THE POWER BEHIND POWER.

Instruções de serviço
ECOTAP® VPD® MD&C. Acionamento motorizado e unidade de comando

10951894/01 PT

© Todos os direitos da Maschinenfabrik Reinhausen
Salvo autorização expressa, ficam proibidas a transmissão, assim como a reprodução deste documento, a comercialização e a comunicação do seu conteúdo.
Infrações implicam a obrigação de prestar indenização. Ficam reservados todos os direitos para o caso de registro de patente, modelo registrado e modelo de apresentação.
Após a conclusão da redação da presente documentação, podem ter ocorrido modificações no produto.
Ficam expressamente reservados todos os direitos às alterações dos dados técnicos ou da estrutura, bem como às alterações do material fornecido.
Como princípio, todas as informações transmitidas e acordos fechados durante o processamento dos respectivos orçamentos e pedidos são juridicamente vinculativas.
O produto é fornecido em conformidade com as Especificações Técnicas da MR, que se baseiam em dados do cliente. O cliente deve garantir os devidos cuidados e a compatibilidade do produto específico com a área de utilização por ele mesmo planejada.
As instruções de serviço originais foram redigidas em alemão.

Índice

1 Introdução 5
1.1 Fabricante 5
1.2 Integridade 6
1.3 Local de conservação 6
1.4 Convenções de representação 6
1.4.1 Sistema de advertência 6
1.4.2 Sistema de informação 7
1.4.3 Conceito de manuseio 7
1.4.4 Convenções tipográficas 8

2 Segurança 9
2.1 Utilização apropriada 9
2.2 Informações básicas de segurança 10
2.3 Qualificação do pessoal 11
2.4 Equipamento de proteção pessoal 12

3 Segurança de TI 13
3.1 Geral 13

4 Descrição do produto 14
4.1 Material fornecido 14
4.2 Descrição do funcionamento 14
4.3 Modos de operação 15
4.4 Estrutura 16
4.4.1 Unidade de comando 17
4.4.2 Armário de distribuição (opcional) 19
4.5 Conceito de operação da unidade de comando 20

5 Embalagem, transporte e armazenagem ... 23
5.1 Embalagem 23
5.1.1 Adequação 23
5.1.2 Marcações 24
5.2 Transporte, recebimento e tratamento de envios 24
5.3 Armazenagem de material enviado 25
5.4 Desembalar os materiais enviados e verificar se existem danos 26

6 Montagem 27
6.1 Montar o acionamento motorizado 27
6.2 Conectar a unidade de comando no fabricante do transformador 31
6.2.1 Cabos recomendados 31
6.2.2 Conectar acionamento motorizado e a alimentação de tensão 32

7 Colocação em funcionamento 34
7.1 Colocação em funcionamento pelo fabricante do transformador 34
7.1.1 Executar comutações de teste 36
7.1.2 Desmontagem antes da secagem do transformador 36
7.1.3 Testes no transformador 38
7.2 Transporte do transformador 41
7.3 Colocação em funcionamento do transformador 41
7.3.1 Montar a unidade de comando 42
7.3.2 Conectar a unidade de comando 46
7.3.3 Ligar a alimentação de tensão 54
7.3.4 Executar comutações de teste 56
7.3.5 Ligar a tensão média 56
7.3.6 Ajustar os parâmetros 57
7.3.7 Verificar a regulagem de tensão automática 57
7.3.8 No caso de operação com fluidos isolantes alternativos: ativar o bloqueio de temperatura 58
7.3.9 Ligar a barra coletora de baixa tensão 58

8 Operação 59
8.1 Selecionar o modo de operação 59
8.2 Acionar o comutador de derivação em carga com o eixo de transmissão de emergência 60
8.3 Configurar a unidade de comando 63
8.3.1 Regulagem 63
8.3.2 Adaptação do valor de referência da tensão em função da potência ativa (opção DS) 68
8.3.3 Memória de valores de medição (opção DS) 73
8.3.4 Bloqueio por tensão (P4) 77
8.3.5 Função de bloqueio (P5) 78
8.3.6 Posição de destino com queda de tensão (P6) 78
8.3.7 Número das posições de serviço (P7) 80
8.3.8 Faixa de regulagem (P8) 80
8.3.9 Comportamento remoto (P9) 81
8.3.10 Proteção por senha (P10) 82
8.3.11 Comportamento na queda de comunicação Modbus (P12) 83
8.3.12 Ajustes de comunicação (P20) 86
8.3.13 Ajuste (F1) 88
8.3.14 Consultar a vida útil restante (F2) 90
8.3.15 Teste de funcionamento de LED (F3) 91
8.3.16 Atualização de software (F4) 92
8.3.17 Inverter comandos de deslocamento (F5) 92
8.3.18 Consultar a versão do software (F6) 92
8.3.19 Mensagem do cliente para avisos de evento E1.1 e E2 (F7) 92
8.3.20 Redefinir com o ajuste de fábrica (F8) 93
8.3.21 Exibir parâmetros de regulagem (F9) 94
8.3.22 Parâmetros de regulagem e valores de medição da função DS (F10) 94
8.3.23 Exibir a memória de eventos (E) 97

9 Protocolo de sistema de controle 99
9.1 Parâmetro Modbus-RTU 99
9.2 Códigos de função 100
9.3 Formato de dados 100
9.4 Pontos de dados (consulta individual) 101

9.4.1 Coils 101
9.4.2 Discrete Inputs 103
9.4.3 Input Register (sem opção DS) 105
9.4.4 Input Register (com opção DS) 106
9.4.5 Holding Register (sem opção DS) 109
9.4.6 Holding Register (com opção DS) 111
9.4.7 Function Code 8 – Diagnostic 113
9.5 Pontos de dados (consulta coletiva) 114

10 Resolução de falhas 117
10.1 Falhas gerais 117
10.2 Falha na regulagem de tensão automática (AVR AUTO) 117
10.3 Outras falhas 118

11 Inspeção e manutenção 119
11.1 Inspeção 119
11.1.1 Inspeção visual 119
11.1.2 Verificar o comando 119
11.1.3 Verificar o bloqueio de temperatura 119
11.2 Manutenção 120
11.3 Cuidados 120

12 Mensagens 121
12.1 LEDs 121
12.2 Avisos de eventos 121

13 Sinopse dos parâmetros 123

14 Eliminação 126

15 Dados técnicos 127
15.1 Unidade de comando sem a opção DS 127
15.2 Unidade de comando com a opção DS 129
15.3 Dados técnicos do acionamento motorizado 131

16 Desenhos 132
16.1 SED_10954267 133
16.2 SBI_10921611 134
16.3 SED_10311922_DS 136
16.4 SBI_10921613_DS 137

Índice 139

Glossário 140

1 Introdução

Esta documentação técnica contém descrições detalhadas para montar, conectar o produto de forma correta e segura, além de colocá-lo em funcionamento e monitorá-lo.

Além disso, são apresentadas instruções de segurança e informações gerais sobre o produto.

O público a quem esta documentação técnica se destina é exclusivamente o pessoal técnico autorizado e treinado.

1.1 Fabricante

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Alemanha
+49 941 4090-0
sales@reinhausen.com
reinhausen.com

Portal do Cliente

Mais informações sobre o produto podem ser encontradas no nosso Portal do Cliente em portal.reinhausen.com.

1.2 Integridade

Esta documentação técnica é completa somente quando acompanhada dos documentos complementares.

Os seguintes documentos são considerados documentos complementares:
- Instruções de serviço para o respectivo comutador de derivação em carga ECOTAP® VPD®
- Esquemas de ligação
- Relatório de teste de rotina

Além disso, observe as leis, normas e diretrizes gerais em vigor, assim como os regulamentos para prevenção de acidentes e proteção ambiental do respectivo país de utilização.

1.3 Local de conservação

Mantenha esta documentação técnica, assim como outros documentos complementares sempre em local acessível e sempre disponíveis para uso futuro.

1.4 Convenções de representação

1.4.1 Sistema de advertência

Nesta documentação técnica, os avisos de advertência estão representados da forma descrita a seguir.

1.4.1.1 Aviso de advertência específico a determinadas seções

Os avisos de advertências específicos a determinadas seções dizem respeito a capítulos ou seções inteiras, subseções ou vários parágrafos dentro desta documentação técnica. Nesta documentação técnica, as notas de advertência são estruturadas conforme o seguinte modelo:

⚠ ADVERTÊNCIA

Tipo do perigo!
Origem do perigo e consequências.
> Medida
> Medida

1.4.1.2 Advertência incorporada

Avisos de advertência integrados se referem a uma determinada parte dentro de uma seção. Estes avisos de advertência são válidos para unidades de informação menores que os avisos de advertência específicos a seções. As notas de advertência integradas são estruturadas conforme o seguinte modelo:

⚠ PERIGO! Instrução de procedimento para a prevenção de uma situação perigosa.

1.4.1.3 Palavras de sinalização nas notas de advertência

Palavra de sinalização	Significado
PERIGO	Indica uma situação perigosa que causa a morte ou ferimentos graves se não for evitada.
ADVERTÊNCIA	Indica uma situação perigosa que pode causar a morte ou ferimentos graves se não for evitada.
ATENÇÃO	Indica uma situação perigosa que pode causar ferimentos se não for evitada.
AVISO	Indica medidas para evitar danos materiais.

Tabela 1: Palavras de sinalização nas notas de advertência

1.4.2 Sistema de informação

As informações têm como objetivo simplificar e melhorar o entendimento de determinados processos. Nesta documentação técnica, as informações são estruturadas segundo o seguinte modelo:

i

Informações importantes

1.4.3 Conceito de manuseio

Esta documentação técnica contém informações sobre procedimentos de um só passo e de vários passos.

Informações sobre procedimentos de um só passo

As informações sobre procedimentos de um só passo de trabalho são estruturadas de acordo com o seguinte modelo:

Objetivo do manuseio
✓ Pré-condições (opcional).
› Passo 1 de 1.
  » Resultado do passo de manuseio (opcional).
» Resultado do manuseio (opcional).

Informações sobre procedimentos com mais de uma etapa

As informações sobre procedimentos que compreendem mais de uma etapa de trabalho são estruturadas de acordo o seguinte modelo:

Objetivo do manuseio
✓ Pré-condições (opcional).
1. Passo 1
  » Resultado do passo de manuseio (opcional).
2. Passo 2
  » Resultado do passo de manuseio (opcional).
» Resultado do manuseio (opcional).

1.4.4 Convenções tipográficas

Nesta documentação técnica são utilizadas as seguintes convenções tipográficas:

Convenção tipográfica	Utilização	Exemplo
MAIÚSCULAS	Elementos de comando, teclas	AVR MANUAL
Negrito	Visor/menus	**P21**
Itálico	Mensagens do sistema/ indicações de LED	*ERRO* DE LED
[► Número da página].	Referência cruzada	[► 41].

Tabela 2: Convenções tipográficas

2 Segurança

- Leia toda esta documentação técnica para conhecer bem o produto.
- Esta documentação técnica é parte integrante do produto.
- Leia e observe as informações de segurança deste capítulo.
- Leia e observe os avisos de advertência desta documentação técnica para evitar perigos relacionados ao funcionamento.
- O produto foi fabricado com a tecnologia mais avançada disponível. No entanto, a utilização indevida pode acarretar perigos para a vida e saúde do usuário ou danos ao produto e a outros bens.

2.1 Utilização apropriada

O produto é um acionamento motorizado com unidade de comando e adapta a posição de serviço de comutadores de derivação em carga em transformadores de regulação de acordo com as respectivas exigências operacionais. O produto é destinado exclusivamente à utilização em instalações e equipamentos de energia elétrica. Com a utilização apropriada do produto e o respeito aos requisitos e condições mencionadas nesta documentação técnica, assim como aos avisos de advertência contidos nesta documentação técnica e afixados no produto, não há perigo de ferimentos, danos materiais ou ambientais. Isso se aplica a toda a vida útil, desde a entrega, passando pela montagem e operação, e terminando na desmontagem e eliminação.

Os seguintes usos são considerados apropriados:
- Utilize o comutador de derivação em carga ECOTAP® VPD® exclusivamente em instalações montadas em conformidade com IEC 61936-1.
- A norma válida para o produto e o respectivo ano de emissão encontram-se na placa de características.
- Utilize o produto exclusivamente conforme esta documentação técnica e conforme as condições de entrega acordadas e dados técnicos.
- Operar o comutador de derivação em carga ECOTAP® VPD® e o acionamento motorizado ECOTAP® VPD® MD&C somente nessa combinação. Não é permitida a operação com outro comutador de derivação em carga ou acionamento motorizado.
- Os números de série do acionamento motorizado, comutador de derivação em carga e unidade de comando devem coincidir.
- Todos os trabalhos necessários devem ser executados somente por pessoal qualificado.
- Utilize os dispositivos e ferramentas especiais fornecidos exclusivamente para o fim previsto e de acordo com as determinações desta documentação técnica.

2.2 Informações básicas de segurança

Para evitar acidentes, falhas e avarias, bem como danos ao meio-ambiente, o respectivo responsável pelo transporte, montagem, operação, conservação e eliminação do produto ou de peças do produto deve observar o seguinte:

Equipamento de proteção pessoal

O uso de roupas frouxas ou não adequadas aumenta o perigo de captura ou enrolamento em partes rotativas e o perigo de que enganchem em partes salientes. Com isso, há perigo para a vida ou integridade física.

- Para executar essa atividade, é preciso utilizar o equipamento de proteção pessoal como um capacete, sapatos de proteção, etc.
- Nunca usar equipamento de proteção pessoal danificado.
- Nunca usar anéis, correntes nem adornos semelhantes.
- No caso de cabelos compridos, usar touca.

Área de trabalho

Desordem e áreas de trabalho mal iluminadas podem provocar acidentes.

- Manter a área de trabalho limpa e organizada.
- Garantir a boa iluminação da área de trabalho.
- Cumprir a legislação nacional aplicável para a prevenção de acidente.

