relés adicionais).

A partir da lista das possibilidades de seleção pode ser atribuída uma determinada função a cada saída.

Exemplo:

Se a ultrapassagem do tempo de operação do comutador de derivação deve ser informada, selecione em um relé de livre programação a função "Lâm.pil-F" ou "Lâm.pil-F+".

Em caso de falha "Lâm.pil-F" fornece um sinal permanente, "Lâm.pil-F+", em contrapartida, um sinal breve.

Se a tensão da lâmpada piloto na entrada E1 está aplicada há mais tempo do que especificado sob "Funções-1", é ativado o Relé R3 e pode operar como sinalizador ou atuador (disjuntor de motor desligado).

Se, em contrapartida, a lâmpada piloto deve ser integrada a um ou mais eventos, não se pode utilizar as funções padrão, mas é necessário um programa especial, que normalmente, é realizado via programa em segundo plano.

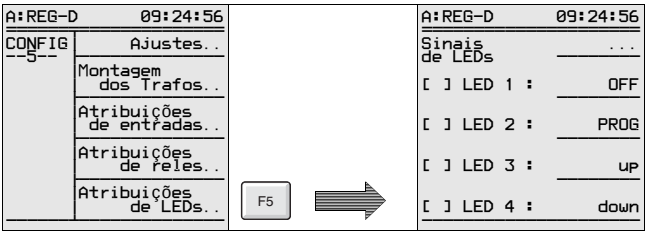
Para isto, a saída deve ser ajustada em "**Prog**". Através do programa em segundo plano o relé pode ser integrado e ativado de forma aleatória.

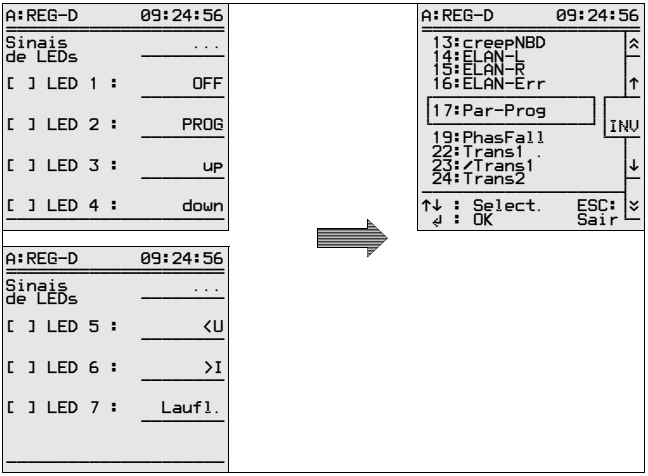
Neste caso, vale a pena procurar no Toolbox na nossa Homepage (www.a-eberle.de) aplicações similares ou simplesmente entrar em contato com a casa matriz.

7.18 Atribuições de LED

Os LEDs do regulador são livremente programáveis. A capacidade de livre programação dos LEDs pode ser interpretada de forma distinta. No caso dos LEDs do regulador REG-D vale a mais abrangente de todas as definições possíveis.

Quando se seleciona um determinado LED com uma tecla F, serão oferecidas diferentes funções já definidas. Caso a função necessária não esteja disponível, será selecionado "**Prog**". Agora pode-se definir através do programa em segundo plano, quando os LEDs devem ser ativados.

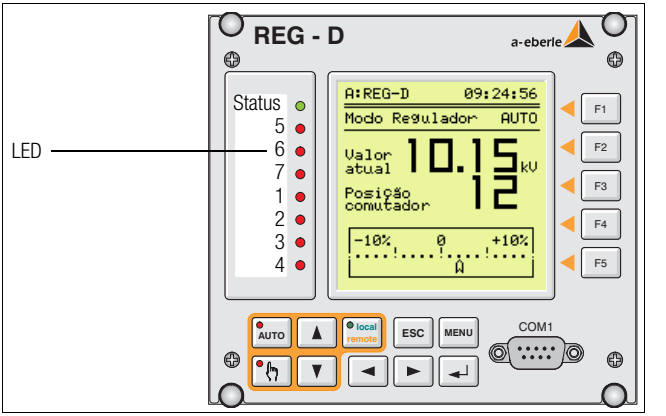




Com a ajuda da tecla F3 INV pode ser invertida cada função selecionada!

Indicação

Descrições detalhadas sobre cada função encontram-se no capítulo 17 na Página 325.



Para a livre programação estão à disposição o LED 1 ... LED 7.

Exemplo:

Se a ultrapassagem do tempo de operação do comutador de derivação deve ser sinalizada no LED 1, atribua a função "Lâm.pil-F" ao LED 1 de livre programação.

Se o tempo de operação efetivo ultrapassar o tempo de operação ajustado, será ativado o LED 1.

Se forem exigidas funções específicas de aplicação divergentes, o LED deve ser ajustado em "**prog**" e a função deve ser programada através de programa em segundo plano.

Para a criação de um programa específico de aplicação, utilize os programas de exemplo (Toolbox) na nossa Homepage (www.a-eberle.de), ou simplesmente entre em contato com a casa matriz.

8 Simulação de valor medido

Reguladores de tensão normalmente estão conectados a redes trifásicas de mesma carga.

Entre as correntes de condutores e tensões de condutores externos deve ser observada uma determinada relação angular em redes trifásicas.

Por este motivo, em um transformador ainda não ligado, somente pode ser trabalhado com uma fonte trifásica (DLP 03, OMICRON ou similar), se além da tensão forem de importância ainda correntes reativas, condutores etc.

Para que os ajustes no regulador, as vias de transmissão e a função principal do regulador possam ser testados já antes da colocação oficial em funcionamento e sem um elevado dispêndio da técnica do equipamento, foi integrado um simulador no regulador.

Com a ajuda do simulador é possível simular qualquer situação de rede em uma rede simétrica.

Para evitar, que o simulador seja ligado por acaso, inicialmente são necessários alguns passos de operação, que devem assegurar, que somente seja trabalhado com a tensão simulada, quando isto também é expressamente desejado.

Aqui os passos de trabalho necessários:

1 Iniciar WinREG

2 Acessar o terminal

3 Depois de pressionar Enter o equipamento se anuncia com o seu endereço, p.ex. <A>

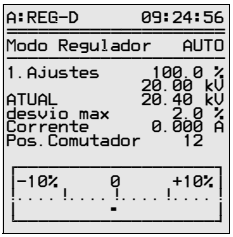
4 Pode-se optar entre as seguintes possibilidades:

a) Característica simmode=1
(a ser introduzido exatamente desta forma via terminal!) libera o simulador, mas que deve ser selecionado adicionalmente via SETUP 6, F5.
Neste modo somente pode ser simulado no modo Manual. Em mudanças de manual para automático esta simulação é desativada.

a) Característica simmode=2
(a ser introduzido exatamente desta forma via terminal!) libera o simulador, que, contudo, deve ser selecionado adicionalmente via SETUP 6, F5.
Neste modo também pode ser simulado no modo AUTO. Em mudanças de manual para automático o simulador **não** é desativado, contudo ele faz um reset automático 15 minutos após o último pressionamento de uma tecla.

c) Característica simmode=0
(a ser introduzido exatamente desta forma via terminal!) desliga o simulador.
No SETUP 6, F5 o simulador não pode mais ser ligado.

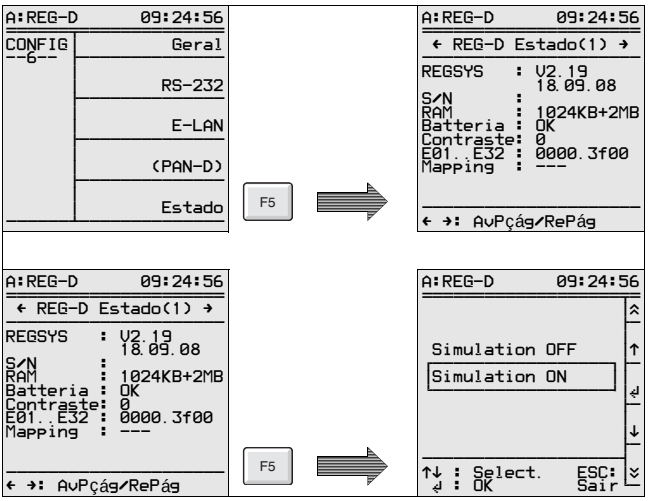
No estado de fornecimento o modo de simulação está ligado, o qual permite a simulação somente no modo Manual. (simmode=1)



Indicação

Se na indicação a palavra "**Valor efetivo**" estiver em letras maiúsculas como "**VALOR EFETIVO**", então o „SIMULAÇÃO DE VALOR MEDIDO" está ligado!

O simulador para as grandezas U, I, e φ pode ser ativado no menu SETUP 6/STATUS



Atenção!

Se por aprox. 15 minutos não for pressionada nenhuma tecla, o regulador dá um reset automático da „SIMULAÇÃO DE VALOR MEDIDO" para a operação normal de regulagem!

Indicação

Se o regulador de tensão REG-D for usado em ligação com a unidade de monitoramento PAN-D (unidos via E-LAN), no modo de simulação deve ser observado, que a tensão simulada também é atribuída à PAN-D e que durante o período de simulação a unidade somente veja como tensão de entrada a tensão simulada e não a tensão efetiva do equipamento.

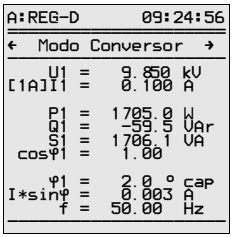
8.1 Ajuste da tensão simulada

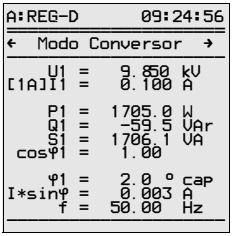
Com o simulador ligado (simmode=1 ou simmode = 2) a tensão pode ser simulada com as duas teclas de seta ◄ e ► no modo regulador, conversor de medição e gravador

.

Em contrapartida, o ângulo de fase e a corrente somente podem ser simulados no modo de conversor de medição.

- "F2" F2 selecionar "MODO CONVERSOR DE MEDIÇÃO"
- "Tecla de seta direita" ► **aumenta** a tensão simulada de forma escalonada em níveis de 0,5 V (com Knu = 1).
- "Tecla de seta esquerda" ◄ **diminui** a tensão simulada de forma escalonada em níveis de 0,5 V (com Knu = 1).



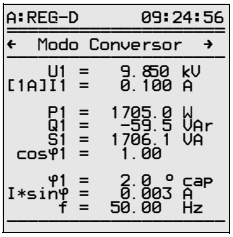


8.2 Ajuste da tensão simulada

➪ "F2" [F2] selecionar "MODO CONVERSOR DE MEDIÇÃO"

➪ "F2" [F2] **aumenta** a corrente simulada de forma escalonada.

➪ "F3" [F3] **diminui** a corrente simulada de forma escalonada.



8.3 Ajuste do ângulo de fase simulado

➪ "F2" [F2] selecionar "MODO CONVERSOR DE MEDIÇÃO"

➪ "F4" [F4] **aumenta** o ângulo de fase simulado em níveis de 1,0 °.

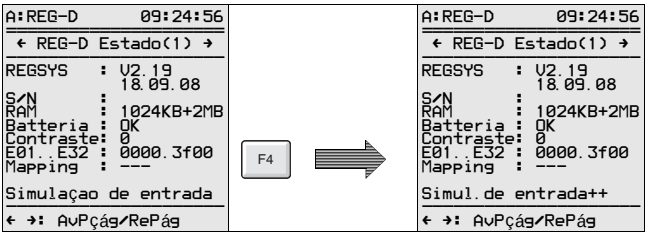
➪ "F5" [F5] **diminui** o ângulo de fase simulado em níveis de 1,0 °.

8.4 Ajuste da regulagem de níveis simulada

Com o simulador ligado (simmode=1 ou simmode = 2) pode ser simulada a regulagem de níveis.

Ativação da simulação de regulagem de níveis com "F4" [F4].

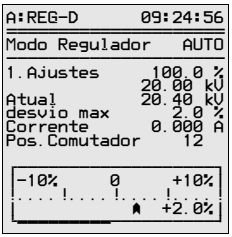
A simulação de regulagem de níveis é caracterizada por dois caracteres "++" após a palavra "Simulação de valor medido".



++ ➔ Simulação de níveis está ligada

Indicação

A regulagem de níveis simulada somente pode ser modificada, se o regulador estiver no "MODO DE OPERAÇÃO MANUAL" [hand].



- "Tecla de seta para cima" [▲] **incrementa** a regulagem de níveis em 1.
- "Tecla de seta para baixo" [▼] **decrementa** a regulagem níveis em 1.

9 Operação paralela de transformadores com REG-D™

Devem ser preparadas conexões paralelas de vários transformadores. Via de regra, primeiramente devem ser ajustados os níveis dos transformadores envolvidos na regulagem paralela e os disjuntores e seccionadores colocados na respectiva posição. Finalmente estes estados de conexão devem ser informados aos reguladores envolvidos em uma conexão paralela.

O regulador de tensão REG-D dispõe de uma parte de programa, que está em condições de identificar por conta própria os estados de conexão dos respectivos transformadores e agrupar os reguladores automaticamente de acordo com estes estados de conexão, de tal forma, que somente operem em paralelo os reguladores alimentados em uma barra coletora em comum.

Naturalmente também pode ser trabalhado no modo de operação clássico, no qual a conexão paralela é ativada manualmente.

Os dois processos requerem procedimentos definidos por parte do equipamento, que são descritos nos itens:

- Preparação para a ativação **manual**
- Preparação para a ativação **automática**

.

Antes da seleção do Processo de regulagem, primeiramente devem ser esclarecidas as condições básicas da regulagem.

- Os transformadores são de tipo construtivo igual ou diferente?
- Existe uma possibilidade de interconectar reguladores individuais via E-LAN, ou a distância entre os respectivos pontos de alimentação é tão grande, a ponto de impossibilitar uma conexão?
- A igualdade de níveis deve ser regulada, ou a corrente reativa do circuito deve ser minimizada?

De acordo com a resposta, pode ser escolhido um dos processos de regulagem apresentados abaixo.

Todos os processos estão disponíveis como padrão no regulador.

- Master-Follower
- Master-Slave-Independent (MSI)
- Master-Slave-Independent (MSI 2)
- Δl sinφ (minimização de corrente reativa do circuito)
- Δl sinφ (S) (minimização de corrente reativa do circuito com consideração das potências nominais de transformador)
- Δ cosφ

Com o processo Δcosφ está disponível um processo de regulagem, que é usado sempre que os reguladores envolvidos numa conexão paralela não podem ser interconectados via bus (E-LAN) (p.ex. distância entre os pontos de alimentação muito grande).

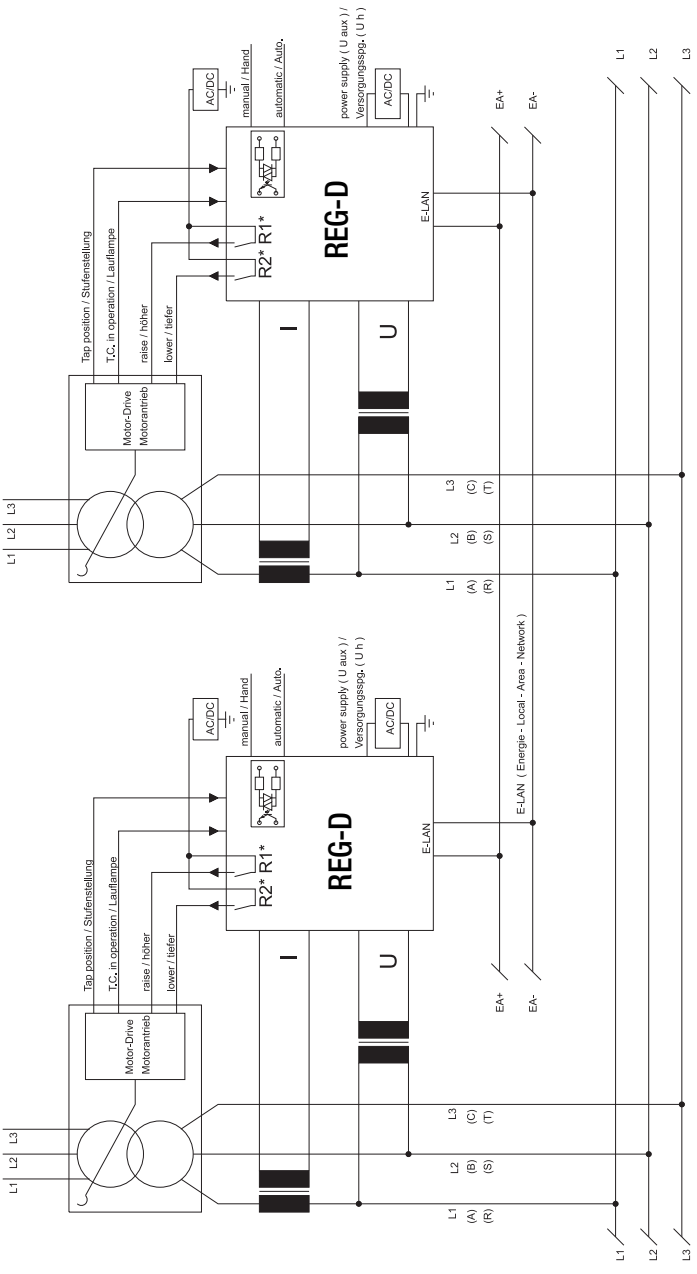
Se durante a operação paralela segundo o processo de minimização de corrente reativa de circuito (Δl sinφ ou Δl sinφ (S)) ocorrer um erro de bus, toda a combinação comuta para uma regulagem de emergência, que também opera segundo o processo Δcosφ.

Em caso de falha cada regulador usa o cosφ medido por último e tenta manter tanto a tensão dentro da faixa de tensão

especificada, como também chegar o mais próximo possível do cosφ medido por último.

Modo de operação	Condições básicas dos transformadores				Pré-requisitos no regulador			REG-D™ Programa
	Alteração de tensão por nível	Potência nominal	Desvio das tensões relativas de curto-circuito	Diferença máxima de regulagem de nível na operação	Medição de corrente existente	Ajuste de nível existente	Conexão de bus existente	
Operação paralela em uma barra coletora	igual	igual ou diferente	≤ 10 %	nenhuma	pode	deve	deve	Master-Follower / MSI / MSI 2
	igual ou diferente	igual	≤ 10 %	parametrizável	deve	pode	deve	Δlsinφ
	igual ou diferente	diferente	≤ 10 %	parametrizável	deve	pode	deve	Δlsinφ (S)
Operação paralela em uma rede	igual ou diferente	igual ou diferente	igual ou diferente	parametrizável	deve	pode	pode	Δ cosφ

9.1 Esquema de conexão (princípio)



* ver próxima página

O esquema de conexão mostra uma conexão paralela de dois transformadores com as principais conexões. O princípio vale da mesma forma para três ou mais transformadores.

* Observar a carga de contato em R1 e R2!

110 V CC	230 V CA
20 A Ligar	5 A @ cosφ = 1
5 A Manter	3 A @ cosφ = 0.4
0,4 A Desligar	

** Deve ser observado, que a conexão dos conversores de tensão e de corrente não está restrita à disposição ilustrada, porém, que é possível qualquer atribuição dos respectivos condutores. Contudo, importante é que no SETUP 5, F2 seja introduzida a presente configuração de conversores ou o circuito de medição.

9.2 Programas para a operação paralela e os seus pré-requisitos

Atenção!

É imprescindível observar que na operação paralela somente podem ser operados reguladores REG-D com a mesma versão de firmware.
Caso contrário podem ocorrer falhas no decorrer da operação.
A versão atual de firmware pode ser consultada através do teclado do regulador.
Favor pressionar a "tecla de menu", até que tenha atingido SETUP 6. Com F5 você pode selecionar agora a página de status do regulador.
Na 1ª e 2ª linha aparece a versão de firmware, p.ex. V2.17 de 07.08.07.

Caso estejam carregadas diferentes versões, favor usar a possibilidade de baixar a respectiva versão atual de firmware através da nossa homepage (www.a-eberle.de ou www.regsys.de), ou simplesmente entre em contato conosco por telefone.

9.2.1 A preparação

Na descrição a seguir é descrita tanto a preparação para a ativação manual, como também a preparação para a ativação automática de uma conexão paralela.

Para a representação dos respectivos passos de trabalho é selecionado um sistema, que consiste de três transformadores alimentados em uma barra coletora.

Como programa paralelo é selecionado o processo "Master-Follower".

Se for selecionado um outro programa com número de transformadores divergente, é necessário adaptar corretamente os respectivos passos de trabalho.

Para que o Master possa verificar a toda hora, se os Slaves operam corretamente, é necessário, que a cada regulador seja atribuída a regulagem de níveis do "seu" transformador e que entre todos os reguladores tenha sido ativada a conexão de bus (E-LAN).

9.2.1.1 Explicação de termos

Preparação para a ativação manual

Por "Preparação para a ativação manual" entende-se a sequência temporal de manobras de conexão, que preparam a operação paralela de vários transformadores (colocar adaptação de níveis, disjuntores, seccionadores e acoplamentos) e da ativação manual subsequente da regulagem paralela.

A regulagem paralela neste caso é ativada através do menu (SETUP 5, funções 6) de forma direta ou através de um sinal de entrada binário.

Preparação para a ativação automática

Por "Preparação para a ativação automática" entende-se a ativação simultânea e automática da operação paralela de vários transformadores como função da posição logística (Lig/Desl) de todos os disjuntores, seccionadores e acoplamentos.

Este tipo de preparação torna-se possível, conduzindo aos respectivos reguladores envolvidos na regulagem uma imagem de barras coletoras (posição do disjuntor, seccionador, acoplamento longitudinal e transversal).

Em função dos estados de conexão, o sistema regulador identifica automaticamente, qual transformador está previsto com qual (quais) outro(s) transformador(es) para a operação paralela em uma barra coletora.

Além disso, os transformadores são regulados conforme o processo de regulagem selecionado.

9.2.2 Preparação para a ativação manual

São necessários os seguintes passos de trabalho para instalar uma conexão paralela de três transformadores segundo o processo Master-Follower.

Se forem operados em paralelo somente dois ou até quatro transformadores, é procedido da adequadamente.

Indicação

Neste capítulo a parametrização é realizada com a ajuda do teclado de membrana do regulador. Naturalmente os respectivos passos de trabalho também podem ser realizados com a ajuda do software de parametrização WinREG.

1. Passo

Colocar todos os reguladores no modo MANUAL

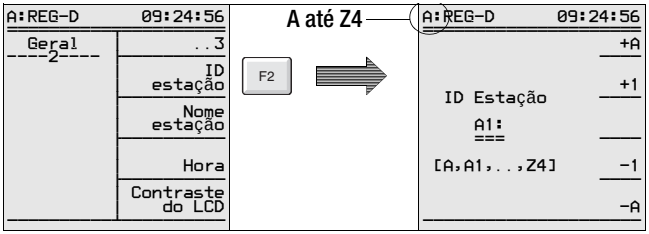
2. Passo

Atribuir códigos de usuários

O regulador, que está atribuído ao transformador 1, é ocupado com o código de estação (endereço) <A>, o regulador atribuído ao transformador 2 com o código <B> e o regulador atribuído ao transformador 3 com o código de estação <C>.

Introdução do código:

Selecione SETUP 6, F1, F2.



Com as teclas de função F1 e F2 o endereço pode ser incrementado, com F4 e F5 decrementado.

Confirme a sua introdução com <Enter>.

Cada endereço na faixa de A ... Z4 é permitido, contudo, cada endereço somente pode ser atribuído uma vez.

Se estiver atribuída uma unidade de monitoramento PAN-D a um regulador REG-D, o regulador dá automaticamente um código à PAN-D pertinente. Para a atribuição de endereços o regulador REG-D incrementa o seu próprio endereço (em um!) e o atribui à PAN-D.

Exemplo:

Se o regulador tiver o código <A> ele atribui à PAN-D o código <A1>. Se o regulador tiver o código <B9>, ele atribui à PAN-D o código <C>.

3. Passo

Estabelecer a conexão de bus

Para poder assumir a operação paralela, todos os reguladores envolvidos devem poder comunicar-se entre si através da E-LAN.

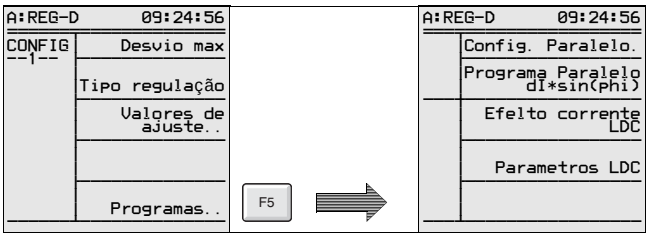
Para isto é necessário estabelecer a conexão de bus (2 fios ou 4 fios) em estrutura Line-to-Line ou de bus.

Se os pré-requisitos de hardware estiverem atendidos, é necessário parametrizar a conexão de bus [ver “E-LAN (Energie-Local Area Network)” na página 112].

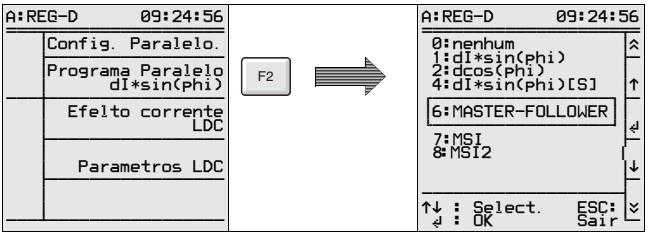
4. Passo

Seleção do programa paralelo

Selecione SETUP 1, F5.



Após pressionar F2, selecione o processo de regulagem Master-Follower.



Este ajuste somente é necessário no Master – normalmente no endereço <A> –, todos os demais usuários são declarados automaticamente como Followers através da introdução da lista de grupos (ver o passo 5).

Os Followers devem ser ocupados com o programa paralelo "nenhum".

Se o programa paralelo é atribuído a apenas um regulador (p.ex. Master-Follower), ele é definido como Master. Na união de reguladores não pode haver nenhum outro Master nesta parametrização.

Se, contudo, o programa for atribuído a cada Slave, é definido automaticamente como Master aquele regulador com o menor endereço (A é menor que A1 ou B).

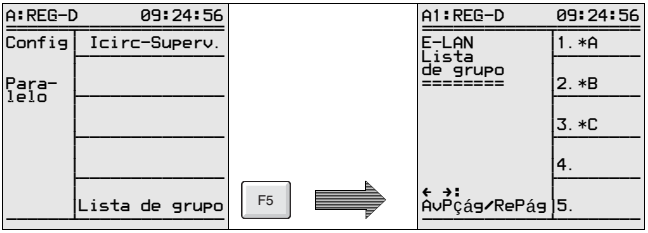
Se o Master falhar, o regulador assumirá o seu lugar com o maior endereço subsequente.

5. Passo

Introdução da lista de grupos

Na lista de grupos são compostos os códigos de todos os reguladores envolvidos na operação paralela.

Selecione SETUP 1, F5, F1, F5



P

arametrize o regulador com o código <A> com F1 na primeira, <B> com F2 na segunda e <C> com F3 na terceira posição.

Se a lista de grupos puder ser introduzida na forma descrita, via de regra está assegurado, que a conexão de bus opera corretamente.

A introdução de monitoramento Ikr normalmente não é necessária.

6. Passo

Ativação da conexão paralela

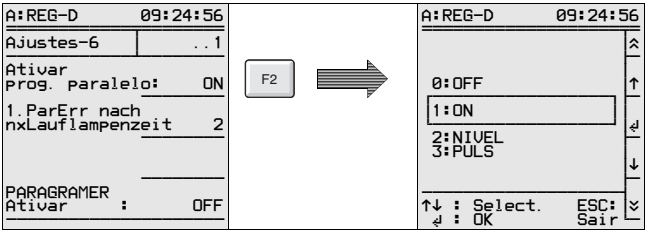
Para a ativação da conexão paralela podem ser usadas diversas possibilidades.

- Ativação via teclado
- Ativação via entrada binária (controlado por nível)
- Ativação via entrada binária (controlado por pulso)
- Ativação via IEC ..., RS 232, ...

Ativação via teclado

Selecione SETUP 5, F1, funções 6

Com a tecla de função F2 pode ser ativada agora a conexão paralela.



Selecione "LIG"

Enquanto "Progr. paralelo Ativação" estiver em "LIG", a conexão paralela está ativa no modo automático.

Se a conexão paralela não deve ser ativada por menu, porém, através de uma entrada binária, o regulador oferece duas possibilidades:

Por um lado, a conexão paralela pode ser ativada através de uma entrada controlada por nível ou através de uma entrada controlada por pulso.

Na "ativação controlada por nível" a conexão paralela está ativa enquanto houver potencial na entrada selecionada. Ela é desligada, se o potencial cair na entrada selecionada.

No caso da "ativação controlada por pulso", a conexão paralela é ativada com o primeiro pulso, e pode ser desligada com o próximo pulso.

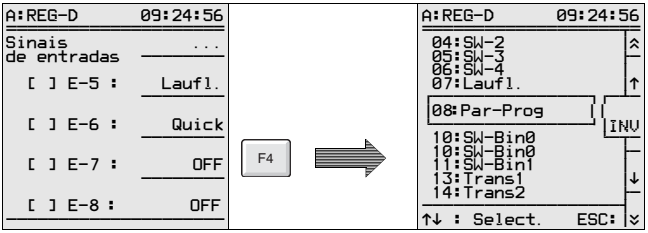
Se a conexão paralela deve ser ativada através de uma entrada binária, favor proceder como a seguir:

Seleção da entrada de trigger

Como entrada de trigger ou de liberação estão disponíveis todas as entradas livremente programáveis, com exceção de E5 e E6.

No exemplo a conexão paralela deve ser ativada através da entrada E7.

Selecione SETUP 5, F3, F1

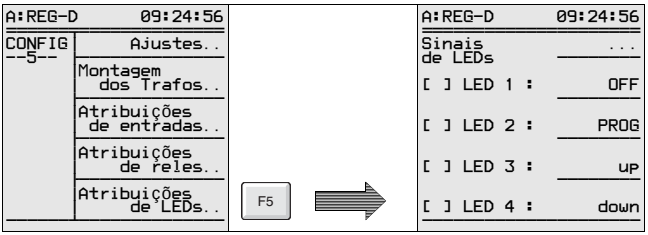


Pressione a tecla F4 e selecione em seguida a função "Par-Prog" no campo emoldurado no meio do display.

Assuma o ajuste com <Enter>.

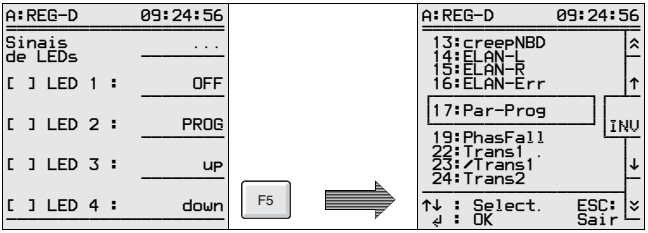
Com isto a conexão paralela pode ser ativada através da entrada binária E7.

Para também sinalizar visualmente, que a conexão paralela está ativa, favor selecionar SETUP 5, F5



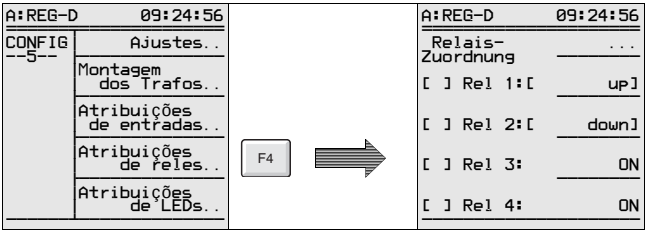
No exemplo deve ser sinalizado o estado "Conexão paralela ativada" com a ajuda do LED 4 de livre programação.

Pressione a tecla F5 e selecione em seguida a função "Par-Prog" no campo emoldurado no meio do display.



Assuma com <Enter> o ajuste para LED 4.

Caso o estado atual da conexão paralela (LIG/DESL) deva ser informado através de um contato livre de potencial, selecione um relé livre no SETUP 5 com a tecla F4
(R3, R4, R5, ...) e ocupe também com a função Par-Prog.



Se deve ser ativada ou desativada a operação paralela controlada por nível ou por pulso, selecione no SETUP 5, F1, funções 6 com F2 o tipo da ativação (nível ou pulso).

7. Passo

Comutar os disjuntores, acoplamentos longitudinais e transversais bem como seccionadores conforme a operação paralela planejada.

8. Passo

Colocar todos os reguladores no modo AUTO.

O Master inicialmente colocará todos os transformadores no seu nível atual, para somente então iniciar a regulagem da tensão.

Em caso de operação correta, a tensão será mantida dentro do desvio padrão admissível e todos os transformadores envolvidos serão regulados no mesmo nível.

9.2.3 Preparação para a ativação automática

Como recurso auxiliar para a preparação para a ativação automática e para a visualização on-line dos estados de conexão, o ParaGramer pode ser incluído no menu principal.

O nome fantasia ParaGramer é composto basicamente pelas palavras **Para**lelo e Dia**gram**a One-Line.

O ParaGramer ilustra a situação de conexão dos respectivos transformadores em representação monofásica, e se a característica ParaGramer foi liberada, ela pode ser acessada no menu principal via tecla F5.

Como padrão podem ser operados **até dez transformadores** com o ParaGramer.

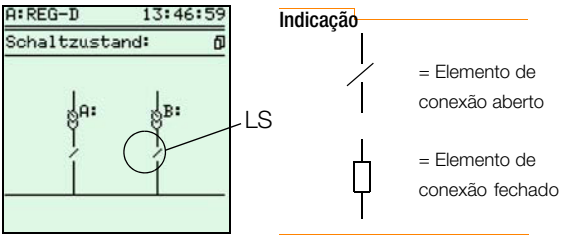
A função é ativada, alimentando a cada regulador uma imagem da barra coletora completa (posição do disjuntor e/ou seccionador e/ou acoplamento longitudinal e/ou transversal) do "seu" transformador.
Em função dos estados de conexão, o sistema regulador identifica automaticamente, qual transformador deve trabalhar com qual (quais) outro(s) transformador(es) na operação paralela em uma barra coletora.

O sistema trata as barras coletoras interligadas por acoplamento(s) transversal(is) como uma barra coletora única.

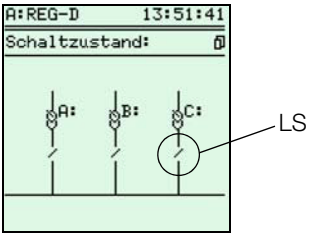
Exemplos:

Na versão padrão o ParaGramer pode representar as seguintes configurações:

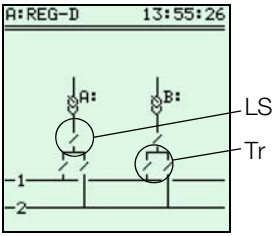
➪ 2 transformadores, uma barra coletora
(1 disjuntor (LS) por transformador)



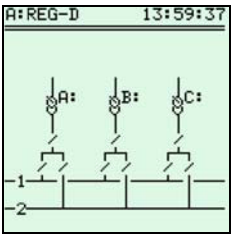
➪ 3 transformadores, uma barra coletora
(1 disjuntor (LS) por transformador)



➪ 2 transformadores, duas barras coletoras
(1 disjuntor (LS), 2 seccionadores (Tr) por transformador)

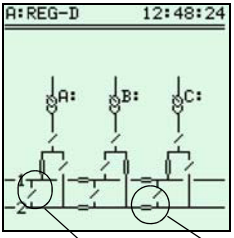


➪ 3 transformadores, duas barras coletoras
(1 disjuntor, 2 seccionadores por transformador)



As barras coletoras "1" e "2" podem ser adicionalmente separadas ou acopladas com a ajuda de acoplamentos longitudinais (LK) ou acoplamentos transversais (QK).

O estado lógico dos acoplamentos também pode ser alimentado ao regulador e é incluído no algoritmo de atribuição (quem com quem?).

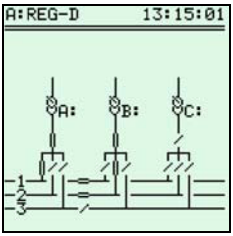


Para a identificação inequívoca dos respectivos disjuntores, seccionadores etc. foram escolhidas as seguintes abreviaturas:

O prefixo PG significa **ParaGramer,** ver na tabela todas as demais abreviaturas:

- ❑ PG_LS:
  Confirmação **D**isjuntor do respectivo transformador
- ❑ PG_TR1:
  Confirmação **Se**ccionador do respectivo transformador da barra coletora **1** (na figura sempre o seccionador esquerdo)
- ❑ PG_TR2:
  Confirmação **Se**ccionador do respectivo transformador da barra coletora **2** (na figura sempre o seccionador direito)
- ❑ PG_QK:
  Confirmação **A**coplamento **t**transversal do respectivo transformador
- ❑ PG_LK1:
  Confirmação acoplamento **l**ongitudinal direita do respectivo transformador na barra coletora **1**
- ❑ PG_LK2:
  Confirmação acoplamento **l**ongitudinal direita do respectivo transformador na barra coletora **2**

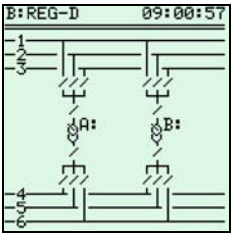
Com o ParaGramer podem ser ilustradas até três barras coletoras.



As designações dos respectivos elementos de conexão correspondem àquelas para barra coletora 1 e 2, no entanto, o sufixo 1 e 2 muda, da mesma forma para elementos de conexão, que trabalham na terceira barra coletora, para sufixo 3.

(Exemplo: PG_LS3, PG_Tr3 etc.)

Além disso, com o regulador, a função ParaGramer também pode ser realizada pelo lado da tensão primária para até três barras coletoras.



Neste caso é inserido um "H" na designação de uma entrada.

O disjuntor para o lado de tensão primária, que trabalha na primeira barra coletora, é designado de PG_H_LS, seguindo a lógica acima mostrada.

O seccionador, que separa a segunda barra coletora, é designado como PG_H_Tr2 e o acoplamento longitudinal na primeira barra coletora é designado respectivamente como PG_H_LK.

1. Passo

Colocar todos os reguladores no modo MANUAL

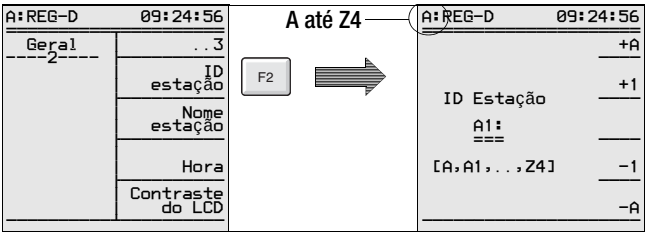
2. Passo

Atribuir códigos de usuários

O regulador, que está atribuído ao transformador 1, é ocupado, p.ex., com o código de estação (endereço) <A>, o regulador atribuído ao transformador 2 com o código <B> e o regulador atribuído ao transformador 3 com o código de estação <C>.

Introdução do código:

Selecione SETUP 6, F1, F2.



Com as teclas de função F1 e F2 o endereço pode ser incrementado, com F4 e F5 decrementado.

Confirme a sua seleção com <Enter>.

Cada endereço na faixa de A ... Z4 é permitido, contudo, cada código de estação somente pode ser atribuído uma vez.

Se estiver atribuída uma unidade de monitoramento PAN-D a um regulador REG-D, o regulador dá automaticamente um código à PAN-D pertinente.

Para a atribuição de endereços o regulador REG-D incrementa o seu próprio endereço (em um!) e o atribui à PAN-D.

Exemplo:

Se o regulador tiver o código <A> ele atribui à PAN-D o código <A1>. Se o regulador tiver o código <B5>, ele atribui à PAN-D o código <B6>.

3. Passo

Estabelecer a conexão de bus

Para poder assumir a operação paralela, todos os reguladores envolvidos devem poder comunicar-se entre si através da E-LAN.

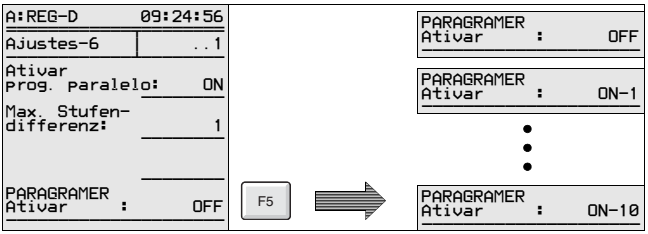
Para isto é necessário estabelecer a conexão de bus (2 fios ou 4 fios) em estrutura Line-to-Line ou estrutura clássica de bus.

Se os pré-requisitos de hardware estiverem atendidos, é necessário parametrizar a conexão de bus (ver “E-LAN (Energie-Local Area Network)” na página 112).

4. Passo

Ativar ParaGramer

Favor selecionar SETUP 5, F1, funções 6, F5 e ligar a atividade ParaGramer, selecionando a quantidade dos transformadores operando em paralelo.
Em três transformadores operando em paralelo, consequentemente: LIG-3.

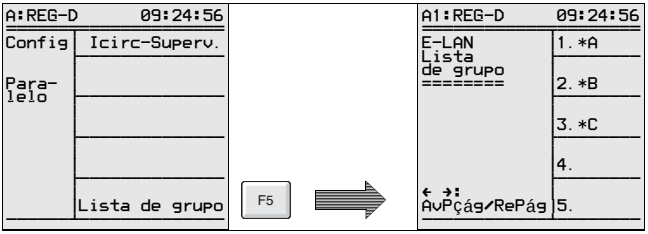


5. Passo

Introdução da lista de grupos

Na lista de grupos são compostos os códigos de todos os reguladores envolvidos na operação paralela.

Selecione SETUP 1, F5, F1, F5



A quantidade máxima dos transformadores operando na conexão paralela é definida através da introdução da lista de grupos.

A lista de grupos é numerada sequencialmente e deve ser parametrizada na mesma sequência em cada regulador. O regulador do primeiro transformador deve ser selecionado na primeira posição da lista de grupos, o regulador do segundo transformador na segunda posição, e assim por diante. O código dos reguladores é de livre escolha, conforme já explanado acima. Por motivos da visualização, contudo, deve ser atribuído ao primeiro regulador de tensão o código A:, ao regulador 2 o código B:, e assim por diante.

A ocupação da lista de grupos decide sobre a quantidade dos transformadores exibidos no modo ParaGramer (2 posições ocupadas na lista de grupos => 2 transformadores, 3 posições ocupadas => 3 transformadores, etc.).

Além disso, na lista de grupos é exibido quais reguladores atualmente operam juntos.

Para a identificação dos transformadores operando em paralelo foram implementados três símbolos (+, *, =), que aparecem antes do registro na lista de grupos. Reguladores com símbolos (prefixos) iguais atualmente são alimentados numa mesma barra coletora.

Por regulador é necessário o seguinte procedimento:

Setup 1

<F5> "Programas"

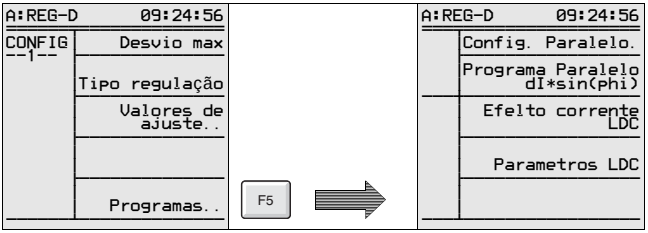
<F1> "Parâmetros par."

<F5> "Lista de grupos E-LAN", => introdução dos usuários

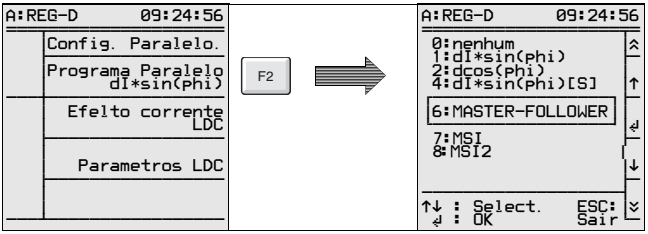
6. Passo

Seleção do programa paralelo

Selecione SETUP 1, F5.



A
pós pressionar F2, selecione, p.ex., o processo de regulagem Master-Follower.



Este ajuste somente é necessário no Master – normalmente no endereço <A> –, todos os demais usuários são declarados automaticamente como Followers através da introdução da lista de grupos.

Os Followers devem ser ocupados com o programa paralelo "nenhum".

Se o programa paralelo é atribuído a apenas um regulador (p.ex. Master-Follower), ele é definido como Master. Na união de reguladores não pode haver nenhum outro Master nesta parametrização.

Se, contudo, o programa for atribuído a cada Slave, é definido automaticamente como Master aquele regulador com o menor endereço (A é menor que A1 ou B).

Se o Master falhar, o regulador assumirá o seu lugar com o maior endereço subsequente.

7. Passo

Atribuição de entrada

Neste passo de trabalho são preparadas as respectivas entradas de regulador binárias programáveis, para a sua posterior função.

Se, p.ex., o seccionador PG_TR1 do transformador 1 deve ser atribuído à entrada de regulador E 8, no SETUP 5, F3 "Atribuição de entrada ..." deve ser atribuída a função PG_TR1 à entrada E 8 com as respectivas teclas de função.

É procedido da mesma forma com todas as demais entradas.

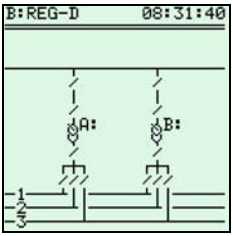
De acordo com a ocupação das entradas, são exibidas uma ou duas barras coletoras.

Estão disponíveis as seguintes funções de entrada:

- ❑ PG_LS:
  Confirmação **D**isjuntor do respectivo transformador
- ❑ PG_TR1:
  Confirmação **Se**ccionador do respectivo transformador da barra coletora **1** (na figura sempre o seccionador esquerdo)
- ❑ PG_TR2:
  Confirmação **Se**ccionador do respectivo transformador da barra coletora **2** (na figura sempre o seccionador direito)
- ❑ PG_QK:
  Confirmação **A**coplamento **t**transversal do respectivo transformador

- PG_LK1:
  Confirmação acoplamento longitudinal direita do respectivo transformador na barra coletora **1**
- PG_LK2:
  Confirmação acoplamento longitudinal direita do respectivo transformador na barra coletora **2**

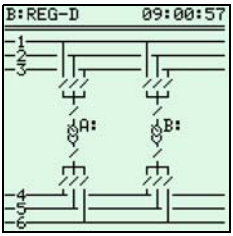
Com o ParaGramer podem ser ilustradas até três barras coletoras.



As designações dos respectivos elementos de conexão correspondem àquelas para barra coletora 1 e 2, no entanto, o sufixo 1 e 2 muda, da mesma forma para elementos de conexão, que trabalham na terceira barra coletora, para sufixo 3.

(Exemplo: PG_LS3, PG_Tr3 etc.)

Além disso, com o regulador, a função ParaGramer também pode ser realizada pelo lado da tensão primária para até três barras coletoras.

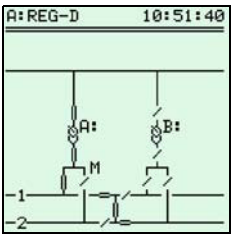


Neste caso é inserido um "H" na designação de uma entrada.

O disjuntor para o lado de tensão primária, que trabalha na primeira barra coletora, é designado de PG_H_LS, seguindo a lógica acima mostrada.

O seccionador, que separa a segunda barra coletora, é designado como PG_H_Tr2 e o acoplamento longitudinal na primeira barra coletora é designado respectivamente como PG_H_LK.

Às entradas não utilizadas é atribuído um ajuste padrão. Desta forma, também é possível exibir imagens de equipamento no display, que não correspondem à possível expansão máxima com respectivamente um disjuntor, dois seccionadores, um acoplamento transversal e dois acoplamentos longitudinais por transformador.



Indicação

Também há uma solução para aplicações, nas quais as barras coletoras são acopladas em cruz.
Esta tarefa pode ser facilmente solucionada com a característica "Crosslink". Uma vez que esta variante da disposição de barras coletoras não é muito comum, ela não é descrita aqui. Em caso de necessidade, favor entrar em contato com a nossa casa matriz. O seu regulador já dispõe desta possibilidade, que pode ser ativada a qualquer hora via característica de firmware.

Visão geral das configurações padrão:

- ❑ 1 Barra coletora:

PG_LS:	aberta
PG_TR1:	fechada, mas não é representada no ParaGramer

- ❑ 2 Barras coletoras:

PG_LS:	fechada
PG_TR1:	aberta
PG_TR2:	aberto
PG_QK:	aberto
PG_LK1:	fechado
PG_LK2:	fechado

A comutação das representações exibidas orienta-se nos seguintes critérios:

- ➪ Se o regulador é ocupado com um parâmetro PG_xxx qualquer na terceira posição da lista de grupos, a representação com dois transformadores é substituída por uma representação com três transformadores.
- ➪ Se no regulador, que foi registrado no grupo, é usado PG_TR2, a representação com uma barra coletora é substituída por um esquema de conexões com duas barras coletoras.
- ➪ Se num regulador do grupo é usado PG_QK, PG_LK1, ou PG_LK2, na representação são ativados os acoplamentos transversal e longitudinal.

8. Passo

Exibição da imagem da barra coletora

Em dependência da lista de grupos parametrizada são representados dois até dez reguladores na tela de visualização. Além da visualização ParaGramer pode ser selecionada uma exibição detalhada.

Seleção da visualização:

<MENU>, <F5> => visualização 'ParaGramer'

Seleção do estado de conexão:

<F5> Estado de conexão/Visualização

Pagine na visualização "Estado de conexão" com "<" oo ">"

9. Passo

Colocar todos os reguladores em AUTO.

Agora a ativação da conexão paralela é executada automaticamente.

Para que possa ser assegurado, que a regulagem trabalhe de forma segura sob todas as circunstâncias, foram instaladas diversas verificações.
Assim, a conexão de bus é monitorada com permanentemente da mesma forma que a regulagem de níveis de todos os transformadores envolvidos na operação paralela.

Se, por exemplo, é informado um nível que não é lógico, é setado TapErr. Se um regulador não for acessível na integração do sistema, é ativado ParErr. Além disso, a regulagem é interrompida imediatamente.

Informações sobre TapErr e ParErr ver o capítulo ParErr ver “Descrição dos marcadores de erro ParErr e TapErr” na página 211).

9.3 Operação paralela no modo "Master-Slave-Independent" (MSI)

(disponível a partir da versão 2.03 de 16.7.2004)

Indicação

Todas as instruções da técnica de regulagem em ligação com TapErr e ParErr valem da mesma forma também para a operação Slave-Independent segundo um processo de ativação qualquer.

MSI significa operação Master (M)-, Slave (S)- e Independent (I) de transformadores individuais.

Neste modo de operação todos os transformadores envolvidos na conexão paralela são colocados de forma definida pelo operador em um dos estados acima descritos.

Os transformadores sempre operam então segundo o processo de igualdade de níveis, que é chamado de processo Master-Follower.

Indicação

Doravante – como no uso linguístico geral –Master-Follower e Master-Slave são usados como sinônimos.

Favor observar:

- Na operação MSI uma mudança do modo de operação (MSI) de um regulador somente pode ser realizada no modo Manual.
- Se os transformadores já operam na operação paralela, pode-se mudar do modo Automático para o modo Manual, comutando-se um regulador qualquer para o modo Manual.
  Com isto é assegurado, que em caso de falha, todo o grupo é mudado rapidamente para o modo Manual.
- O grupo só pode ser mudado para o modo Automático, se o **Master** for mudado para o modo AUTOMÁTICO; nos Slaves a mudança de MANUAL para AUTOMÁTICO não é aceita.
- Na operação Independent qualquer regulador pode ser mudado a qualquer hora de manual para automático ou de automático para manual.

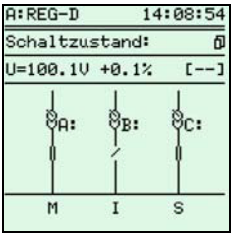
➪ Qual regulador está trabalhando no momento como Master é exibido na linha de status do display ParaGramer.

Uma outra possibilidade da sinalização consiste em exibir o modo de operação via LED.

Atribuindo-se a um determinado LED (SETUP 5, F5) ao parâmetro MSI_Ma, ele é ativado, quando o regulador opera no modo Master. No caso do modo de operação Slave (MSI_Sl) ou Independent (MSI_Ind) é procedido da mesma forma.

A parametrização atual também é exibida no ParaGramer, identificando-se os respectivos transformadores com as letras M, S e I.

Todos os transformadores/reguladores, que operam como Master ou Slave, são exibidos com acoplamento fechado. Reguladores, que operam no modo Independent (alimentam atualmente uma outra barra coletora ou encontram-se no modo Standby), em contrapartida são exibidos com acoplamento aberto.



Se por engano for atribuído mais do que apenas um regulador ao modo "**Master**", o algoritmo MSI define como "Master" aquele regulador com o menor endereço (A é menor que B ou C!), e trata todos os demais – reguladores erroneamente definidos como Master – como Slaves.

Além da informação "Quem é quem?" é exibido adicionalmente no ParaGramer, na linha de status, a situação atual da conexão paralela na forma da tensão medida, do desvio padrão calculado e da regulagem de níveis.

Desta forma obtém-se todas as informações necessárias para a avaliação da operação paralela.

Condições para a operação MSI

O modo de operação MSI somente pode ser atribuído, se foi ativada e ligada a característica ParaGramer.

Reguladores, que são fornecidos com característica K1 (com operação paralela), já estão parametrizados como padrão para este modo.

O ParaGramer é ligado, selecionando-se SETUP 5, funções 6.

Com F5 agora é definida a quantidade de transformadores, que devem operar em paralelo.

Indicação

Aqui chamamos expressamente à atenção de que o ParaGramer tem uma função derivante no caso de MSI. Ele não compõe automaticamente as listas de grupos, porém, somente é ativado para possibilitar a representação da situação de conexão na tela do regulador.

Exemplo:

Para um grupo de três transformadores o ParaGramer deve ser ajustado em LIG-3.

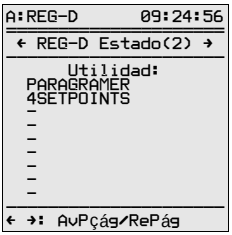
O modo de operação MSI é selecionado, selecionando-se em SETUP 1, Programas..., Programa paralelo: o modo de operação MSI.

Atenção!

Em todo regulador, que é envolvido na conexão paralela, deve ser selecionado o modo de operação MSI.

Se posteriormente deve ser liberada a característica K1 e consequentemente o ParaGramer, é necessário entrar em contato com a casa matriz.

Para o controle do ajuste atual, selecione
SETUP 6, F5 (Status), --> 2ª página do status de equipamento.



Indicação

Naturalmente podem estar carregadas simultaneamente outras características, p.ex. RECORDER, TMM, etc.

Outros pré-requisitos para a operação MSI:

Para a operação MSI são apropriados apenas transformadores, que são eletricamente (potência, tensão de curto-circuito, tensão entre níveis, grupo de conexão etc.) e mecanicamente (quantidade de níveis, posição do nível inativo) idênticos.

Se um ou mais parâmetros forem diferentes, deve ser mudado para um outro processo.

Além disso, deve estar assegurado, que a cada regulador seja conduzida a regulagem de níveis do "seu" transformador.

O registro e transmissão do nível correto é um pré-requisito imprescindível do processo de igualdade de níveis.

Para informar ao sistema quantos reguladores/ transformadores devem participar na operação paralela, cada "candidato" potencial deve ser enumerado com o seu endereço na lista de grupos.

Favor selecionar o submenu "Parâmetro paralelo" no SETUP 1.

O caminho:

SETUP 1 / Programas... (F5) / "Parâm. paralelo." (F1)

No Menu "Parâm. paralelo" deve ser instalada agora a lista de grupos.

Na primeira posição de grupo selecione com F1 o regulador com o endereço mais baixo. Na segunda posição, coloque o regulador com o código subsequente mais alto.

Proceda da mesma forma com todos os reguladores atuais ou posteriores envolvidos na conexão paralela.

Seleção dos modos de operação

A seleção dos modos de operação Master, Slave ou Independent pode ser realizada de três diferentes formas.

1. via entrada binária
2. via teclado de membrana (F3 ... F5)
3. via técnica de controle (serial)

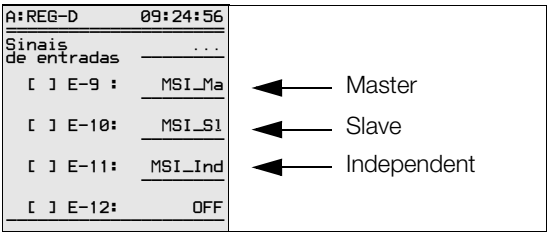
para 1:

Selecione por regulador três entradas livres e atribua a elas, via SETUP 5, F3 ou com a ajuda do WinREG a função Master (MSI_Ma), Slave (MSI_Sl) ou Independent (MSI_Ind).

Exemplo:

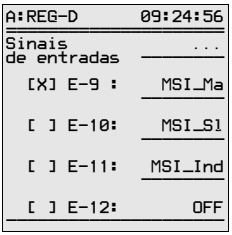
A seleção do modo de operação deve ser possível através das entradas E9 até E11.

No SETUP 5, F3 isto leva à seguinte representação:

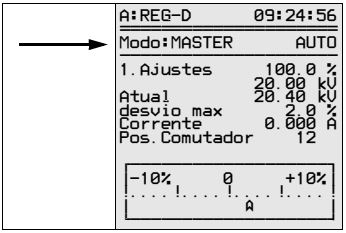


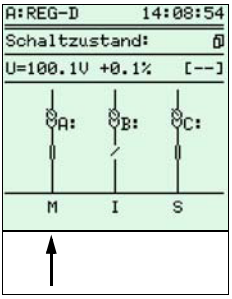
Se na entrada E-9 de um regulador é colocado um sinal, o regulador opera na sequência como Master.

O estado atual é exibido através de um X entre colchetes.



Mas também no display do regulador e no ParaGramer este estado pode ser lido.





para 2:

A seleção via teclado de membrana somente é possível no ParaGramer.

Para esta finalidade retorne primeiramente ao menu principal.

Selecione em seguida com F5 o modo de exibição do ParaGramer.

Na linha de status o símbolo 🗍 está atribuído à tecla F1.

Pressione F1 e selecione com F3, F4 e F5 o modo de operação desejado.

Informações para a manobra efetiva na tela você recebe com F2 "i"

Indicação

Se for pré-selecionado um determinado modo via entrada binária e se o sinal estiver aplicado na entrada, o modo **não** pode ser sobrescrito através do teclado. Sempre está pré-selecionado o modo, que está atribuído por último à entrada ativada. Uma vez que as entradas são disparadas através do flanco do sinal de entrada, basta um breve pulso para a seleção do modo de operação.

para 3:

A seleção dos respectivos reguladores é feita através de uma interface serial (IEC…, DNP 3.0, MODBUS, bus SPA; via fibra óptica ou cobre).

Uma outra condição para a operação sem falhas são as mesmas parametrizações para todos os reguladores.

Para esta finalidade devem ser setados diferentes parâmetros nos SETUPs 1 e 5.

Uma vez que os Slaves no processo de regulagem Master-Follower somente podem ter uma liberdade de ação própria bastante restrita, as alterações dos parâmetros somente podem ser feitas no modo Independent ou Master.

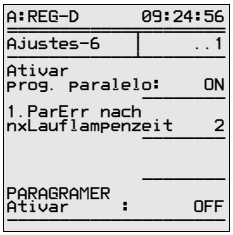
Por este motivo a parametrização no SETUP 5 já deve estar finalizada, antes que seja trabalhado no SETUP 1.

Note:

Primeiro SETUP 5 depois SETUP 1

Selecione SETUP 5, F1..., (funções 6).

Podem ser introduzidos os seguintes parâmetros:



Explicações sobre os respectivos itens de menu:

Para a ativação da operação paralela é necessário ajustar a "**Prog paralelo Ativação**" em LIG.

„**1.ParErr após n·tempo da lâmpada piloto**" deve ser interpretado como a seguir.

No caso de uma conexão paralela já ativa com m usuários, o sistema pressupõe, que após
1,5 · n · tempo da lâmpada piloto, a igualdade de níveis de todos os transformadores está estabelecida (n é a diferença de nível).

Se devido a uma falha na transmissão do código BCD ou devido a problemas de chaves não ocorrer uma igualdade de níveis, é detectada uma falha de nivelamento (TapErr), que pára o sistema.

Contudo, se um transformador, que, por exemplo, alimenta uma outra barra coletiva ou trabalha no modo Standby, é incluído na conexão paralela, pode ser definido com este parâmetro, em quantos níveis ele pode se diferenciar do(s) transformador(es) já em operação paralela.
Sem interrupção da regulagem este transformador é aproximado gradativamente ao grupo que já está operando em paralelo, e finalmente incluído nele.

Se durante o tempo pré-selecionado não ocorrer uma equiparação, a conexão paralela é interrompida e todos os reguladores envolvidos mudados para MANUAL.

Exemplo:

O regulador/transformador <D> a ser acrescentado está em posição de repouso no nível 4.

O grupo que está operando em paralelo trabalha atualmente no nível 8 e o tempo de operação do motor entre dois níveis é 7 segundos.

Quando se deseja – independente das correntes reativas ocorrentes – incluir o transformador, ao qual o regulador está atribuído com o código <D>, no grupo que está operando em paralelo, é necessário setar o parâmetro "1.ParErr após n·tempo da lâmpada piloto" em 4.

O algoritmo de monitoramento do programa paralelo aguarda 4 vezes pelo tempo da lâmpada piloto (4 x 7 segundos = 28 segundos) do transformador incluído, antes que "Parallel-Error (Erro paralelo)
(ParErr) seja ativado.

Sob condições normais, neste tempo o novo usuário pode ser "puxado" para o nível do grupo.

Se não funcionar, é setado o marcador "**ParErr**" e todo o grupo é mudado para o modo Manual.

O modo Manual está definido como posição Fail-Safe para todos os modos de operação Master-Follower.

Depois que a falha, que causou o ParErr, estiver eliminada, o grupo somente pode ser mudado novamente para o modo Automático através do Master.

Através do parâmetro "**ParaGramer-Atividade**" é selecionada a quantidade dos transformadores/reguladores envolvidos em uma conexão paralela.

Exemplo:

Para o caso em que três transformadores/reguladores devam operar em paralelo, deve ser selecionado "ParaGramer-Atividade" 3 com a tecla F5.

Configurações no SETUP 1

No Setup 1 devem ser feitas várias configurações.

Em caso normal – todos os transformadores são iguais – devem ser ajustados já, tanto o "Desvio padrão admissível (F1), o "Fator de tempo" (F2) e o "Valor nominal" (F3).

Se, contudo, é desejado que em uma mudança de Master tornem-se ativos diferentes valores nominais, também podem ser especificados diferentes valores nominais.

Mas, durante a operação paralela somente será considerado apenas o valor nominal, que foi parametrizado no Master ativo.

Valores nominais diferentes naturalmente também podem ser selecionados em parametrização de valor nominal originalmente igual, alterando-se o valor nominal do Master ativo via entrada binária, via programa ou interface serial.

Selecione SETUP 1, F5 (programas).

Com F2, selecione Programa paralelo "MSI":

Com isto estão feitos todos os preparativos para a operação paralela dos transformadores. Desloque em seguida, no modo Manual, os transformadores a tal ponto, que a tensão esteja fora da faixa de tolerância. Então mude para AUTOMÁTICO, para controlar, se a conexão paralela está funcionando de modo correto.

Ela funciona corretamente quando, após um curto tempo, a tensão retorna à faixa de tolerância e todos os transformadores estiverem no mesmo nível.

Recomenda-se executar este teste tanto para desvios padrão positivos como também negativos.

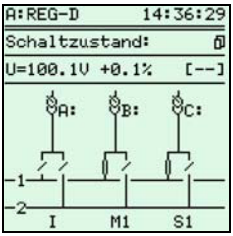
Caso devam ser operados paralelamente mais de três transformadores, pode ser atingida uma representação mais apertada através da tecla F5 no modo ParaGramer. Podem ser representados até cinco transformadores na tela. Com a tecla de seta ► pode ser selecionado um outro grupo de transformadores para a exibição.

9.3.1 Operação paralela no modo "Master-Slave-Independent MSI2"

Em princípio, o modo MSI2 não se diferencia do modo MSI. A única diferença consiste na expansão em uma segunda barra coletora.

Com MSI2 podem ser formados dois grupos em duas barras coletoras.

Agora a atribuição de um Master, vários Slaves e vários transformadores operando sem carga é possível por barra coletora. Os passos de parametrização são os mesmos que no modo MSI.



9.3.2 O tratamento de falhas

Conexões paralelas segundo o processo MSI/MSI2 somente operam corretamente, se – além de um funcionamento correto dos reguladores envolvidos – também a infraestrutura (registro e informação de regulagem de níveis, conexão de bus) trabalhar sem falhas.

Para não permitir que falhas, que podem ocorrer fora do regulador, se tornem um problema para a conservação da tensão, foram implementados os dois marcadores de falhas ParErr e TapErr, que, por um lado, monitoram o registro de níveis e, por outro lado, a conexão de bus.

9.3.2.1 Descrição dos marcadores de erro ParErr e TapErr

A operação de uma conexão paralela com falhas é sinalizada pelos dois bits de erro ParErr e TapErr.

ParErr

ParErr significa de modo geral operação paralela com falhas (Parallel Error) e muda o grupo que está trabalhando em paralelo do modo automático para o modo manual. Caso seja desejado um comportamento divergente, isto pode ser realizado através da modificação da característica SYSCTR. Neste caso, favor entrar em contato com a casa matriz.

ParrErr é ativado quando, por exemplo, é nivelado além do regulador (nivelamento diretamente no acionamento do motor ou via "bypass remoto") e não for possível restabelecer a igualdade de níveis após, no máximo, 2 x tempo da lâmpada piloto.

Exceção: Se foi incluído um transformador com uma determinada diferença de nível na conexão paralela (Independent se torna Slave), o ParrErr somente é setado, se no
SETUP 5, funções 6, estiver ultrapassado o tempo especificado "1.ParErr após n·tempo da lâmpada piloto".

TapErr

TapErr é uma mensagem, que indica um problema de nivelamento. A designação foi derivada do termo inglês "Tap Error" (erro de nivelamento).

TapErr atua como ParErr no modo MSI/MSI2 sobre todo o grupo.