Trabalhos na operação

O produto só pode ser operado se estiver em perfeitas condições de funcionamento. Caso contrário, há perigo para a vida e a integridade física.

- Verificar os dispositivos de segurança regularmente quanto ao seu funcionamento correto.
- Realizar os trabalhos de inspeção e de manutenção e respeitar os intervalos de manutenção descritos nesta documentação técnica.

Como lidar com transformadores de corrente

Durante a operação de um transformador de corrente com circuito de corrente secundário aberto, podem ocorrer tensões perigosamente altas. Isso pode ocasionar ferimentos graves e danos materiais.

- Nunca operar transformadores de corrente com o circuito de corrente secundário aberto, curto-circuitar portanto o transformador de corrente.
- Consulte as informações contidas nas instruções de serviço do transformador de corrente.

Proteção contra explosão

Gases altamente inflamáveis ou explosivos, vapores e poeiras podem causar explosões graves e incêndios.

- Não montar nem operar o produto em áreas sujeitas a explosões.

Sinalizações de segurança

As placas informativas de advertência e as placas informativas de segurança são sinalizações de segurança no produto. Elas constituem parte integrante importante do conceito de segurança.

- Observar todas as sinalizações de segurança no produto.
- Manter todas as sinalizações de segurança no produto completas e legíveis.
- Renovar as sinalizações de segurança danificadas ou inexistentes.

Condições ambientais

Para garantir um funcionamento confiável e seguro, o produto deverá ser operado somente sob as condições ambientais indicadas nos dados técnicos.

- Observar as condições de operação indicadas e as exigências relativas ao local de montagem.

Modificações e adaptações

Modificações ao produto não permitidas ou não apropriadas poderão causar danos pessoais, danos materiais e falhas no funcionamento.

- Alterar o produto somente após consultar a Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Peças de reposição

Peças de reposição não aprovadas pela Maschinenfabrik Reinhausen GmbH podem causar danos pessoais, danos materiais ao produto, assim como falhas no funcionamento.

- Utilizar exclusivamente as peças sobressalentes aprovadas pela Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- Entrar em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

2.3 Qualificação do pessoal

A pessoa responsável pela instalação, colocação em funcionamento, operação, manutenção e inspeção deve verificar se o pessoal tem qualificação suficiente.

Eletricista qualificado

O eletricista qualificado tem conhecimentos e experiência devido à sua formação específica, bem como conhecimento das respectivas normas e disposições. Além disso, o eletricista qualificado tem as seguintes aptidões:

- O eletricista qualificado detecta por conta própria os possíveis perigos e é capaz de evitá-los.
- O eletricista qualificado é capaz de realizar trabalhos na instalação elétrica.
- O eletricista qualificado tem formação especializada no campo de trabalho em que atua.
- O eletricista qualificado deve respeitar as disposições da legislação vigente para a prevenção de acidentes.

Pessoas treinadas em eletrotécnica

Uma pessoa treinada em eletrotécnica recebe de um eletricista qualificado informações e instruções sobre as suas tarefas e os perigos de um comportamento indevido, bem como sobre dispositivos de proteção e medidas de proteção. A pessoa treinada em eletrotécnica trabalha exclusivamente sob a direção e supervisão de um eletricista qualificado.

Operador

O operador usa e opera o produto em conformidade com este documento técnico. Ele é informado e treinado pelo operador sobre tarefas especiais e os perigos potenciais resultantes de um comportamento indevido.

Assistência técnica

Recomendamos com ênfase que as manutenções, reparos e reequipamentos sejam executados pela nossa assistência técnica. Desse modo fica garantida a execução profissional de todos os trabalhos. Se um trabalho de manutenção não for realizado pela nossa assistência técnica, é preciso que o pessoal encarregado tenha sido instruído e autorizado pela Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Pessoal autorizado

O pessoal autorizado da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH é treinado e formado para manutenções especiais.

2.4 Equipamento de proteção pessoal

É obrigatório o uso de equipamentos de proteção pessoal ao trabalhar para minimizar os riscos à saúde.

- Durante o trabalho sempre devem ser utilizados os equipamentos de proteção específicos para cada atividade.
- Nunca usar equipamento de proteção danificado.
- Na área de trabalho, devem ser seguidas as informações disponíveis relativas a equipamentos de proteção.

Roupa de proteção de trabalho	Roupa de trabalho justa ao corpo com resistência mínima a rasgos, com mangas justas e sem partes suspensas. A roupa de trabalho destina-se principalmente a evitar que o trabalhador seja agarrado por peças móveis.
Calçados de segurança	Para proteção contra peças pesadas que possam cair e contra escorregões em pisos escorregadios.
Óculos de proteção	Para proteger os olhos de partículas lançadas ao ar e jatos de líquidos.
Protetor facial	Para proteção do rosto de partículas lançadas ao ar e jatos de líquidos ou outras substâncias perigosas.
Capacete de proteção	Para proteção contra peças e materiais que possam cair ou partículas lançadas ao ar.
Proteção auricular	Para proteção contra danos ao ouvido.
Luvas de proteção	Para a proteção contra perigos mecânicos, térmicos e elétricos.

Tabela 3: Equipamento de proteção pessoal

3 Segurança de TI

Observe as seguintes recomendações para a operação segura do produto.

3.1 Geral

- Permita o acesso ao aparelho somente a pessoas autorizadas.
- Utilize o aparelho exclusivamente dentro do perímetro de segurança eletrônica (ESP – electronic security perimeter). Não conecte o aparelho à Internet se não estiver protegido. Utilize mecanismos para a segmentação vertical e horizontal da rede e dos gateways de segurança (firewalls) nas transições.
- O aparelho deve ser operado exclusivamente por pessoal treinado e conscientizado quanto à segurança de TI.

4 Descrição do produto

4.1 Material fornecido

O produto é embalado com proteção contra umidade e fornecido da seguinte maneira:
- Acionamento motorizado com cabo de conexão
- Unidade de comando
- Armário de distribuição para utilização externa (opcional)
- Armário de distribuição no modelo com CONTROL PRO (opcional)
- Documentação técnica

Preste atenção ao seguinte:
- Verificar se todos os componentes foram fornecidos de acordo com os documentos de expedição
- Armazenar as peças em local seco até a montagem
- Deixar o produto embalado hermeticamente no envoltório protetor e retirá-lo da embalagem somente no momento da montagem

Mais informações podem ser encontradas no capítulo "Embalagem, transporte e armazenagem" [▶Parágrafo 5, Página 23].

4.2 Descrição do funcionamento

O acionamento motorizado tem a função de fazer com que a posição de serviço de comutadores de derivação em carga em transformadores de regulação corresponda às respectivas exigências operacionais. A comutação de derivação em carga é iniciada com a ativação do acionamento motorizado (um impulso de comando único). Essa operação de mudança de posição é terminada de modo forçado, independentemente do fato de serem emitidos mais impulsos de comando durante a comutação. No modelo padrão, apenas é possível outra comutação depois que todos os aparelhos de comando tenham voltado à posição de repouso.

Regulagem de tensão

O acionamento motorizado é dotado de uma unidade de comando que permite uma regulagem de tensão automática. Essa unidade serve para manter constante a tensão de saída de um transformador com comutador de derivação em carga. A unidade de comando compara a tensão de medição do transformador U_{real} com uma tensão de referência definida U_{ref}. A diferença entre U_{real} e U_{ref} representa o desvio de regulagem dU. Se o desvio de regulagem dU for maior que a faixa de operação ajustada, a unidade de comando dispara uma comutação de derivação em carga após o decurso do tempo de retardamento T1 para reduzir o desvio de regulagem.

No menu de parâmetros, é possível ajustar todos os parâmetros necessários para o ajuste da regulagem de tensão.

Com o Dynamic Setpoint (DS), é possível adaptar o valor nominal de tensão em função da potência ativa medida para compensar uma queda de tensão com carga elevada ou um aumento de tensão através da alimentação descentralizada.

A opção DS inclui uma memória valores de medição (memória circular) que armazena os seguintes valores de medição de uma fase de cerca de um ano: corrente, tensão, cos φ, potência e potência reativa. Os valores de medição podem ser lidos em blocos por um Modbus RTU com carimbo de data/hora e indicação da posição de tap.

PreCheck OLTC

Antes de cada comutação de tap, o acionamento motorizado verifica se o trem de força do comutador de derivação em carga se move com dificuldade ou se um ou mais microinterruptores estão inativos. No caso de defeito em um microinterruptor, o aparelho apresenta falha e emite uma mensagem de erro.

> Exceção: no modo de operação EXTERNAL CONTROL, o aparelho não executa um OLTC-PreCheck antes de cada comutação de tap, mas uma vez a cada 24 horas.

Verificação do cabo de ligação (X2/X4):

Em todos os modos de operação, o comando testa a cada 60 segundos o cabo de ligação com o motor. Essa verificação leva cerca de 50 ms. Para a duração da verificação aplica-se o seguinte:

1. Não é possível executar nenhuma comutação de tap.
2. Os comandos de comutação são ignorados.
3. Não é emitido nenhum aviso.
4. O ponto de dados "Ready for tap-change operation" (Discrete Inputs, endereço 29 assim como consulta múltipla, endereço 202-13) assume o valor 0.
5. O ponto de dados "Relay ok" (Discrete Inputs, endereço 21 assim como consulta múltipla, endereço 202-5) permanecem inalterados.

Comportamento no caso de interrupção de tensão

Caso ocorra uma interrupção de tensão durante uma comutação de derivação em carga, o acionamento motorizado conclui essa comutação iniciada. Os dois contatos de relé no X5 se abrem e o aparelho bloqueia outras comutações de derivação em carga até que a alimentação de tensão seja restaurada. A função "Posição de destino no caso de queda de tensão" [▶Parágrafo 8.3.6, Página 78] permite adaptar esse comportamento de modo que o comutador de derivação em carga seja levado a uma posição de tap definida antes desse bloqueio. Para isso, a unidade de comando é equipada com um acumulador de energia cuja prontidão é indicada pelo LED aceso continuamente. Após queda de tensão ou um desligamento deliberado da rede, o acumulador de energia se descarrega em cerca de 30 minutos.

4.3 Modos de operação

> O comando garante que, após cada comutação de derivação em carga, seja respeitado o tempo de resfriamento obrigatório de cerca de 3 segundos. Durante esse tempo o comando não recebe nenhum comando de comutação. Uma exceção é a comutação múltipla opcional, que somente é possível no modo de operação EXTERNAL CONTROL.

Para o comando do comutador de derivação em carga, existem três opções de modos de operação na unidade de comando.

Operação manual AVR MANUAL

Na operação manual AVR MANUAL não ocorre a regulagem automática. O acionamento motorizado pode ser comandado através do painel de controle do aparelho. (△ = aumentar tensão, ▽ = reduzir tensão). Os ajustes do aparelho podem ser alterados.

Operação automática AVR AUTO

Na operação automática, o aparelho regula a tensão automaticamente de acordo com os parâmetros ajustados. Nesse caso, a medição de tensão é feita com uma fase pela tensão de alimentação. Para a configuração da unidade de comando, é necessário passar para a operação manual AVR MANUAL.

Comando por EXTERNAL CONTROL

No modo de operação EXTERNAL CONTROL, são executados os comandos de um comando externo (z. B. ECOTAP® VPD® CONTROL PRO). Nesse caso, a operação manual pelas teclas BAIXAR e SUBIR não funciona.

Para isso, observe as informações de segurança e a descrição nas instruções de serviço do comando externo.

4.4 Estrutura

O acionamento motorizado ECOTAP® VPD® MD&C é composto de motor e unidade de comando.

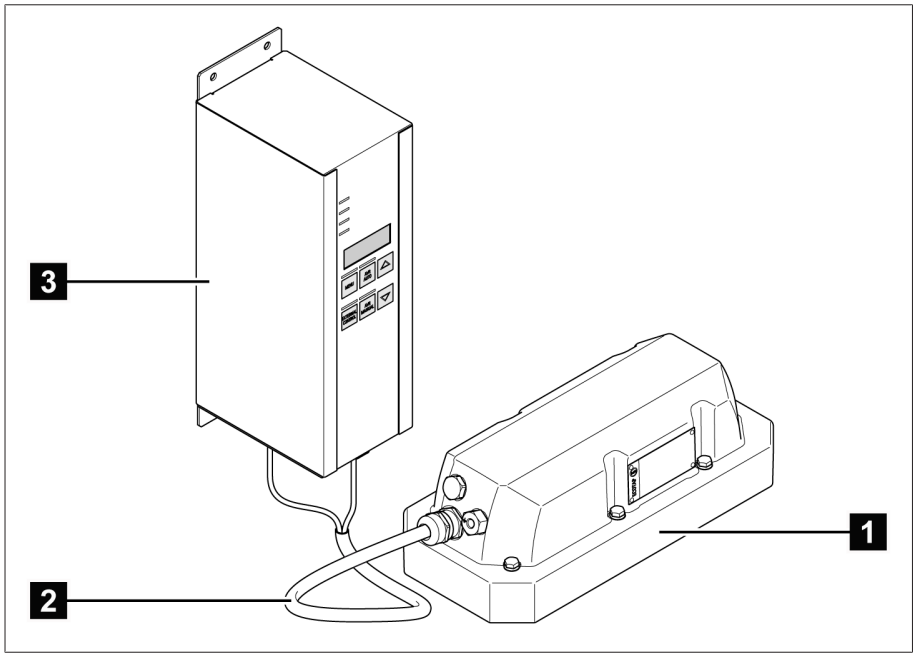


Figura 1: Acionamento motorizado com unidade de comando

1	Tampa do flange de vedação com motor	2	Cabo de ligação
3	Unidade de comando		

4.4.1 Unidade de comando

A unidade de comando dispõe dos seguintes elementos de comando e elementos de indicação:

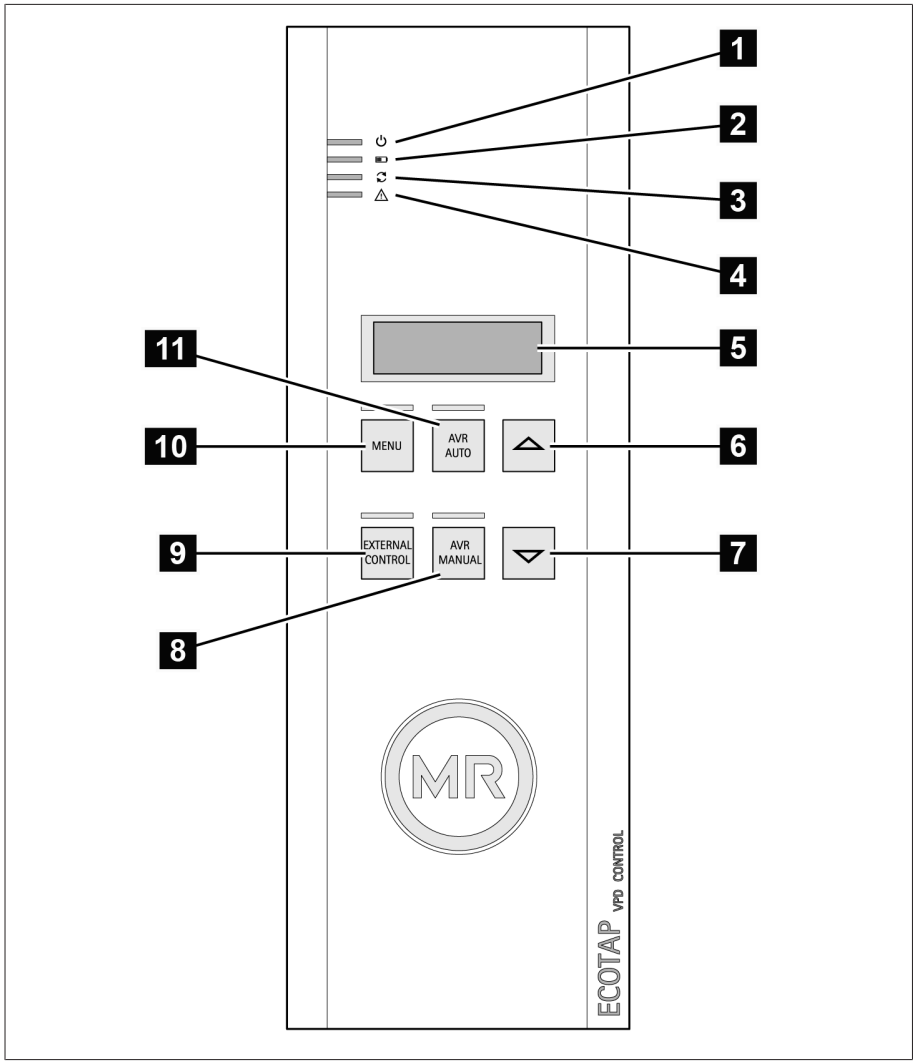


Figura 2: Elementos de comando e elementos de indicação

1	LED ⏻ *(VOLTAGE)*	2	LED ▭ *(CAPACITY)*
3	LED ⟲ *(MOTOR)*	4	LED ⚠ *(ERROR)*
5	Visor	6	Tecla SUBIR
7	Tecla BAIXAR	8	Tecla AVR MANUAL
9	Tecla EXTERNAL CONTROL	10	Tecla MENU
11	Tecla AVR AUTO		

Visor

A tela se altera a cada 3 s. São exibidas as seguintes informações:

000097	Contador de comutações (97 comutações de derivação, por exemplo)
POS__5	Posição de tap atual (por exemplo, “POS__5” = Posição 5 = posição de tap 5)
U 224.7	Tensão de medição (224,7 V, por exemplo)
E4.1	Código de resultado, caso existam avisos de evento (por exemplo, código de evento *E2.6* seguido de *E4.1*)

Tabela 4: Indicação

Interfaces do modelo padrão

A parte inferior da unidade de comando contém as seguintes interfaces:

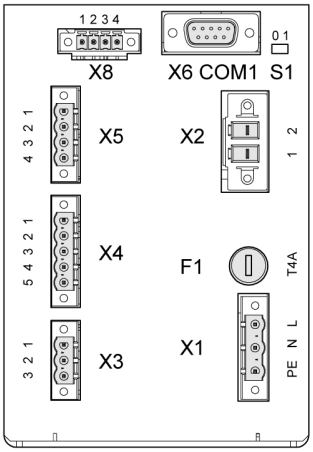


Figura 3: Interfaces

X1	Medição de tensão e alimentação de tensão da unidade de comando	X2	Alimentação de tensão do motor
X3	Contato de bloqueio	X4	Linha de sinal de engrenagem de comando
X5	Mensagens do cliente	X6	Interface de comunicação RS 485
X8	Interface da assistência técnica da MR	S1	Interruptor do resistor de terminação (para interface de comunicação X6)
F1	Fusível para fraca intensidade 6,3 x 32 mm, mín. 250 V, T4A		

Modelo com função DS opcional

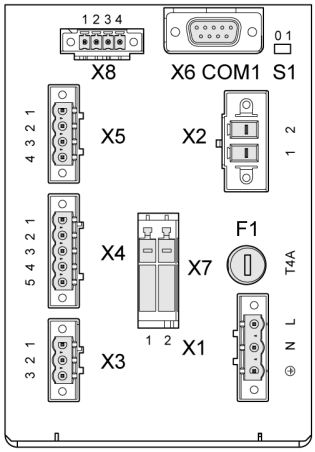


Figura 4: Modelo com função DS

X1	Medição de tensão e alimentação de tensão da unidade de comando	X2	Alimentação de tensão do motor
X3	Contato de bloqueio	X4	Linha de sinal de engrenagem de comando
X5	Mensagens do cliente	X6	Interface de comunicação RS 485
X7	Entrada de transformador de corrente	X8	Interface da assistência técnica da MR
F1	Fusível para fraca intensidade 6,3 x 32 mm, mín. 250 V, T4A	S1	Interruptor do resistor de terminação (para interface de comunicação X6)

4.4.2 Armário de distribuição (opcional)

Se o aparelho tiver sido encomendado com armário de distribuição opcional, a unidade de comando estará normalmente parafusada em uma placa de montagem no armário de distribuição. Dependendo do caso de aplicação, são utilizados diferentes armários de distribuição. Observe os esquemas de ligação e desenhos cotados fornecidos.

Exemplos:

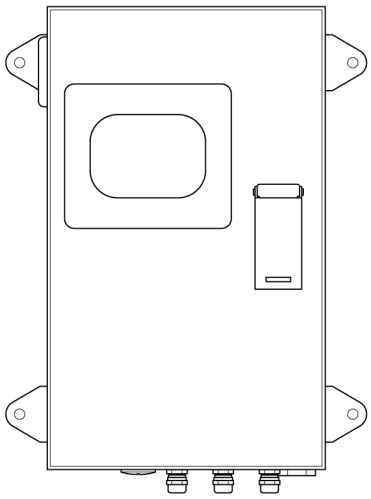


Figura 5: Exemplo de armário de distribuição para utilização externa

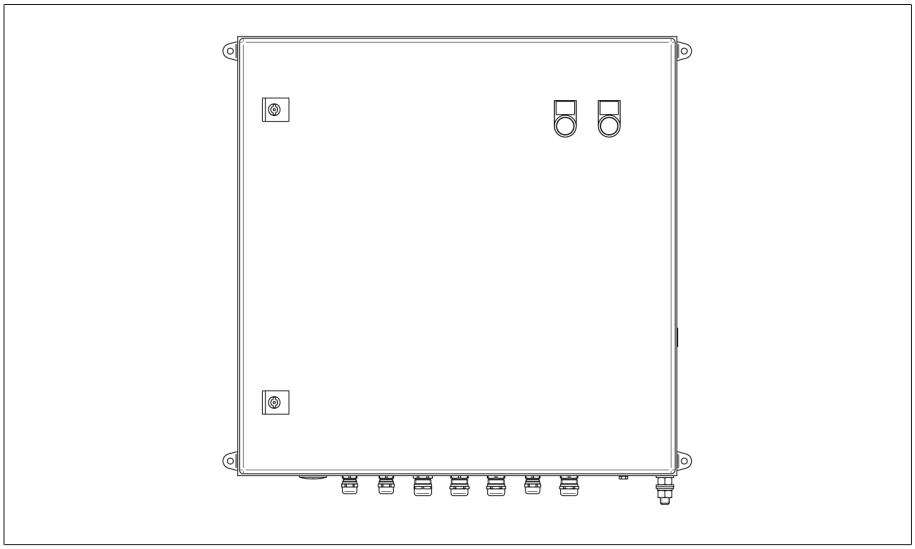


Figura 6: Exemplo de armário de distribuição para utilização interna

4.5 Conceito de operação da unidade de comando

É possível operar o aparelho através dos elementos de comando presentes na placa frontal.

Tecla		Funcionamento
MENU	MENU	Ativar ou fechar o menu de parametrização Armazenamento da alteração de parâmetros
AVR AUTO	AVR AUTO	Ativar a regulagem de tensão automática
△	SUBIR	No modo de operação AVR MANUAL: Comutação de tap na direção subir
		No menu de parametrização: Aumentar o valor exibido
△ + AVR AUTO	SUBIR + AVR AUTO	No menu de parametrização: Executar a seleção dos parâmetros com mais rapidez Aumentar com rapidez o valor exibido (dependendo do parâmetro em passos de 30 unidades ou até o valor final da faixa de ajuste)
▽	BAIXAR	No modo de operação AVR MANUAL: Comutação de tap na direção baixar
		No menu de parametrização: Diminuir o valor exibido
▽ + AVR AUTO	BAIXAR + AVR AUTO	No menu de parametrização: Executar a seleção dos parâmetros com mais rapidez Diminuir com rapidez o valor exibido (dependendo do parâmetro em passos de 30 unidades ou até o valor final da faixa de ajuste)

Tecla		Funcionamento
AVR MANUAL	AVR MANUAL	Ativar operação manual
		No menu de parametrização: Confirmar a seleção
EXTERNAL CONTROL	EXTERNAL CONTROL	Ativar a regulagem de tensão através de comando externo
		No menu de parametrização: Voltar ao próximo nível superior (por exemplo de P12.5 para P12)

Tabela 5: Elementos de comando

Exemplo 1 Para ajustar o parâmetro P2.2 "Tempo de retardamento T1", faça o seguinte:

1. Pressionar AVR MANUAL para acionar a operação manual.
   » O LED situado acima da tecla AVR MANUAL acende.
2. Pressionar MENU para abrir o menu de parametrização.
   » P1
3. Pressionar △ para selecionar o menu **P2**.
   » P2
4. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.
5. Pressionar △ para selecionar o parâmetro **P2.1**.
   » P2.1
6. Pressionar △ para selecionar o parâmetro P2.2
   » P2.2
7. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.
   » 10
8. Pressionar △ ou ▽ para ajustar o valor desejado (por exemplo, 15).
   » 15
9. Pressionar AVR MANUAL para aplicar a seleção.
   » Retorno para a exibição do parâmetro alterado: P2.2
10. Pressionar MENU para sair do menu de parametrização e salvar os ajustes.

» O parâmetro P2.2 "Tempo de retardamento T1" está ajustado.

> **i** Os ajustes somente são armazenados por meio da tecla MENU, após o menu de parametrização ser fechado. Se a tecla MENU não for pressionada dentro de 3 minutos, o menu de parametrização será fechado automaticamente sem que as alterações sejam gravadas.

Exemplo 2 Primeiro, é necessário alterar o parâmetro P12.5 "Tempo de espera T4 no retorno da comunicação Modbus". Em seguida, é necessário definir o parâmetro P1 "Tensão de referência".

1. Pressionar AVR MANUAL para acionar a operação manual.
   » O LED situado acima da tecla AVR MANUAL acende.

2. Pressionar [MENU] para abrir o menu de parametrização.
   » P1
3. Pressionar [△] para selecionar o menu **P12**.
   » P12
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] para selecionar o parâmetro P12.5
   » P12.5
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
   » 30
7. Pressionar [△] para ajustar o valor desejado (por exemplo, 120).
   » 120
8. Pressionar [AVR MANUAL] para aplicar a seleção.
   » Retorno para a exibição do parâmetro alterado: P12.5
9. Pressionar [EXTERNAL CONTROL] para voltar ao menu **P12**.
   » P12
10. Pressionar [▽] para selecionar o parâmetro P1.
    » P1
11. Pressionar [AVR MANUAL] para aplicar a seleção.
12. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado (tensão de referência, por exemplo 235 V)
    » 235
13. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
14. Pressionar [MENU] para sair do menu de parametrização e salvar os ajustes.
    » Com isso, os parâmetros P12.5 e P1 foram ajustados.

Uma descrição detalhada de todos os parâmetros e funções da unidade de comando pode ser encontrada no capítulo "Configurar a unidade de comando" [▶ Parágrafo 8.3, Página 63].

5 Embalagem, transporte e armazenagem

5.1 Embalagem

Se assim for exigido, o produto pode ser fornecido em parte com uma embalagem impermeável e, além disso, parcialmente no estado seco.

Uma embalagem impermeável envolve o produto por todos os lados com uma folha plástica.

Além disso, os produtos secos são identificados por uma plaqueta de aviso amarela afixada na embalagem impermeável. Também é possível fornecer no estado seco dentro do recipiente para transporte.

As instruções correspondentes que se encontram nas próximas seções devem ser aplicadas criteriosamente.

5.1.1 Adequação

AVISO

Danos causados por empilhamento incorreto das caixas!
O empilhamento incorreto das caixas pode ocasionar danos ao material embalado.

- A identificação externa da embalagem permite saber se, por exemplo, o comutador de derivação em carga ou o seletor estão embalados na posição vertical. Nunca empilhe essas caixas.
- O princípio básico é: não empilhe caixas a partir de uma altura de 1,5 m.
- Em outros casos aplica-se o seguinte: empilhe no máximo duas caixas de tamanho igual.