Se um transformador se encontra na operação paralela, a regulagem é parada após 2 x tempo da lâmpada piloto, se durante este tempo não ocorreu uma equiparação dos níveis.

Nós recomendamos atribuir os bits de erro TapErr e ParErr a respectivamente um LED e/ou um relé, para informar ao pessoal de operação o estado da regulagem paralela e, desta forma, facilitar a eliminação de falhas.

Como erros de nível (TapErr) valem:

1. Nivelamento na direção errada

Exemplo:

O regulador coloca um comando mais alto e o transformador "responde" com um nível mais baixo, ou o regulador coloca um comando mais baixo e o transformador "responde" com um nível mais alto.

Possíveis causas de falhas: Troca de sinal mais alto e mais baixo ou comportamento inverso do acionamento do motor.

Por comportamento inverso entende-se que o regulador, em caso de um nivelamento mais alto, aumenta a relação de transmissão, mas reduz com isto a tensão.

Na maioria dos casos em correlação com um nivelamento mais alto espera-se uma tensão maior e com o nivelamento mais baixo espera-se uma tensão menor.

Solução: Troca dos sinais mais altos e mais baixos

2. Nivelamento no vazio

Exemplo:

O regulador coloca um comando sem que a regulagem dos níveis mude.

Neste caso deve se pressupor, que o retorno de informação de nível ou o acionamento do motor está defeituoso.

3. Nivelamentos ilógicos

Se no caso de um nivelamento mais alto ou mais baixo não for retornada a informação de nível subsequentemente mais alta ou mais baixa, o regulador interpreta a informação de nível como incorreta e seta o bit de erro TapErr.

Nós recomendamos – conforme já mencionado acima –atribuir os bits de erro TapErr e ParErr a respectivamente um LED e/ou um relé, para informar ao pessoal de operação o estado da regulagem paralela e, desta forma, facilitar a eliminação de falhas.

Limitação de níveis

Se o nível deve ser limitado para cima ou para baixo, favor introduzir via programa terminal WinREG as seguintes linhas de programa de segundo plano:

Proceda como a seguir:

Selecione o modo terminal.

Introduza Hlist (Hlist lista todas as linhas de programa de segundo plano). Selecione duas linhas de programa livres (p.ex. H7 e H8) e inclua as linhas de programa abaixo mencionadas. Após cada linha, confirme com Enter.

Depois que você introduziu as duas linhas, dê novamente Hlist para o controle da introdução.

H 7='RegStufe-,**Limitação de nível embaixo**,<=,if,RegSperreT =3, else,RegSperreT =0'

H 8='RegStufe-,**Limitação de nível em cima**,>=,if,RegSperreH =3, else,RegSperreH =0'

Em vez de "**Limitação de nível em cima**" coloque o nível limite superior aceito por você (OGSt.) e em vez de "**Limitação de nível embaixo**" o nível limite inferior (UGSt.).

As duas linhas de programa de segundo plano limitam o nivelamento somente no modo automático.

Indicação

A atribuição às linhas de programa H7 e H8 é arbitrária, você pode usar duas linhas de programa quaisquer.

10 Comutador de derivação com informação de nível codificado por resistência

Entrada de resistência

Se o regulador REG-D está equipado com a entrada de resistência "Potenciômetro escalonado", a rede de resistências do comutador de derivação pode ser conectada diretamente e interpretada como nível pelo regulador.

O desvio através de um conversor de medida de resistência externo pode, portanto, ser suprimido.

Através de dois bornes é aplicada uma corrente contínua à cadeia de resistências pelo regulador.

Através de um outro borne é medida a queda de tensão, que resulta de acordo com a regulagem de nível.

Como padrão o regulador é executado em conexão a 3 fios. Na conexão a 3 fios a influência das linhas de alimentação (comprimento, alteração da resistência por influência da temperatura) é amplamente excluída.

O dispositivo de medição de resistência consiste em uma fonte de corrente programável para a alimentação da "resistência escalonada" e um dispositivo de medição de tensão para o registro da tensão na "resistência escalonada". Podem ser processadas resistências escalonadas na faixa de 1 Ω até 400 Ω. Contudo, a resistência geral deve permanecer ≤ 20 kΩ.

O dispositivo de medição dispõe de um detector de quebra de fio.

A introdução dos parâmetros é realizada através do teclado em um menu de aplicativo.

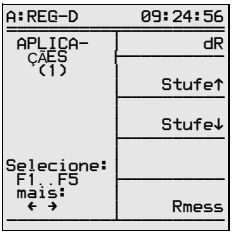
Acesso do menu de aplicativo

O menu de aplicativo aparece quando você pressionar a tecla Enter em um dos menus principais (regulador, conversor de medida, gravador etc.).

São possíveis até 6 menus de aplicativo, que podem ser selecionados através de vários pressionamentos da tecla Enter.

Significado das linhas do menu

1. Linha: dR é a resistência nominal entre dois níveis
2. Linha: é o maior nível a ser registrado
3. Linha: é o menor nível a ser registrado



10.1 Detecção de falhas

A detecção de falhas registra as seguintes falhas:

- Interrupção do loop de corrente
- Sobremodulação da fonte de corrente
- Interrupção de uma ou das duas linhas de alimentação para a entrada de medição de tensão
- Sobremodulação da entrada de medição
- Ultrapassagem da faixa de medição

Em cada falha detectada é exibido $R > R_{MAX}$.

Portanto, R_{MAX} deve ser dimensionada de tal forma, que sob condições normais nunca possa ser ultrapassada!

Em caso de falha é inserida uma Infobox, que indica a falha e o valor de resistência atualmente medido.

10.2 Detecção de níveis

Como valor de introdução é necessária a resistência de nível R_S.

O índice de nível interno N é calculado a partir do valor de resistência atual medido R_M com

$$N = ganzzahligerAnteil \cdot \left(\frac{R_M}{R_S} + 0,5\right)$$

e exibido.

Para o controle pode ser exibido o valor atual de resistência, bem como o desvio ΔRn do valor atual de medição de resistência do valor nominal do nível atual N em % de R_S (-50% ... 0 ... +50%) no menu de aplicativo na linha 5.

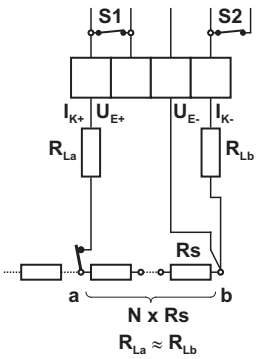
$$\Delta Rn = 100\% \cdot \left(\frac{R_M}{R_S} + 1\text{-}N\right)$$

10.3 Possibilidades de conexão

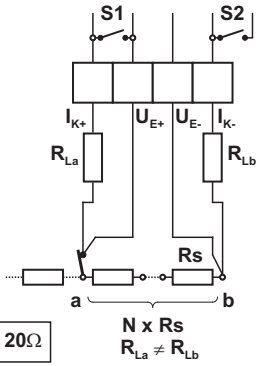
A representação das duas possibilidades de conexão é de natureza de princípio.

Uma vez que o módulo de potenciômetro escalonado pode ser colocado em qualquer um dos pontos de encaixe disponíveis (ver também o capítulo 13), não é possível uma atribuição exata a um determinado ponto de conexão.

3-Leiterschaltung



4-Leiterschaltung



R_{La} , $R_{Lb} \leq 20\Omega$

11 Entradas mA, Saídas mA

Os dois reguladores REG-D e REG-DA diferenciam-se na forma construtiva e no equipamento básico com entradas analógicas.

O regulador REG-D não está equipado com entradas analógicas de fábrica, enquanto que o regulador REG-DA sempre está equipado com um módulo de entrada analógico.

Os dois reguladores podem ser equipados opcionalmente com diferentes módulos adicionais.

Podem ser selecionados os seguintes módulos:

- ❑ Módulo de entrada analógico com duas entradas mA
- ❑ Módulo de saída analógico com duas saídas mA
- ❑ Módulo PT100 para a conexão direta de um PT100 em conexão a 3 fios
- ❑ Módulo de resistência como potenciômetro escalonado (Resistência total 200 Ω ... 2 kΩ ou >2 kΩ ... 20 kΩ) (Descrição, ver o capítulo 10)

A parametrização das entradas e saídas pode ser feita tanto via teclado como também através do software de parametrização WinREG.

A parametrização é feita preferencialmente via WinREG, porque assim a visualização dos diferentes parâmetros é melhor assegurada.

A título de exemplo, contudo, será mostrada uma parametrização via teclado, que dá uma boa idéia sobre as várias possibilidades.

11.1 Entradas analógicas

Os respectivos passos de trabalho serão explicados com base em um exemplo.

Exemplo:

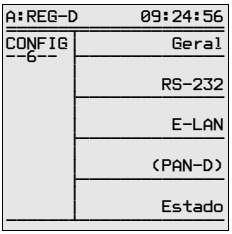
O exemplo é parametrizado em um REG-DA, que está equipado como padrão com uma entrada mA (canal 1).

A regulagem de níveis de um transformador é fornecida via sinal mA e conectada ao canal 1 do regulador.

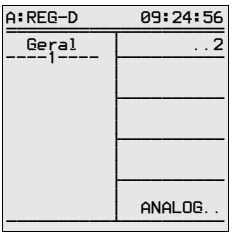
O sinal mA de 4 ... 20 mA deve representar uma faixa de nível de 1 a 17 níveis.

Procedimento:

Pressupondo que você se encontra em um menu de exibição (regulador, conversor de medida, etc.), selecione SETUP 6 com a tecla menu e as teclas de seta.

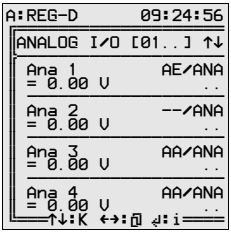


Selecione com F1 Geral 1



Com F5 você finalmente chega aos submenus, que são necessários para a parametrização dos canais analógicos.

Pressione F5 ANALÓGICO.



Com as teclas de seta (para cima, para baixo) pode-se selecionar até seis canais analógicos.

O regulador REG-D pode ser equipado com até seis canais, o regulador REG-DA pode ser equipado com apenas, no máximo, 4 canais analógicos.

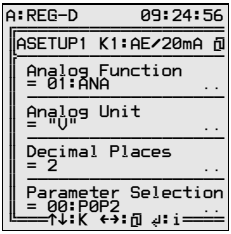
Esta afirmação somente vale para o caso em que não há outros canais analógicos equipados através do nível II.

Na expansão máxima, no nível II poderiam ser acomodados outros 8 canais analógicos.

O registro AE/ANA (AE ➔ entrada analógica) e, p.ex., AA/ANA (AA ➔ saída analógica) é gerado automaticamente e mostra que o canal 1 está preparado como entrada analógica e o canal 3 como saída analógica quanto ao hardware.

Selecione canal 1 (F2)

Estamos em ASETUP 1, no qual podem ser parametrizadas diversas grandezas características da entrada.



Com a tecla de função F2 pode ser selecionada a **função analógica**.

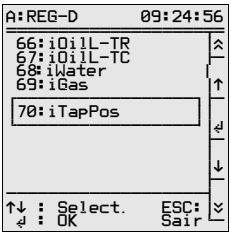
Estão disponíveis como padrão as seguintes funções:

Indicação
"i" no início da linha significa entrada!

OFF	Entrada está desligada
ANA	A entrada é atribuída através de um programa em segundo plano a uma determinada função
iOilTp-TR	Entrada: representa a temperatura de óleo do transformador
iOilTp-TC	Entrada: representa a temperatura de óleo do comutador de derivação
iOilL-TR	Entrada: representa o nível do óleo (level) no transformador
iOilL-TC	Entrada: representa o nível do óleo (level) no comutador de derivação
iWater	Entrada: representa o teor de hidrogênio (H_2) no óleo
iGas	Entrada: representa a quantidade dos gases dissolvidos no óleo
iTapPos	Entrada: representa a regulagem de níveis do transformador
iCo	Entrada, representa o teor de carbono no óleo
iH2	Entrada, representa o teor de hidrogênio no óleo

Indicação
As grandezas OilTp-TR e OilTp-TC devem ser fornecidas através de uma medição de temperatura (módulo PT100). Também as grandezas nível de óleo, água e gás somente podem ser processadas, se forem oferecidas como sinal mA por um sensor correspondente.

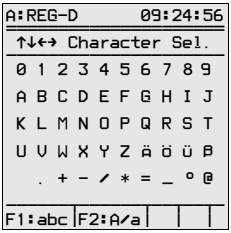
Selecione com a tecla de seta F2 ou F4 "iTapPos" e confirme a introdução com Enter.



Como **unidade analógica** favor selecionar "Pos." para posição

Pressione F3

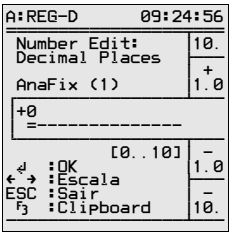
Com a tecla F1 "abc" podem ser exibidos os caracteres disponíveis.



Selecione com as teclas de seta (para cima, para baixo, direita/ esquerda) a letra correspondente e confirme a introdução com Enter.

Com F2 pode ser alternado entre escrita maiúscula e minúscula, com F4 e F5 é inserido ou apagado um caractere.

Casas decimais não são necessárias neste caso, pois a regulagem de níveis é uma grandeza inteira



Pressione F4 e decremente com F4 as casas decimais para zero.

Confirme a introdução com Enter.

Com o item de menu "**Seleção de parâmetros**" é definido o tipo da curva característica.

São possíveis as seguintes configurações:

ALL	somente para aplicações especiais em conjunto com versões de SW mais antigas
Fac+Off	somente para aplicações especiais em conjunto com versões de SW mais antigas
P0P2	Curva característica linear
P0P1P2	Curva característica não-linear

P0P2 (curva característica linear)

Uma curva característica linear tem duas coordenadas (início e fim), que podem ser descritas pelos pontos P0 e P2.

Cada ponto (P0, P2) é determinado por uma coordenada x e uma y.

As curvas características são estruturadas de tal forma, que o valor mA (entrada ou saída) **sempre** seja colocado no eixo y e sempre em forma normalizada.

O valor final da saída ou entrada mA também é sempre definido através da equipagem de hardware. Por este motivo faz sentido a representação normalizada.

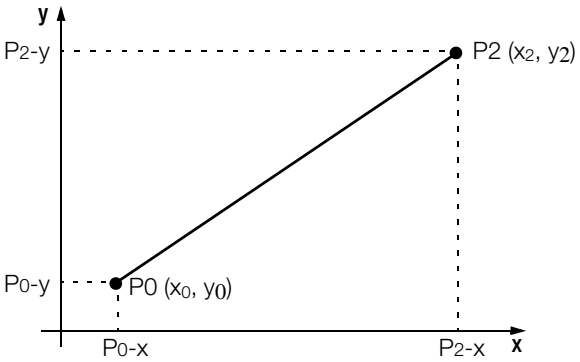
Exemplo:

0 ... 20 mA é representado como Y0 = 0 e Y2 = 1

4 ... 20 mA é representado como Y0 = 0,2 e Y2 = 1

0 ... 5 mA é representado como Y0 = 0 e Y2 = 1

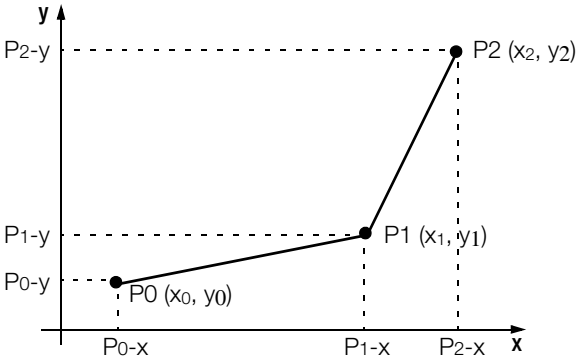
0 ... 10 V é representado como Y0 = 0 e Y2 = 1



P0P1P2 (curva característica não-linear)

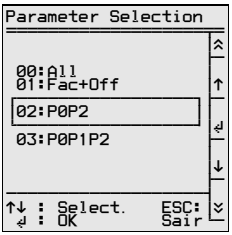
Também podem ser representadas curvas características não-lineares.

Neste caso, é necessário introduzir o ponto P1 que, por definição, se encontra entre os pontos P0 e P2.

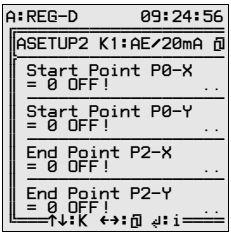


Para a presente tarefa é escolhida uma curva característica linear.

Selecione com F2 ou F4 "P0P2" no campo de seleção e confirme com a tecla Enter.



Com a tecla de seta direita você chega ao próximo menu ASETUP2



Neste menu são introduzidas as coordenadas para a curva característica.

Os dois pontos de curva característica P0 e P2 são definidos através dos dois pares de coordenadas P0-X (grandeza de saída na origem da curva característica) e P0-Y (grandeza de entrada na origem da curva característica) P2-X (grandeza de saída no ponto final da curva característica) e P2-Y (grandeza de entrada no ponto final da curva característica).

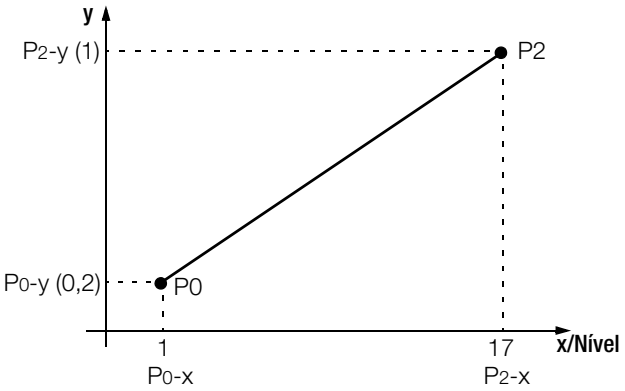
Introduza as seguintes coordenadas:

P0-x: 1

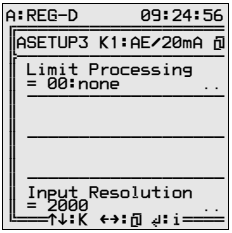
P0-y: 0,2

P2-x: 17

P2-y: 1



Acione a tecla de seta direita, para chegar ao ASETUP3.



Neste SETUP é definido como a entrada analógica deve se comportar, quando são ultrapassados os limites de faixa.

As seguintes opções de seleção sob "**Processamento limite**" estão
disponíveis:

None

High

Low

High+Low

Explicações:

None: Sem limitação,
nem para cima nem para baixo

High: Limitação somente para cima
Significado prático:
No exemplo selecionado o regulador também também indicaria o nível 17, quando o conversor de medida pré-conectado emitisse sobremodulado e em vez dos 20 mA mostrasse, p.ex., 24 mA.
Recomendação:
No caso da exibição da regulagem de níveis esqueça a limitação.
Quando é exibido, p.ex., o nível 19, apesar do comutador de derivação dispor de apenas 17 níveis, pode ser concluída imediatamente uma falha de funcionamento de um nível de

processamento (cadeia de resistências, conversor de medida, regulador).

Low: Limitação somente para baixo:
Significado prático:
No exemplo selecionado o regulador também também indicaria o nível 1, quando o conversor de medida pré-conectado indicasse em vez de 4 mA apenas 0 mA.

Recomendação:
Em entradas de 4 ... 20 mA a limitação inferior não deve ser ativada, pois caso contrário será perdida uma informação importante.

Se o sinal de entrada cair para um valor abaixo de 4 mA, a exibição ficaria no nível 1. Se, porém, a limitação não estiver ativa, o regulador exibe neste caso o nível 99, que pode ser interpretado como indicação falha sem muito esforço.

High + Low: Limita para cima e para baixo.
Significado prático:
ver acima

Pode-se decidir caso a caso, se uma limitação é adequada ou não.
Por este motivo não pode haver uma recomendação geral.

O item de menu "**resolução de entrada**" é apenas informativo. Ele indica com qual resolução o sinal de entrada é processado internamente.

Neste caso, portanto com 0,05%

Com a tecla Esc você pode retornar ao menu ANALOG E/S [1-4]

Pressionando-se neste menu a tecla seta para esquerda, recebe-se para todos os valores analógicos os valores reais de entrada ou de saída.

AnaR 1 fornece o valor real 20 mA, quando em uma entrada fluirem 20 mA

(AnaR 1= 20 mA).

Um novo pressionamento na tecla seta para esquerda, fornece o valor normalizado da grandeza de entrada.

Tratando-se de um hardware de 20 mA, o valor normalizado se torna AnaN 1 = 1, quando fluirem 20 mA, e ele se torna 0,2, quando fluirem apenas 4 mA.

11.2 Saídas analógicas

Dados gerais sobre os canais analógicos ver Página 217.

Os respectivos passos de trabalho serão explicados com base em um exemplo.

Tarefa:

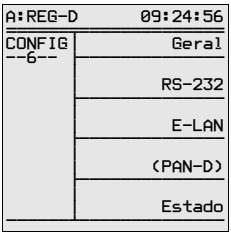
A regulagem de níveis do regulador deve ser emitida como sinal mA.

Deve valer: 0 até 17 níveis ➔ 4 ... 20 mA

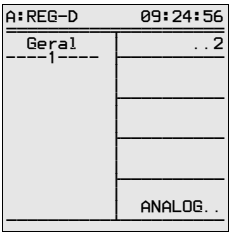
Procedimento:

O regulador deve estar equipado com um módulo de saída analógico (no exemplo, com um módulo duplo para canal 3 e 4).

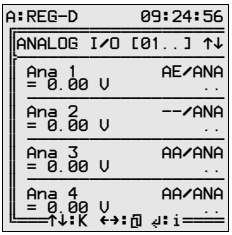
Pressupondo que você se encontra em um menu de exibição (regulador, conversor de medida, etc.), selecione SETUP 6 com a tecla menu e as teclas de seta.



Selecione com F1 Geral 1



Com F5 você finalmente chega aos submenus, que são necessários para a parametrização dos canais analógicos.



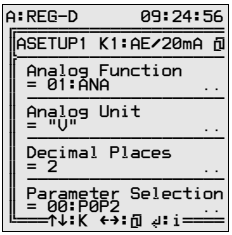
Com as teclas de seta (para cima, para baixo) pode-se selecionar até seis canais analógicos.

O regulador REG-D pode ser equipado com até seis canais, o regulador REG-DA pode ser equipado com apenas, no máximo, 4 canais analógicos.

Esta afirmação somente vale para o caso em que não há outros canais analógicos equipados através do nível II.
Na expansão máxima, no nível II poderiam ser acomodados outros 8 canais analógicos.

O registro AE/ANA (AE ➔ entrada analógica) e AA/ANA (AA ➔ saída analógica) é gerado automaticamente e mostra que o canal 1 está preparado como entrada analógica (AE) e o canal 3 e 4, p.ex., como saída analógica (AA) quanto ao hardware.

Selecione canal 3 (F4)



Estamos no ASETUP 1, no qual podem ser introduzidos os parâmetros

função analógica, unidade analógica, casas decimais e seleção de parâmetros.

Com a tecla de função F2 pode ser selecionada a função analógica.

Estão disponíveis como padrão as seguintes funções de saída:

Indicação
„**o**“ no início da linha significa **O**utput !

OFF	Saída está desligada
ANA	A saída é atribuída através de um programa em segundo plano a uma determinada função
oZero	é emitido "0"
o+FullRng	é emitido o valor final (p.ex. 20 mA)
o-FullRng	é emitido o valor inicial (p.ex. -20 mA)

Indicação
Com estes três ajustes pode-se verificar o tipo da saída (p.ex. saída 20 mA ou saída 10 mA) e a sua função.

oU	a tensão medida é representada como saída
oP	a potência ativa medida é representada como saída
oQ	a potência reativa medida é representada como saída
oS	a potência aparente medida é representada como saída
oU1	a tensão U1 medida é representada como saída
oU2	a tensão U2 medida é representada como saída

Indicação
O regulador pode ser equipado com dois conversores de tensão, que podem ser usados para diferentes tarefas (p.ex., transformador de três enrolamentos, tensão primária e subtensão em um transformador etc.)

Indicação

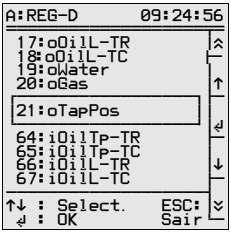
Para o regulador REG-DA vale:
U1: Tensão entre os bornes 2 e 5
U2: Tensão entre os bornes 8 e 10

Indicação

Para o regulador REG-D vale:
Os pontos de conexão para U1 e U2 resultam da documentação de projeto (ver anexo desta instrução de uso)

oI1	a corrente medida no condutor 1 é representada como saída
oI2	a corrente medida no condutor 2 é representada como saída
oI3	a corrente medida no condutor 3 é representada como saída
oPHIDEG	o ângulo de fase phi medido é representado como saída
oOCOSPHI	o cos phi medido é representado como saída
oFREQ	a frequência medida é representada como saída
oOilTemp	a temperatura de óleo medida é representada como saída
oWindTemp	a temperatura de ponto quente **calculada** é representada como saída
oTapPos	a regulagem de níveis atual do transformador é representada como saída
oSP-1	o valor nominal 1 é representado como saída mA
oSP-2	o valor nominal 2 é representado como saída mA
oSP-3	o valor nominal 3 é representado como saída
oSP-4	o valor nominal 4 é representado como saída

Como **função analógica** favor selecionar TapPos.



Confirme a seleção com Enter.

Unidade analógica:

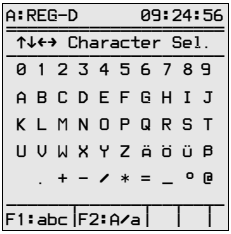
Neste caso, e na maioria dos demais casos, a unidade analógica é fixa, isto é, o sistema usa automaticamente a unidade correta (em tensões "V", em correntes "A"e na frequência "Hz").

Somente se foi selecionado ANA, a unidade pode ser livremente selecionada.

Neste caso, favor proceder como a seguir.

Pressione F3, para poder introduzir "Pos" como unidade.

Com a tecla F1 "abc" podem ser exibidos os caracteres disponíveis.



Selecione com as teclas de seta (para cima, para baixo, direita/ esquerda) a letra correspondente e confirme a introdução com Enter.

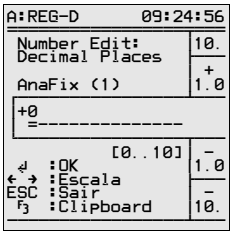
Com F2 pode ser mudado de escrita maiúscula para minúscula.

Com F4 e F5 é inserido ou apagado um caractere.

Através da seleção das casas decimais (F4) a medição pode ser adicionalmente influenciada. No caso de uma saída 20 mA, a segunda casa decimal representa um valor na faixa de 0,01%.

Selecionando-se apenas uma casa decimal, todos os valores de saída na faixa de 0,01% são suprimidos e obtém-se um certo sossego na emissão.

Selecione uma casa decimal adequada para a emissão.



Confirme a introdução com Enter.

Com o item de menu "**Seleção de parâmetros**" é definido o tipo da curva característica.

São possíveis as seguintes configurações:

ALL	somente para aplicações especiais em conjunto com versões de SW mais antigas
Fac+Off	somente para aplicações especiais em conjunto com versões de SW mais antigas.
P0P2	Curva característica linear
P0P1P2	Curva característica não-linear

P0P2

A curva característica linear é descrita pelos pontos P0 e P2.

Cada ponto (P0, P2) é determinado por uma coordenada x e uma y.

As curvas características são estruturadas de tal forma, que o valor **mA (entrada ou saída) sempre seja colocado no eixo y** e sempre em forma normalizada.

O valor final da saída ou entrada mA também é sempre definido através da equipagem de hardware. Por este motivo faz sentido a representação normalizada.

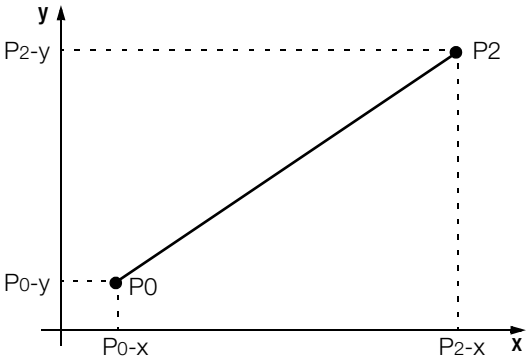
Exemplo:

0 ... 20 mA é representado como Y0 = 0 e Y2 = 1

4 ... 20 mA é representado como Y0 = 0,2 e Y2 = 1

0 ... 5 mA é representado como Y0 = 0 e Y2 = 1

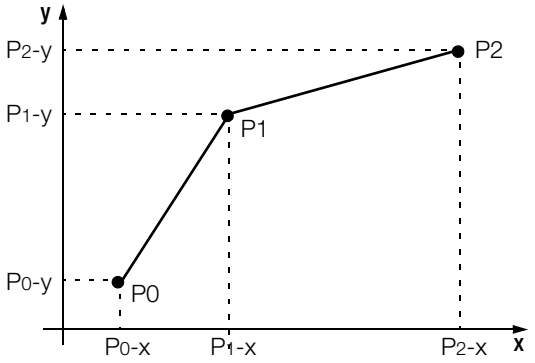
0 ... 10 V é representado como Y0 = 0 e Y2 = 1



P0P1P2

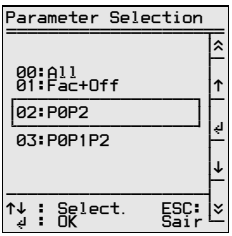
O regulador também oferece a possibilidade de realizar curvas características não-lineares.

Neste caso, é necessário introduzir o ponto P1 que, por definição, se encontra entre os pontos P0 e P2.

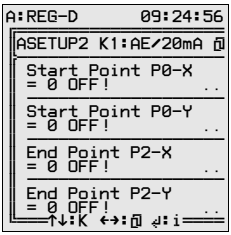


Para a presente tarefa é escolhida uma curva característica linear.

Selecione com F2 ou F4 "P0P2" no campo de seleção e confirme com a tecla Enter.



Com a tecla de seta direita você chega ao próximo menu ASETUP2



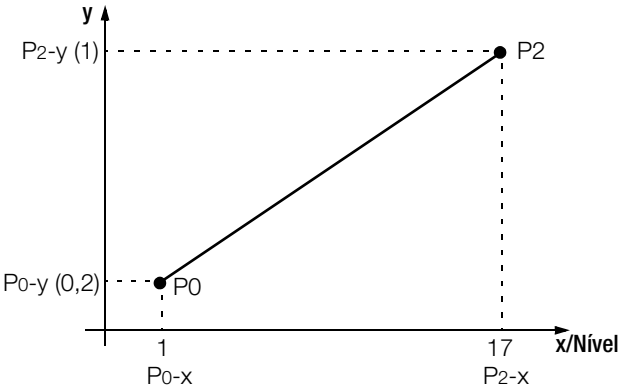
Neste menu são introduzidas as coordenadas para a curva característica.

Os dois pontos de curva característica P0 e P2 são definidos através dos dois pares de coordenadas P0-X (grandeza de entrada na origem da curva característica) e P0-Y (grandeza de saída na origem da curva característica)
P2-X (grandeza de entrada no ponto final da curva característica) e P2-Y (grandeza de saída no ponto final da curva característica).

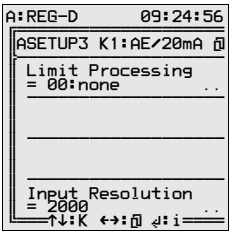
Selecione com F2 até F5 os seguintes parâmetros de curva característica:

P0-X	1 (para nível 1)
P0-Y	0,2 (0,2 x 20 mA = 4 mA) como valor normalizado da grandeza de saída 20 mA
P2-X	17 (para nível 17)
P2-Y	1 (1 x 20 mA = 20 mA) como valor normalizado da grandeza de saída 20 mA

Favor confirmar todas as introduções com Enter!



Acione a tecla de seta direita, para chegar ao ASETUP3.



Neste SETUP é definido, sobretudo, como a entrada analógica deve se comportar, quando são ultrapassados os limites de faixa.

As seguintes opções de seleção estão disponíveis sob o item de menu "**Processamento limite**":

None

High

Low

High+Low

Explicações:

None:	Sem limitação, nem para cima nem para baixo
High:	Limitação somente para cima **Significado prático:** No exemplo selecionado o regulador também emitiria 20 mA, se o transformador estiver no nível 20. Este ajuste é adequado, se o equipamento pós-conectado reagir a correntes acima de 20mA de modo ilógico.
Low:	Limitação somente para baixo: **Significado prático:** No exemplo selecionado o regulador também emitiria 4 mA, se o nível estivesse num valor menor que 1 A limitação para baixo (LOW) levaria a uma ambiguidade da exibição. Também se o nível fosse <1, fluiria uma corrente de 4 mA. **Recomendação:** Neste caso deve-se esquecer a limitação.
High + Low	Limita para cima e para baixo **Significado prático:** ver acima

Para a verificação dos ajustes você também pode fazer uso do simulador instalado (ver o capítulo 8).

Simule uma regulagem de níveis (ver o capítulo 8.4 na Página 170).

Selecione novamente SETUP 6, F1, F5, no display aparece o menu ANALOG E/A [1-4].

Pressionando-se neste menu a tecla seta para esquerda, recebe-se para todos os valores analógicos os valores reais de saída.

Pressupondo-se que você simulou o nível 17, AnaR 3 fornece uma corrente de saída de 20 mA, que pode ser verificada com um medidor de mA.