A embalagem é adequada para meios de transporte que estejam em perfeitas condições de conservação e funcionamento e de acordo com as leis e regulamentos de transporte locais.

O material embalado é acondicionado em uma caixa estável. Essa caixa garante que o material embalado permaneça estabilizado na posição de transporte prevista para evitar mudanças de posição inadmissíveis e que alguma de suas peças toque a área de carga do meio de transporte ou o piso após o descarregamento.

Uma embalagem impermeável envolve o produto por todos os lados com uma folha plástica. O material embalado é protegido contra umidade por meio de um agente secador. A folha plástica foi selada após a colocação do agente secador.

5.1.2 Marcações

A embalagem contém instruções para o transporte seguro e a armazenagem adequada. Para o envio de produtos não perigosos, aplicam-se os seguintes símbolos. Estes símbolos devem ser sempre observados.

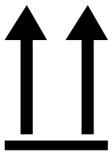
				
Proteger contra a umidade	Este lado para cima	Frágil	Suspender por aqui	Centro de gravidade

Tabela 6: Símbolos válidos para o envio

5.2 Transporte, recebimento e tratamento de envios

⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de morte e de ferimentos graves!

Perigo de morte e de ferimentos graves causado por cargas que podem tombar ou cair.

- Transportar a caixa apenas se estiver fechada.
- Durante o transporte, não remover o material de fixação utilizado na caixa.
- Se o produto for fornecido em paletes, providenciar material de fixação em quantidade suficiente.
- Somente pessoal encarregado e instruído pode selecionar o material do anteparo e os anteparos da carga.
- Não permanecer sob a carga suspensa.
- Empregar meios de transporte e dispositivos de içamento com capacidade suficiente de acordo com as indicações de peso contidas na nota de entrega.

Além das vibrações, geralmente também ocorrem impactos durante o transporte. Para excluir possíveis danos, devem-se evitar quedas, inclinações, tombos e golpes.

Caso uma caixa tombe, caia de certa altura (p. ex. por rompimento do anteparo) ou caia livremente, ocorrerão danos independentemente do seu peso.

Antes da aceitação (confirmação de recebimento), o destinatário deve verificar cada entrega quanto a:

- Integridade do material de acordo com a nota de expedição
- Danos exteriores de qualquer tipo

As verificações devem ser efetuadas depois do descarregamento, quando é possível ter acesso à caixa ou à embalagem de transporte por todos os seus lados.

Danos visíveis

Se, no recebimento do envio, forem constatados danos externos causados pelo transporte, proceda da seguinte forma:

- Descreva imediatamente nos documentos de expedição os danos causados pelo transporte constatados e exija a assinatura do responsável pela entrega.
- No caso de danos graves, perda total e altos custos de reparação, entre em contato imediatamente com o fabricante e com a seguradora responsável.

- Após a constatação do dano, não altere o seu estado e mantenha o material de embalagem até que tenha sido decidida a realização de uma vistoria por parte da empresa de transporte ou da seguradora.
- Registre no local o dano com as empresas de transporte responsáveis. Isso é indispensável para um pedido de indenização!
- Fotografe os danos na embalagem e no produto embalado. Isso também se aplica a danos por corrosão no material de embalagem pela infiltração de umidade (chuva, neve, água de condensação).
- *AVISO!* Danos ao produto embalado causados por embalagem hermética danificada. Caso o produto seja fornecido em uma embalagem hermética, verifique essa embalagem imediatamente. Caso tenham ocorrido danos à embalagem hermética, em nenhuma hipótese o produto deverá ser montado ou colocado em funcionamento. Seque novamente o produto seco embalado de acordo com as instruções de serviço ou entre em contato com o fabricante para determinar o procedimento a seguir com relação à secagem.
- Indique o nome das peças danificadas.

Danos ocultos

No caso de danos que só são descobertos após a retirada da embalagem (danos ocultos), proceda da seguinte forma:

- Entre em contato com o possível causador do dano o mais rápido possível por telefone e por escrito, comunicando-lhe da sua responsabilidade e prepare uma descrição dos danos.
- Para isso, observe os prazos válidos no respectivo país. Informe-se sobre isso com a antecedência necessária.

No caso dos danos ocultos, é difícil responsabilizar a empresa de transportes (ou outros causadores do dano). Em termos atuariais, uma solicitação de indenização dessa natureza somente tem chances de sucesso se isso estiver expressamente determinado no contrato de seguro.

5.3 Armazenagem de material enviado

Material embalado secado pela Maschinenfabrik Reinhausen

Retire da embalagem impermeável o material embalado seco pela Maschinenfabrik Reinhausen imediatamente após o recebimento e armazene-o de modo hermético em fluido isolante seco até sua utilização definitiva se produto embalado não tiver sido fornecido com fluido isolante.

Material embalado sem secagem

O material embalado sem secagem com embalagem com vedação em boas condições pode ser armazenado ao ar livre se forem observadas as seguintes condições.

Na seleção e preparação do local de armazenamento, é obrigatório:

- Proteger o material armazenado contra umidade (alagamentos, água de degelo de neve e gelo), sujeira, animais nocivos como ratazanas, ratos, cupins, etc. e contra o acesso não autorizado.
- Apoiar as caixas sobre caibros e ripas para protegê-las contra a umidade do piso e proporcionar melhor ventilação.
- Garantir que a base de sustentação tenha capacidade de carga suficiente.
- Manter as vias de acesso livres.
- Verificar o material armazenado em intervalos regulares, especialmente após tempestades, chuvas fortes, nevascas, etc. e tomar as providências adequadas.

O filme de embalagem deve ser protegido contra luz solar direta para evitar que seja desfeito pelos raios ultravioleta, o que leva à perda da vedação da embalagem.

Se a montagem do produto for realizada mais de seis meses após o fornecimento, é preciso tomar as providências necessárias sem demora. Essas providências podem ser:

- Regeneração profissional do agente secador e remontagem da embalagem com vedação.
- Desembalagem do produto e armazenamento em um ambiente apropriado (com boa ventilação, e, na medida do possível, isento de poeira e com umidade relativa do ar < 50%).

5.4 Desembalar os materiais enviados e verificar se existem danos

- *AVISO!* Danos ao produto embalado causados por embalagem com vedação ineficaz. Transportar a caixa com a embalagem original até o local em que o produto será instalado. Abrir a embalagem hermética apenas imediatamente antes da montagem.
- ⚠ ADVERTÊNCIA! Ferimentos graves e danos ao aparelho por tombamento da embalagem. Produtos acondicionados em caixas altas devem ser protegidos contra tombamento.
- Remover o aparelho da embalagem e verificar o seu estado.
- Verificar se estão presentes todos os acessórios de acordo com a nota de entrega.

6 Montagem

Neste capítulo está descrito como montar e conectar o aparelho corretamente.

⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de morte e de ferimentos graves!
Durante a montagem do acionamento, um transformador sob tensão ou componentes do comutador de derivação em carga sob tensão podem causar a morte ou ferimentos graves.

- Verifique se o transformador e os componentes do comutador de derivação em carga estão sem tensão durante a montagem do acionamento.

6.1 Montar o acionamento motorizado

Para montar o acionamento motorizado, faça o seguinte:

1. Desmontar a placa de segurança de transporte e remover eventuais restos de querosene do módulo de vedação. Guardar a placa de segurança de transporte para utilização posterior. Deixar à mão os parafusos para a montagem do acionamento motorizado.

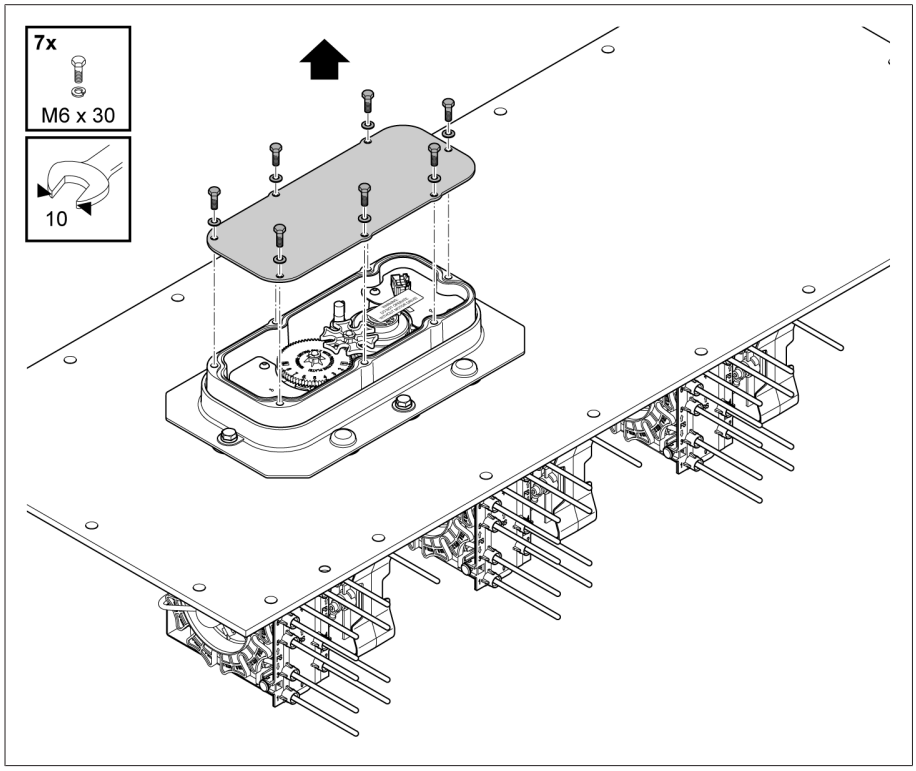


Figura 7: Remover a placa de segurança de transporte

2. Limpar as superfícies de vedação no módulo de vedação e o lado inferior do acionamento motorizado e observar a posição correta do anel de vedação.

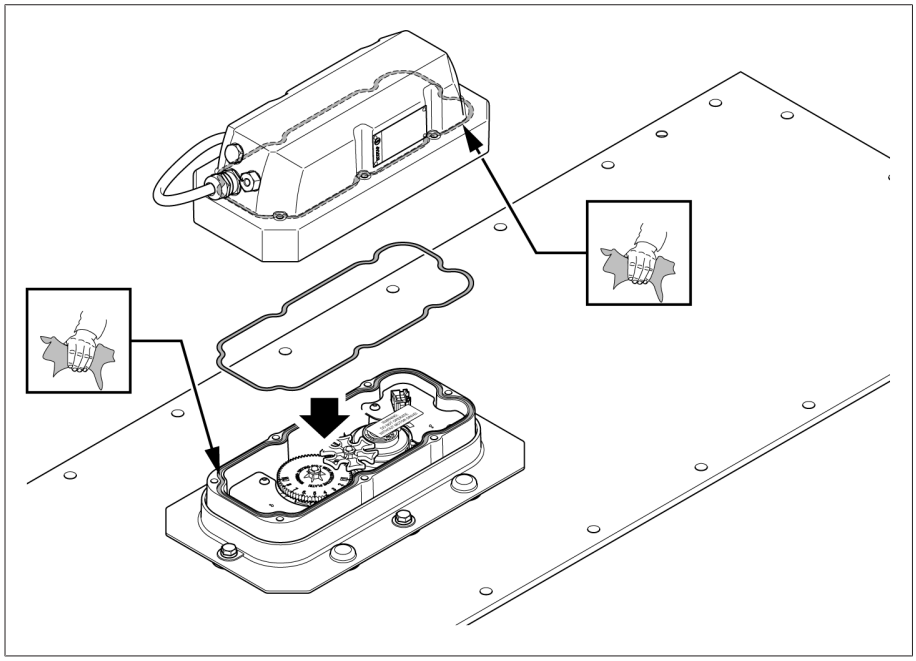


Figura 8: Limpar as superfícies do acionamento motorizado

3. Na primeira montagem: remover o adesivo com advertência.

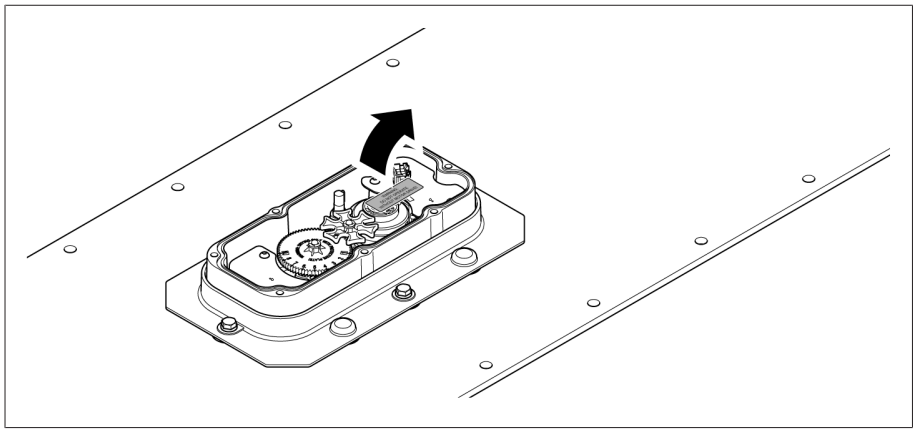


Figura 9: Remover o adesivo

4. Observar a posição correta do da chaveta de ajuste.

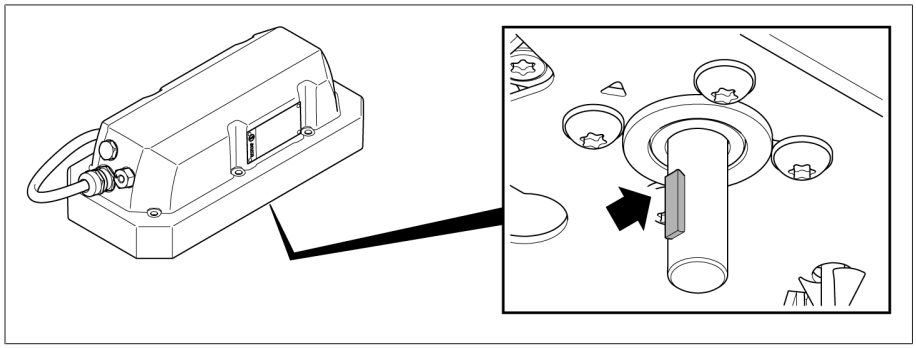


Figura 10: Verificar a posição da chaveta de ajuste

O acionamento motorizado e o comutador de derivação em carga dever estar alinhados como descrito a seguir. Se não for possível executar a montagem como descrito, entrar em contato com a assistência técnica da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

5. Verificar a posição do acionamento motorizado. No caso de montagem incorreta, podem ocorrer danos ao acionamento motorizado. A chaveta de ajuste **1** do eixo do motor deve apontar para a marca **2**. Caso contrário, entrar em contato com a assistência técnica da MR.