Um novo pressionamento na tecla seta para esquerda, fornece o valor normalizado da grandeza de saída.

Tratando-se de um hardware de 20 mA, o valor normalizado se torna AnaN 1 = 1, quando fluirem 20 mA, e ele se torna 0,2, quando fluirem apenas 4 mA (nível 1).

Com isto está concluída a parametrização.

Pressione duas vezes ESC e você retorna novamente ao menu principal Regulador, Conversor de medida, Gravador etc.

12 Atualização do software operacional

Para uma atualização do software operacional é necessário um cabo Null Modem. Devido à elevada taxa de Baud é necessário um handshake de hardware (linhas RTS/CTS conectadas em cruz).

Conector Sub-D 9 pólos		Conector Sub-D 9 pólos
1	---------- ---------- ----------	4
2	---------- ---------- ----------	3
3	---------- ---------- ----------	2
4	---------- ---------- ----------	1
5	---------- ---------- ----------	5
6		6
7	---------- ---------- ----------	8
8	---------- ---------- ----------	7
9	---------- ---------- ----------	9
Blindagem	----------	Blindagem

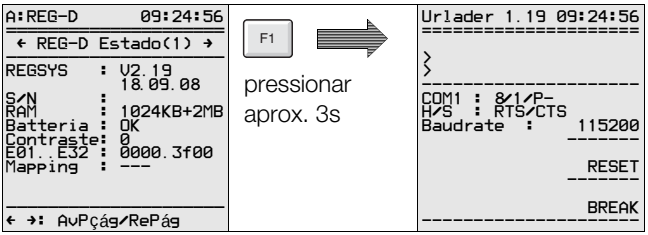
12.1 Preparação do PC

12.1.1 Sistema operacional Windows NT / 2000 / XP / Vista

- Conectar o cabo no PC na interface COM selecionada
- Conectar o cabo no regulador de tensão Reg-D na interface COM 1

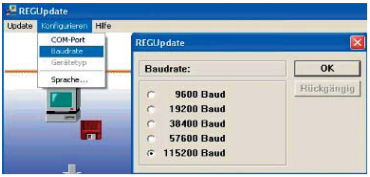
12.2 Iniciar o bootstrap

Para poder realizar uma atualização do software operacional, o bootstrap deve ser iniciado no regulador de tensão REG-D. A inicialização somente é possível no status REG-D ("SETUP 6" / F5).



- Com "F3" [F3] ajustar a taxa de Baud em 115200 Baud.
- No lado do PC o download é realizado com o programa "update32.exe".
- Após iniciar o "update32.exe", selecionar a interface e confirmar com "OK".

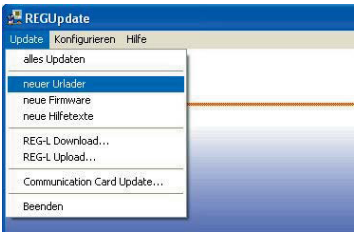
- Ajuste a interface de PC no menu: "Configurar \ Taxa de Baud" em 115200 Baud.



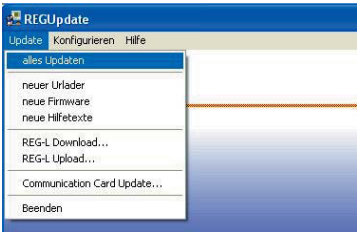
Atenção!

Se no seu REG-D/DA estiver instalado um bootstrap mais antigo que a versão 1.07 (p.ex. 1.06), primeiramente deve ser feita uma atualização de bootstrap para pelo menos a versão 1.07. A versão de bootstrap atual você encontra na nossa homepage (www.a-eberle.de) sob Downloads. Para iniciar a atualização do bootstrap, executar o item de menu Update \ novo bootstrap.

Após a atualização com sucesso do bootstrap pode ocorrer a atualização do firmware.



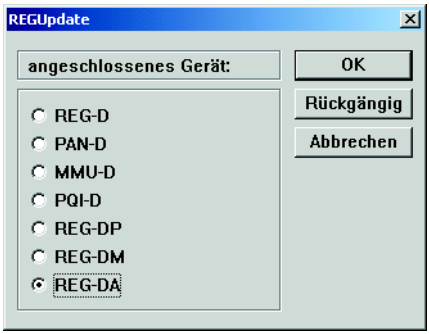
➪ A atualização do firmware é iniciada com o item de menu Update \ atualizar tudo.
Assegure-se de que não haja nenhuma versão de bootstrap mais antiga no diretório de firmware, ou execute a atualização do firmware e dos textos de ajuda individualmente.



Outros itens no menu Update:

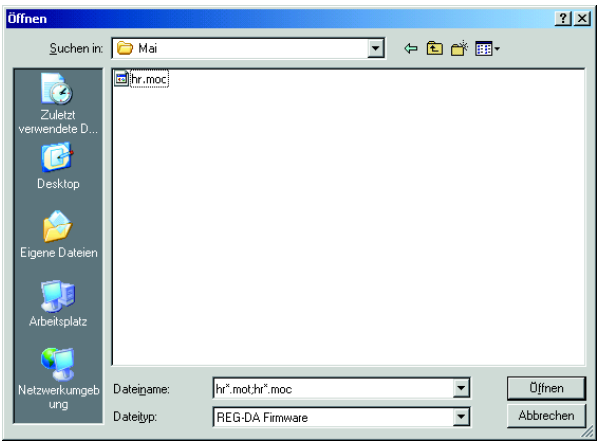
Firmware: de ajuda.	Atualização do firmware sem textos
Textos de ajuda:	Atualização dos textos de ajuda.
REG-L Download:	Transmissão de programas em segundo plano do PC para o REG-D/DA.
REG-L Upload:	Transmissão e gravação de programas em segundo plano do Reg-D ao PC. Serve, p.ex., para a gravação dos programas em segundo plano, uma vez que estes não são salvos na seleção dos parâmetros com WinReg. Somente a partir de WinReg 3.5 também os programas em segundo plano serão salvos.
Communication Card Update:	Transmissão de dados do PC para a placa de técnica de controle

➪ Em equipamentos mais recentes, o programa identifica automaticamente, se está conectado um REG-D/DA ou PAN-D.
Se não for possível uma identificação (pode ser o caso em equipamentos mais antigos), a seleção ocorre através de um diálogo.



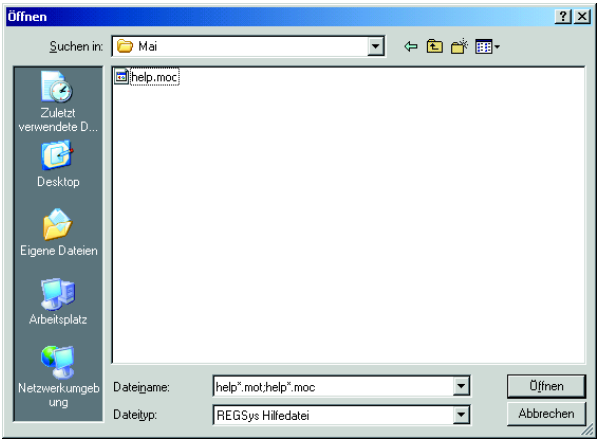
➪ Selecione o novo arquivo de firmware (**hr.moc**).

.

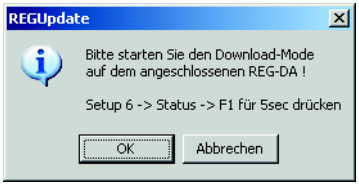


➪ Selecione o novo arquivo de ajuda (**help.moc**).

.



➪ Agora segue uma instrução para iniciar o download.



A continuidade da operação é automatizada. No final do download ocorre um reset. A disponibilidade de uso é exibida com uma mensagem.

❑ Em outras mensagens há uma falha e o download deve ser repetido.

➪ "F4" [F4] sai do bootstrap

➪ "F5" [F5] interrupção da transmissão de dados

Indicação

Em caso de dúvidas, você pode nos enviar um e-mail:
"info@a-eberle.de"

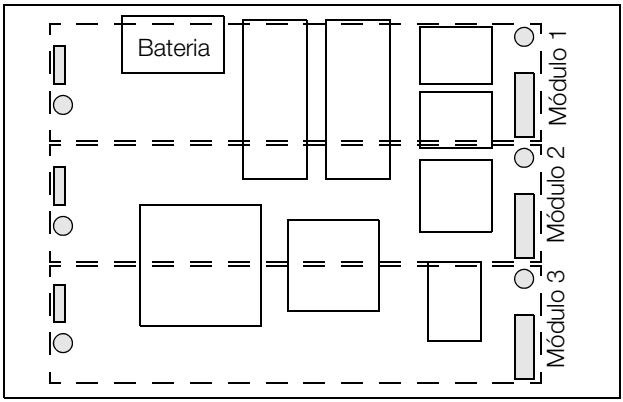
13 Re-equipagem de entradas, saídas analógicas, entrada do potenciômetro escalonado

Procedimento:

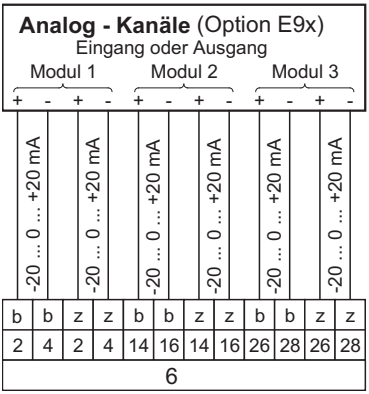
- ➪ Remover o painel frontal no REG-D
  (Soltar 4x parafusos Philips e tirar o cabo paralelo plano)
- ➪ Remover a placa de CPU do REG
  (Soltar 2x parafusos e 2x anel de retenção, em seguida tirar cuidadosamente a placa de CPU)
- ➪ Equipar a placa de CPU do REG com módulos analógicos e encaixar novamente no regulador
  (Observar 2x conexões de encaixe)

Locais de encaixe para módulos analógicos

Placa de CPU do REG



Ocupação de pinos para módulos analógicos



Após a colocação dos módulos analógicos duplos, todos os módulos são identificados automaticamente e devidamente processados.

Para isto vale a seguinte atribuição de canais:

Módulo 1.1 - Canal 1
Módulo 1.2 - Canal 2
Módulo 2.1 - Canal 3
Módulo 2.2 - Canal 4
Módulo 3.1 - Canal 5
Módulo 3.2 - Canal 6

➪ Parafusar novamente a placa de CPU do REG e o painel frontal (encaixar o cabo paralelo plano).

➪ Com o programa de download, carregar uma versão de firmware ≥ 1.74

➪ Carregar programas em segundo plano e P no regulador (Update32.exe)

Se posteriormente deve ser carregado um módulo de potenciômetro escalonado em uma posição de encaixe, favor orientar-se na documentação fornecida.

14 Manutenção e consumo de corrente

14.1 Instruções de limpeza

A superfície do equipamento pode ser limpa a qualquer hora com um pano seco.

Se em função de operação incorreta o interior do equipamento estiver bastante sujo, recomenda-se enviar o mesmo ao fabricante.

Se houve um acúmulo maior de pó sobre as placas de circuito impresso, não é mais possível assegurar a coordenação de isolação. Os pós normalmente são higroscópicos e podem estabelecer pontes de linhas de fuga.

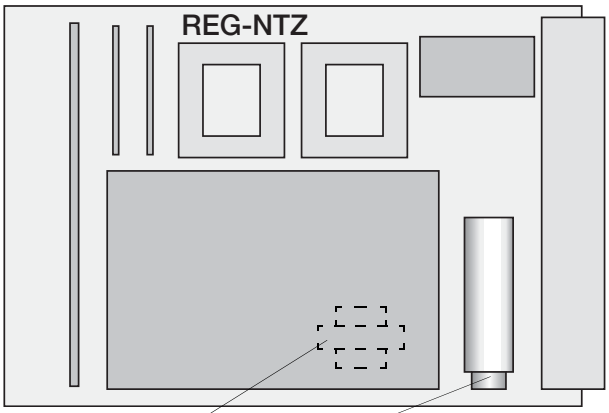
Por este motivo recomenda-se operar o equipamento com a porta fechada. Além disso, em ambiente empoeirado deve ser tomado um cuidado especial, para que os terminais de cabo sejam corretamente parafusados.

14.2 Troca de fusíveis

Atenção!

Antes da troca de fusíveis é imprescindível desligar o regulador de tensão REG-D da alimentação de tensão!

Fusível necessário: Fusível térmico T2L 250 V, 2 A
Você encontra o suporte de fusível na placa de circuito impresso 3 e o fusível reserva no lado posterior da placa de circuito impresso 3.



14.3 Troca de bateria

Atenção!

Antes da troca de bateria, é imprescindível desligar o regulador de tensão REG-D da alimentação de tensão!

Bateria necessária: Lítio 3 V com terminais de solda tipo SANYO CR 14250 SE (3 V)

Vida útil: em armazenamento > 6 anos

em operação com duração de ativação > 50%

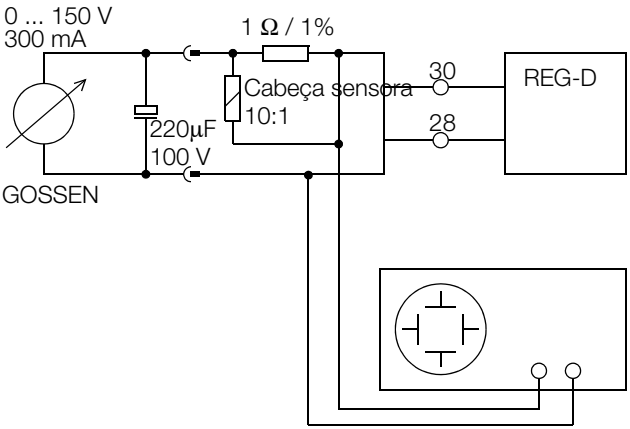
> 10 anos

Recomendamos, que a troca da bateria seja feita pela fábrica.

Se por determinadas razões não seja possível uma modificação na fábrica, para fins de segurança, recomendamos primeiramente salvar todos os parâmetros, copiar o conteúdo do registrador e salvar o livro de registro e a unidade de estatística através do WinREG.

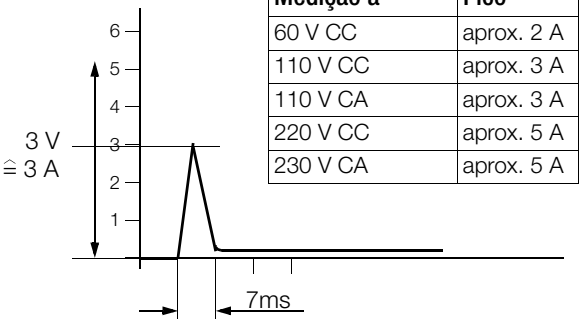
14.4 Consumo de corrente REG-D

Circuito de medição (100 V CC)



Resultados de medição

Surto de ativação a 110 V CC



Medição a	Pico
60 V CC	aprox. 2 A
110 V CC	aprox. 3 A
110 V CA	aprox. 3 A
220 V CC	aprox. 5 A
230 V CA	aprox. 5 A

Os valores medidos devem fornecer indicações sobre a escolha de fusíveis.

14.5 Substituição do equipamento

Caso seja necessária a substituição do equipamento, o REG-D primeiramente deve ser desinstalado.

No caso de um defeito do equipamento, recomenda-se enviar o equipamento em seguida à casa matriz com uma breve descrição do defeito.

Um equipamento reserva agora pode assumir o lugar do equipamento defeituoso e ser colocado em operação em poucos minutos.

15 Instruções para o armazenamento

Os equipamentos devem ser armazenados em locais secos e limpos. Para o armazenamento do equipamento ou módulos reserva pertinentes vale uma faixa de temperatura de -25°C até +65°C.

A umidade relativa do ar não pode causar a formação de água de condensação nem de gelo.

Para o armazenamento recomenda-se manter uma faixa de temperatura limitada entre -10°C e +55°C, para prevenir um envelhecimento precoce dos capacitores eletrolíticos utilizados.

Além disso, recomenda-se colocar o equipamento a cada dois anos numa tensão auxiliar, para ativar os capacitores eletrolíticos utilizados. Da mesma forma deve ser procedido antes do uso planejado do equipamento. Em caso de condições climáticas extremas (trópicos) obtém-se com isto simultaneamente um "pré-aquecimento" e é evitada uma condensação.

Antes que o equipamento seja colocado pela primeira vez sob tensão, ele deve ser armazenado por pelo menos duas horas no ambiente de operação, para se obter uma equiparação de temperatura e para evitar umidade e uma condensação.

16 Informações básicas

16.1 Modo regulador

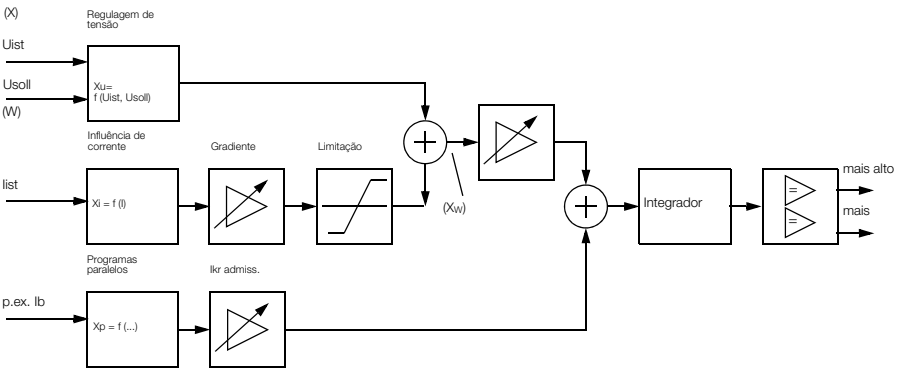
Para manter constante a tensão da rede, são comparadas as grandezas de controle W e o valor efetivo X da tensão de rede no regulador. A grandeza de controle W é um valor fixo ou um valor alterável. Através da alteração do valor nominal (aumento do valor nominal) podem ser compensadas as quedas de tensão nos condutores aos consumidores.

A respectiva diferença entre valor efetivo X e grandeza de controle W (o desvio de regulagem Xw) é avaliada no regulador e somada até atingir um valor integral definido. Ao atingir este valor o integrador é zerado e simultaneamente é emitido um sinal (variável de ajuste), que ativa o comutador de derivação (atuador) do transformador, alterando através disto a sua relação de transformação. Após cada procedimento de comutação reinicia a integração.

O regulador de tensão REG-D opera como regulador de passos de três pontos com zona morta. Se o valor efetivo se encontra dentro da zona morta, não são emitidos comandos de ajuste.

Os parâmetros para o comportamento de tempo do regulador podem ser adaptados de forma ideal aos comportamentos de tempo da tensão de rede (sistema controlado), de forma que é obtida uma alta qualidade de regulagem (elevada constância de tensão) com baixo número de comutações e consequentemente uma baixa exigência dos comutadores de derivação.

Todos os reguladores podem gerenciar o comando de vários transformadores conectados em paralelo em uma barra coletora, sem equipamentos adicionais. Os transformadores são regulados através de um algoritmo selecionável, por exemplo, de tal forma, que a componente reativa da corrente circulante seja minimizada. Assim também é possível conectar em paralelo transformadores com diferente potência e diferente tensão escalonada.



16.2 Grandeza de controle W

A grandeza de controle W para a tensão do transformador de níveis pode ser um valor fixo (valor nominal) ou um valor variável (valor nominal + variável). Uma grandeza de controle variável compõe-se, p.ex., do valor nominal fixo e da componente da queda de tensão na linha até um determinado local da rede. Assim, neste local, a tensão pode ser regulada a um valor constante, mesmo com carga variável e tensão primária variável.

16.2.1 Grandeza de controle fixa

A variável de controle W é especificada de forma fixa ao regulador como valor nominal da tensão, e mantida sem alteração. O regulador mantém a tensão no transformador na faixa de tolerância, independentemente da tensão primária e da respectiva corrente de carga.

Ajuste do valor nominal/Comutação do valor nominal

Como padrão podem ser pré-selecionados até 4 valores nominais.

Para alterar o valor nominal estão disponíveis diversas possibilidades:

1. Alteração do valor nominal via teclado
2. Comutação para um outro valor nominal:
   via entrada binária
   via técnica de controle
   via programa em segundo plano

via entrada binária:

Se a comutação de valor nominal é feita via entrada binária, é necessário atribuir a uma entrada binária o parâmetro SW-n (SW-1 até SW-4) (SETUP 5/F3). Se a introdução é ativada, o regulador comuta para o respectivo valor nominal.

via técnica de controle:

Se a comutação do valor nominal é executada via técnica de controle, pode ser selecionado um dos valores nominais pré-selecionados (SW-1 até SW-4) ou alterado o valor nominal existente.

via programa em segundo plano:

A comutação do valor nominal também pode ser realizada através de programa em segundo plano.

Neste caso as possibilidades são praticamente ilimitadas.

A comutação pode ser realizada como função do horário, da situação de carga ou de potência (P, Q ou S) ou outras condições de operação.

Favor orientar-se a modelos de programa (toolbox, www.a-eberle.de) ou entre em contato com a casa matriz.

16.2.2 Grandeza de controle variável

O regulador de tensão normalmente faz com que a tensão na barra coletora permaneça dentro da faixa de tolerância pré-selecionada.

Consumidores distantes da barra coletora muitas vezes se queixam de uma tensão muito baixa, apesar da tensão de barra coletora se encontrar dentro dos limites especificados. A causa desta queixa é a queda de tensão na linha de alimentação entre a barra coletora (o ponto de alimentação) e o ponto de carga.

Para manter constante a tensão em um ponto de carga, é necessário aumentar o valor nominal pelo valor da queda de tensão na linha.

Para esta tarefa estão disponíveis diversos processos.

Além do chamado processo LDC (leva em consideração as resistências reativas de uma linha), também se mostrou como eficiente o aumento do valor nominal como função do valor efetivo de corrente. Este processo opera de forma mais simples, mas não leva em consideração as resistências reativas da linha.

Além disso, a tensão também pode ser alterada como função da corrente ativa (Ix cos φ) ou da corrente reativa (Ix sin φ).

Os dois métodos mencionados por último são previstos para aplicações especiais, nas quais o ângulo oscila bastante no ponto de carga.

Genericamente em cada forma de aumento do valor nominal deve ser observado, que as relações de tensão se demonstram de diferente forma para consumidores próximos da barra coletora e distantes da barra coletora. Se os consumidores próximos da barra coletora estão satisfeitos com a tensão, isto não vale necessariamente para os consumidores distantes da barra coletora.

Por este motivo, o pessoal de operação deve esforçar-se constantemente por um compromisso entre os dois grupos de consumidores.

O regulador REG-D apóia este esforço através de possibilidades diversas.

16.2.3 O processo LDC

A abreviatura LDC significa "Line Drop Compensation“ (compensação da queda de tensão na linha).

Ao valor nominal fixo deve ser adicionada uma grandeza, que depende da respectiva corrente.

Em uma corrente de 0,0 A não pode haver uma queda de tensão na linha, consequentemente o valor nominal não pode ser aumentado.

A grandeza de controle W para a regulagem de tensão é a soma de um valor nominal fixo X_R e um valor variável, a grandeza de correção X_K.

$$W\ [V] = X_R\ [V] + X_K\ [V]$$

Com X_K são levados em consideração os dados da linha e carga atribuída (queda de tensão Uf), de forma que a tensão é mantida próxima a constante no local – o ponto de carga da linha –especificado.

Aqui presume-se que normalmente a rede tem uma carga simétrica, isto é, que a intensidade de corrente em cada condutor é aproximadamente igual.

Apuração da queda de tensão como função da intensidade de corrente e do cos φ.

Se a resistência reativa da linha não pode ser desprezada para a apuração da queda de tensão e o cos φ do consumidor não for constante, vale para a apuração da grandeza de correção U (Xv):

$$Uf = (R + jX_L) \cdot (I\cos\varphi_2 - jI\sin\varphi_2) = RI(\cos\varphi_2 - j\sin\varphi_2) + X_L I(\sin\varphi_2 + j\cos\varphi_2)$$

Através da introdução dos valores R e X_L pode ser reproduzida a linha no regulador e a diferença dos valores efetivos de tensão, entre o ponto de alimentação e o ponto de carga da linha, pode ser apurada em dependência da intensidade de corrente e do cos φ2 e ser usada como valor de correção X_k, ver "Grandeza de controle variável" na Página 257.

$$\underline{U}f = \underline{U}_1 - \underline{U}_2$$

Com φ_2 é designado o ângulo no ponto de carga. A diferença entre φ no transformador e j no ponto de carga, contudo, normalmente pode ser desprezada.

Para medir o ângulo correto, é necessário observar a conexão correta dos caminhos de corrente e de tensão (L1, L2, L3 assim como S1/k e S2/l).

Exemplo:

Dados:

R = 30 Ω; X_L = 82 Ω; I = 100 A; cos φ2 = 0,7 ; U_2 = 110 kV na extremidade da linha.

No caso de cálculo com os ponteiros de tensão (grandezas complexas; programa EXCEL E-2.5.1 para download na nossa homepage www.a-eberle.de) resulta o valor exato de Uf = U1 - U2 = 7,96 kV. (a diferença angular dos indicadores de tensão entre o ponto de alimentação e o ponto de carga é aproximadamente 2°).

Assim, a tensão no transformador deve ser ajustada no valor efetivo

U1 = 110 kV + 7,96 kV = 117,96 kV (grandeza de controle W)

.

Ajuste de R e X_L

As diferenças dos valores reais R e X_L introduzidos, assim como a diferença entre o cos φ no transformador e no consumidor (os ponteiros de U1 e U2 têm diferentes ângulos) podem ser equiparados através de pós-ajuste de R e X_L.

Se houver valores para a queda de tensão indutiva e ôhmica do ponto de alimentação até o ponto de carga, pode ser convertido para as resistências (R e X) através de uma operação matemática simples.

Divida as tensões por 10 e registre os valores assim encontrados como resistências R e X.

Exemplo:

Ux = 12 V

Ur = 25 V

disto resulta:

X = 1,2 Ω

R = 2,5 Ω

Grandezas de controle para Uf com cos φ variável

Em caso de cos φ bastante variável no consumidor, em vez da intensidade de corrente I também pode ser selecionada a sua componente ativa "I cos φ" ou a sua componente reativa "I sin φ" como grandeza de controle para Uf. Para a diferenciação de carga indutiva e capacitiva a componente reativa tem um sinal positivo ou negativo respectivamente.

Quando é usado o processo de corrente ativa, deve ser observado que a grandeza de correção do valor nominal em energia absorvida (I cos φ positivo) é aumentada, e em energia fornecida (I cos φ negativo) é reduzida.

A conexão correta de tensão e corrente é imprescindível. Favor verificar no modo transdutor.

Quando é usado o processo de corrente reativa, deve ser observado que a grandeza de correção do valor nominal em carga indutiva (I sen φ positivo) é aumentada, e em carga capacitiva (I sen φ negativo) é reduzida. O sentido do fluxo de energia não é relevante neste processo.

A conexão correta de tensão e corrente é imprescindível. Favor verificar no modo transdutor.

16.2.4 Aumento do valor nominal dependente da corrente

Apuração da queda de tensão Uf na linha

A queda de tensão Uf na linha do transformador ao consumidor é a diferença entre os valores efetivos das duas tensões na barra coletora e no ponto de carga. A queda de tensão depende da impedância da linha, da intensidade de corrente e do cos φ no consumidor.

Para a impedância de uma linha vale:

$\underline{Z} = R_L + j\,\omega\,L_L + 1 / j\,\omega\,C_L$

Apuração da queda de tensão Uf como função da intensidade de corrente

Se puderem ser desprezadas as resistências reativas da linha e se o cos φ estiver próximo de constante, poderá se apurar a queda de tensão Uf como função da intensidade de corrente.

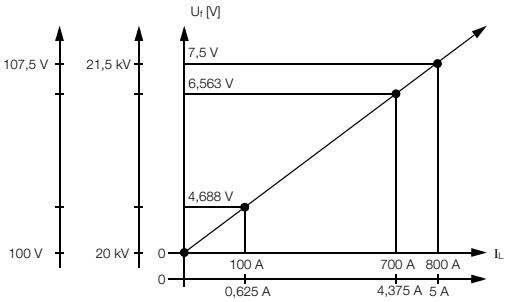
$Uf = f (I, R)$

O aumento necessário da curva característica Uf/IL para a apuração correta de Uf deve ser apurado em dependência das condições operacionais ver “Valor nominal do aumento” na página 263.

Determinação dos valores de tensão X_R e Uf

O valor de tensão X_R (o valor nominal) deve corresponder à tensão necessária com intensidade de corrente mínima.

Através da adição da tensão Uf ao valor nominal X_R ajustado, a queda de tensão é compensada na linha.



Favor observar, que no aumento da tensão dependente da corrente, é levado em consideração o sinal da potência ativa.

Quando é absorvida energia, o aumento do valor nominal dependente da corrente está ativo, se, contudo, é fornecido energia, o aumento do valor nominal é desativado.

O procedimento, que é exatamente coerente com a operação de rede, somente pode trabalhar de forma confiável, se a potência ativa for registrada corretamente.

Neste contexto um sinal positivo da potência ativa vale como energia absorvida (aumento do valor nominal é permitido!), enquanto que um sinal negativo da potência ativa denota uma

energia fornecida e desativa a função do aumento do valor nominal.

Para a identificação do sentido da potência ativa é necessário realizar corretamente a atribuição das conexões para tensão e corrente.

Por isto, verifique a conexão da corrente e da tensão, controle a atribuição (SETUP 5, F2) e verifique em seguida o sinal da potência ativa no modo transdutor.

Valor nominal do aumento

O valor nominal do aumento St_{Nenn} indica a alteração percentual da tensão nominal em uma alteração da intensidade de corrente de 0 para 100% da corrente nominal I1n.

Exemplo:

Conversor de corrente 100/1 A, aumento ajustado 2%

Se o regulador medir uma corrente de 1 A, o valor nominal é aumentado em 2%. Se fluir uma corrente de apenas 0,5 A, a corrente é aumentada em apenas 1%.

$$St_{Nenn}[\%] = \frac{\Delta U[V]}{U_{Nenn}[V]} \cdot 100\%$$

U_{Nenn} = 100 V
(ΔU referenciado a ΔI_L [A])

Para a tensão Uf = f (I) resulta assim:

$$Uf[V] = \Delta U[V] = \frac{St_{Nenn}[\%]}{100\%} \cdot U_{Nenn}[V] \cdot \left(\frac{I_{aktuell}[A]}{I_{1N}[A]}\right)$$

Limitação do valor de tensão Uf

Para não deixar a grandeza de controle aumentar além de um determinado valor limite também em caso de sobrecorrente, o aumento da curva característica linear Uf/I_L deve ser colocado em zero a partir de um valor definido da corrente. A curva característica corre na horizontal a partir deste ponto.

A limitação é indicada em % e refere-se agora a 100 V.

Apuração do aumento necessário

Para a apuração do valor nominal necessário St_{Nenn} [%] devem ser conhecidos os dois pares de valores tensão e intensidade de corrente com carga leve, assim como com carga plena.

Aqui deve ser observado, que o aumento e o valor nominal não podem ser ajustados de forma independente entre si neste tipo de curva característica, porque em St_{Nenn} [%] > 0% a grandeza de controle W já é aumentada de forma indesejada na intensidade de corrente I_{min} > 0.

Exemplo:

A tensão deve ser mantida constante em 20 kV em um determinado local na rede com carga variável.

Valores nominais do conversor de tensão:

U1n = 20 kV; U2n = 100 V; Knu = 200

Valores nominais do conversor de corrente:

I1n = 800 A; I2n = 5 A; Kni = 160

Pares de valores apurados:

	Valores com carga leve P_{min}	Valores com carga plena $P_{máx}$
Intensidade de corrente I	I_{min} = 100 A	$I_{máx}$ = 700 A
Grandeza de controle w	w_{min} = 20,5 kV	$w_{máx}$ = 21,5 kV

Lado primário:

Diferenças das intensidades de corrente
ΔI [A] = $I_{máx}$ - I_{min} = 700 A - 100 A = 600 A

Lado secundário (valores primários/Kni):

Diferenças das intensidades de corrente
ΔI [A] = $I_{máx}$ - I_{min} = 4,375 A - 0,625 A = 3,750 A

Alteração de tensão absoluta
ΔU [V] = 21,5 kV - 20,5 kV = 1,0 kV

Alteração de tensão percentual
ΔU [%] = (1,0 kV / 20,0 kV) 100 % = 5 %

Para aumentar a tensão do transformador com carga plena ($I_{máx}$) para 21,5 kV, a grandeza de controle deve ser maior em ΔU = 1,0 kV ou em 5% da tensão nominal U1n do que o valor nominal X_R ajustado.

Cálculo do valor nominal do aumento St_{Nenn} [%]

$$St_{Nenn}[\%] = \frac{\Delta U[V]}{U_{Nenn}[V]} \cdot 100\ \% \cdot \frac{I_{1N}}{\Delta I}$$

$$St_{Nenn}[\%] = \frac{1{,}0\ kV}{20\ kV} \cdot 100\ \% \cdot \frac{800\ \text{A}}{600\ \text{A}} = 6{,}67\ \%$$

Redução do valor nominal

Em carga leve a grandeza de controle W seria aumentada para

$$W = 1 + \left(\frac{I_{min}}{I_{1n}} \cdot \frac{St_{Nenn}}{100\%}\right) \cdot U_{Nenn}$$

$$W = 1 + \left(\frac{100\ \text{A}}{800\ \text{A}} \cdot \frac{6{,}67\%}{100\%}\right) \cdot 20{,}5\ \text{kV} = 20{,}67\ \text{kV}$$

neste aumento. Isto corresponde a (100 A / 800 A) 6,67% = 0,83% da tensão nominal.

Para em carga leve manter o valor de tensão 20,5 kV, o valor nominal X_R deveria ser ajustado mais baixo em 0,83%.

Adequação dos valores de ajuste

Através da redução do valor nominal é reduzido, contudo, por outro lado, o valor da grandeza de controle W em carga plena, de forma que deve ser buscado um acordo entre o aumento de St_{Nenn} [%] e a diminuição da redução do valor nominal.

Procedimento para o ajuste do valor nominal e aumento

Tensão em carga plena	**Tensão** em carga leve	**Ação**
muito alta	correta	valor nominal igual, aumento menor
muito baixa	correta	valor nominal igual, aumento maior

Ajuste do valor nominal em carga plena	**Ajuste do valor nominal** em carga leve	**Ação**
correta	muito alta	valor nominal menor, aumento maior
correta	muito baixa	valor nominal maior. aumento menor

16.3 Resumo e exemplos sobre o tema Influência da corrente

Aumento de

parâmetro:

Indica o aumento do valor nominal em corrente nominal em relação a 100 V.

P.ex. Aumento St = 5%:

Aumento da tensão 5% de 100 V ao atingir a corrente nominal. Sendo que a corrente nominal pode ser 1/5 A. Neste caso, o valor nominal seria aumentado em 5 V ao atingir a corrente nominal.

Limitação:

Aumento máximo do valor nominal em % em relação a 100 V.

P.ex. Limitação B = 4%:

Aumento máximo da tensão em 4% em relação a 100 V corresponde a 4 V. A partir do alcance do limite de 4 V não ocorre mais nenhum novo aumento.

A faixa de tolerância permanece inalterada. O desvio de regulagem admissível não é influenciado pelo aumento da tensão.

O valor nominal corrigido pelo aumento da tensão **não** é exibido. Mas ele pode ser identificado pela cor preta da seta na exibição da escala bargraph.

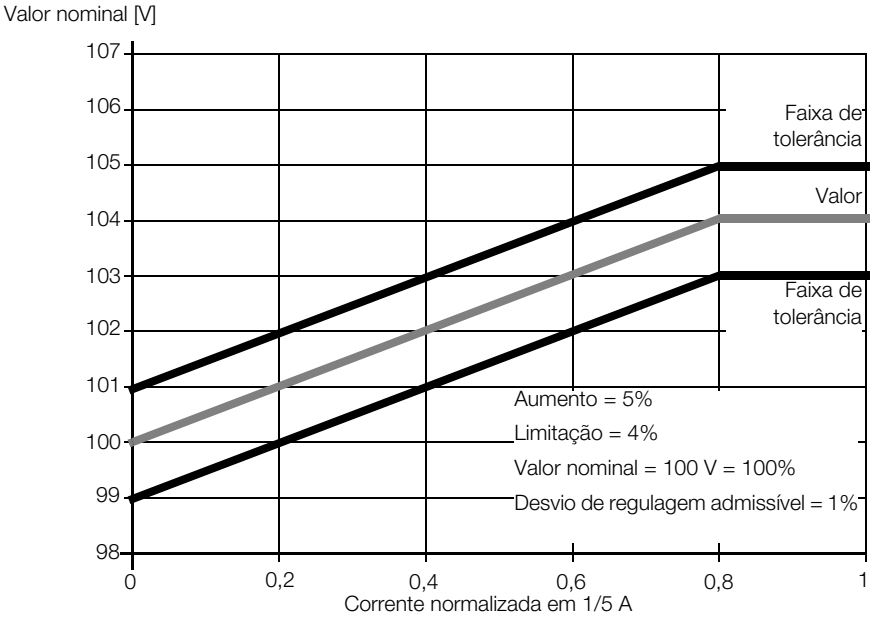
ponteiro branco = tensão dentro da faixa de tolerância
ponteiro preto = tensão fora da faixa de tolerância

Aumento do valor nominal dependente da corrente

O valor nominal $U_{soll,k}$ momentaneamente ativo é calculado como a seguir:

$$U_{\text{soll, k}} = U_{\text{soll}} + \Delta U \qquad \Delta U = \frac{St}{100\%} \times 100\ \text{V} \times \frac{I_{xd}}{I_n}$$

Se vale $\Delta U > \Delta B$ então ΔU é limitado ao tamanho de ΔB.



Programas de influência de corrente

Corrente aparente: $I_{xd} = I$

A corrente aparente é usada para a determinação do aumento da tensão. Um aumento somente ocorre, se a potência reativa for positiva. Este programa pode ser usado em caso de cosφ relativamente constante, para compensar a queda de tensão.

Corrente ativa: $I_{sd} = I_w = I \times \cos\varphi$ (com sinal)

A corrente ativa é usada para a determinação da alteração do valor nominal. Se fluir uma corrente ativa negativa (realimentação) o valor nominal é reduzido. A limitação é simétrica e age tanto em um aumento como em uma diminuição.

A partir do firmware 2.19 também é possível um ajuste assimétrico.

Corrente reativa: $I_{xd} = I_b = I \times \sin\varphi$ (com sinal)

A corrente reativa é usada para a determinação do aumento da tensão. O aumento/diminuição é **independente** do sinal da potência ativa. Em corrente reativa indutiva ocorre um aumento, em corrente reativa capacitiva ocorre uma diminuição do valor nominal.

Este programa encontra aplicação, sobretudo, quando o cosφ da rede tem grande variação.

LDC (Line Drop Compensation):

Serve para a compensação da queda da tensão em uma linha da qual se conhece a resistência ativa e reativa. Este processo também pode ser usado quando o cosφ dos consumidores não é constante. O aumento não é necessário neste processo. A limitação, contudo, continua a agir.

Abreviaturas

I_{xd}: Corrente que é usada para a determinação do aumento da tensão [A]

I: Corrente aparente, unidade de medida [A]

I_w: Corrente ativa [A]

I_w: Corrente reativa [A]

I_n: Corrente nominal do conversor de corrente 1/5 A [A]

St: Aumento [%]

B: Limitação do aumento da tensão [V]

ΔU: Aumento do valor nominal [V]

U_{soll}: Valor nominal ajustado [V]

$U_{soll,k}$ Valor nominal corrigido pelo aumento da tensão [V]

16.4 Desvios de regulagem

16.4.1 Desvio de regulagem Xw

O desvio de regulagem Xw é a diferença entre o valor efetivo X da grandeza de regulagem e a grandeza de controle W. O sinal do desvio de regulagem pode, portanto, ser positivo ou negativo.

Indicação

O desvio de regulagem Xw corresponde à diferença de regulagem Xd negativa.

$$Xw[V] = X[V] - W[V] = \frac{Xw[\%] \cdot W[V]}{100\ \%}$$

$$Xw[\%] = \frac{Xw[V]}{W[V]} \cdot 100\ \%$$

16.4.2 Desvio de regulagem admissível Xwz

Para minimizar o número de comutações do comutador de derivação, é tolerado um desvio da tensão de rede da grandeza de controle W dentro de determinados limites, portanto, é permitido um determinado desvio de regulagem.

Este desvio de regulagem admissível Xwz é indicado em **± n% da grandeza de controle W** (independente da referência dos demais valores limite expressados em %!) e determina os limites para a faixa de oscilação relativa máxima admissível da tensão de rede abaixo e acima da grandeza de controle W. Os valores limite absolutos desta faixa de tolerância, portanto, dependem do valor da grandeza de controle W ajustada.

Se a tensão de rede imergir nesta faixa de tolerância, o processo de regulagem é interrompido e o integrador é zerado, de forma que após cada imersão da tensão de rede a regulagem/integração somente reinicia, quando a tensão de rede ficar abaixo ou ultrapassar os limites da faixa de tolerância.

Indicação

Com o parâmetro memória de tendências resulta um comportamento de desvio!

Oscilações da tensão de rede dentro do desvio de regulagem admissível não têm, portanto, nenhuma influência sobre o processo de regulagem.

16.4.3 Exibição do desvio de regulagem Xw

O desvio da tensão de rede X da grandeza de controle W é exibido de forma analógica na escala do regulador. O tom cinza do ponteiro muda de claro para escuro, quando a tensão está fora do desvio de regulagem admissível Xwz.

Na exibição do desvio de regulagem Xw, a correção do valor nominal X_K para a eliminação da queda de tensão na linha não está incluída.

Somente a coloração do ponteiro indica, se a tensão está dentro ou fora da faixa de tolerância.

16.4.4 Ajuste do desvio de regulagem admissível Xwz

A faixa de tolerância determinada através do desvio de regulagem admissível Xwz (em **± n% da grandeza de controle W**) deve ser maior que o salto de nível do transformador, pois, caso contrário, após a execução de um comando de ajuste a tensão de saída alterada do transformador ultrapassará novamente o limite oposto do desvio de regulagem admissível. Após atingir o valor integral seria emitido então um comando de ajuste para o nivelamento para baixo à regulagem de níveis anterior do transformador. Este procedimento se repetiria constantemente. Este comportamento levaria a frequentes comutações de nível do transformador e resultaria em oscilações indesejadas da tensão de rede.

Por isto, para ter distância suficiente do limite superior e inferior do desvio de regulagem deve valer

$2 \cdot |\pm Xwz\ [\%]| > \Delta U_{Nível}\ [\%]$

ou

$|\pm Xwz\ [\%]| > 0{,}5\ \Delta U_{Nível}\ [\%]$

Valor orientativo para Xwz

Em caso normal, como valor orientativo para o desvio de regulagem admissível Xwz recomenda-se:

$|\pm Xwz\ [\%]| \geq 0{,}6\ \Delta U_{Nível}\ [\%]$

Exemplo de apuração do desvio de regulagem admissível

Tensão nominal	U_{Nenn} = 100 kV
Quantidade dos níveis	± 15
Faixa de ajuste	85 kV ... 115 kV
Salto de nível:	(115 kV - 85 kV) : 30 níveis = 1 kV / nível

Nesta situação, o desvio de regulagem admissível Xwz não deve ficar abaixo do valor Xwz = ± 0,6 · 1,0 kV = ± 0,6 kV (± 0,6%). Os limites absolutos são então 100,6 kV e 99,4 kV.

Se, p.ex., é violado o limite superior e a tensão retrocedida em um nível, a tensão abaixa para 100,6 kV - 1,0 kV = 99,6 kV, isto é, não fica abaixo do limite inferior de 99,4 kV. A tensão permanece dentro do desvio de regulagem admissível, a regulagem permanece estável.

Para o limite inferior do desvio de regulagem existe um limite lógico a ser determinado. Para o limite superior do desvio de regulagem o limite deve ser definido individualmente.

O operador deve esclarecer quais oscilações de tensão são permitidas na região de alimentação.

De modo geral vale:

Quanto maior for o desvio de regulagem admissível, menor será o número de nivelamentos.

A função do operador, portanto, está em encontrar um acordo entre a qualidade da tensão no sentido da conservação da tensão e o número dos movimentos do comutador de derivação.

16.5 Monitoramento de valores de operação extremos (casos de falha)

Em um caso de falha na rede, isto é, em tensões e correntes extremamente altas/baixas, o regulador não pode controlar o comutador de derivação do transformador na regulagem de níveis extrema superior ou inferior.

Motivo:

Após a eliminação da falha do lado primário – a tensão retorna ao valor normal – a tensão no lado secundário seria muito alta ou muito baixa.

Esta circunstância pode resultar em disparos de proteção não desejados.

Para prevenir este tipo de situação foram instalados emissores de sinal limite adicionais, que podem influenciar o procedimento de regulagem de forma desejada.

Exemplo:

Tensão primária: 110 kV,

Tensão secundária: 20 kV

Regulagem de níveis do regulador:10

Salto de nível: 1,5%

Faixa de tolerância admissível:1,5%

Através de um problema da central elétrica a tensão primária cai por um longo tempo para 90%.

Consequência:

A tensão está fora da faixa de tolerância, o regulador escalona para cima (11,12,13 ...), para manter a tensão em 20 kV.

Após um determinado tempo a tensão primária retorna novamente a 110 kV.

Resultado:

O transformador atualmente se encontra no nível 16 e no lado de 20 kV podem ser medidos 21,6 kV.

16.5.1 Emissor de sinal limite

Retardo de comutação

A diferença de tempo entre o alcance do valor limite e da emissão do sinal é designada de retardo de comutação. Para cada emissor de sinal limite pode ser parametrizado um retardo de comutação próprio.

Indicação

Favor observar, que o retardo de comutação efetivo pode ser até 2s maior que o retardo de comutação parametrizado. A diferença se esclarece do processo de mediação de valores medidos selecionado.

Histerese de comutação, Diferença de comutação Xsd

A diferença da grandeza de entrada entre o ligar e desligar do sinal limite é designada de diferença de comutação. A diferença de comutação Xsd tem o valor de 0,5% para todos os valores limite, referente a 100 V (corresponde a 0,5 V). Através do REG-L pode-se alterar a histerese com a ajuda do comando RegHysterese.

Atribuição dos emissores de sinal limite

Cada um dos valores limite a seguir é monitorado por respectivamente um emissor de sinal limite. Em determinados tipos de sinal limite é ativada uma função adicional especial.

Via menu pode ser selecionado, se em uma violação de valor limite deve ser ativada uma saída binária ou acionado um LED.

Indicação

Com a linguagem de programação REG-L (como programa em segundo plano) pode ser gerado um número qualquer de emissores de sinal limite adicionais.

Ajuste dos valores limite/Teste de plausibilidade

Em cada emissor de sinal limite o valor limite pode ser ajustado aleatoriamente dentro de uma faixa especificada. Por isto, o usuário deve verificar as relações lógicas dos valores entre si.

Disparo de emissor de sinal limite (G1)

Em caso de ultrapassagem U > G1: Ativação da função DESATIVAÇÃO do regulador (sem emissão de comandos de ajuste) em caso de sobretensão.

Faixa de ajuste: 65 V ≤ G1 ≤ 150 V

Indicação

O disparo somente pode ser introduzido como valor absoluto, porque – independentemente do valor nominal selecionado – só existe uma tensão, que não pode ser ultrapassada sob hipótese alguma.

Se necessário, o sinal limite pode ser colocado em uma saída binária (Rel 3, Rel 4, Rel 5 ou Rel 7 ... Rel 10).

A violação de valor limite pode ser sinalizada adicionalmente através de um LED de livre programação (LED1 ... LED7).

Retrocesso rápido (G2) do emissor de sinal limite

Em caso de ultrapassagem U > G2: Ativação da função RETROCESSO RÁPIDO (sequência mais rápida dos comando de ajuste ver “Função comutação rápida” na página 279).

Faixa de ajuste: 1,00 X_0 ≤ G2 ≤ 1,35 X_0 (0% ... +35%)

O valor limite normalmente é indicado em %.

X_0 significa o valor de referência (valor nominal).

Somente após a imersão na faixa de tolerância ± Xwz não são mais emitidos comandos de ajuste.

Se necessário, o sinal limite pode ser colocado em uma saída binária (Rel 3, Rel 4, Rel 5 ou Rel 7 ... Rel 10). A violação de valor limite pode ser sinalizada adicionalmente através de um LED de livre programação (LED1 ... LED7).

Retrocesso rápido (G3) do emissor de sinal limite

Em caso de não alcance U < G3: Ativação da função AVANÇO RÁPIDO (sequência mais rápida dos comando de ajuste ver “Função comutação rápida” na página 279).

Indicação

Esta função torna-se ativa quando o regulador é operado no modo "colapso lento da rede".

Motivo: Se o regulador, com a função "colapso lento da rede" ativada, entrasse na comutação rápida, poderiam estar atendidas – de acordo com a parametrização – as condições, que deixariam o regulador derivar para o bloqueio devido a um colapso lento da rede detectado, sem que a tensão tivesse atingida a faixa de tolerância admissível.

Faixa de ajuste: 0,65 X_0 ≤ G3 ≤ 1,00 X_0 (-35% ... 0%)

O valor limite normalmente é indicado em %.

X_0 significa o valor de referência (valor nominal).

Se necessário, o sinal limite pode ser colocado em uma saída binária (Rel 3, Rel 4, Rel 5 ou Rel 7 ... Rel 10). A violação de valor limite pode ser sinalizada adicionalmente através de um LED de livre programação (LED1 ... LED7).

Emissor de sinal limite >U (G4)

A sobretensão >U é um valor limite, que não influencia a regulagem.

Faixa de ajuste: 0 ... +25% *

Outras instruções: ver “> U Sobretensão” na página 130

Se necessário, o sinal limite pode ser colocado em uma saída binária (Rel 3, Rel 4, Rel 5 ou Rel 7 ... Rel 10). A violação de valor limite pode ser sinalizada adicionalmente através de um LED de livre programação (LED1 ... LED7).

Emissor de sinal limite >I (G5)

Em caso de ultrapassagem I > G5: Ativação da função DESATIVAÇÃO do regulador (sem emissão de comandos de ajuste) em caso de sobrecorrente. Contudo, a função DESATIVAÇÃO somente é ativada, se ela foi anteriormente ativada no menu "Funções-5".

Como referência de valor limite X_0 sempre vale o valor de dimensionamento selecionado (1 A ou 5 A).

Faixa de ajuste: 1,00 X_0 ≤ G5 ≤ 2,10 X_0 (0% ... 210%)

Se necessário, o sinal limite pode ser colocado em uma saída binária (Rel 3, Rel 4, Rel 5 ou Rel 7 ... Rel 10). A violação de valor limite pode ser sinalizada adicionalmente através de um LED de livre programação (LED1 ... LED7).

Emissor de sinal limite <U (G6)

A baixa tensão <U é um valor limite, que influencia a regulagem somente em casos de operação especiais.

Faixa de ajuste: -25% ... 0% *

Outras instruções: ver “< U Subtensão” na página 129

Se necessário, o sinal limite pode ser colocado em uma saída binária (Rel 3, Rel 4, Rel 5 ou Rel 7 ... Rel 10). A violação de valor limite pode ser sinalizada adicionalmente através de um LED de livre programação (LED1 ... LED7).

Indicação

A partir da versão de firmware 2.00 a <mensagem U é suprimida em tensões < 20 V.

Emissor de sinal limite <I (G7)

Em caso de não alcance I < G7: Ativação da função DESATIVAÇÃO do regulador (sem emissão de comandos de ajuste) em caso de subcorrente. Contudo, a função DESATIVAÇÃO somente é ativada, se ela foi anteriormente ativada no menu "Funções-5".

Faixa de ajuste: 0,0 X_0 ≤ G7 ≤ 1,00 X_0 (0 ... 100%)

Como referência de valor limite X_0 sempre vale o valor de dimensionamento selecionado (1 A ou 5 A) (ver também Funções-5, F2).

Este valor limite é usado quando, em caso de conexões paralelas, um transformador mas não o regulador, é desligado, e quando deve ser impedido, que o transformador seja escalonado devido a esta operação de comutação (alívio do transformador, a tensão aumenta, o regulador quer escalonar para baixo).

Uma vez que, em caso de desligamento, a corrente chega a 0 A, o valor limite pode se tornar ativo e o transformador permanece na última posição.

Se necessário, o sinal limite pode ser colocado em uma saída binária (Rel 3, Rel 4, Rel 5 ou Rel 7 ... Rel 10). A violação de valor limite pode ser sinalizada adicionalmente através de um LED de livre programação (LED1 ... LED7).

Indicação

A partir da versão de firmware 2.00 a <mensagem I é suprimida em tensões < 20 V.

Desativação (G8) emissor de sinal limite

Em caso de não alcance U < G8: Emissão do sinal limite e ativação da função DESATIVAÇÃO do regulador (sem emissão de comandos de ajuste, ver “Função desativação do regulador” na página 280).

Faixa de ajuste: 0,25 X_0 ≤ G8 ≤ 1,00 X_0 (-75% ... +0%)

O valor limite normalmente é indicado em %.

X_0 significa o valor de referência.

Como valor de referência pode ser escolhido o valor nominal 100 V ou 110 V (ver também Funções-5, F2).

Se necessário, o sinal limite pode ser colocado em uma saída binária (Rel 3, Rel 4, Rel 5 ou Rel 7 ... Rel 10). A violação de valor limite pode ser sinalizada adicionalmente através de um LED de livre programação (LED1 ... LED7).

Grandeza de referência X_0 e valor de referência para os valores limite

Os valores limite superior e inferior podem ser definidos como valor relativo em % do valor nominal atual ou de 100 V ou 110 V.

Exemplo de limites relativos:

Se como valor de referência é escolhido o valor nominal X, todos os valores limite alteram-se relativamente ao respectivo valor nominal ajustado.

Valor nominal: X = 102,0 V; valores limite: ± 10%;

com isto o limite superior fica 112,2 V ou o limite inferior 91,8 V.

Exemplo de limites absolutos:

Se como grandeza de referência é escolhido "U_{Nenn} = 100 V", os valores limite referem-se à tensão nominal de 100 V e independem do valor nominal atual.

Grandeza de referência: U_{Nenn} = 100 V, valor nominal: 105 V, Valores limite: ± 10 % de U_{Nenn}; assim valor limite inferior 90 V e valor limite superior 110 V.

16.6 Funções adicionais

16.6.1 Função comutação rápida

Na comutação rápida o retardo de resposta (comportamento de regulagem, ver Página 284) é desligado, isto é, os comandos de ajuste para o comutador de derivação são emitidos numa sequência de tempo mais curta possível.
O regulador comanda o comutador de derivação através de comandos de ajuste subsequentes do mesmo sentido (MAIS ALTO ou MAIS BAIXO) rapidamente em uma regulagem de níveis, na qual a tensão do transformador esteja dentro do desvio de regulagem admissível.
Em seguida, a comutação rápida torna-se novamente inativa. Desta forma, tensões de saída muito altas/muito baixas do transformador são reguladas rapidamente.

A menor distância temporal dos comandos de ajuste (chamado de tempo de lâmpada piloto) pode ser ajustada pelo usuário conforme a necessidade de tempo para uma comutação do comutador de derivação
(SETUP 5, F1, F2), de forma que somente são emitidos comandos de ajuste, que o comutador de derivação consegue executar.

Para impedir o disparo dos acionamentos de comutador de derivação através de uma sequência rápida de comandos de ajuste, existem dois diferentes tipos de comando.

- Quando uma entrada de regulador E1 ... E16 (exceto E5 e E6) é configurada como entrada de lâmpada piloto, o regulador entrega os comandos de ajuste somente 2s após a "queda" da lâmpada piloto.
- Se a lâmpada piloto não é conduzida no regulador, o regulador emite os comandos de ajuste em uma distância temporal conforme o "tempo máximo de lâmpada piloto" ajustado (SETUP 5 - Função - 1).

Ativação

A comutação rápida do regulador é ativada internamente – (a tensão é menor ou maior que o valor limite ajustado) – ou externamente através de um sinal binário. A comutação rápida pode ser ativada através de um sinal de entrada binário, também quando não seria necessário com base no valor efetivo de tensão.

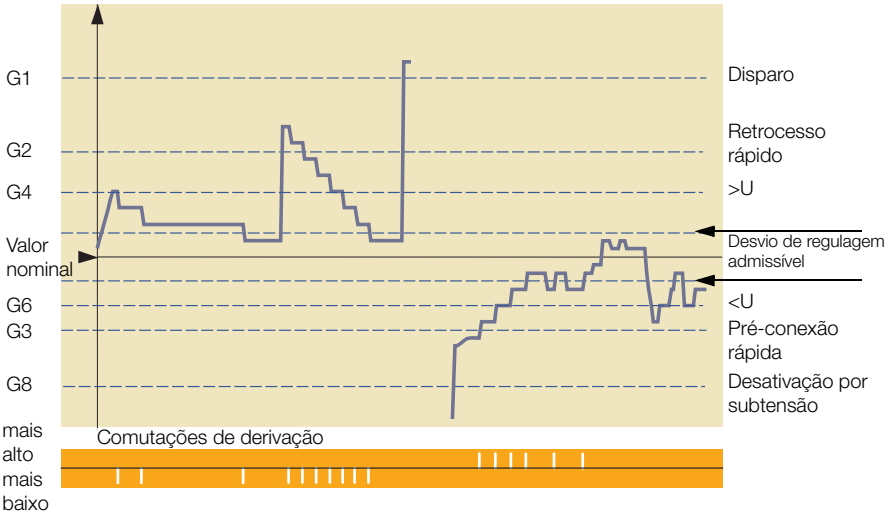
16.6.2 Função desativação do regulador

Na desativação do regulador é bloqueada a emissão de comandos de ajuste ao comutador de derivação (a saída é "desativada"). A desativação fica ativa até a tensão de rede não violar mais o valor limite para a desativação. Aproximadamente 5 segundos depois que a violação de valor limite foi eliminada, o regulador continua a operar normalmente.

Ativação

A desativação do regulador é ativada internamente (programa padrão) ou externamente através de um sinal binário.

Resumo de todos os valores limite



16.6.3 Função registro "colapso lento da rede"

A função "colapso lento da rede" é usada, sobretudo, lá onde a tensão pode abaixar durante um determinado período de tempo pelo lado da tensão primária.

Em caso de emergência o regulador de tensão reage, neste caso, primeiramente com nivelamentos no sentido de tensão maior, para manter constante a tensão secundária.

Se a tensão no lado primário voltar bruscamente ao seu valor inicial, o transformador se encontra em um nível excessivamente elevado (tensão alta) e agora deve ser regulado novamente na direção de tensão menor.

Sob determinadas circunstâncias este comportamento pode fazer com que a tensão ultrapasse o limiar de disparo de dispositivos de proteção, ou que o limite "disparo" do regulador seja atingido e o regulador bloqueie.

Para prevenir tais tipos de situação, foi implementada a função "colapso lento da rede".

Esta característica somente deve ser usada com reguladores de tensão, que são equipados com dois conversores de tensão (M3 ou M9).

Na realidade, a função "colapso lento da rede" somente pode ser derivada da tensão primária.

Se para o regulador estivesse disponível apenas a tensão de regulagem (subtensão), não seria possível decidir, se se trata de uma interrupção de alimentação de tensão motivada por carga, ou se a redução da tensão foi causada através de uma situação de risco pelo lado da tensão primária.

Se, portanto, o desvio de regulagem for tão grande, que durante um período de tempo definível seriam necessários mais de um número especificado de comandos de ajuste no sentido MAIS ALTO para a eliminação do desvio de regulagem, o regulador REG-D pode reagir de duas formas diferentes:

- O regulador não emite outros comandos de ajuste, sai do modo "AUTOMÁTICO" e permanece no modo "MANUAL", até que seja feita uma mudança – via tecla Manual ou via controle remoto – para "AUTOMÁTICO".

- O regulador bloqueia todos os outros comandos de ajuste por um período de bloqueio selecionável (1min ... 20min). O bloqueio é eliminado automaticamente quando:
  a) venceu o tempo de bloqueio selecionado
  ou
  b) o primeiro comando de ajuste MAIS BAIXO (isto é, se o limite superior do desvio de regulagem é violado) foi executado.

Se a grandeza de medição retornar novamente à faixa admissível, ou se é executado o comando 'mais baixo', a função "colapso lento da rede" é cancelada.

A função "colapso lento da rede" suprime a função "avanço rápido".

16.6.4 Função monitoramento "Diferença máxima de regulagem de níveis"

Uma diferença de regulagem de níveis somente pode ocorrer, se forem contemplados pelo menos dois transformadores.

No caso de programas paralelos, que operam segundo o processo de corrente reativa circulante, os transformadores são regulados em diferentes níveis sempre que os transformadores, que operam em paralelo, forem diferentes (uk, número de níveis etc.).

Desejando-se limitar a diferença, pode-se trabalhar com o parâmetro "diferença máxima de regulagem de níveis".

Quando a diferença máxima de regulagem de níveis ajustada estiver atingida, o regulador não executará outros procedimentos de ajuste, mesmo que através disto a corrente reativa circulante pudesse continuar a ser minimizada.

Para o monitoramento foi implementado marcador de erro ParErr.

ParErr significa de modo geral operação paralela com falhas (Parallel Error) e muda o grupo que está trabalhando em paralelo do modo automático para o modo manual.

ParErr é disparado quando, entre dois transformadores em operação paralela, ocorre uma diferença de níveis, que é maior do que a "diferença máxima de regulagem de níveis".

Em correlação à operação paralela o regulador oferece outras opções. Caso você não concorde com o comportamento padrão do regulador, favor entrar em contato com a casa matriz.

16.6.5 Função monitoramento do comutador de derivação

A comutação correta do comutador de derivação após a entrada do comando de ajuste é controlada no regulador pelo fato do sinal de tempo (lâmpada piloto), que retorna do comutador de derivação, ser registrado e comparado com um tempo de operação máximo especificado via menu (Setup 5, Função-1).

Se o sinal de tempo permanecer por mais tempo do que previsto, pode se tratar de uma falha do comutador de derivação. A operação do comutador de derivação pode ser

interrompida através de uma saída R 3, R 4, R 5, R 7 ... R 10 de livre programação.

Neste caso, é necessário selecionar a função Lâmpil-F. ou Lâmpil-F+.

Lâmpil-F. leva a um sinal contínuo no relé de saída selecionado, Lâmpil-F+ apenas a um sinal breve.

Com este sinal de saída pode ser desligado, por exemplo, o acionamento do motor do comutador de derivação.

16.7 Comportamento de tempo do regulador na emissão do comando de ajuste

Requisitos

Um comportamento de regulagem ideal vale como atingido, quando diante dos requisitos operacionais, em relação à constância de tensão, houver um número menor possível de atuações do comutador de derivação.

Mas, um comportamento de regulagem ideal também requer que desvios de regulagem grandes sejam regulados mais rapidamente do que pequenos desvios de regulagem.

Indicação

Outras observações para o entendimento do processo de regulagem integrador ver “Programas de tempo integradores” na página 290!

Além disso, desvios de regulagem grandes devem ser regulados mais rapidamente do que desvios de regulagem pequenos.

Para o atendimento dos requisitos mencionados, são realizadas basicamente duas medidas:

➪ Os desvios de regulagem são somados até um valor integral definido, antes que o regulador emita um comando de ajuste.
Se a tensão de rede imergir novamente na faixa de tolerância (± Xwz) antes de atingir o valor integral, o integrador é resetado.

➪ Os desvios de regulagem são avaliados continuamente antes da integração conforme a relação de tempo selecionada (ΔU · t = const, REG-5A). De acordo com o intervalo de tempo, o fator de avaliação aumenta com o valor do desvio de regulagem. Através disto os desvios de regulagem grandes (desvios de tensão) são regulados mais rapidamente do que os pequenos. Desvios grandes da tensão da grandeza de controle liberam um comando de ajuste já após uma curta duração (alcance rápido do valor integral), pequenos desvios de regulagem, em contrapartida, somente após uma longa duração.

Tempo básico e fator de tempo

A variável fator de avaliação do desvio de regulagem Xw não é indicada diretamente, porém, como tempo t_b em segundos, que em desvio de regulagem constante desvanece a partir do início da integração até a ativação de um comando de ajuste. Através disto é identificável imediatamente a relação entre o desvio de regulagem e o tempo de reação.

Se por motivos operacionais é desejada uma reação mais lenta do regulador, o tempo t_b pode ser aumentado por multiplicação através do fator de tempo F_t (0,1 ... 30).

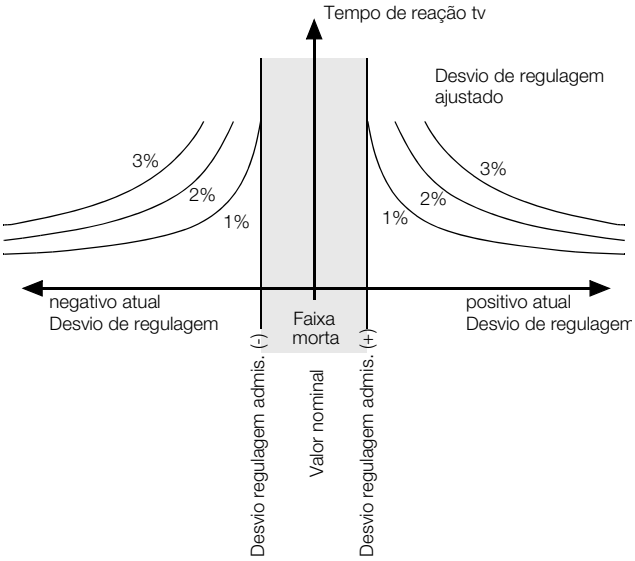
O tempo determinante para a emissão do comando de ajuste até o disparo de um comando de ajuste co-determinado assim através do retardo de comutação

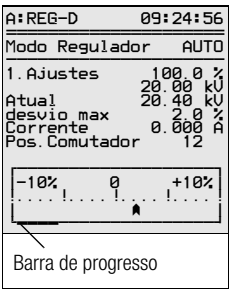
$$tv = t_b \cdot F_t$$

.

Comportamento de tempo do regulador

Com isto, o retardo de comutação t_v – em desvio de regulagem admissível Xzw especificado – depende do valor do desvio de regulagem Xw atual, da curva característica Xw/t_B selecionada e do fator de tempo F_t ajustado.