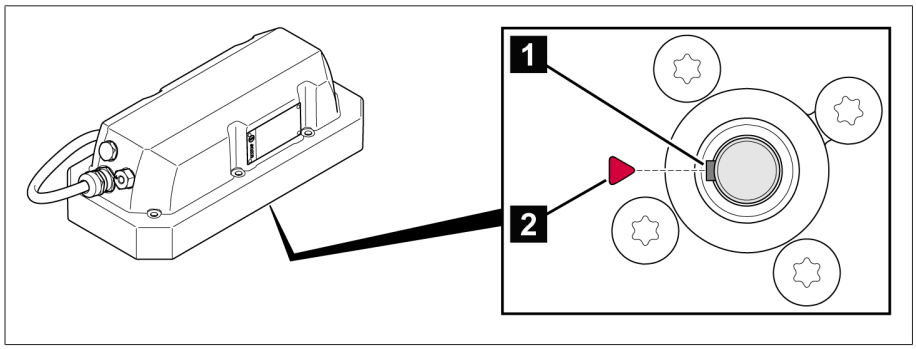


Figura 11: Verificar a posição do acionamento motorizado

6. Verificar a posição do comutador de derivação em carga: a marca no disco de cames **1** deve estar na área marcada da cobertura **2**. Caso contrário, corrigir a posição como descrito na seção "Acionar o acionamento motorizado com o eixo de transmissão de emergência" [▶ Parágrafo 8.2, Página 60].

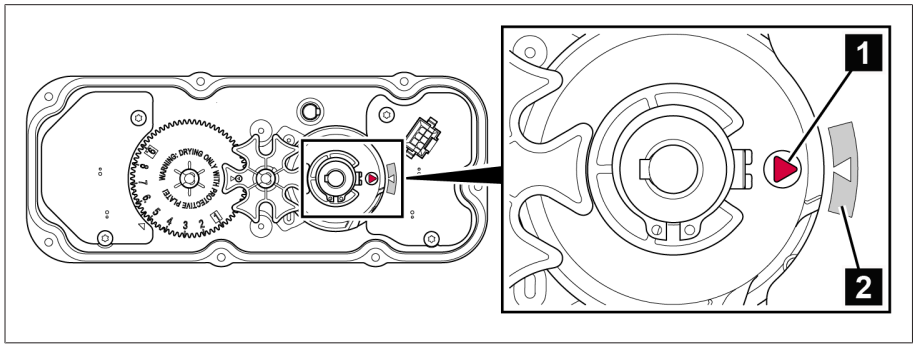


Figura 12: Verificar a posição do comutador de derivação em carga

7. Posicionar o acionamento motorizado no módulo de vedação.

8. *AVISO!* Prender o acionamento motorizado sem tensionamento, para isso apertar os parafusos progressivamente em cruz. Caso contrário, o acionamento motorizado não está corretamente acoplado ao comutador de derivação em carga, o que pode ocasionar danos ao comutador de derivação em carga e ao transformador.

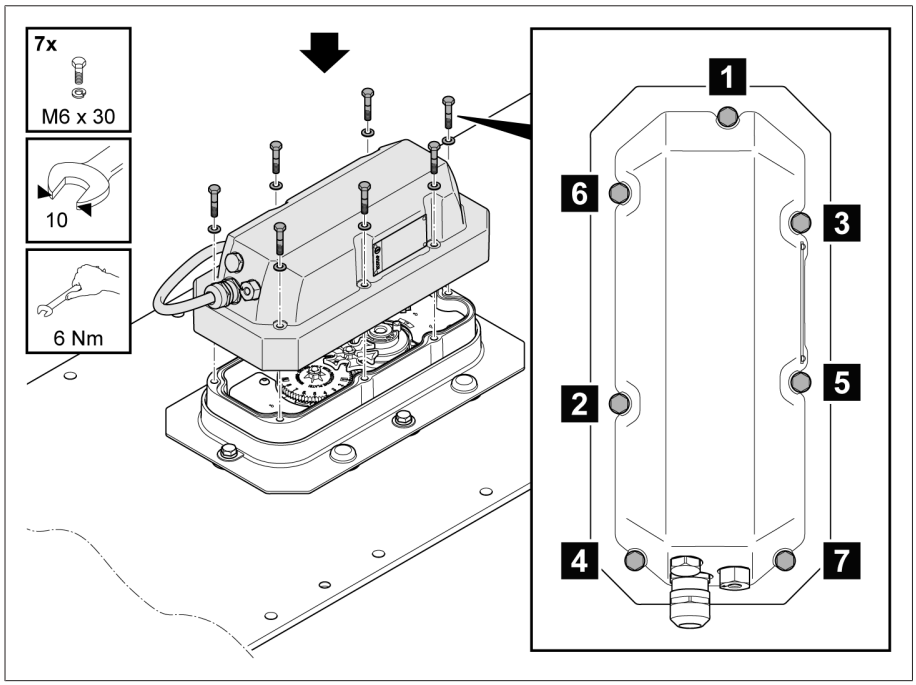


Figura 13: Montar o acionamento motorizado

9. Criar uma compensação de potencial entre o acionamento motorizado e a tampa do transformador com cabo de aterramento ou fita de massa (≥ 16 mm² de cobre). Conectar a compensação de potencial na conexão de aterramento do acionamento motorizado com parafuso M8x10.

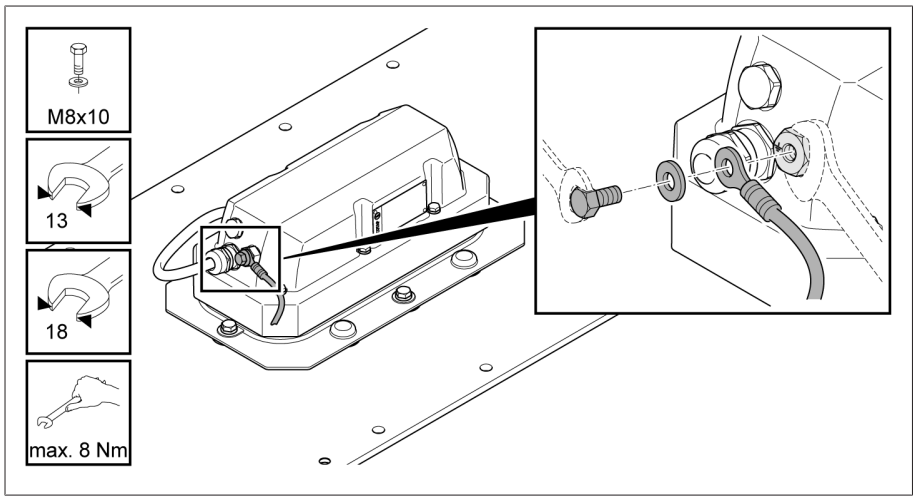


Figura 14: Aterramento do acionamento motorizado

> Após cada troca e cada montagem do acionamento motorizado, execute o Ajuste automático [▶ Parágrafo 8.3.13.1, Página 88].

6.2 Conectar a unidade de comando no fabricante do transformador

Essa seção descreve como deve ser conectada a unidade de comando antes da primeira colocação em funcionamento. A conexão e a montagem da unidade de comando para a operação contínua estão descritas no capítulo Colocação em funcionamento do transformador [▶Parágrafo 7.3, Página 41].

⚠ PERIGO

Perigo de morte por tensão elétrica!

Perigo de morte por tensão elétrica durante a montagem e a conexão do aparelho.

> Desligar a tensão do aparelho e dos arredores da instalação e proteger contra religamento.

6.2.1 Cabos recomendados

Durante o cabeamento do aparelho, observe a seguinte recomendação da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH:

Conexão	Terminal	Tipo de cabo	Seção transversal do condutor	Comprimento máximo
Alimentação de tensão e medição de tensão	X1	sem blindagem	1,5 mm² com terminal tubular de cabo 2,5 mm² sem terminal tubular de cabo	-
Contato de bloqueio	X3			-
Mensagens do cliente	X5			-
RS485; SUB-D	X6	blindado	0,25 mm²	500 m
Entrada de transformador de corrente	X7	sem blindagem	2,5 mm² com terminal tubular de cabo	
Interface da assistência técnica da MR	X8	deve permanecer livre	-	-
Unidade de comando de aterramento		Cabo de aterramento	≥ 8 mm² Cu	
Aterramento do acionamento motorizado		Cabo de aterramento ou fita de massa	≥ 16 mm² Cu	
Aterramento do armário de distribuição opcional	-	Cabo de aterramento ou fita de massa	≥ 16 mm² Cu	-

Tabela 7: Recomendação para cabos de conexão

AVISO! Conecte todos os conectores fornecidos ao comando para garantir o grau de proteção IP30. Não conectar nada no conector para X8! Caso contrário poderão ocorrer problemas de funcionamento.

O cabo de ligação entre o acionamento motorizado e a unidade de comando integra o material fornecido.

⚠ PERIGO

Perigo de explosão!

Um cabo de ligação entre o acionamento motorizado e a unidade de comando com comprimento maior que o permitido pode causar problemas de funcionamento no acionamento motorizado e no comutador de derivação em carga. Com isso o comutador de derivação em carga pode permanecer em uma posição de serviço não permitida. Isso pode causar a explosão do transformador.

> Utilizar exclusivamente o cabo de ligação fornecido.
> O cabo de ligação não pode ser alterado.

6.2.2 Conectar acionamento motorizado e a alimentação de tensão

Seccionador de todos os polos

É possível conectar a unidade de comando apenas a um circuito com um dispositivo externo de proteção contra sobrecorrente e um seccionador externo de rede de todos os polos para que o sistema possa ser totalmente desligado da energia elétrica quando necessário (serviço, manutenção, etc.).

Os dispositivos apropriados podem ser seccionadores em conformidade com IEC 60947-1 e IEC 60947-3 (por exemplo, disjuntor de potência). Note que, ao selecionar a chave seccionadora, devem ser observadas as características de cada circuito (tensão, correntes máximas). Além disso, observe o seguinte:

- O seccionador deve ser de fácil acesso para o usuário
- O seccionador deve ser identificado com relação ao aparelho e aos circuitos que devem ser seccionados
- O seccionador não pode ser um componente da linha de rede
- O seccionador não pode interromper o condutor de proteção principal

É necessário conectar o circuito de alimentação com um diâmetro de condutor de pelo menos 1,5 mm^2 (AWG 16) e proteger com um disjuntor de potência do tipo C10A ou B10A.

Alimentação por transformador de tensão

⚠ PERIGO

Choque elétrico!

Se o aparelho é alimentado por meio de um transformador de tensão, a tensão de saída do transformador de tensão não tem nenhuma relação com o condutor de proteção. Por isso a proteção do aparelho contra choque elétrico no caso de falha não fica garantida.

> Tomar as providências apropriadas para a proteção contra choque elétrico de acordo com a IEC 61140, assim como regulamentos locais relativos à conexão.

Outras condições:

- Deve-se impedir que ocorram interrupções de tensão quando o transformador está sob carga para garantir regularidade da operação.
- Para o dimensionamento correto do transformador de tensão, observar as informações da seção "Dados técnicos da unidade de comando" [▶ Parágrafo 15.1, Página 127].
- A precisão da medição sofre influência do erro de medição do transformador de tensão.
- Durante o processo de carga do acumulador de energia, os erros de medição do transformador de tensão podem aumentar de modo significativo. O processo de carga do acumulador de energia dura cerca de 35 s na primeira carga e cerca de 0,3 s após cada comutação de derivação em carga.
- A relação de transformação do transformador de tensão deve ser levada em consideração no ajuste do valor de referência.

A relação de transformação influencia o valor de medição de tensão na exibição do visor. Não é possível executar uma conversão dentro do comando.

Conectar a unidade de comando

Observe o esquema de conexão fornecido.

1. Conectar o cabo de ligação de cinco fios do acionamento motorizado ao terminal X4 (0,4 Nm).
2. Conectar o cabo de ligação de dois fios do acionamento motorizado ao terminal X2 (0,5 Nm).