Para visualizar o procedimento de carga do integrador, foi integrada uma escala bargraph no modo regulador.

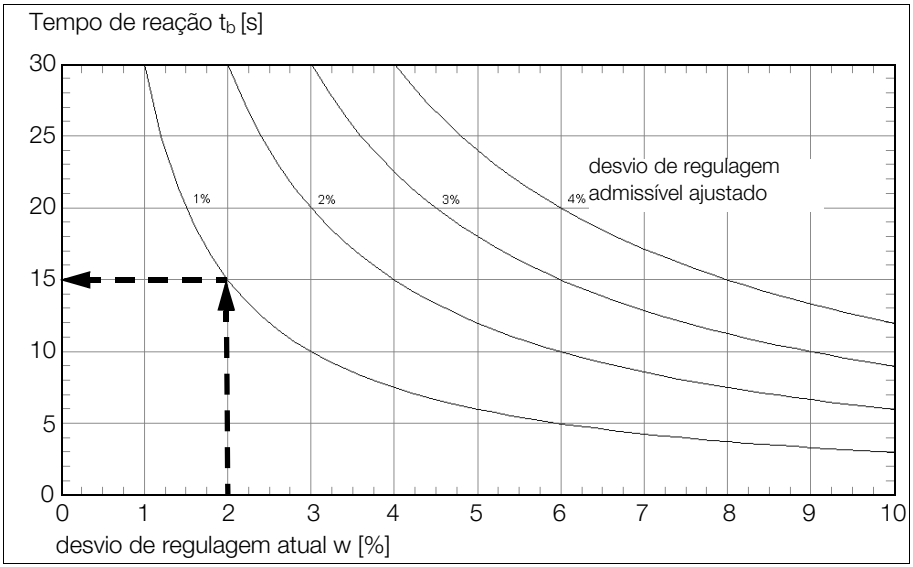
Na linha de limitação inferior da exibição semi-analógica desenvolve-se da esquerda para a direita uma barra preta, que representa o desenvolvimento temporal do procedimento de carga.

O próximo comando de ajuste é emitido, quando a barra atingiu a borda direita do display.

16.7.1 Determinação do retardo de resposta t_v

Hipérbole Xw/t_b (ajuste do comportamento de tempo: $\Delta U^*t=const$)

Ver também „Programas de tempo integradores" na página 290



Fator de tempo = 1
desvio de regulagem ajustado = 1%
Constante desvio de regulagem atual = 2%

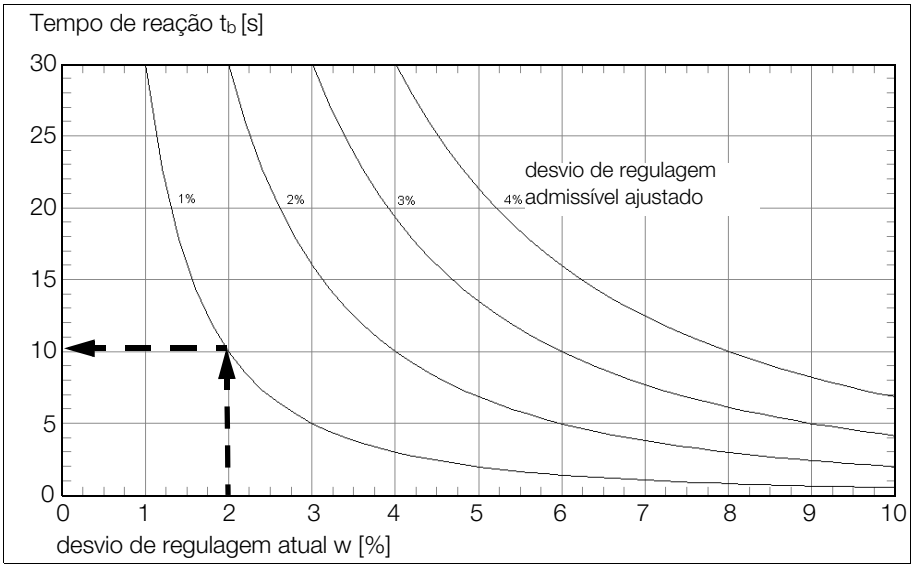
➪ Tempo até o nivelamento: 15s

Indicação

Favor observar, que o retardo de comutação efetivo pode ser até 2s maior que o retardo de comutação parametrizado. A diferença se esclarece do processo de mediação de valores medidos selecionado.

Hipérbole Xw/t_b (ajuste do comportamento de tempo: REG-5A/E)

Ver também „Programas de tempo integradores" na página 290



Fator de tempo = 1
desvio de regulagem ajustado = 1%
Constante desvio de regulagem atual = 2%

➪ Tempo até o nivelamento: 10s

O comportamento de tempo REG-5A/E corresponde em princípio ao comportamento de tempo $\Delta U \cdot t$= const. Como diferença ao processo $\Delta U \cdot t$ = const, o algoritmo reage mais rápido em desvios de regulagem grandes.

A atribuição de nomes deriva-se da série histórica de reguladores REG-5A/E, na qual o processo foi usado pela pela primeira vez.

Indicação

Favor observar, que o retardo de comutação efetivo pode ser até 2s maior que o retardo de comutação parametrizado. A diferença se esclarece do processo de mediação de valores medidos selecionado.

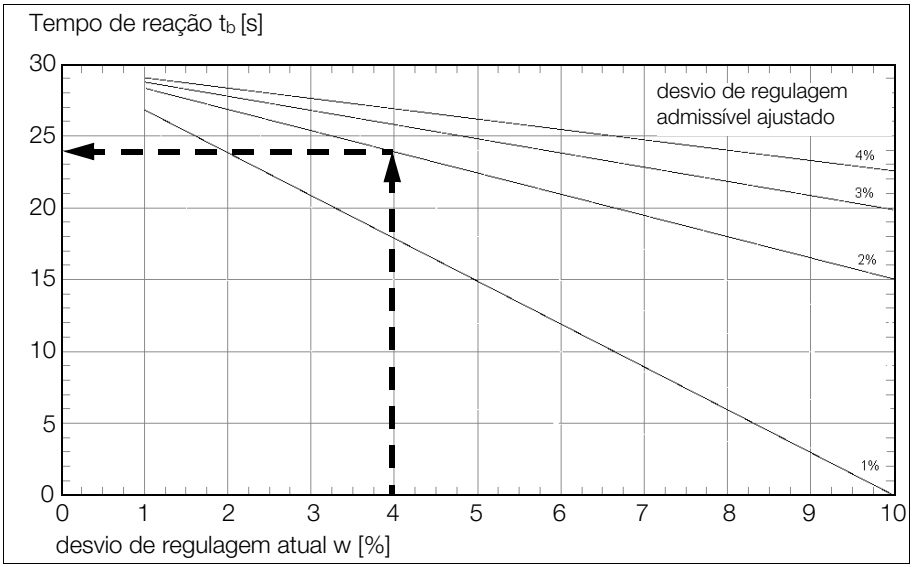
Outros exemplos:

O desvio de regulagem admissível está ajustado em Xwz = ± 2%, o fator de tempo em 5. Do grupo de curvas é selecionada a curva para Xwz = ± 2%. Partindo desta curva resultam os seguintes valores:

Xw [%] = [(X - W)/W] 100%	2%	3%	4%	5%	10%
Tempo básico tb (s) da curva	30s	16s	10s	7s	2s
Retardo de comutação = Tempo básico · Fator de tempo	5 · 30s = 150s	5 · 16s = 80s	5 · 10s = 50s	5 · 7s = 35s	5 · 2s = 10s

Procedimento:
Apurar o ponto de interseção de Xw com a curva do desvio de regulagem admissível Xwz ajustado no regulador. O valor da coordenada Y corresponde ao tempo básico.

Curva característica linear Xw/t_b (ajuste do comportamento de tempo: linear)



desvio de regulagem ajustado = 2%
Constante desvio de regulagem atual = 4%

➪ Tempo até o nivelamento: 24s

Este procedimento é raramente usado na prática e fica reservado a aplicações especiais, que devem ser realizadas em estreito acordo com a casa matriz.

Indicação

Favor observar, que o retardo de comutação efetivo pode ser até 2s maior que o retardo de comutação parametrizado. A diferença se esclarece do processo de mediação de valores medidos selecionado.

16.7.2 Programas de tempo integradores

Os dois programas de tempo integradores "$\Delta U \cdot t = const$" e também "REG- 5A/E" devem ser entendidos de tal forma, que depois que o integral do desvio de tensão ΔU e do tempo "t" atingiu um valor definido, o regulador realiza um nivelamento e reseta o integrador em zero após cada procedimento de ajuste.

Se após um procedimento de regulagem a tensão imediatamente sair outra vez da faixa de tensão, o programa de tempo reinicia.

Para o entendimento dos dois processos integradores, imagine um balde suspenso assimetricamente.

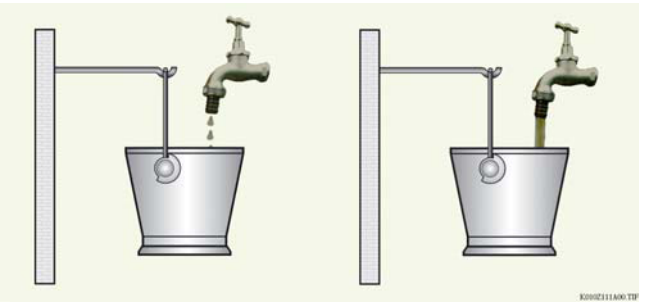


Figura 1
O reservatório é enchido com "pequeno desvio de regulagem"

Figura 2
O reservatório é enchido com "grande desvio de regulagem"

O tombamento do balde depois que ele foi enchido, é comparado com um procedimento de nivelamento do regulador.

Esta ilustração pode ser interpretada da seguinte forma: Quanto mais água por unidade de tempo entrar no balde (quanto maior o desvio de regulagem), mais rapidamente ele será enchido e tombado (... o regulador nivela).

Quanto menos água por unidade de tempo entrar no balde (quanto menor o desvio de regulagem), maior será o tempo até o balde tombar.

A intensidade do jato de água (p.ex. m^3/unidade de tempo) é comparada com o desvio de regulagem.

A base deste algoritmo é a experiência operacional, que pequenos desvios de regulagem não precisam ser imediatamente nivelados, porque normalmente não resultam em uma falha de operação e porque o desvio também pode ser novamente "curado" através de alterações de carga (a tensão retorna novamente à faixa).

Normalmente iremos parametrizar o valor nominal e os limites de faixa de tal forma, que a tensão esteja no meio da faixa de tolerância.

Em casos nos quais a tensão, devido a uma determinada situação de carga ou uma alteração da tensão primária, se alterou de tal forma, que ainda esteja mal e mal dentro da faixa, mas muito próxima ao limite da faixa, pequenas alterações da tensão primária ou da carga sempre conduzirão novamente a uma violação de faixa.

Uma vez que pequenos desvios de regulagem implicam em um longo tempo de integração ou de reação do regulador (demora muito tempo até que o balde esteja cheio!), também a tensão observada por um determinado tempo, fica por muito tempo fora da faixa permitida.

Nestes casos deseja-se com razão uma intervenção mais decisiva do regulador.

16.7.3 Memória de tendência

Através do parâmetro "memória de tendência" pode-se influenciar todos os programas de tempo no sentido de uma melhoria da qualidade da tensão.

A memória de tendência trabalha da seguinte forma: Quando a tensão sai da faixa de tolerância, é iniciado o processo de integração – o balde é enchido. Após um determinado tempo, que é definido através de diversos parâmetros (desvio de regulagem admissível ajustado, desvio de regulagem efetivo, fator de tempo), o regulador nivela.

Mas, se a tensão retorna à faixa, sem que o regulador tivesse emitido um comando de nivelamento, o integrador não é imediatamente zerado, porém, se descarrega somente depois do tempo que foi parametrizado para a memória de tendência (p.ex. 20s).

Se, contudo, ocorrer um comando de ajuste, a memória é zerada.

Através do parâmetro "memória de tendência" obtém-se, que o integrador não é imediatamente resetado quando a tensão retorna à faixa de tolerância admissível. Se a tensão sair da faixa em um momento no qual a memória ainda não está totalmente descarregada, o regulador poderá reagir mais cedo, porque o procedimento de integração ou de enchimento pode iniciar não de zero, mas de um nível maior.

Indicação

A função da memória de tendência é explicada com base em um exemplo no final deste capítulo.

Genericamente vale o seguinte: Para o processo de carregamento da memória, que em caso de uma carga de 100% aciona um procedimento de ajuste, é determinante o tempo, que resulta conforme o programa de tempo escolhido. Para o descarregamento da memória é determinante, contudo, o tempo que foi parametrizado como tempo de memória de tendência.

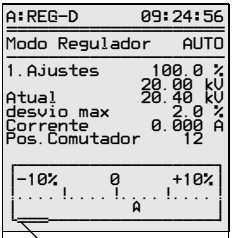
Indicação

No caso dos programas de tempo $\Delta U \cdot t = const$ e REG 5A/E para o carregamento da memória deve ser usado o tempo, que resulta dos respectivos grupos de curvas, no caso do programa de tempo "Const" (ver Página 293) vale o tempo T1.

Para que o nível de enchimento atual da memória de tendência possa ser avaliado pelo operador, foi instalado um display de progresso na tela do regulador.

O display de progresso torna-se visível como barra preta na borda inferior da tela. Enquanto a memória é preenchida – portanto, a tensão está fora da faixa de tolerância – a barra está preta, se, contudo, ela se esvaziar, a barra muda de cor e fica clara novamente.

Quando a barra atinge a borda direita da tela, é emitido um nivelamento, se ela estiver invisível, a memória de tendência está vazia.



Barra de progresso

16.7.4 O programa de tempo "Const"

"Const" significa tempos de reação constantes, que não podem se adaptar com sensibilidade ao respectivo desvio de regulagem, como é o caso no processo "ΔU · t = const" ou "REG- 5A/E".

No programa "Const" são especificados dois tempos diferentes, que levam o regulador à execução de nivelamentos em função da altura do desvio de regulagem.

O tempo T1 é atuante, quando a tensão pode ser conduzida de volta à faixa de tolerância admissível com um único procedimento de comutação.

O tempo T2 é ativado, quando devem ser regulados desvios maiores.

O limite a partir do qual vale o tempo T2, corresponde ao "desvio de regulagem admissível" ajustado.

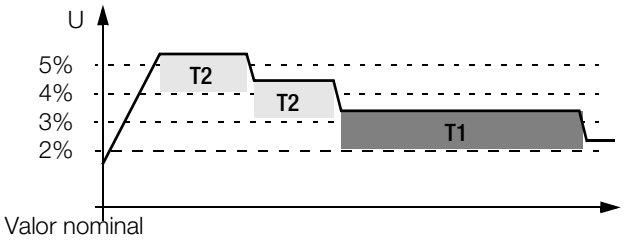
Exemplo:

o desvio de regulagem admissível é 2%
o desvio de regulagem efetivo é 3%

➪ o regulador trabalhava com o tempo T1 (<4% vale T1)

o desvio de regulagem admissível é 2%
o desvio de regulagem efetivo é 5%

➪ o regulador trabalhava com o tempo T2 (≥ 4% vale T2)



Como vantagem do processo vale, que o operador em desvios de regulagem, que são maiores que um salto de nível, pode identificar claramente, quando deve ser emitido o próximo comando de ajuste.

Como desvantagem em comparação aos outros processos vale, que durante um maior tempo observado, a quantidade dos nivelamentos provavelmente será maior que no caso dos dois algoritmos de regulagem "$\Delta U \cdot t = const.$" e também "REG 5A/E".

Como recomendação geral de ajuste vale, que o tempo T2 deveria ser menor do que o tempo T1, porque grandes desvios de regulagem devem ser regulados mais rapidamente que pequenos desvios de regulagem.

Os valores absolutos dos tempos orientam-se, contudo, também neste caso, segundo as circunstâncias especiais ao respectivo ponto de alimentação (estrutura do consumidor, comportamento de carga etc.).

Também para a memória de tendência somente podem ser apurados valores adequados a partir da prática.

O programa de tempo "Const" e o modo de atuação da memória de tendência são explicados através do seguinte exemplo.

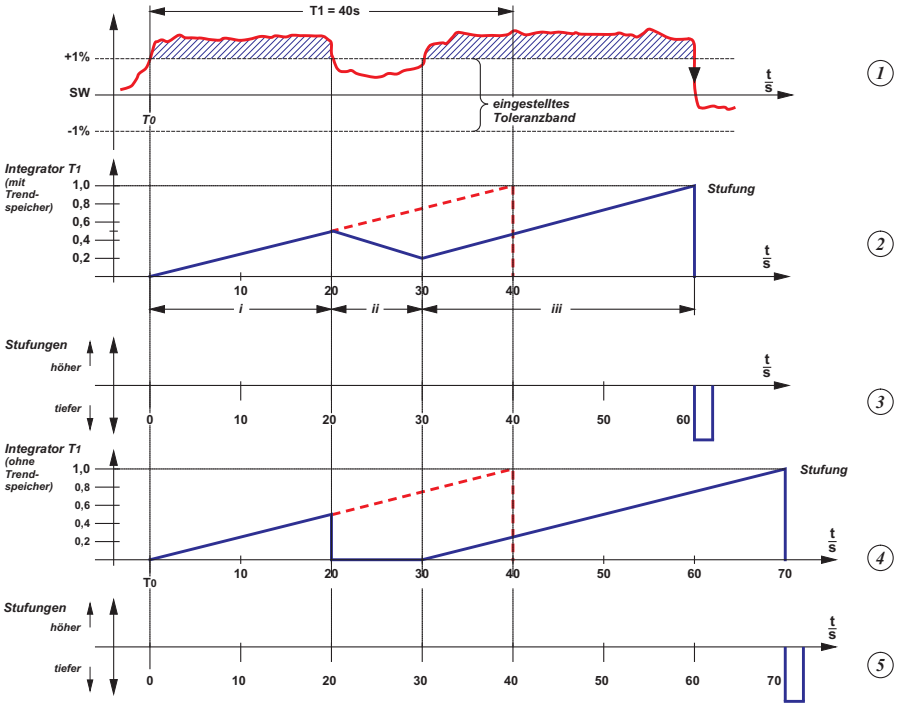
Parâmetro:

Programa de tempo: Const

T1: 40 segundos

Memória de tendência: 40 segundos

Desvio de regulagem admissível:± 1%



Diagramas 1 até 5

A situação geral está representada em cinco diagramas.

Diagrama 1 mostra o decurso da tensão em função do tempo.

No momento T0 a tensão sai da faixa de tolerância, e retorna à faixa após 20 segundos.

Após mais 10 segundos a tensão sai novamente da faixa de tolerância admissível, e retorna à faixa após 30 segundos através do comando de ajuste mais baixo do regulador.

Diagrama 2 descreve o nível de enchimento da memória de tendência. Quando o nível de enchimento atinge o valor 1 normalizado, o regulado nivela, se, contudo, o gráfico atinge o eixo x (valor 0), a memória está descarregada.

Diagrama 3 mostra quando o regulador emite um comando de ajuste com base nos desvios de tensão.

Os diagramas 4 e 5 mostram as relações temporais sem memória de tendência.

Após 20 segundos o integrador é zerado por T1, após 30 segundos – iniciando do estado de carregamento zero – ele é novamente carregado.

Através do processo "Const" é forçado que a tensão deve estar durante um tempo total de 40 segundos fora da faixa de tolerância, antes que seja emitido um comando de ajuste.

O modo de funcionamento da memória de tendência é melhor explicado com a ajuda do diagrama 2.

Para poder explicar melhor os respectivos passos, o diagrama foi subdividido em três partes i....iii.

Parte i: A tensão encontra-se fora da faixa de tensão, o integrador para o tempo T1 está em andamento.

Se a tensão estivesse fora da faixa de tolerância por 40 segundos, o regulador emitiria um comando de ajuste. Mas, pelo fato da tensão retornar à faixa de tolerância já após 20 segundos, o processo de regulagem é suprimido.

Parte ii: O integrador para T1 está carregado até a metade (com um total de 50% ou "20 segundos"!). Agora o seu carregamento inicia conforme a especificação do tempo, que foi especificado para a memória de tendência (100% => 40 segundos).

Parte iii: Após 10 segundos a tensão sai novamente da faixa de tolerância.

O integrador pôde se descarregar neste período de tempo somente em 50% para 25% (de 20 segundos para 10 segundos). Se, contudo, a tensão ficar por mais 30 segundos fora da faixa, o regulador emitirá um comando de ajuste.

Para o decurso da tensão escolhido no exemplo, o tempo até a intervenção do regulador é reduzido de 70 segundos para 60 segundos através do uso da memória de tendência (ver também os diagramas 4 e 5).

16.7.5 Ajuste do fator de tempo F_t

O fator de tempo F_t somente pode ser ajustado no decurso de tempo $\Delta U \cdot t$ = const, REG 5A/E e LINEAR.

Em decurso usual da curva de carga diária, vale para o fator de tempo um valor empírico de 2 ... 3. Se a curva de carga diária decorrer de forma bem mais tranquila, a regulagem pode ser acelerada através da escolha de um fator de tempo menor.

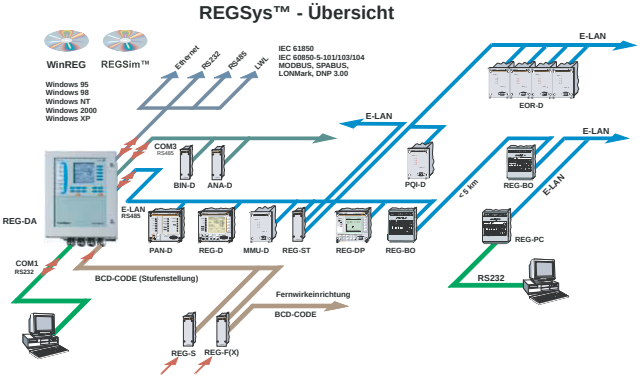
16.8 E-LAN (Energy-Local Area Network)

Através do bus de transporte - E-LAN - todos os "equipamentos D" (REG-D, PAN-D, REG-DA, EOR-D, PQI-D, CPR-D etc.) da Firma A-Eberle GmbH & Co. KG podem se comunicar entre si.
Cada participante de bus dispõe de respectivamente duas interfaces E-LAN. Com estas interfaces é possibilitada a chamada operação line-to-line (linha-a-linha). Neste modo de operação cada regulador trabalha como participante do bus e simultaneamente como repetidor de bus, que regenera formas retangulares distorcidas e aumenta o nível de transmissão para valor nominal. Numa E-LAN podem ser conectados no máximo 255 participantes de bus.
Todos os participantes podem comunicar-se entre si ou ser controlados centralmente.

Características

- ❑ 255 participantes endereçáveis
- ❑ Estrutura multimaster
- ❑ Função de repetidor integrada
- ❑ Anel aberto, Bus ou mistura de bus e anel
- ❑ Protocolo baseado em quadro SDLC/HDLC
- ❑ Taxa de transmissão 15,6 ... 325 kbit/s
- ❑ Tamanho de telegrama 10 ... 30 bytes
- ❑ produção média: aprox. 100 telegramas/s

Dados técnicos e ocupação de pinos ver Página 36.
Configuração ver “E-LAN (Energie-Local Area Network)” na página 112



Exemplo de integração em rede E-Lan

Indicação

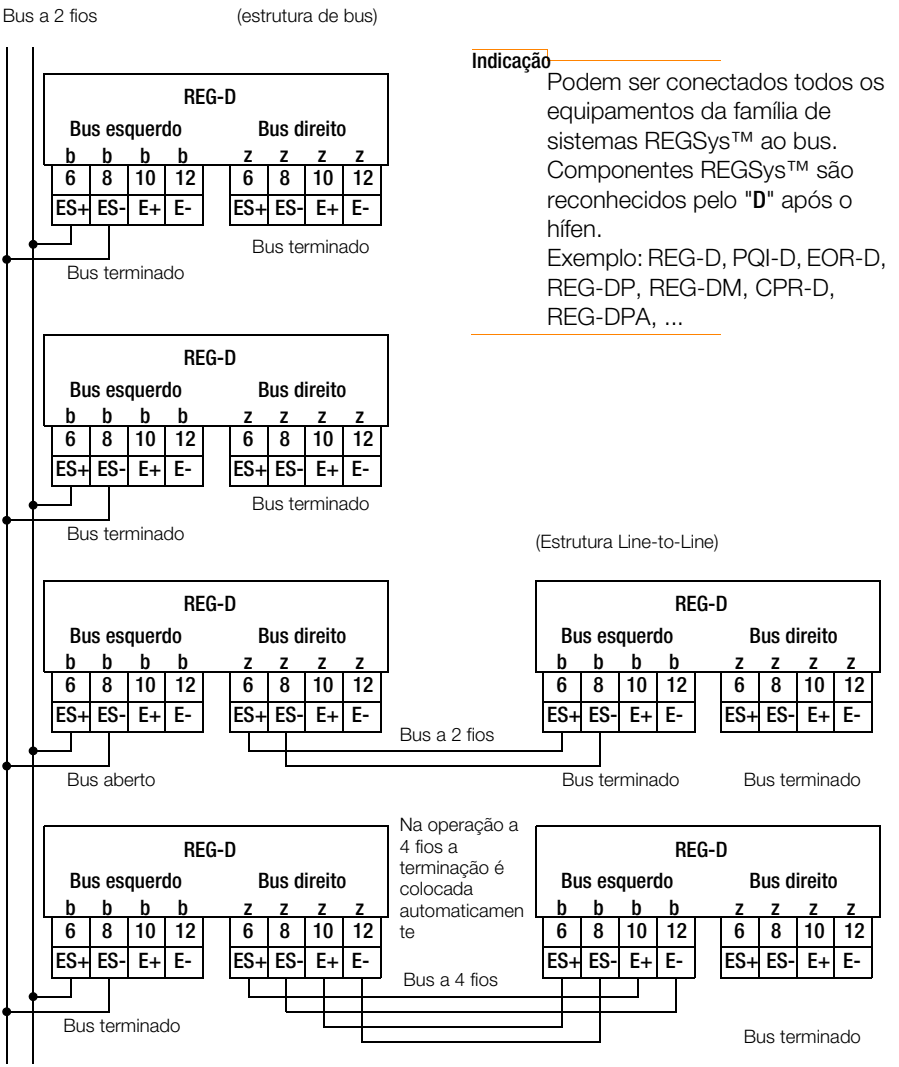
As designações de terminais indicadas referem-se ao bloco de conexão do módulo de encaixe. No estado montado (gabinete, bastidor) valem outras designações de terminais. Favor observar a documentação de projeto!

Tipos de linha

Cada interface E-LAN de um participante de bus pode trabalhar tanto com uma linha a 2 fios ou com uma linha a 4 fios. Normalmente é escolhida uma linha a 2 fios, porque somente com ela é possível uma configuração de bus com vários participantes de bus na mesma linha de bus.

A linha de transmissão deve estar finalizada no início e no fim com uma resistência de 100 Ω. Se faltar esta resistência de terminação, podem ocorrer reflexões. Através disto os sinais são distorcidos, a atenuação de linha aumenta, o comprimento de linha a ser colocada em ponte diminui e são provocadas falhas de funcionamento.

As resistências de terminação já estão integradas no REG-D e podem ser ligadas e desligadas através do painel de operação (terminar).



Indicação

Podem ser conectados todos os equipamentos da família de sistemas REGSys™ ao bus. Componentes REGSys™ são reconhecidos pelo "**D**" após o hífen.
Exemplo: REG-D, PQI-D, EOR-D, REG-DP, REG-DM, CPR-D, REG-DPA, ...

Topologia

A topologia da rede, portanto, a amarração dos respectivos participantes de bus ao bus, é de livre escolha e aleatoriamente misturável.

A taxa de transmissão máxima admissível depende do modo de operação (conexão a 2 fios ou a 4 fios) escolhido e do tamanho de bus.

As distâncias admissíveis estão resumidas aqui em forma de tabela:

Taxa de Baud (KBaud)	4 fios	2 fios
15,6	1,2 km	≤ 0,1 km
31,2	1,2 km	≤ 0,1 km
62,5	1,2 km	≤ 0,1 km
125	1,0 km	≤ 0,1 km
375	0,8 km	não recomendado

Segmento de bus

Num segmento de bus (linha entre dois participantes sem booster inserido) podem ser conectados até 8 participantes de bus.

Se todos os comprimentos de cabos de derivação forem o mais curto possível e toda a resistência de loop da linha de transmissão for < 100 Ohms, é possível operar até 16 participantes de bus em um segmento de bus.

Estrutura multimaster

A E-LAN tem uma estrutura multimaster, isto é, respectivamente um participante de bus qualquer pode ser considerado como master de bus.

Assim, cada regulador na E-LAN tem acesso a todos os dados de todos os demais participantes de bus.

Endereçamento inequívoco

A cada participante de bus na E-LAN deve ser atribuído um endereço inequívoco. São possíveis 255 endereços de livre escolha.

Um endereço tem a forma A, A1 ... A9, B, B1 ... B9, Z, Z1 ... Z4

Lista de participantes de bus

Cada participante de bus elabora automaticamente uma lista interna de todos os participantes de bus conectados na E-LAN, que têm um endereço inequívoco.

Cada participantes de bus se anuncia a cada três segundos na E-LAN com a chamada Broadcast Message em todos os demais participantes de bus, de forma que cada participante de bus pode atualizar a sua lista interna.

Se a transmissão da Broadcast-Message de um participante de bus for interrompida por mais de 20 segundos, o respectivo participante de bus é excluído das listas internas dos demais participantes de bus. A lista de todos os participantes de bus pode ser acessada através do painel de operação.

Via programa em segundo plano pode ser obtido, que a falha de um participante de bus leve a uma mensagem (relé, LED) ou a uma mensagem de texto no display.

16.9 Regulagem de tensão em transformadores conectados em paralelo

Se transformadores conectados em paralelo não tiverem os mesmos dados (EMK, uk, grupo de conexão, número de níveis), internamente a esta conexão paralela flui constantemente uma corrente reativa circulante adicional, que gera perdas, independentemente da corrente de carga e, por isto, deve ser evitada.

Critérios de regulagem

Na conexão paralela a uma barra coletora a tensão de terminais de todos os transformadores - também em diferentes regulagens de níveis - se ajusta forçosamente ao mesmo valor; por isto, a tensão em transformadores com diferentes grandezas características não pode ser por si só um critério de regulagem. Para poder controlar transformadores em paralelo em uma barra coletora na respectiva tensão necessária e regulagem de níveis ideal, é necessário completar a regulagem de tensão através de uma regulagem de corrente circulante.

Se, contudo, se tratar de transformadores iguais, é possível realizar uma conexão paralela estável através da tensão e da regulagem de níveis (Master-Follower, MSI, MSI2).

Grandeza de controle

Os reguladores REG-D regulam a tensão no lado da subtensão (no transdutor) de cada transformador a uma grandeza de controle comum, que, sob determinadas circunstâncias, também depende da corrente de soma dos transformadores conectados em paralelo (ver também a seguir "Corrente de soma".

Corrente de soma (somente relevante com influência de corrente)

Através de uma integração em rede dos reguladores REG-D de todos os transformadores em conectados em paralelo através de um bus, as correntes de todos os transformadores podem ser somadas em um regulador. Esta corrente de soma e o aumento escolhido da curva característica Uf/I_L serve como base para a influência da grandeza de controle W dependente da corrente em **todos** os reguladores.

O ajuste do aumento da curva característica Uf/I_L, por causa do uso da corrente de soma normalizada, pode ser realizado independente da quantidade e também independente dos diferentes dados característicos (potência nominal, tensão de curto-circuito) dos transformadores conectados em paralelo, de forma que alterações nestes parâmetros não requerem nenhum novo ajuste do aumento St_{Nenn}.

16.9.1 Programas de regulagem para conexão paralela de transformadores

Estão disponíveis os seguintes processos:

- Processo ΔI sin φ
  (minimização da corrente reativa circulante Ikr sin φ)
- Processo ΔI sin φ (S)
  (minimização da corrente reativa circulante Ikr sin φ na operação paralela de transformadores de diferente potência aparente)
- Processo Master-Follower (operação paralela forçada, mesma regulagem de níveis) para todos os transformadores envolvidos na conexão paralela
- Processo Δcos φ
  (minimização da corrente reativa circulante Ikr sin φ em transformadores, que **não** podem comunicar via E-LAN)

- MSI - Master-Follower-Independent – Processo para uma barra coletora
- MSI2 - Master-Follower-Independent – Processo para duas barras coletoras

Parâmetros

Através de parâmetros é especificado com que intensidade os programas de regulagem paralela devem intervir na regulagem.

De acordo com o programa de regulagem selecionado para a conexão paralela de transformadores, estão disponíveis diferentes menus de parâmetro.

- Influência da regulagem de corrente circulante
- Limitação da influência da regulagem de corrente circulante
- Valor nominal do cos φ da rede (cos φ_{Soll})
- Potência nominal do transformador
- Lista de grupos
  A lista de grupos mostra os endereços dos reguladores ativáveis via menu ou com sinal binário (p.ex. ParaGramer), que regulam transformadores em paralelo.

16.9.2 Princípio de funcionamento

Minimização de corrente reativa circulante

A parcela reativa (Ikr sin φ) da corrente circulante Ikr preferencialmente deve ser zerada ou pelo menos minimizada. Pelo fato da tensão não poder ser alterada continuamente (saltos de níveis), a condição Ikr sin φ = 0 não pode ser atingida de modo geral.