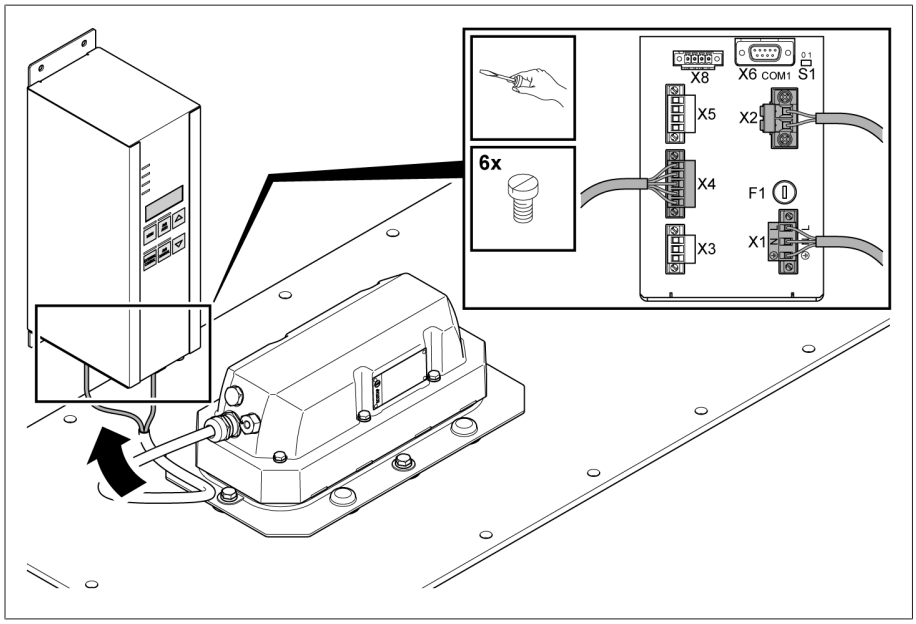


Figura 15: Conexão do cabo de ligação

3. ⚠ PERIGO! Tenha cuidado para as conexões PE, N e L não sejam trocadas. Caso contrário podem ocorrer tensões altas perigosas na caixa. Parafusar com 0,5 Nm a alimentação de tensão da unidade de comando ao conector para X1 de acordo com o esquema de ligação fornecido. Para proteção contra toque, utilizar também a caixa verde para cabos fornecida.
4. O conector é codificado para X1. Não empregue força na montagem. Inserir o conector no terminal X1 corretamente e de acordo com a descrição do aparelho e parafusar com 0,5 Nm.

7 Colocação em funcionamento

7.1 Colocação em funcionamento pelo fabricante do transformador

⚠ PERIGO

Perigo de explosão!
Se a posição do comutador de derivação em carga ou do eixo de transmissão do motor estiver incorreta, isso causará falha de funcionamento e, como consequência, sobrecarga do comutador de derivação em carga. A sobrecarga pode causar a explosão do transformador.

- Executar o ajuste automático e as comutações de teste com o transformador sem tensão.
- Durante esses testes, executar o comando do acionamento motorizado por meio de uma fonte de tensão separada.
- Caso não haja nenhuma fonte de tensão separada disponível, é imprescindível garantir a posição correta do comutador de derivação em carga e do acionamento motorizado de acordo com a seção "Montar o acionamento motorizado" [▶Parágrafo 6.1, Página 27].

1. Garantir a posição correta do acionamento motorizado: a chaveta de ajuste **1** do eixo do motor deve apontar para a marca **2**:

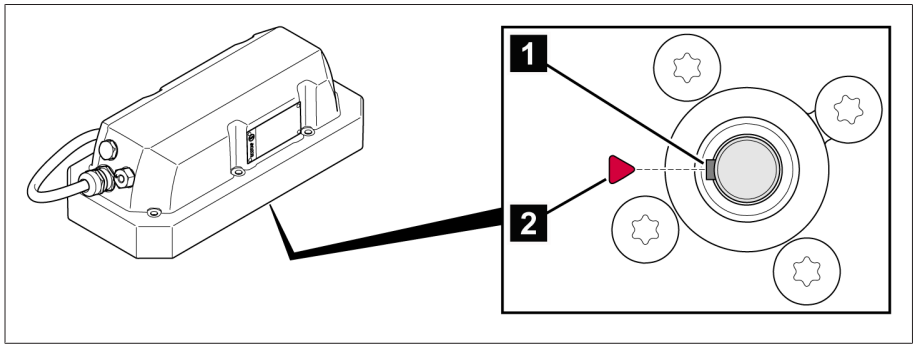


Figura 16: Verificar a posição do acionamento motorizado

2. Garantir a posição correta do comutador de derivação em carga: a marca no disco de cames **1** deve estar na área marcada da cobertura **2**:

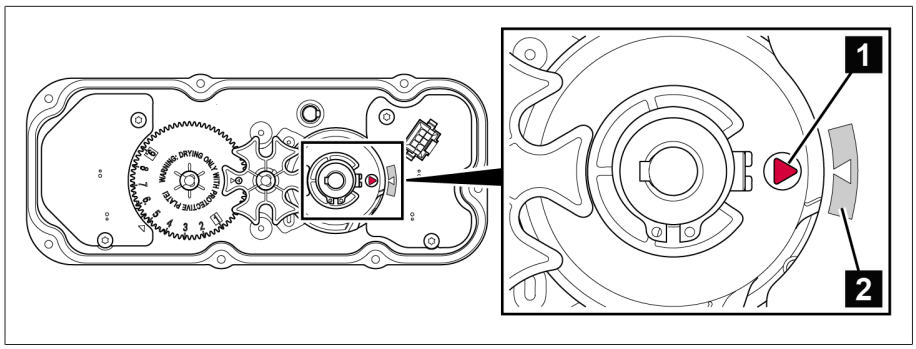


Figura 17: Verificar a posição do comutador de derivação em carga

Outros detalhes: ver seção "Montar o acionamento motorizado" [▶Parágrafo 6.1, Página 27].

AVISO

Danos ao aparelho e à periferia da instalação

Um aparelho conectado incorretamente pode sofrer danos e causar danos à periferia da instalação.

- Antes da colocação em funcionamento, verificar o circuito total.
- Verificar se a tensão de alimentação (= tensão de medição) corresponde às informações dos dados técnicos

Para a primeira colocação em funcionamento, faça o seguinte:

1. Conectar a alimentação de tensão para o acionamento motorizado e a unidade de comando.
   - » A unidade de comando começa a funcionar automaticamente. Na primeira colocação em funcionamento isso pode levar aprox. 15 segundos, pois o acumulador de energia ainda não está carregado.
   - » O LED ⏻ pisca por 10 s para indicar bloqueio de ligação. Depois de decorridos os 10 s, esse LED permanece constantemente aceso na cor azul.
   - » O LED 🔋 também começa piscando e depois permanece aceso constantemente desde que o acumulador de energia esteja totalmente carregado.
   - » O LED ⚠ vermelho na unidade de comando permanece aceso e simultaneamente aparece no visor o código de evento *E4* para sinalizar que é necessário fazer um ajuste.
2. Executar o "ajuste automático" [▶Parágrafo 8.3.13.1, Página 88].
3. Em seguida, executar as comutações de teste, de acordo com a descrição a seguir.

Além disso, observe as informações na seção "Colocação em funcionamento do comutador de derivação em carga pelo fabricante do transformador" nas instruções de serviço do comutador de derivação em carga ECOTAP® VPD®.

7.1.1 Executar comutações de teste

Antes colocar o transformador em funcionamento, é necessário realizar comutações de teste para verificar o funcionamento mecânico e elétrico do comutador de derivação em carga e do acionamento motorizado.

✓ O ajuste automático [▶Parágrafo 8.3.13.1, Página 88] do comutador de derivação em carga e do acionamento motorizado já foi executado.

1. Pressionar AVR MANUAL para ativar o modo de operação AVR MANUAL.
   » O LED de status situado acima da tecla acende.

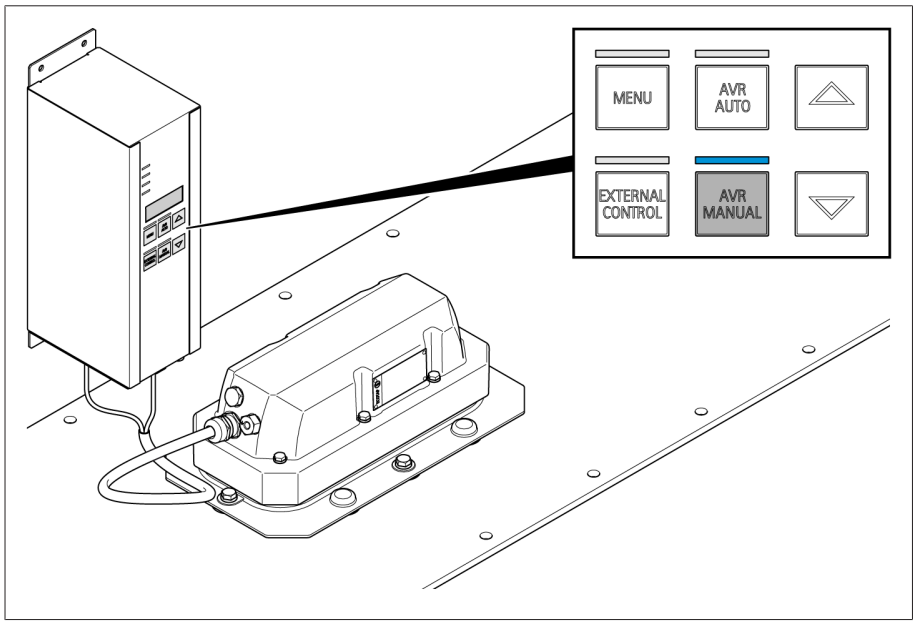


Figura 18: Ativar operação manual

2. Executar comutações de teste em toda a área de instalação com as teclas de seta SUBIR/BAIXAR.
3. Verifique se o comando detecta todas as posições e as exibe corretamente. Caso contrário, executar novamente o ajuste automático.

> O comando garante que, após cada comutação de derivação em carga, seja respeitado o tempo de resfriamento obrigatório de cerca de 3 segundos. Durante esse tempo o comando não recebe nenhum comando de comutação.

7.1.2 Desmontagem antes da secagem do transformador

Após as comutações de teste, execute em seguida a medição da relação de tensões e a medição de resistência em corrente contínua de acordo com a descrição nas instruções de serviço do comutador de derivação em carga ECOTAP® VPD®.

Para preparar a secagem do transformador, faça o seguinte:

1. ⚠ PERIGO! Verificar se todos os condutores na área de trabalho estão isentos de tensão e se os dispositivos de desligamento estão protegidos contra religamento. Caso contrário, nos trabalhos subsequentes haverá perigo de morte por tensão elétrica.
2. Primeiro, remover o conector do terminal X1 na unidade de comando!

3. Apenas depois disso, remover o conector dos terminais X2 e X4 na unidade de comando.

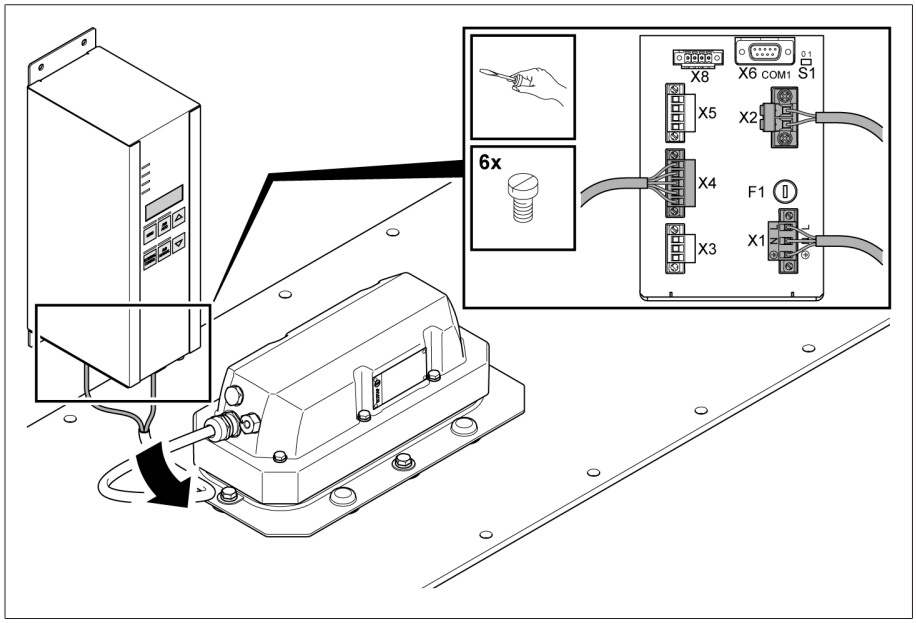


Figura 19: Desconexão do cabo de ligação

4. Enrolar o cabo de ligação do acionamento motorizado e fixá-lo ao acionamento motorizado.
5. Desmontar o acionamento motorizado e manter os parafusos para o próximo passo da montagem.

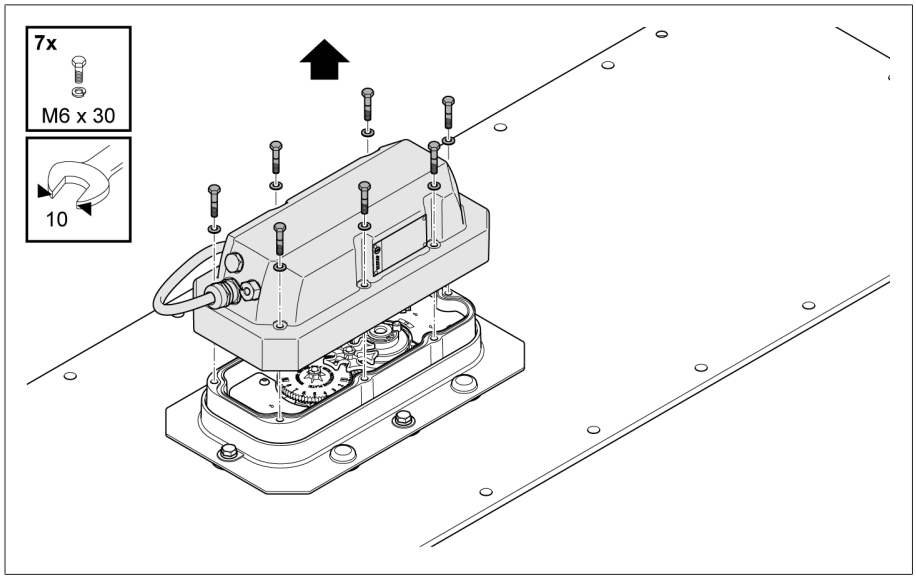


Figura 20: Desmontagem do acionamento motorizado

6. Limpar as superfícies de vedação no módulo de vedação e placa de segurança de transporte e observar o posicionamento correto do anel de vedação.