Para minimizar a parcela reativa da corrente circulante, cada regulador apura a parcela reativa I sin φ das correntes de carga para cada transformador que opera em paralelo, calcula a corrente reativa circulante Ikr sin φ do transformador atribuído e ajusta a regulagem de níveis de tal forma, que esta corrente reativa circulante seja minimizada.

16.9.3 Efeito de influência da regulagem de corrente circulante

O valor da alteração de tensão depende dos parâmetros "influência da regulagem de corrente circulante" bem como da sua limitação. Maiores correntes circulantes admissíveis (isto é, o efeito de influência da regulagem de corrente circulante é reduzido) causam uma menor precisão da regulagem de corrente circulante.

Limitação do efeito de influência da regulagem de corrente circulante

Na operação normal a regulagem da tensão e a regulagem da corrente circulante são independentes entre si (o valor de limitação da influência da regulagem de corrente circulante está muito acima do valor de operação normal).
Somente a partir de condições extremas – a estas pertencem:

- Inclusão de um outro transformador numa conexão paralela já em operação, sendo que o transformador a ser acrescentado tem uma regulagem de níveis fortemente divergente em comparação ao grupo em operação
- Alteração manual da regulagem de níveis de um transformador
- Regulagem $\Delta\cos\varphi$ em $\cos\varphi_{Netz} \neq \cos\varphi_{Soll}$

pode ser regulada em manutenção ideal de tensão ou minimização ideal de corrente reativa circulante. A ponderação o usuário pode fazer através de especificação dos parâmetros.

Se a regulagem de tensão deve ter prioridade sobre a regulagem de corrente circulante, a influência da regulagem de corrente circulante pode ser limitada a um valor mínimo, que, contudo, deve ser maior que zero.

16.9.4 Ativação do programa de regulagem

O programa de regulagem escolhido via menu (SETUP 1 / F5 / F2) e os endereços para os transformadores/reguladores definidos para a conexão paralela são gravados em uma "lista de grupos" (SETUP 1, Programas.., Parâmetros Par..). A liberação para a conexão paralela e o seu reset é ativada p.ex.

através de uma entrada binária de livre escolha (SETUP 5, Funções-6).

A ativação pode ser realizada com um pulso ou com um sinal contínuo com nível high.

Além disso, está disponível um programa "autoaprendiz" (ParaGramer), no qual os reguladores amarrados à E-LAN verificam permanentemente qual transformador se alimenta em qual barra coletora. De acordo com este resultado é atualizada a lista de grupos de transformadores.

Transformadores, que operam em paralelo, têm codificações iguais antes do endereço (prefixos: +, Û..)

A lista de grupos

+A
ÛB
+C
ÛD

mostra, que <A> e <C> ou <B> e <D> operam em paralelo.

Se um programa paralelo está ativo, pode ser visto através do parâmetro ParProg e atribuído a um LED de livre programação ou a um relé. Uma falha de funcionamento é informada com "**ParErr**" ou "**TapErr**".

Maiores informações você encontra no capítulo 9.

16.9.5 Descrição dos programas de regulagem

16.9.5.1 O processo ΔI sin φ

Princípio de funcionamento:

O valor da corrente reativa deve ser colocado para cada um dos transformadores A, B, C, ... em paralelo no mesmo valor $Ib_A = Ib_B = Ib_C = ...$.

Se esta condição estiver atendida, a corrente reativa circulante fica zero.

Área de aplicação:

Operação paralela em uma barra coletora com, no máximo, 10 transformadores de potência nominal quase igual e tensão de curto-circuito quase igual, bem como mesmo grupo de conexão.
Os saltos de níveis podem ser diferentes, o cos φ na rede pode aceitar valores quaisquer.

Pré-requisitos:

As tensões de curto-circuito U_k dos transformadores operados em paralelo devem ter apenas desvios pequenos entre si: $(0{,}90\ u_{kn-1} < u_{kn} < 1{,}10\ u_{kn-1})$ e as potências nominais devem ser muito parecidas.

Quando é trabalhado com transformadores de diferente potência nominal, está disponível o programa ΔI sin φ [S].

Parâmetros a serem introduzidos:

- corrente circulante admissível (depende da alteração da corrente reativa circulante ΔIkr sin φ = Ib** - Ib* por nível do transformador atribuído)
- Lista de grupos dos reguladores
  A lista de grupos mostra os endereços dos reguladores ativáveis via menu, ParaGramer ou com sinal binário, que regulam transformadores em paralelo em uma barra coletora
- diferença máxima de níveis entre os transformadores (Setup 5, Funções-6)

Ikr admissível:

O valor correto resulta da seguinte forma:

- Operar todos os reguladores no modo MANUAL e ajustar os transformadores apresentados na lista de grupos no nível, que gera aproximadamente a mesma tensão de terminais. Anotar o valor da corrente reativa (I_b = Isin φ = parcela reativa da corrente de carga) (modo transdutor). O valor da corrente reativa deve ser quase igual em todos os transformadores.
- Ajustar cada transformador sequencialmente em um nível
- A corrente reativa altera-se, a diferença entre o valor novo (I_b** = 2º valor medido) e o valor antigo (I_b* = 1º valor medido) vale como 1ª aproximação para p "I_{kr} admiss.".

Uma vez que o regulador deve colocar o transformador reajustado em um nível novamente no nível anterior, a corrente circulante admissível (I_{kr} admiss.) pode ser ajustada a um valor menor do que encontrado na 1ª aproximação.
Aqui é válido o seguinte: I_{kr} admiss. > 0.6 (I_b** - I_b*).

Em valores menores poderiam ocorrer oscilações da regulagem, especialmente quando os transformadores apresentam diferentes saltos de níveis ou diferentes tensões de curto-circuito.

Indicação

Favor observar, que o regulador, sob determinadas circunstâncias, emite comandos de nivelamento, também quando a corrente reativa circulante admissível não é ultrapassada.
Um comando de nivelamento sempre é emitido, quando é ultrapassado o limite de tensão admissível ou a corrente reativa circulante máxima admissível.

ParErr

ParErr significa de modo geral operação paralela com falhas (Parallel Error) e muda o grupo que está trabalhando em paralelo do modo automático para o modo manual.

Para evitar que os transformadores "se distanciem", pode ser introduzida uma diferença máxima de nível (SETUP 5, Funções-6), que também é monitorada pelo marcador de erros "ParErr".

Após a ultrapassagem da diferença máxima de nível ajustada é setado o marcador de erros ParErr e a conexão paralela – sob o pré-requisito de que esteja setado Sysctrl bit 6 – comutada para manual.

Indicação

No estado de fornecimento está setado bit 6!

Para a operação de uma regulagem paralela, conforme mencionado acima, as informações sobre o comutador de derivação não são obrigatoriamente necessárias, pois a regulagem deriva os comandos de regulagem somente da corrente e da tensão (valor e ângulo) e não da regulagem de níveis do transformador.

Apesar de que, para conexão paralela segundo os processos dependentes da corrente $\Delta I \sin\varphi$, $\Delta I \sin\varphi$ (S) e $\Delta\cos\varphi$, a regulagem de níveis não seja necessária, a função do comutador de derivação pode ser monitorada – se necessário.

TapErr

O marcador de erro "TapErr" informa falhas na transmissão da regulagem de níveis ou falhas na codificação/decodificação da regulagem de níveis. "TapErr" age somente localmente no processo $\Delta\sin\varphi$, portanto, torna-se ativo somente no regulador, no qual ocorreu o erro de nível.

Nós recomendamos atribuir o bit de erro "TapErr" a um LED e/ou um relé, para informar ao pessoal de operação o estado da confirmação de regulagem e, desta forma, facilitar a eliminação de falhas.

Quando um transformador se encontra em operação paralela é setada o marcador de erro TapErr, se após um procedimento de nivelamento o número de níveis lógico a ser esperado não é informado após um determinado tempo do comutador de derivação.

De modo geral vale, que cada regulador espera o nível lógico, que deveria seguir a um procedimento de nivelamento. "TapErr" é ativado, se a reação do equipamento for ilógica.

Como erros de nível valem:

1. Nivelamento na direção errada

Exemplo: O regulador coloca um comando mais alto e o comutador de derivação responde com um nível mais baixo, ou o regulador coloca um comando mais baixo e o comutador de derivação responde com um nível mais alto.

Possíveis causas de falhas: Troca de sinais mais alto e mais baixo ou comportamento inverso do acionamento do motor.

Por comportamento inverso entende-se quando o regulador, em caso de um nivelamento mais alto, aumenta a relação de transmissão, mas reduz com isto a tensão.

Na maioria dos casos em correlação com um nivelamento mais alto espera-se uma tensão maior e com o nivelamento mais baixo espera-se uma tensão menor.

Solução: Troca dos sinais mais altos e mais baixos

2. Nivelamento no vazio

Exemplo:

O regulador coloca um comando, sem que a regulagem dos níveis mude.

Neste caso deve se pressupor, que o retorno de informação de nível ou o acionamento do motor está defeituoso.

3. Nivelamentos ilógicos

Se no caso de um nivelamento mais alto ou mais baixo não for retornada a informação de nível subsequentemente mais alto ou mais baixo, o regulador interpreta a informação de nível como incorreta e seta o bit de erro "TapErr".

Limitação de níveis

Se o nível deve ser limitado para cima ou para baixo, favor introduzir via programa terminal WinREG as seguintes linhas de programa de segundo plano:

H 7='RegStufe-,**Limitação de nível embaixo**,<=,if,RegSperreT =3, else,RegSperreT =0'

H 8='RegStufe-,**Limitação de nível em cima**,>=,if,RegSperreH =3, else,RegSperreH =0'

Em vez de "**Limitação de nível em cima"** coloque o nível limite superior desejado por você (OGSt.) e em vez de "**Limitação de nível embaixo"** o nível limite inferior (UGSt.).

Indicação

A atribuição às linhas de programa H7 e H8 é arbitrária, você pode usar duas linhas de programa quaisquer.

16.9.5.2 O processo ΔI sin φ (S)

Princípio de funcionamento:

A relação entre valor da corrente reativa e da potência nominal deve ser colocada no mesmo valor $Ib_A/Sn_A = Ib_B/Sn_B = Ib_C/Sn_C = ...$ para cada um dos transformadores conectados em paralelo A, B, C, ...
Se esta condição estiver atendida, a corrente reativa circulante fica zero.

Área de aplicação:

Transformadores de diferente potência nominal, que alimentam na rede através de uma barra coletora. As tensões de curto-circuito dos transformadores devem ser o mais igual possível, uma vez que desvios causam uma carga diferenciada dos transformadores, que não pode ser compensada.

Pré-requisitos:

Limites admissíveis em diferentes tensões de curto-circuito:
$0{,}90\ u_{kn-1} < u_{kn} < 1{,}10\ u_{kn-1}$

Parâmetros a serem introduzidos:

- corrente circulante admissível (depende da alteração da corrente reativa circulante $\Delta Ikr \sin \varphi = Ib^{**} - Ib^*$ por nível do transformador atribuído; $Ib^* = 1^o$ valor medido, $Ib^{**} = 2^o$ valor medido).
  Na conexão paralela de transformadores com diferente potência nominal a corrente circulante admissível deve ser apurada separadamente para cada transformador e introduzida no regulador.

- Potência nominal do transformador conectado

- Lista de grupos dos reguladores
  A lista de grupos mostra os endereços dos reguladores ativáveis via menu, ParaGramer ou com sinal binário, que regulam transformadores em paralelo em uma barra coletora

- diferença máxima de níveis entre os transformadores (Setup 5, Funções-6)

Ikr admissível:

O valor correto resulta da seguinte forma:

- Operar todos os reguladores no modo MANUAL e ajustar os endereços ou transformadores apresentados na lista de grupos no nível, que gera aproximadamente a mesma tensão de terminais. Anotar o valor da corrente reativa Ib (visível no modo transdutor).
- Ajustar cada transformador sequencialmente em um nível
- A alteração da corrente reativa ΔIb, a diferença entre o valor novo (Ib ** = 2º valor medido) e o valor antigo (Ib* = 1º valor medido) vale como 1ª aproximação para p "I_{kr} admiss.".

Visto que em seguida o regulador deve colocar o transformador, que foi reajustado em um nível, novamente no nível anterior, a corrente circulante admissível (I_{kr} admiss.) deve ser ajustada para o seguinte valor.

Aqui é válido o seguinte: I_{kr} admiss. > 0.6 (Ib** - Ib*).

Em valores menores podem ocorrer oscilações da regulagem.

ParErr

ParErr significa de modo geral operação paralela com falhas (Parallel Error) e muda o grupo que está trabalhando em paralelo do modo automático para o modo manual.

Para evitar que os transformadores "se distanciem", pode ser introduzida uma diferença máxima de nível (SETUP 5, Funções-6), que também é monitorada pelo marcador de erros "ParErr".

Após a ultrapassagem da diferença máxima de nível ajustada é setado o marcador de erros "ParErr" e a conexão paralela – sob o pré-requisito de que esteja setado Sysctrl bit 6 – comutada para manual.

Indicação
No estado de fornecimento está setado bit 6!

Apesar de que, para conexão paralela segundo os processos dependentes da corrente ΔI sinφ, ΔI sinφ (S) e Δcosφ, a

regulagem de níveis não seja necessária, a função do comutador de derivação pode ser monitorada – se necessário.

Para a operação de uma regulagem paralela, conforme mencionado acima, as informações sobre o comutador de derivação não são obrigatoriamente necessárias, pois a regulagem deriva os comandos de regulagem somente da corrente e da tensão (valor e ângulo) e não da regulagem de níveis do transformador.

TapErr

O marcador de erro "TapErr" informa falhas na transmissão da regulagem de níveis ou falhas na codificação/decodificação da regulagem de níveis. TapErr age somente localmente no processo $\Delta\sin\varphi$, portanto, torna-se ativo somente no regulador, no qual ocorreu o erro de nível.

Nós recomendamos atribuir o bit de erro TapErr a um LED e/ou um relé, para informar ao pessoal de operação o estado da confirmação de regulagem e, desta forma, facilitar a eliminação de falhas.

Quando um transformador se encontra em operação paralela é setada o marcador de erro TapErr, se após um procedimento de nivelamento o número de níveis lógico a ser esperado não é informado após um determinado tempo do comutador de derivação.

De modo geral vale, que cada regulador espera o nível lógico seguinte, que deveria seguir a um procedimento de nivelamento. "TapErr" é ativado, se a reação do equipamento for ilógica.

Como erros de nível valem:

1. Nivelamento na direção errada

Exemplo: O regulador coloca um comando mais alto e o comutador de derivação responde com um nível mais baixo, ou o regulador coloca um comando mais baixo e o comutador de derivação responde com um nível mais alto.

Possíveis causas de falhas: Troca de sinais mais alto e mais baixo ou comportamento inverso do acionamento do motor.

Por comportamento inverso entende-se quando o regulador, em caso de um nivelamento mais alto, aumenta a relação de transmissão, mas reduz com isto a tensão.

Na maioria dos casos em correlação com um nivelamento mais alto espera-se uma tensão maior e com o nivelamento mais baixo espera-se uma tensão menor.

Solução: Troca dos sinais mais altos e mais baixos

2. Nivelamento no vazio

Exemplo:

O regulador coloca um comando, sem que a regulagem dos níveis mude.

Neste caso deve se pressupor, que o retorno de informação de nível ou o acionamento do motor está defeituoso.

3. Nivelamentos ilógicos

Se no caso de um nivelamento mais alto ou mais baixo não for retornada a informação de nível subsequentemente mais alto ou mais baixo, o regulador interpreta a informação de nível como incorreta e seta o bit de erro "TapErr".

Limitação de níveis

Se o nível deve ser limitado para cima ou para baixo, favor introduzir via programa terminal WinREG as seguintes linhas de programa em segundo plano:

H 1='RegStufe-,**Limitação de nível embaixo**,<=,if,RegSperreT =3, else,RegSperreT =0'

H 2='RegStufe-,**Limitação de nível em cima**,>=,if,RegSperreH =3, else,RegSperreH =0'

Em vez de "**Limitação de nível em cima"** coloque o nível limite superior desejado por você (OGSt.) e em vez de "**Limitação de nível embaixo"** o nível limite inferior (UGSt.).

Indicação

A atribuição às linhas de programa H1 e H2 é arbitrária, você pode usar duas linhas de programa quaisquer.

16.9.5.3 Processo Master-Follower / Processo MSI

Para a operação Master-Follower são apropriados apenas transformadores, que são eletricamente (potência, tensão de curto-circuito, tensão entre níveis, grupo de conexão etc.) e mecanicamente (quantidade de níveis, posição do nível inativo) idênticos.

Se um ou mais parâmetros forem diferentes, deve ser mudado para um outro processo.

Além disso, deve estar assegurado, que a cada regulador seja conduzida a regulagem de níveis do "seu" transformador.

O registro e transmissão do nível correto é um pré-requisito imprescindível do processo de igualdade de níveis Master-Follower.

Para informar ao sistema quantos reguladores/ transformadores devem participar na operação paralela, cada "candidato" potencial deve ser enumerado com o seu endereço na lista de grupos.

Além disso, é necessário ligar a regulagem de níveis em cada regulador envolvido na conexão paralela - ainda antes que seja ativada a conexão paralela - (menu SETUP 5, Funções-1, F4).

Como forma especial do programa Master-Follower vale o processo MSI/MSI2 (Master-Slave-Independent) (ver “Operação paralela no modo "Master-Slave-Independent" (MSI)” na página 199).

Após a ativação da conexão paralela o Master primeiramente controlará o Slave ou os Slaves no ciclo Master-Follower àquele nível, no qual ele mesmo está, e depois comutar para o modo Master-Slave, que causa um nivelamento síncrono de todos os transformadores envolvidos na operação paralela.

No programa Master-Follower, os Followers tornam-se Slaves somente quando atingirem o nível, que foi atribuído pelo Master.
Enquanto não estiverem no mesmo nível, eles se encontram no modo Follower.
A diferenciação ou alteração também pode ser acompanhada na linha de status do regulador.

O pré-requisito para a operação Master-Follower é que seja encaminhado a cada regulador o nível atual do "seu" transformador como sinal BCD, binário, mA ou valor de resistência.

Parâmetros a serem introduzidos:

- Lista de grupos de transformadores
- Seleção da ativação ver o capítulo 9.

Para a operação do processo Master-Follower é obrigatório o retorno correto da regulagem de níveis. Por este motivo foram desenvolvidos marcadores de erros, que detectam imediatamente o caso de falha e, se for o caso, colocam a regulagem para MANUAL.

TapErr

Na operação Master-Follower o TapErr age em todo o grupo.

Nós recomendamos atribuir o bit de erro "TapErr" a um LED e/ou um relé, para informar ao pessoal de operação o estado da regulagem paralela e, desta forma, facilitar a eliminação de falhas.

Se um transformador se encontrar na operação paralela é setado o marcador de erro "TapErr", se a igualdade de níveis não estiver estabelecida após 1,5 x o tempo da lâmpada piloto. Neste caso, todo o grupo é mudado de AUTOMÁTICO para MANUAL.

De modo geral vale, que cada regulador espera o nível lógico, que deveria seguir a um procedimento de nivelamento. "TapErr" é ativado, se a reação do equipamento for ilógica.

Como erros de nível (TapErr) valem:

1. Nivelamento na direção errada

Exemplo: O regulador coloca um comando mais alto e o comutador de derivação responde com um nível mais baixo, ou o regulador coloca um comando mais baixo e o comutador de derivação responde com um nível mais alto.

Possíveis causas de falhas: Troca de sinais mais alto e mais baixo ou comportamento inverso do acionamento do motor.

Por comportamento inverso entende-se que o regulador, em caso de um nivelamento mais alto, aumenta a relação de transmissão, mas reduz com isto a tensão.

Na maioria dos casos em correlação com um nivelamento mais alto espera-se uma tensão maior e com o nivelamento mais baixo espera-se uma tensão menor.

Solução: Troca dos sinais mais altos e mais baixos

2. Nivelamento no vazio

Exemplo:

O regulador coloca um comando, sem que a regulagem dos níveis mude.

Neste caso deve se pressupor, que o retorno de informação de nível ou o acionamento do motor está defeituoso.

3. Nivelamentos ilógicos

Se no caso de um nivelamento mais alto ou mais baixo não for retornada a informação de nível subsequentemente mais alto ou mais baixo, o regulador interpreta a informação de nível como incorreta e seta o bit de erro "TapErr".

Nós recomendamos atribuir o bit de erro "TapErr" a um LED e/ou um relé, para informar ao pessoal de operação o estado da regulagem paralela e, desta forma, facilitar a eliminação de falhas.

ParErr

ParErr significa de modo geral operação paralela com falhas (Parallel Error) e muda o grupo que está trabalhando em paralelo do modo automático para o modo manual.

ParErr é disparado, quando entre dois transformadores em operação paralela, ocorre uma diferença de níveis, que é maior do que a diferença admissível ajustada (com Master-Follower sempre zero).

Indicação

O marcador de erro ParErr também é disparado, quando é ultrapassado o Ikr admissível.

Se este comportamento não for desejado, pode ser selecionado um comportamento derivante. No outro caso, somente é resetado ao modo manual o regulador que realizava o nivelamento, que finalmente levou à ultrapassagem da diferença de níveis máxima admissível.

Indicação

Se você preferir este comportamento, favor entrar em contato com a casa matriz.

16.9.5.4 O processo Δcos φ

Princípio de funcionamento:

Com base no cos φ_{Soll} ajustado, a relação entre corrente ativa I cos φ e corrente reativa I sin φ do transformador (correntes de carga) é ajustada ao valor desejado. A regulagem é realizada de tal forma, que o cos φ do transformador é regulado ao valor ajustado do cos φ_{Soll}.

O cos φ da rede é ajustado no regulador. O regulador deve manter preferencialmente este valor constante. A constância do cos φ_{Netz} é determinante para a qualidade da regulagem. Desvios do valor ajustado pioram o resultado de regulagem, porque em cos $\varphi_{Netz} \neq$ cos φ_{Soll} (desigualdade entre o valor atual do cos φ da rede e do cos φ_{Soll} ajustado) ocorre uma alteração de tensão menor.

Se o cos φ da rede modificar bastante (em base diária ou em base anual), também pode ser usada uma solução autoadaptante do programa.

Neste caso, o programa apura permanentemente o cos φ no ponto de conexão. Após uma integração durante um período qualquer, o valor nominal é rastreado ao cos φ da rede. Também desta forma pode-se obter, que uma rede com vários transformadores alimentadores, que não podem se comunicar entre si, permanece praticamente livre de corrente reativa circulante.

Área de aplicação:

Para transformadores, que se alimentam em uma rede de forma independente entre si, e onde não pode ser realizada nenhuma conexão de bus entre os reguladores atribuídos.

Parâmetros a serem introduzidos:

- diferença de corrente reativa admissível > 0,6 x (Ib**-Ib*)
- Limitação da influência da regulagem de corrente circulante
- Valor nominal do cos φ da rede (cos φ_{Soll})

Apesar de que, para conexão paralela segundo os processos dependentes da corrente ΔI sinφ, ΔI sinφ (S) e Δcosφ, a

regulagem de níveis não seja necessária, a função do comutador de derivação pode ser monitorada – se necessário.

Para a operação de uma regulagem paralela, as informações sobre o comutador de derivação não são obrigatoriamente necessárias, pois a regulagem deriva todos os comandos de regulagem somente da corrente e da tensão e não da regulagem de níveis do transformador.

TapErr

TapErr age somente localmente, portanto, somente atua no regulador no qual ocorreu a falha de nível.

Nós recomendamos atribuir o bit de erro "TapErr" a um LED e/ou um relé, para informar ao pessoal de operação o estado da regulagem paralela e, desta forma, facilitar a eliminação de falhas.

De modo geral vale, que cada regulador espera o passo lógico seguinte, que deveria seguir a um nivelamento. "TapErr" é ativado, se a reação do equipamento for ilógica.

Como erros de nível (TapErr) valem:

1. Nivelamento na direção errada

Exemplo: O regulador coloca um comando mais alto e o comutador de derivação responde com um nível mais baixo, ou o regulador coloca um comando mais baixo e o comutador de derivação responde com um nível mais alto.

Possíveis causas de falhas: Troca de sinais mais alto e mais baixo ou comportamento inverso do acionamento do motor.

Por comportamento inverso entende-se que o regulador, em caso de um nivelamento mais alto, aumenta a relação de transmissão, mas reduz com isto a tensão.

Na maioria dos casos em correlação com um nivelamento mais alto espera-se uma tensão maior e com o nivelamento mais baixo espera-se uma tensão menor.

Solução: Troca dos sinais mais altos e mais baixos

2. Nivelamento no vazio

Exemplo:

O regulador coloca um comando, sem que a regulagem dos níveis mude.

Neste caso deve se pressupor, que o retorno de informação de nível ou o acionamento do motor está defeituoso.

3. Nivelamentos ilógicos

Se no caso de um nivelamento mais alto ou mais baixo não for retornada a informação de nível subsequentemente mais alto ou mais baixo, porém, um outro nível, o regulador interpreta a informação de nível como incorreta e seta o bit de erro "TapErr".

Nós recomendamos atribuir o bit de erro TapErr a um LED e/ou um relé, para informar ao pessoal de operação o estado da regulagem paralela e, desta forma, facilitar a eliminação de falhas.

16.9.5.5 O programa de emergência Δcos φ

Princípio de funcionamento:

Para manter a regulagem de corrente circulante estável também em caso de falhas do bus
(E-LAN), foi implementado nos programas ΔI sin φ e
ΔI sin φ (S) um programa de emergência. Este programa torna-se ativo, tão logo o regulador detecte uma falha de bus (E-LAN-Error).
Depois que a falha de bus foi eliminada, todos os reguladores conectados na E-LAN comutam-se novamente ao programa original após 10 segundos.

Como programa de emergência é usado o programa Δcos φ, sendo que, contudo, não é regulado no cos φ_{Soll} ajustado, mas no
cos φ_{Sum} atual da rede, medido por último pelo regulador (φ_{Sum} = ângulo entre corrente de soma e tensão de rede). Desta forma a regulagem de tensão não é influenciada e, da mesma

forma, a operação paralela dos transformadores permanece estável.

Se o cos φ_{Sum} da rede se altera, um evento, que via de regra somente ocorre lentamente e não repentinamente, a tensão da rede se altera somente pouco, porque o regulador procura um acordo entre diferença mínima de cos φ_{Sum} assumido e cos φ_{Sum} atual da rede, bem como diferença mínima entre grandeza de controle W e valor efetivo X da tensão. Desta forma, a operação paralela dos transformadores permanece estável.

16.10 Transformação nominal dos transdutores

Para a transformação nominal Kn de um transdutor são determinantes o valor nominal X1N da grandeza primária e o valor nominal X2N da grandeza secundária.

$$Kn = \frac{X\ 1\mathrm{N}}{X\ 2\mathrm{N}}$$

Knu = Transformação nominal conversor de tensão

Kni = Transformação nominal conversor de corrente

Transformação nominal de conversores de corrente

Exemplo:

X 1N = 1000 A
X 2N = 5 A

$$Kni = \frac{1000\ \mathrm{A}}{5\ \mathrm{A}} = 200$$

Transformação nominal de conversores de tensão

Exemplo:

X1N = 110 kV
X 2N = 100 V

$$Knu = \frac{110\ \mathrm{kV}}{\sqrt{3}} \div \frac{100\ \mathrm{V}}{\sqrt{3}} = \frac{110\ \mathrm{kV}}{100\ \mathrm{V}} = 1100$$

16.11 Automanutenção

O nível de controle respectivamente ativo do regulador (manual / automático) permanece também após uma queda da tensão auxiliar.

O ajuste "COM" automanutenção, em caso de uma interrupção da tensão auxiliar, faz com que o regulador após o término da falha continue a trabalhar no modo AUTOMÁTICO, se ele era operado anteriormente no modo AUTOMÁTICO.
O ajuste "SEM" automanutenção, no caso de falha acima mencionado, faria com que o regulador mudasse para o modo MANUAL após o término da falha.

16.12 Display LC

16.12.1 Contraste do LCD

O contraste é ajustável (ver “Contraste do LCD (display)” na página 101).

16.12.2 Protetor de tela LCD

Uma hora após o último pressionamento de tecla o LCD é totalmente desligado; um pressionamento de tecla pode reativar o display.

16.12.3 Iluminação de fundo

A iluminação de fundo desliga-se automaticamente 15 minutos após o último pressionamento de tecla.

Através do pressionamento de uma tecla qualquer é restabelecida a iluminação de fundo.

17 Significado das abreviaturas

Abreviatura	Significado
DESL	DESL
Dispa.	Disparo, o regulador pára outros procedimentos de regulagem, até que a violação de valor limite tenha sido eliminada.
AUTO	Automático
Enrolam. trif.	Aplicação de enrolamento trifásico
ELAN-Err	E-LAN-Error (erro de bus)
ELAN-L	E-LAN esquerda
ELAN-R	E-LAN direita
+alto+baixo	O LED sinaliza em comando de ajuste mais alto **ou** mais baixo
InputErr	Se a comutação de valor nominal (SW1 para SW2) é realizada através de entradas binárias, InputErr torna-se ativo, quando ambos os sinais estão presentes ao mesmo tempo. O regulador mantém o valor antigo e sinaliza InputErr.
Lâmpil-F+	Ultrapassagem do tempo de operação do comutador de derivação como sinal breve
Lâmpil-F.	Ultrapassagem do tempo de operação do comutador de derivação como sinal contínuo
Lâmpil.	Lâmpada piloto, tempo, que um acionamento de motor necessita, para passar de um nível ao outro
LDC	Line-Drop-Compensation
Par-Prog	Ativar programa paralelo ou programa paralelo ativado

Abreviatura	Significado
ParErr	ParErr significa de modo geral operação paralela com falhas (Parallel Error) e muda o grupo que está trabalhando em paralelo do modo automático para o modo manual. Se este comportamento não é desejado, é possível selecionar um comportamento derivante através da característica SysCtrl. Neste caso, favor entrar em contato com a casa matriz. Ver também "Programas para a operação paralela e os seus pré-requisitos" na Página 177.
TapErr	TapErr é uma mensagem, que indica um problema de nivelamento. A designação foi derivada do termo inglês "Tap Error" (erro de nivelamento) Em contrapartida ao ParErr, TapErr atua localmente, ou seja, somente é indicado no regulador, no qual ocorreu o erro de nivelamento, mas com operação Master-Follower ou MSI pode comutar o grupo operando em paralelo para MANUAL.
NÍVEL	função controlada por nível
PROG	A função é ativada através de programa em segundo plano
cpso.lento.rede	colapso lento da rede
Rápido	Comutação rápida, o regulador comuta para a faixa de tolerância no tempo mais rápido possível
Parado	Desativação, o regulador pára qualquer outra ação de regulagem, até que a violação de valor limite tenha sido eliminada.
SW-1	Valor nominal 1
SW-2	Valor nominal 2

Abreviatura	Significado
SW-3	Valor nominal 3
SW-4	Valor nominal 4
SW-decr.	Decrementar (diminuir) o valor nominal via entrada binária
SW-incr.	Incrementar (aumentar) o valor nominal via entrada binária
SW2Nível	Comutação controlada por nível para valor nominal 2
Trans1 /Trans1	Canal de trânsito 1 um sinal de entrada binário pode ser "passado" para um relé de livre programação. /Trans inverte a função de trânsito. **Exemplos:** BE 1 para Trans 1 Rel 3 para Trans 1 ➔ BE 1 = 1 ➔ REL 3 = 1 BE 1 = 0 ➔ REL 3 = 0 BE 1 para Trans 1 Rel 3 para /Trans 1 ➔ BE 1 = 1 ➔ REL 3 = 0 BE 1 = 0 ➔ REL 3 = 1
Trans2 /Trans2	ver Trans1 de acordo
PG_LS	**ParaGramer**, lado de baixa tensão, **D**isjun**t**or
PG_TR1	**ParaGramer**, lado de baixa tensão, **Se**ccionador **1**
PG_TR2	**ParaGramer**, lado de baixa tensão, **Se**ccionador **2**
PG_TR3	Seccionador para 3ª barra coletora
PG_QK	**ParaGramer**, lado de baixa tensão, **A**coplamento **t**ransversal

Abreviatura	Significado
PG_QK2	Acoplamento transversal da 2ª para a 3ª barra coletora
PG_QK3	Acoplamento transversal da 1ª para a 3ª barra coletora
PG_LK1	**ParaGramer**, lado de baixa tensão, **A**coplamento **l**ongitudinal **1**
PG_LK2	**ParaGramer**, lado de baixa tensão, **A**coplamento **l**ongitudinal **2**
PG_LK3	Acoplamento longitudinal para a 3ª barra coletora
PG_H_LS	**ParaGramer**, **l**ado de alta tensão, **D**isjun**t**or
PG_H_TR1	**ParaGramer**, **l**ado de alta tensão, **Se**ccionador **1**
PG_H_TR2	**ParaGramer**, **l**ado de alta tensão, **Se**ccionador **2**
PG_H_TR3	Seccionador no lado de alta tensão para a 3ª barra coletora
PG_H_QK	**ParaGramer**, **l**ado de alta tensão, **A**coplamento **t**ransversal
PG_H_QK2	Acoplamento transversal da 2ª para a 3ª barra coletora do lado da tensão primária
PG_H_QK3	Acoplamento transversal da 1ª para a 3ª barra coletora do lado da tensão primária
PG_H_LK1	**ParaGramer**, **l**ado de alta tensão, **A**coplamento **l**ongitudinal **1**
PG_H_LK2	**ParaGramer**, **l**ado de alta tensão, **A**coplamento **l**ongitudinal **2**
PG_H_LK3	Acoplamento longitudinal da 3ª barra coletora do lado da tensão primária
BCD1	**BCD**/Código BIN, valor **1**
BCD2	**BCD**/Código BIN, valor **2**

Abreviatura	Significado
BCD4	**BCD**/Código BIN, valor **4**
BCD8	**BCD**/Código BIN, valor **8**
BCD10	**BCD**/Código BIN, valor **10**
BCD20	**BCD**/Código BIN, valor **20**
BCDminus	**BCD**/Código BIN, sinal "**-**"
BIN16	**Código** BIN, valor **16**
BIN32	**Código** BIN, valor **32**
PANmiss	setado, quando o PAN - D pertinente não está presente
LR_AH	A operação Local/Remota junto com o equipamento REG-LR é ativada, assim que as funções de entrada LR_AH e LR_STAT são utilizadas. Estas entradas são conectadas com as respectivas saídas do equipamento REG-LR. Enquanto o equipamento REG-LR mantiver a conexão de status LR_STAT ativa (1), o estado AUTO/MANUAL do regulador será determinado através da entrada LR_AH (1:AUTO, 0:MANUAL). Comandos de mais alto/mais baixo somente podem vir do regulador (em AUTO). Tão logo o status do equipamento REG-LR LR_STAT cair (0), o regulador assume o estado AUTO/MANUAL, que era válido 1s antes da queda do sinal LR_STAT e funciona como um regulador normal. **Caso especial:** LR_STAT não é usado, isto é, somente a função de entrada LR_AH está ativada. Neste caso, LR_STAT sempre é assumido como ativo.

Abreviatura	Significado
LR_STAT	Se é usada somente a função de entrada LR-STATUS, então vale: LR_STAT ativo (1): Operação remota, isto é, MANUAL/AUTO e Mais alto/Mais baixo somente através de entradas ou REG-L. LR_STAT não ativo (0): Operação local, isto é, MANUAL/AUTO e Mais alto/Mais baixo somente através de teclado.
T60s/1s	fornece a cada 60s um pulso de 1s (relé) ou o exibe (LED)
COM2ACT	fornece observações sobre o estado da interface COM 2 (1: ocupada, 0: não ocupada)
PG_INERR	Se em correlação com o uso de ParaGramer ocorrerem estados contraditórios das entradas (p.ex. PG_LS= Lig e -PG_LS = Lig), é setado o marcador de erros PG_INERR, que está disponível tanto como mensagem de relé como também como mensagem de LED.
COM3Err	Se um participante falha em COM 3, é setado o marcador de erros COM3Err, que está disponível tanto como mensagem de relé como também como mensagem de LED.
Alarme de óleo	Atingido o valor limite para a temperatura de óleo medida (disponível como parâmetro de relé e como parâmetro de LED).
Alarme de enrolamento	O valor limite de alarme para a temperatura de enrolamento calculada conforme IEC 354 (disponível como parâmetro de relé e como parâmetro de LED)
WndTrip	O valor limite de disparo para a temperatura de enrolamento calculada conforme IEC 354 (disponível como parâmetro de relé e como parâmetro de LED)

Abreviatura	Significado
Aquecimento	Parâmetro para a ativação de um aquecimento (disponível como parâmetro de relé e como parâmetro de LED)
Arrefecedor 1	Arrefecedor 1 é ativado (como parâmetro de relé) Arrefecedor 1 está ativado (como parâmetro de LED)
Arrefecedor 2	Arrefecedor 2 é ativado (como parâmetro de relé) Arrefecedor 2 está ativado (como parâmetro de LED)
Arrefecedor 3	Arrefecedor 3 é ativado (como parâmetro de relé) Arrefecedor 3 está ativado (como parâmetro de LED)
Arrefecedor 4	Arrefecedor 4 é ativado (como parâmetro de relé) Arrefecedor 4 está ativado (como parâmetro de LED)
Arrefecedor 5	Arrefecedor 5 é ativado (como parâmetro de relé) Arrefecedor 5 está ativado (como parâmetro de LED)
Arrefecedor 6	Arrefecedor 6 é ativado (como parâmetro de relé) Arrefecedor 6 está ativado (como parâmetro de LED)
TempTC	Valor limite da temperatura de óleo no comutador de derivação
OelstTC-	Valor limite inferior do nível de óleo no reservatório do comutador de derivação disponível como parâmetro de relé e parâmetro de LED

Abreviatura	Significado
OelstTC+	Valor limite superior do nível de óleo no reservatório do comutador de derivação disponível como parâmetro de relé e parâmetro de LED
OelstTr-	Valor limite inferior do nível de óleo no transformador (disponível como parâmetro de relé e parâmetro de LED)
OelstTr+	Valor limite superior do nível de óleo no transformador (disponível como parâmetro de relé e parâmetro de LED)
Água	Atingido o valor limite da umidade (disponível como parâmetro de relé e parâmetro de LED)
Gás	Atingido o valor limite do gás (disponível como parâmetro de relé e parâmetro de LED)
HUNTING	O regulador "caça" o valor nominal, mas não o encontra. Um comportamento operacional destes – que pode ser comunicado via relé ou LED – pode ser observado, quando o salto de níveis do transformador é maior que o dobro do desvio de regulagem permitido ajustado
H2	Atingido o valor limite H2 (disponível como parâmetro de relé e parâmetro de LED)
CO	Atingido o valor limite CO (disponível como parâmetro de relé e parâmetro de LED)
dCosEmgy	Se, no caso de uma regulagem pararela, segundo o processo delta I sin phi- ou delta I sin phi (S)-, a conexão de bus falhar, o sistema comuta automaticamente à regulagem de emergência delta cos phi-. Este estado pode ser comunicado via relé e LED
Entr-01	o estado lógico da entrada 01 é ilustrado (refletido) em um LED ou em um relé
Entr-02	conforme acima

Abreviatura	Significado
Entr-03	conforme acima
Entr-04	conforme acima
Entr-05	conforme acima
Entr-06	conforme acima
Entr-07	conforme acima
Entr-08	conforme acima
Entr-09	conforme acima
Entr-10	conforme acima
Entr-11	conforme acima
Entr-12	conforme acima
Entr-13	conforme acima
Entr-14	conforme acima
Entr-15	conforme acima
Entr-16	conforme acima
Entr-17	conforme acima
Entr-18	conforme acima
Entr-19	conforme acima
Entr-20	conforme acima
Entr-21	conforme acima
Entr-22	conforme acima
Entr-23	conforme acima
Entr-24	conforme acima
Entr-25	conforme acima
Entr-26	conforme acima
Entr-27	conforme acima

Abreviatura	Significado
Entr-28	conforme acima
BuchAlm	Alarme de Buchholz; o sinal somente pode ser passado, ou seja, deve ser gerado através de um equipamento externo (disponível como parâmetro de relé e como parâmetro de LED)
BuchTrip	Disparo de Buchholz; o sinal somente pode ser passado, ou seja, deve ser gerado através de um equipamento externo (disponível como parâmetro de relé e como parâmetro de LED)
Bomba óleo 1	Bomba de óleo 1, o sinal é gerado a partir do módulo de monitoramento de transformador (disponível tanto como parâmetro de relé como também parâmetro de LED)
Bomba óleo 2	Bomba de óleo 2, o sinal é gerado a partir do módulo de monitoramento de transformador (disponível tanto como parâmetro de relé como também parâmetro de LED)

Indicação

A quantidade de parâmetros cresce constantemente e depende, além disso, das características de firmware escolhidas.
Caso você descubra parâmetros, que ainda não estão descritos no Manual de Operação, entre em contato com a casa matriz.
Teremos prazer em ajudar!

18 Símbolos e seu significado

Símbolo	Significado
> I [%]	Valor limite superior da corrente (do transformador)
< I [%]	Valor limite inferior da corrente (do transformador)
> U [%]	Valor limite superior da tensão (do transformador)
< U [%]	Valor limite inferior da tensão (do transformador)
ΔI [A]	Diferença entre 2 valores de corrente quaisquer
ΔU [V]	Diferença entre 2 valores de tensão quaisquer
AA1 ... AAn	Saída analógica (mA)
AE1 ... AEn	Entrada analógica (mA)
BA1 ... BAn	Saída binária ($U_{St.}$: 10 V ... 50 V)
E1 ... En	Entrada binária ($U_{St.}$: 48 V ... 230 V)
F_t [1]	Fator de tempo para o comportamento de tempo do regulador
I1n [A]	Valor nominal conversor de corrente primário (do transformador)
I2n [A]	Valor nominal conversor de corrente secundário (do transformador)
Ikr [A]	Corrente circulante em transformadores conectados em paralelo
Ikr sin φ [A]	Parcela reativa da corrente circulante Ikr
I [A]	Corrente de carga fornecida do transformador

Símbolo	Significado
I sin φ = Ib [A]	Parcela reativa da corrente de carga I (abreviado corrente reativa Ib)
Kni [1]	Relação de transformação do conversor de corrente
Knu [1]	Relação de transformação Conversor de tensão
R1 ... Rn	Saídas de relé
S [VA]	Potência aparente
Sn [VA]	Potência nominal do transformador
St [%]	Aumento da curva característica Uf/I
St_{Nenn} [%]	Valor nominal do aumento da curva característica Uf/I
tb [s]	Tempo básico; valor normal para tb = 30s para Xwb = 1%
t_V [s]	Retardo de resposta de um comando de ajuste
U1N [kV]	Valor nominal conversor de tensão primário
U2N [V]	Valor nominal conversor de tensão secundário
Uf [V]	Queda de tensão (valor) na linha
$\underline{U_f}$ [V]	Queda de tensão (ponteiro) na linha
U_{ist}	Valor efetivo da tensão
u_k [%]	Tensão de curto-circuito do transformador; parcela da tensão nominal, que aciona a corrente nominal no enrolamento secundário curto-circuitado
U_{Soll}	Valor nominal da tensão
U_T [V]	Tensão no transformador (valor efetivo)

Símbolo	Significado
U_V [V]	Tensão no consumidor (valor efetivo)
W [V]	Grandeza de controle ($X_R + X_K$)
X [V]	Valor efetivo da grandeza de regulagem (da tensão)
X_0	Valor de referência para valores limite (valor nominal ou 100/110 V)
Xd [V, %]	Diferença de regulagem (desvio de regulagem negativo: Xd = - Xw)
X_K [V]	Grandeza de correção (Uf)
X_R [V]	Valor nominal, ajustado no regulador
X_{R100} [V]:	Valor nominal, que é definido como valor 100%
Xw [%] (relativo)	Desvio de regulagem [(X - W) / W] 100%
Xw [V] (absoluto)	Desvio de regulagem (X - W)
Xwb [%]	Desvio de regulagem relativo avaliado; comandos de ajuste são ativados em Xwb = 1%
Xwz [%]	Desvio de regulagem admissível, ajustado no regulador. Indicação em ± n % relacionado a W
Y [1]	Grandeza de ajuste 1 nível
Yh [1]	Faixa de ajuste quantidade das regulagens de níveis
Z [V]	Grandeza de falha

19 Ajuste de fábrica dos parâmetros

Parâmetros	Ajuste de fábrica	Faixa de ajuste	Referência
Disparo	125,0 V	6,0 V ... 160,0 V	–
Limitação (I)		0,0% ... 40,0%	I_{nenn}
Correção de valor efetivo da tensão	0,0	-20% ... +20%	U_{nenn}
Correção de valor efetivo da corrente	0,0	-20% ... +20%	I_{nenn}
Kni	1,00	0,01 ... 90000	–
Knu	1,00	0,01 ... 9000	–
LDC (Line-Drop-Compensation)		R: 0,0 ... 30,0 Ω X: 0,0 ... 30,0 Ω	–
Desvio de regulagem admissível	2%	±0,1% ... 10%	Valor nominal
Retrocesso rápido	10,0%	0,0% ... +35,0%	Valor nominal
Avanço rápido	-10,0%	-35,0% ... 0,0%	Valor nominal
Valor nominal 1 ... 4	100 V	60,0 V ... 140,0 V	–
Aumento (I)	0,0%	0,0% ... 40,0%	I_{nenn}
Desativação	-25%	-75,0% ... 0,0%	Valor nominal
Subtensão < U	-10,0%	-25% ... +10%	Valor nominal
Sobretensão > U	10%	0,0% ... + 25,0%	Valor nominal
>I	100,0%	0% ... 210%	I_{nenn} 1 A / 5 A
<I	0,0%	0% ... 100%	I_{nenn} 1 A / 5 A
Fator de tempo	1,0	0,1 ... 30	–
Tempo de disparo	0s	0 ... 999s	–

Parâmetros	Ajuste de fábrica	Faixa de ajuste	Referência
Tempo de retrocesso rápido	0s	0 ... 999s	–
Tempo de avanço rápido	2s	2 ... 999s	–
Tempo de desativação	0s	0 ... 999s	–
Tempo de subtensão	0s	0 ... 999s	–
Tempo de sobretensão	0s	0 ... 999s	–
Tempo > I,< I	0s	0 ... 999s	–

20 Instruções para a linguagem do interpretador

Instruções para a linguagem do interpretador REG-L (REG-Language) podem ser solicitadas em separado, ou baixadas da homepage www.a-eberle.de ou www.regsys.de.

Além disso, todos os textos de ajuda podem ser buscados diretamente do regulador através de um programa de terminal (? ↵).

21 Índice remissivo

Símbolos

+alto+baixo 325

Números

1. Valor nominal 123
2. Valor nominal 124

A

Abreviaturas 325
Acionamento do motor 138
Acionamentos de comutador de derivação 280
Acoplamento 200
Acoplamentos 178
Acordo 323
Adaptação de níveis 178
Adaptação de valor nominal 145
Advertências e Instruções 9
Ajuste do valor nominal 256
Ajuste escalonado 51
Algoritmo de monitoramento 207
Alteração de tensão 265
Alterações de carga 291
Anel aberto 298
ângulo de fase simulado 170
Aplicação de enrolamento trifásico 325
Aplicação trifásica 34
Área de comando 47
Armazenamento 251, 254
Ativação controlada por nível 183
Ativação controlada por pulso 183
Ativação do programa paralelo 144
Atribuições de entradas 161
Atribuições de LED 165
Atribuições de relé 163
Atuador 255
Atualização do software operacional 241
Aumento 262, 264, 265, 303, 336
AUTO 325
Automanutenção do modo de operação 141
    COM 141
    SEM 141
automático 325
Avanço rápido 132, 338

B

Barra coletora 177, 255, 302, 306, 307
Bateria 251
Booster 112
Borne de aterramento 39
Broadcast-Message 302
Bus 298
Bus direito 112

C

Cabo Null Modem 241
Campo de parametrização 48
Canais analógicos 229
Canal de entrada 161
Canal de trânsito 327
Cancelamento de senhas 102
Cancelamento de somas de conexões em cascata 103
Caracteres "++" 170
Característica K1 201
Característica M2 34, 153
Carga 259
Carga leve 264, 265
Carga plena 264, 265
casos de falha 273
Circuito de medição 252
Codificação BCD 31, 140
Colapso lento da rede 146, 281, 326
    Detecção 146
    Duração de bloqueio 146
    Janela de tempo 147
    Número de comutações 147
COM 1 38, 107
COM 2 36, 108

COM 3 36
Comando 255
Comando de ajuste 279
Comando de nivelamento 292
Comandos remotos 47
Comportamento de regulagem 121
Comportamento de regulagem fator de tempo 121
Comportamento de tempo 121, 122, 255
Comprimento do cabo de derivação 301
Comunicação homem-processo 46
Comutação controlada por nível 327
Comutação do valor nominal 256
Comutação rápida 279, 280, 326
Comutações sob carga 55
Comutador de derivação 255, 273, 279, 280, 283
Condensação 254
Condutor de proteção 9
Conexão a 3 fios 214
Conexão de Aron 153
Conexão de bus 320
Conexão paralela 172, 176, 199, 302, 305
Conexão paralela de transformadores 304
Conexão rápida em sub/sobretensão 132
Configuração de bus 112
Configuração de conversores 176
Configurações básicas 97
Consulta de senha 102
Consumo de corrente REG-D 252
Contato NA 24
Contato terra de alta impedância 33
Contraste 324
Contraste do LCD 101, 324
Conversor de corrente 335
Correção de valor efetivo da corrente 338
Correção de valor efetivo da tensão 338
Correção do valor nominal 270
Corrente ativa 320
Corrente circulante 302, 304, 308, 335
Corrente de carga 256, 302, 335
Corrente de medição (CA) I 34
Corrente de soma 303, 322
Corrente reativa 307, 308, 313, 320, 336
Corrente reativa circulante 302, 303, 304, 308
corrente simulada 170
Correntes circulantes admissíveis 305
cpso.lento.rede 326
Critérios de regulagem 302
Curva característica 263, 286
Curva característica linear 289
Curva característica Uf/I 336
Curva de carga diária 297

D

Dados característicos do regulador REG-D 116
Data 57
Defeito do equipamento 253
Desativação 278, 280, 326, 338
Desativação do regulador em subtensão 133
Desativação em I 148
Descrição do defeito 253
DESL 325
Desvio de regulagem 51, 255, 269, 270, 282, 284, 337
Desvio de regulagem admissível 51, 121, 270, 271
Desvio do valor nominal 51
Detecção de falhas 215
Detecção de níveis 216
Diagrama de tensão e tempo 57
Diferença 323, 335
Diferença de comutação 274
Diferença de corrente reativa 320
Diferença de regulagem 269, 337
Diferença máx. de nível 150
Diferença máxima de regulagem de níveis 283
Dimensões 12
Diodos luminosos 46
Disjuntores 178
Disparo 131, 325, 338
Disparo de emissor de sinal limite 275
Display de progresso 293
Display LC modo registrador 49
Display LC modo regulador 49

Dispositivo de medição de resistência 214
Duração de bloqueio 282

E

Efeito de aliasing 156
E-LAN 36, 112, 306, 322
E-LAN direita 325
E-LAN esquerda 325
ELAN-Err 325
E-LAN-Error (erro no bus) 325
ELAN-L 325
ELAN-R 325
Elementos de indicação 47
Elementos de operação 46
e-mail 247
Emissão de sinal 274
Emissor de sinal limite 274
Emissor de sinal limite <I 277
Emissor de sinal limite <U 277
Emissor de sinal limite >I 277
Emissor de sinal limite >U 276
Endereçamento 301
Enrolamento secundário 336
Entrada analógica 335
Entrada de medição de tensão 215
Entrada de resistência 214
Equipamento reserva 253
Erro de bus 173
Escolha de fusíveis 252
Escopo de fornecimento 11
Esquema de conexão 14, 176
Estado da bateria 116
Estados de comutação 56
Estados de conexão 178
Estrutura mecânica 12
Estrutura multimaster 301
Etiquetas de inscrição 46
Exibição grande do modo regulador 143

F

Faixa de oscilação 270
Faixa de temperatura 254
Faixa de tensão 290
Faixa de tolerância 270, 284
Faixas de corrente 35, 156
Falha de E-LAN 145
Falhas do bus 322
Fator de avaliação 285
Fator de tempo 121, 285, 297, 338
Filtro de bloqueio 156
Fonte de corrente 215
Função monitoramento do comutador de derivação 283
Funções 136
Fusível 9

G

Gradiente 338
Gradiente e limitação 128
Grandeza de controle 255, 256, 285, 303, 323, 337
Grandeza de controle variável 256, 257
Grandeza de correção 337
Grandeza de entrada 274
Grandeza de medição 282
Grandeza de regulagem 269, 337
Grandeza secundária 323
Grupo de curvas 289

H

Handshake de hardware 241
Hipérbole 287, 288
Histerese de comutação 274
Horário 57, 100

I

I Valor limite 130
Identificação de usuário 98
Identificação do sistema 116
Igualdade de níveis 207
Ikr admissível 308
Iluminação de fundo 324
Imagem da barra coletora 55, 186
Inclinação 129
Indicação da corrente 142
Influência de corrente 128, 303
Influência de regulagem 126
Influência dependente da corrente 303

Informação de nível 311, 316, 319, 322
Informações básicas 255
Iniciar o bootstrap 242
InputErr 325
Instalação do conversor 153
  Corrente 155
  Corrente, modificação 1 A / 5 A 156
  Relação de transformação Corrente 158
  Relação de transformação Tensão 155
  Tensão 153
Integração em rede 303
Integrador 255, 270
Intensidade de corrente 261
Interconexão 56
Interfaces E-LAN 112

J
Jumper 25, 35, 156

K
Kni 338
Knu 338

L
Lado de subtensão 303
Lado primário 264
Lado secundário 264
Lâmpada piloto 325
Lâmpil. 325
Lâmpil-F+ 325
Lâmpil-F. 325
LDC 325, 338
LDC-Parâmetro R 128
LED 325
Limitação 126, 129, 263, 338
Limites absolutos 279
Limites de faixa 291
Limites relativos 279
Line-Drop-Compensation 325, 338
Linha a 2 fios 112, 299
Linha a 4 fios 299
Linha de bus 112
Linha de referência de tempo 57
Linha de transmissão 299, 301
Links de bus 112
Lista de grupos 127, 202, 308, 317
Lista de grupos de transformadores 306
Lista de participantes de bus 302
Loop de corrente 215

M
MAIS ALTO 276
MAIS BAIXO 275
Manobras de conexão 178
Manual/Automático 24, 139
  Comportamento de comutação biestável 139
  Comportamento de comutação Flip/Flop 139
Manutenção 250
Manutenção da tensão 305
Marcadores de erro 211, 309, 313
Master (M) 199
Master-Slave-Independent 199
Memória de tendência 292
Mensagem breve 138
Mensagem permanente 138
Mensagens de falha 57
Menu de aplicativo 214
Menu Setup 56
Menus de parâmetros 126
Minimização de corrente reativa circulante 304, 305
Modo Conversor de medição 52
Modo de operação 205
Modo de simulação 169
Modo Demo 68
Modo Estatística 54
Modo Registrador 53
Modo Standby 200
Modos de indicação 51
  Modo Conversor de medição 51
  Modo Estatística 51
  Modo Registrador 51
  Modo Regulador 51

Módulo de encaixe 12
Altura 12
Conector de encaixe 12
Figura Dimensões 12
Grau de proteção 12
Instalação 12
Largura 12
Peso 12
Posição dos conectores F 13
Posição dos conectores macho 13
Módulos analógicos 36
Monitoramento de valores de operação extremos 273
MSI 199, 201
MSI_Ind 203
MSI_Ma 203
MSI_SI 203
Mudança de 1 A para 5 A 35
Multimaster 298

N

NÍVEL 326
Nível de controle 324
Nível de sinal 112
Nivelamento 290
Nivelamento na direção errada 212, 310, 315, 318, 321
Nivelamento no vazio 212, 311, 315, 319, 322
Nivelamento para baixo 271
Nivelamentos ilógicos 212, 311, 316, 319, 322
Nome do usuário 98
Normas de segurança 9
Número de comutações 255, 270
Número de posição 39
Número hexadecimal 116

O

Ocupação de bornes 22
Ocupação de contatos 22
Operação de comutação 255
Operação paralela 323
Oscilações 308, 313
Oscilações da tensão de rede 270
Oscilações harmônicas 156

P

Painel de operação 299
PAN-D 115, 245
Parado 326
Paragramer 55
Parametrização 120
Parâmetro LDC X 128
Parâmetros 338
Parâmetros do programa paralelo 126
Parcela reativa 304
Parcela reativa da corrente de carga 308
ParErr 211, 326
Par-Prog 325
Participante de bus 301, 302
pequenos desvios de tensão 285
Pessoal de operação 47
Placa frontal 12
Plausibilidade 274
Ponto de alimentação 55
Posição de grupo 203
Posição do nível inativo 202, 316
Potência 255
Potência aparente 336
Potência nominal 303, 307, 312
Potência nominal do transformador 127, 304
Princípio de operação 50
Problemas de chaves 207
Procedimento de carga 292
Processo Δcos φ 303, 320
Processo de igualdade de níveis 199
Processo de mediação de valores medidos 287
Processo de regulagem 172
Processo ΔI sin φ 303, 307
Processo ΔI sin φ (S) 303, 312
Processo Master-Follower 199, 303, 316
PROG 326
Programa de emergência 322
Programa de emergência Δcos φ 322
Programa de regulagem 304, 305, 307
Programa de regulagem paralela 304

Programa de tempo 122
Programa em segundo plano 274, 302, 326
Programa paralelo 125, 325
Programas 125
Programas de tempo integradores 290
Protetor de tela LCD 142, 324
Protocolo 298

Q

Qualidade de regulagem 255
Quantidade dos níveis 202
Queda da tensão auxiliar 141, 324
Queda de tensão 33, 259, 261, 262, 336

R

Rápido 326
Recomendação de ajuste 294
Rede-cosφ 127
Redução do valor nominal 265
Referência de valor limite 147
Reflexões 299
REG - L 274
REG-5A/E 288
Regulador de passos de três pontos 255
Regulagem de corrente circulante 302, 304, 305, 320, 322
Regulagem de níveis 140, 302
  DESL 140
Regulagem de níveis de transformador 271
regulagem de níveis simulada 170
Regulagem de tensão 302, 305
Regulagem paralela de transformadores 125
Relação angular 153
Relação de transformação 336
Relé 24
Repetidor 298
Reset da memória de valores medidos 103
Reset de mensagens de falha 57
Reset do contador de níveis 103
Resistência de loop 301
Resistência de terminação 112, 299
Resultado de regulagem 320
Retardo de comutação 274, 285
  < U 134
  > I, < I valor limite 134
  > U 133
  Avanço rápido 135
  Desativação 136
  Disparo 134
  Retrocesso rápido 135
Retardo de resposta 279, 287
Retorno da tensão 141
Retrocesso rápido 132, 338

S

Saída analógica 335
Saídas binárias 24
saídas binárias 24, 274
Saídas de relé 336
Salto de nível 271, 304
Seccionadores 178
Segmento de bus 301
Seleção de idioma 143
Seleção de menu 50
Senha 101, 102
Sentido da potência ativa 262
Sequência de tempo 279
Símbolos 335
Simulação de regulagem de níveis 170
Simulação de valor medido 167
Simulador para as grandezas U, I e j 168
sinal breve 325
Sinal contínuo 306, 325
Sinal limite 274
Sistema controlado 255
Situação de carga 291
Situação de conexão 186
Slave (S) 199
Sobretensão 130, 338
Software de programação e parametrização 11
Status 24, 116
Sub-bastidor 39
Subtensão 129, 338
Suporte de guia 39
SW-1 326

SW-2 326
SW2Nível 327
SW-3 327
SW-4 327
SW-decr. 327
SW-incr. 327

T

Tamanho de telegrama 298
TapErr 211, 326
Taxa de Baud 241, 242
Taxa de transmissão 298
Teclado de membrana 46
Técnica de transmissão a 4 fios (RS485) 112
Tempo > I 339
Tempo básico 285, 336
Tempo de avanço rápido 339
Tempo de desativação 339
Tempo de disparo 338
Tempo de lâmpada piloto 279
Tempo de operação do acionamento do motor 138
Tempo de reação 285
Tempo de retrocesso rápido 339
Tempo de simulação 169
Tempo de sobretensão 339
Tempo de subtensão 339
Tempo máximo de lâmpada piloto 138, 280
Tendência de memória 122
Tensão auxiliar 9, 32
Tensão de comando 33
Tensão de curto-circuito 303, 307, 308, 312, 336
Tensão de medição UE 32
Tensão de rede 255, 322
Tensão de terminais 302
Tensão escalonada 255
Tensão estrela 33
Tensão nominal 263, 265
Tensão primária 256, 291
tensão simulada 169
terminar 112
Teste de lâmpada 57
Tipo de tensão 33
Tipos de linha 299
Topologia 300
Trabalhos de manutenção e conserto 9
Trans 327
Transdutor 323
Transformação nominal 323
Transformação nominal de conversores de corrente 323
Transformação nominal de conversores de tensão 323
Transformação nominal dos transdutores 323
Transformador 255, 265
Transformador de corrente 34, 35
Transformador regulador 51, 256
Transmissão de dados 247
Tratamento de falhas 210
Travamento de comando de ajuste 26
Trechos de transmissão 112
Troca de fusíveis 251

U

Ultrapassagem da faixa de medição 215
Ultrapassagem do tempo de operação 325
Ultrapassagem do tempo de operação do comutador de derivação 325
Umidade 254
umidade relativa do ar 254
Unidade de monitoramento de tensão PAN-D 115
Unidade de monitoramento PAN-D 115
Unidade de tempo 291
Usuário 102

V

Valor 100% 123
Valor de referência 337
Valor de referência para os valores limite 279
Valor de tensão 57
Valor efetivo 51, 255, 336
Valor limite 335

Valor nominal 51, 123, 145, 264, 265, 327, 338
Valor nominal 1 326
Valor nominal 2 326
Valor nominal 3 327
Valor nominal 4 327
Valor nominal do aumento 263
Valor normal 336
Valor orientativo para Xwz 271
Valor primário 123
Valor secundário 123
Valores de ajuste 265
Versão de firmware 116, 177
Versão especial 34
Violação de faixa 291
Violação de valor limite 274

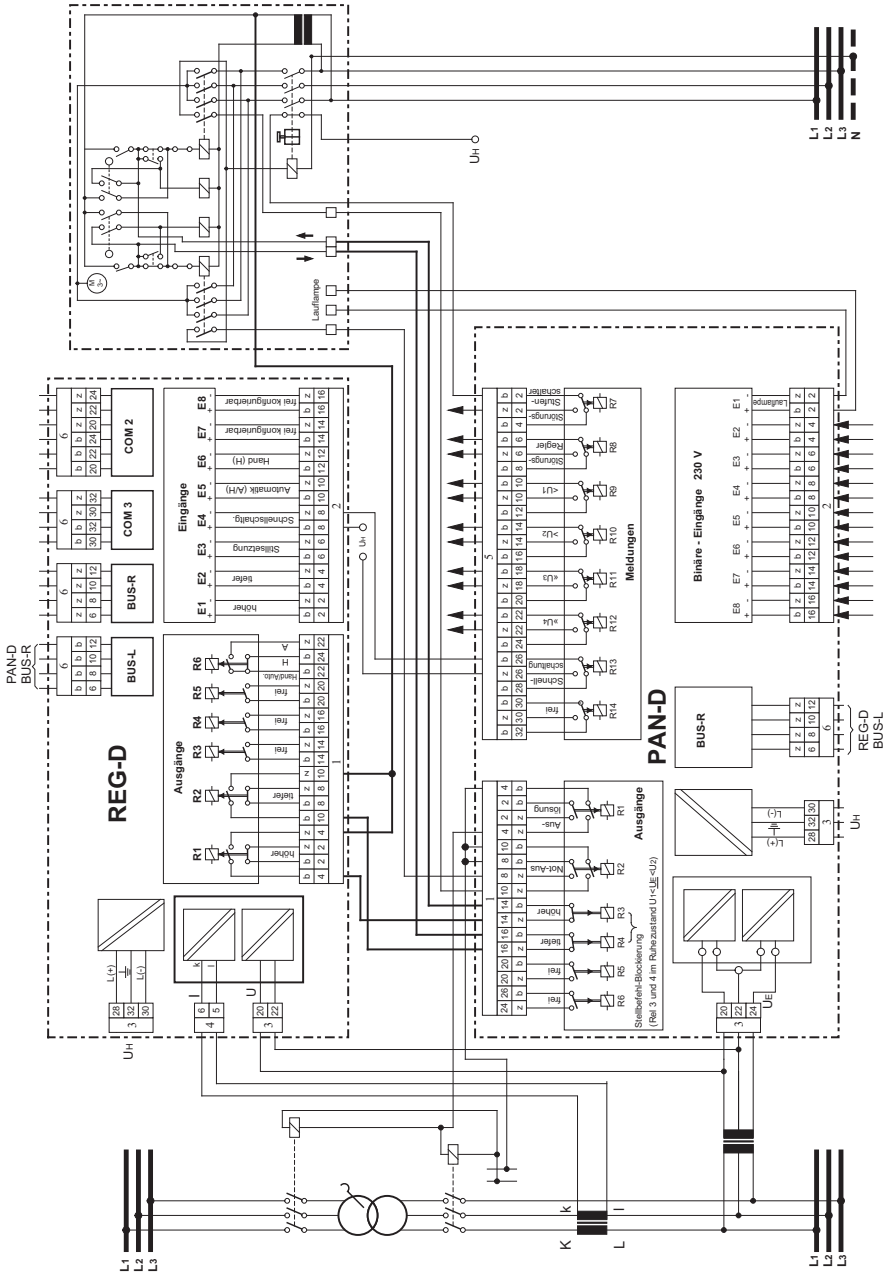
W

WinREG 11, 68, 98, 167, 203

Z

Zona morta 255

22 Apêndice


REG-D
PAN-D
Eingänge
Ausgänge
Meldungen
Binäre - Eingänge 230 V
COM 2
COM 3
BUS-R
BUS-L
PAN-D BUS-R
REG-D BUS-L
Lauflampe
Stellbefehl-Blockierung
(Rel 3 und 4 im Ruhezustand U1<UE<U2)
L1 L2 L3 N