7. Posicionar e fixar a placa de segurança de transporte antes da secagem.

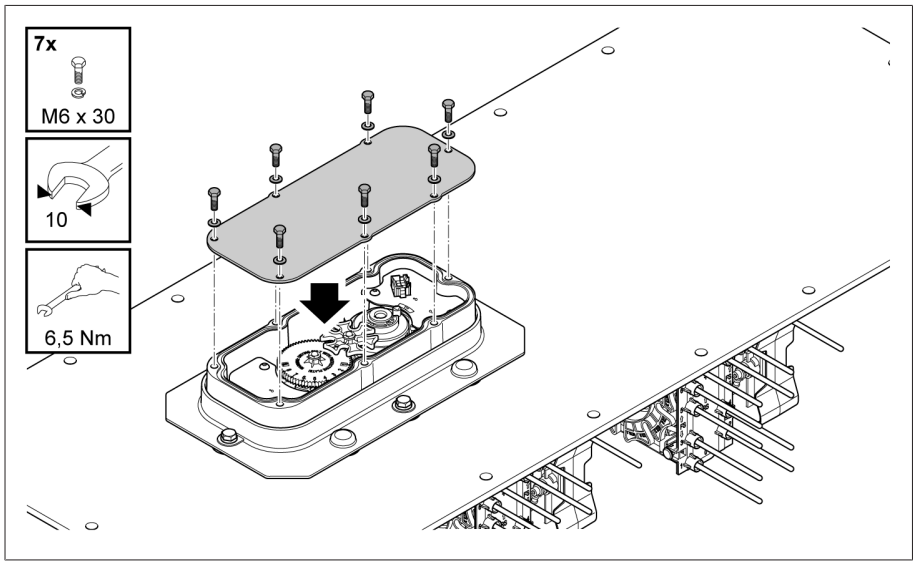


Figura 21: Fixação da placa de segurança de transporte

Para secagem do comutador de derivação em carga e transformador, observe as instruções no capítulo "Secar o comutador de derivação em carga" nas instruções de serviço do comutador de derivação em carga ECOTAP® VPD®.

Para a execução de comutações de derivação durante o teste do transformador, é necessário remontar e recolocar em funcionamento o acionamento motorizado e a unidade de comando. Para isso, siga a descrição da seção "Montar o acionamento motorizado" [▶ Parágrafo 6.1, Página 27].

7.1.3 Testes no transformador

Se houver alguma dúvida com relação aos testes, entre em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

7.1.3.1 Testes de alta tensão elétrica no transformador

⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de morte e de ferimentos graves durante o teste do transformador por gases explosivos!

Por causa do acúmulo de gases explosivos sob a tampa do transformador, na tubulação, no conservador de óleo e na abertura do desumidificador de ar, no caso de procedimentos indevidos, existe perigo de morte por partes lançadas e respingos de óleo quente!

- Nas proximidades diretas não pode haver chamas abertas, superfícies aquecidas ou centelhas (por exemplo, por carga estática).
- Verificar se o comutador de derivação em carga está totalmente imerso no óleo.
- Utilize apenas mangueiras, tubulações e bombas que sejam condutoras, aterradas e permitidas para uso com líquidos inflamáveis.
- Verificar se todos os dispositivos de segurança do comutador de derivação em carga estão prontos para funcionar.
- Utilizar os equipamentos de proteção pessoal adequados.
- Não permaneça na área de perigo durante o teste do transformador.
- Observar as diretivas de proteção contra incêndio aplicáveis.
- Os trabalhos no transformador devem ser executados exclusivamente por pessoal treinado.

Cada comutador de derivação em carga é produzido pelo fabricante especialmente para o transformador descrito no pedido e passa por testes e controles de qualidade no fabricante.

A operação conjunta do transformador e do comutador de derivação em carga, porém, não pode ser simulada pelo fabricante e não pode ser testada somente no comutador de derivação em carga.

Por isso, durante o teste do transformador, ou seja, o teste da primeira operação conjunta do transformador e do comutador de derivação em carga, não é possível garantir com absoluta certeza que não ocorram irregularidades ou falhas de funcionamento.

Portanto, tome as medidas necessárias para que todo o pessoal responsável por esse teste do transformador seja qualificado e treinado, conheça e obedeça às normas de proteção e as regras técnicas aplicáveis, seja informado sobre os potenciais perigos e use de forma responsável o equipamento de proteção no trabalho para evitar ferimentos e danos materiais.

Remova os cabos utilizados para o teste antes de executar o teste de alta tensão, pois esses atuam como antenas. Verifique se é sempre mantida a distância de arco necessária entre as buchas de passagem e o acionamento motorizado incluindo o cabo de ligação.

Em caso de dúvidas sobre os possíveis perigos, informe-se junto ao fabricante antes do início do teste do transformador.

Executar os testes necessários para a aprovação do transformador somente depois dos trabalhos descritos acima.

7.1.3.2 Zerar o reajuste automático

Antes do transporte do transformador para o local de instalação, redefina o ajuste automático. Desse modo fica garantido que, durante a colocação em funcionamento no local de instalação, será executado um novo ajuste automático.

Para redefinir o ajuste automático, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU].
2. Pressionar [△] + [▽] durante mais de 5 segundos.

   » 0

3. Pressionar [△] até que o código 3 seja exibido.

   » 3

4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.

» O LED ⚠ acende e é exibido o código de evento E4.

7.1.3.3 Teste de isolamento na fiação do transformador

O acionamento motorizado e a unidade de comando são fornecidos já testados quanto ao isolamento. Não é necessário realizar outro teste de isolamento.

1. ⚠ PERIGO! Verificar se todos os condutores na área de trabalho estão isentos de tensão e se os dispositivos de desligamento estão protegidos contra religamento.. Caso contrário, há perigo de morte por tensão elétrica
2. *AVISO!* O teste de isolamento do cabeamento do transformador somente deve ser executado quando a unidade de comando estiver totalmente desconectada. Caso contrário, ela será danificada.

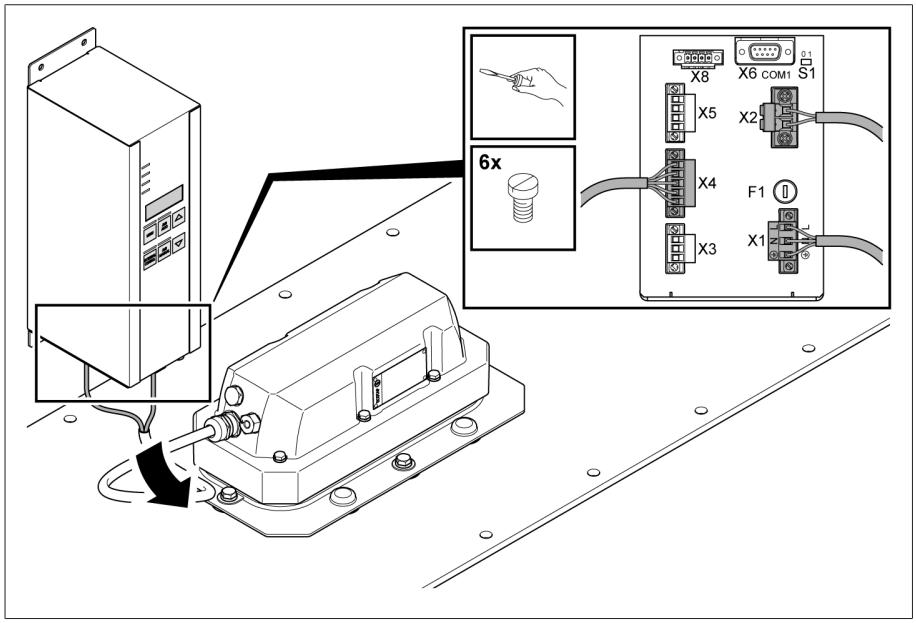


Figura 22: Cabo de conexão

1. Remover o conector do terminal X1 na unidade de comando.
2. Remover o conector do terminal X2 na unidade de comando.
3. Remover o conector do terminal X4 na unidade de comando.

> Depois do desligamento da alimentação de tensão, o LED pode continuar aceso por até 30 minutos. Isso indica que o acumulador de energia ainda está carregado. Isso não acarreta nenhum perigo durante a montagem ou desmontagem da unidade de comando.

4. Enrolar o cabo de ligação e fixá-lo ao acionamento motorizado.
5. Executar testes de isolamento no cabeamento do transformador.

7.2 Transporte do transformador

⚠ PERIGO

Perigo de morte por choque elétrico!
Se o aparelho e os arredores da instalação não forem desligados da rede, podem ocorrer choques elétricos!
> Desligar a tensão do aparelho e dos arredores da instalação e proteger contra religamento.

AVISO

Danos ao comutador de derivação em carga!
Danos ao comutador de derivação em carga por posicionamento incorreto!
> Não remover o acionamento motorizado do comutador de derivação em carga após o respectivo ajuste automático.

1. Para transportar o transformador, desconectar o cabo de ligação da unidade de comando. A descrição para isso pode ser encontrada na seção "Teste de isolamento no cabeamento do transformador" [▶Parágrafo 7.1.3.3, Página 39].
2. *AVISO!* Danos ao acionamento motorizado por entrada de umidade. Enrolar o cabo de ligação, fixá-lo ao acionamento motorizado e protegê-lo contra umidade com um filme plástico e fita adesiva.
3. *AVISO!* Danos à unidade de comando por transporte ou armazenamento incorreto. Transportar a unidade de comando na embalagem de envio da MR. Não transportar nem armazenar a unidade de comando ao ar livre.

7.3 Colocação em funcionamento do transformador

Para a colocação em funcionamento do comutador de derivação em carga, devem ser executados os seguintes procedimentos:

1. Montar e acoplar o acionamento motorizado e a unidade de comando.

2. Colocar o acionamento motorizado e a unidade de comando em funcionamento.

3. Executar o ajuste automático e as comutações de teste.

4. Testar os parâmetros de regulagem e a regulagem de tensão automática.

5. No caso de operação com fluidos isolantes alternativos, ativar o bloqueio de temperatura.

No capítulo seguinte os procedimentos estão descritos em detalhes. Além disso, existem outros procedimentos importantes para a colocação em funcionamento do transformador no local de instalação. Opcionalmente o transformador pode ser ligado à rede com o comutador de derivação em carga pronto para operar no local de instalação.

7.3.1 Montar a unidade de comando

AVISO

Danos ao aparelho!

Temperaturas fora da especificação (ver Dados técnicos) podem causar falhas prematuras por causa do envelhecimento acelerado dos condensadores.

> Ao determinar o local de montagem, é preciso impedir que tanto o armário de distribuição quanto o comando fiquem expostos a temperaturas fora da especificação.

Conforme o modelo, existem as seguintes possibilidades de montagem:

- Montagem em uma superfície plana
- Montagem sobre a barra coletora de baixa tensão por meio de um suporte para o aparelho
- Montagem do armário de distribuição

Para isso, observe a seguinte descrição.

7.3.1.1 Montagem sobre superfície plana

Para montar a unidade de comando sobre uma superfície plana, faça o seguinte:

1. Fixar a unidade de comando com as abas de fixação sobre a superfície plana. Para isso, observar o desenho cotado no Anexo.
2. Utilize um dos pontos de fixação inferiores para aterrar a caixa da unidade de comando. Para isso, crimpar um cabo de terra (diâmetro mínimo de 8 mm^2) com um terminal anel e fixá-lo com arruelas (arruela de contato e arruela de tensão) e um parafuso M6.

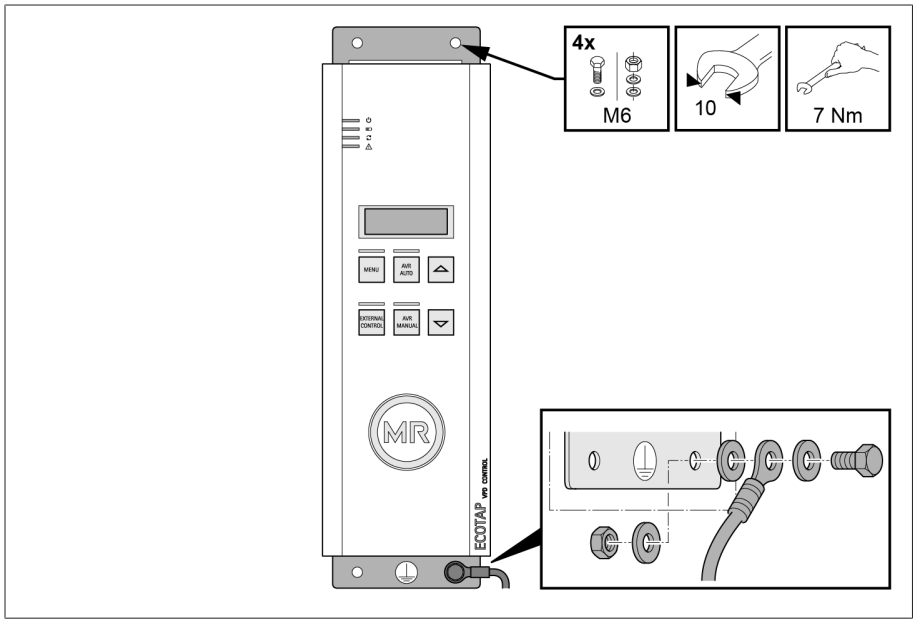


Figura 23: Montagem da unidade de comando

7.3.1.2 Montagem sobre a barra coletora de baixa tensão

É possível montar a unidade de comando sobre a barra coletora de baixa tensão por meio de um suporte para o aparelho.

⚠ PERIGO

Perigo de morte por choque elétrico!

Se a barra coletora de baixa tensão não for desligada da rede elétrica durante a montagem do suporte do aparelho, podem ocorrem choques elétricos!

> Para a montagem do suporte do aparelho, desligar a barra coletora de baixa tensão da rede elétrica.

> Se não for possível desligar a barra coletora de baixa tensão da rede elétrica: observar as recomendações nacionais para trabalhos sob tensão.

Para a montagem, faça o seguinte:

1. Posicionar e parafusar o suporte do aparelho com a mão francesa nos pinos roscados da barra coletora de baixa tensão.

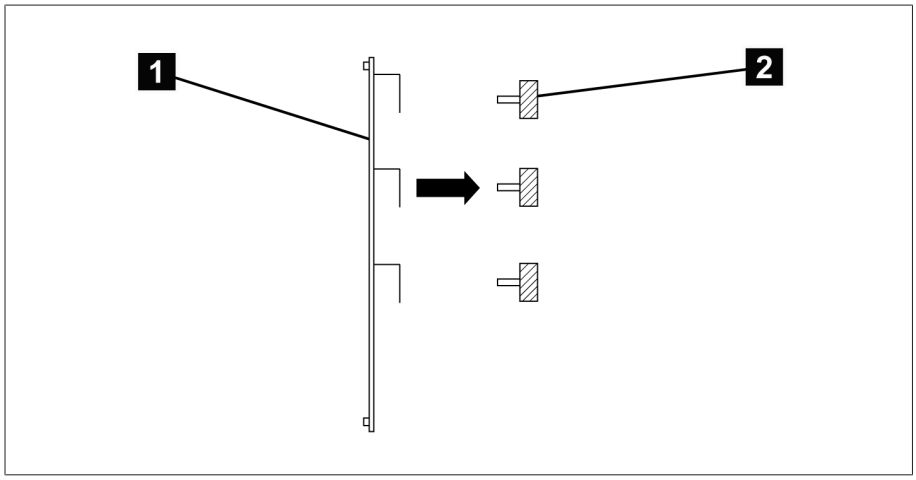


Figura 24: Posicionar o suporte do aparelho nos pinos roscados da barra coletora de baixa tensão

1	Suporte do aparelho	2	Pinos roscados da barra coletora de baixa tensão

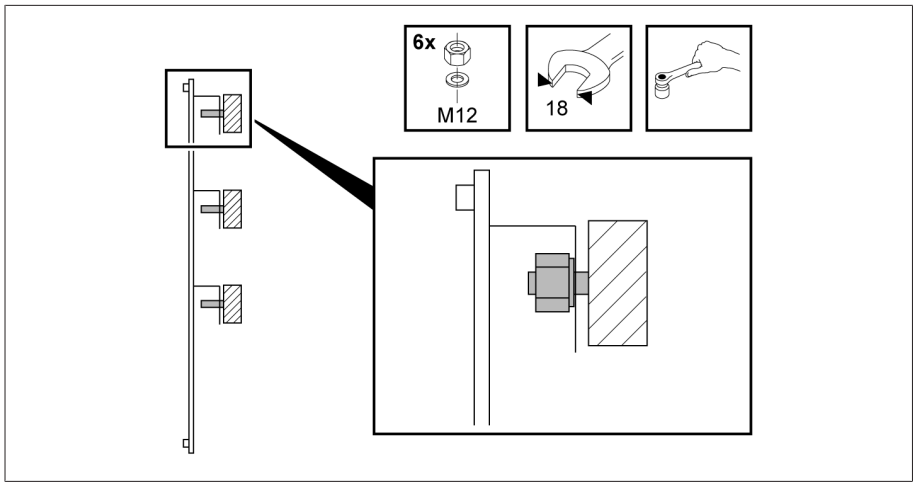


Figura 25: Fixação do suporte do aparelho

2. Posicionar a unidade de comando sobre o suporte do aparelho e fixar com arruelas, arruelas de tensão e porcas.

3. Utilize um dos pontos de fixação inferiores para aterrar a caixa da unidade de comando. Para isso, crimpar um cabo de terra (diâmetro mínimo de 8 mm²) com um terminal anel e fixá-lo com arruela de contato, arruela de tensão e porca M6.

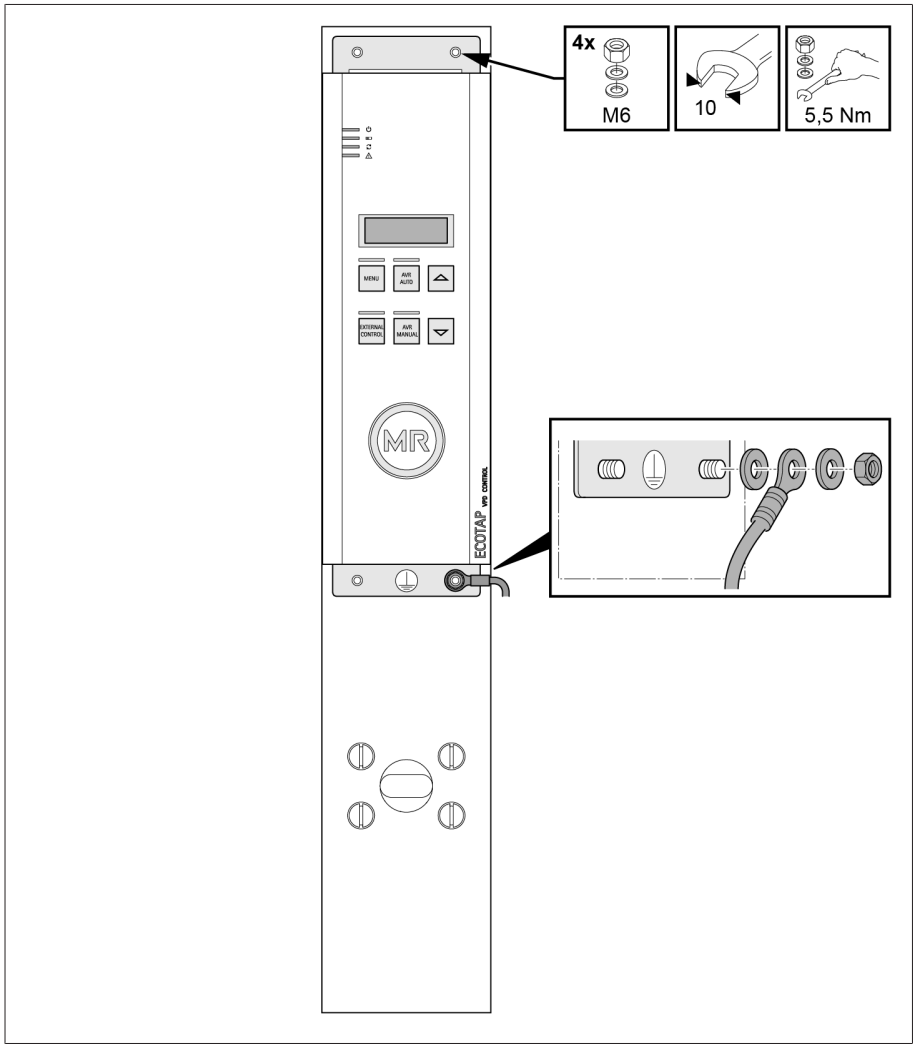


Figura 26: Fixação da unidade de comando

7.3.1.3 Montagem do armário de distribuição

Opcionalmente, a unidade de comando pode ser fornecida no armário de distribuição. Para montar o armário de distribuição sobre uma superfície plana, faça o seguinte:

1. Fixar o armário de distribuição com as abas de fixação sobre a superfície plana. Para isso, observar o desenho cotado do armário de distribuição fornecido.

> O material para fixação do armário de distribuição não está incluído no material fornecido.

2. Conectar o aterramento do armário de distribuição com uma fita de massa ou cabo de aterramento de cobre (seção transversal mínima de 16 mm²).

A conexão à terra está situada no canto inferior direito do armário de distribuição (parede lateral ou face inferior). A seguir estão ilustradas duas modalidades possíveis da conexão à terra.

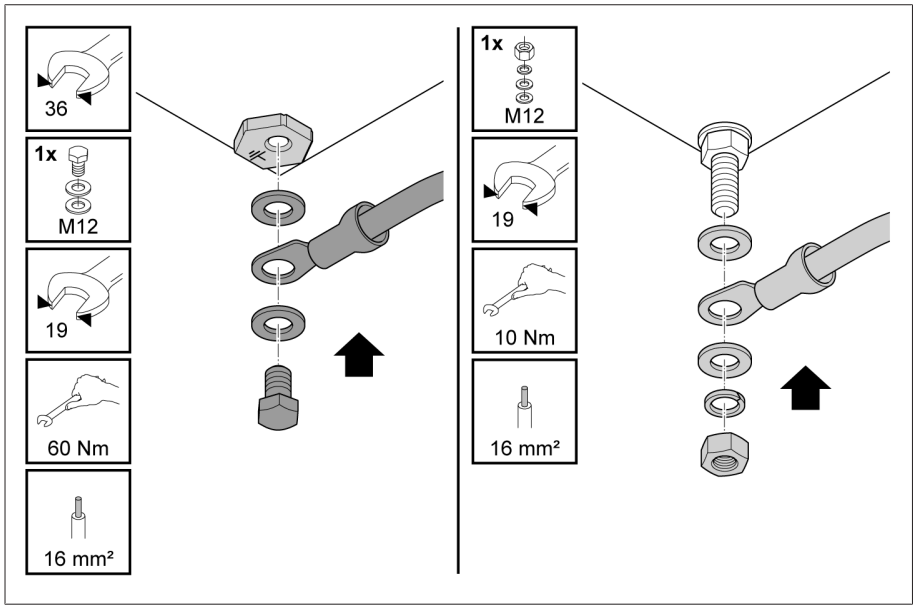


Figura 27: Exemplos de conexão à terra do armário de distribuição

7.3.2 Conectar a unidade de comando

A seção seguinte contém uma descrição da conexão elétrica da unidade de comando.

⚠ PERIGO

Perigo de morte por tensão elétrica!
Perigo de morte por tensão elétrica durante a montagem e a conexão do aparelho.
- Desligar a tensão do aparelho e dos arredores da instalação e proteger contra religamento.

7.3.2.1 Cabos recomendados

Durante o cabeamento do aparelho, observe a seguinte recomendação da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH:

Conexão	Terminal	Tipo de cabo	Seção transversal do condutor	Comprimento máximo
Alimentação de tensão e medição de tensão	X1	sem blindagem	1,5 mm² com terminal tubular de cabo 2,5 mm² sem terminal tubular de cabo	-
Contato de bloqueio	X3			-
Mensagens do cliente	X5			-
RS485; SUB-D	X6	blindado	0,25 mm²	500 m
Entrada de transformador de corrente	X7	sem blindagem	2,5 mm² com terminal tubular de cabo	
Interface da assistência técnica da MR	X8	deve permanecer livre	-	-
Unidade de comando de aterramento		Cabo de aterramento	≥ 8 mm² Cu	
Aterramento do acionamento motorizado		Cabo de aterramento ou fita de massa	≥ 16 mm² Cu	
Aterramento do armário de distribuição opcional	-	Cabo de aterramento ou fita de massa	≥ 16 mm² Cu	-

Tabela 8: Recomendação para cabos de conexão

AVISO! Conecte todos os conectores fornecidos ao comando para garantir o grau de proteção IP30. Não conectar nada no conector para X8! Caso contrário poderão ocorrer problemas de funcionamento.

O cabo de ligação entre o acionamento motorizado e a unidade de comando integra o material fornecido.

⚠ PERIGO

Perigo de explosão!
Um cabo de ligação entre o acionamento motorizado e a unidade de comando com comprimento maior que o permitido pode causar problemas de funcionamento no acionamento motorizado e no comutador de derivação em carga. Com isso o comutador de derivação em carga pode permanecer em uma posição de serviço não permitida. Isso pode causar a explosão do transformador.
- Utilizar exclusivamente o cabo de ligação fornecido.
- O cabo de ligação não pode ser alterado.

7.3.2.2 Compatibilidade eletromagnética

O aparelho foi desenvolvido em conformidade com as normas de CEM aplicáveis. Para que as exigências das normas de compatibilidade eletromagnética sejam mantidas, devem ser observados os pontos indicados a seguir.

7.3.2.2.1 Exigência relativa ao cabeamento do local de montagem

Ao escolher o local de montagem, observe o seguinte:

- A proteção contra sobretensão da instalação deve ser eficaz.
- A ligação à terra da instalação de corresponder aos regulamentos técnicos.
- Peças separadas da instalação devem ser ligadas através de uma compensação de potencial.

7.3.2.2.2 Exigência relativa ao cabeamento do local de operação

Durante o cabeamento do local de operação, observe o seguinte:

- Instalar os condutores de ligação em canais de cabo metálicos aterrados.
- Não acondicionar em um canal de cabos condutores propensos a causar interferência (por exemplo, condutores de energia) ou condutores sensíveis a interferência (por exemplo, condutores de sinal).
- Manter uma distância maior que 100 mm entre as linhas que geram interferência e linhas sensíveis a interferência.

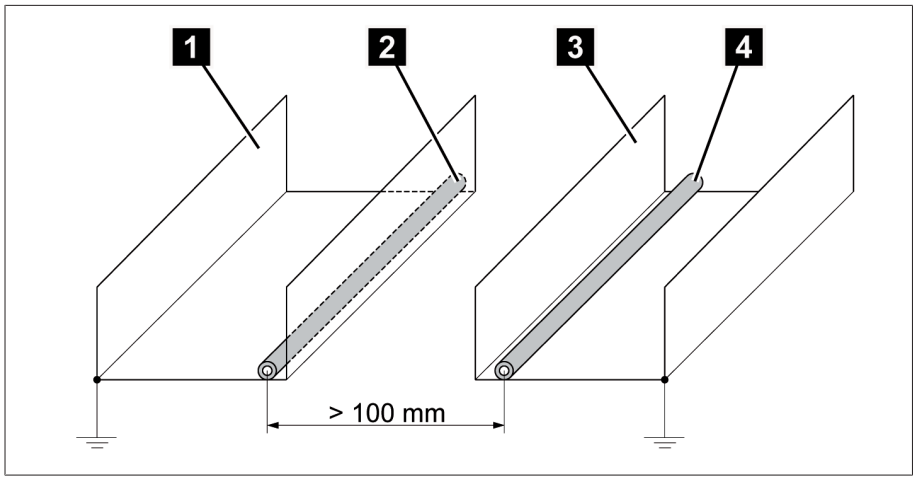


Figura 28: Acondicionamento de cabos recomendado

1	Canal de cabos para condutores propensos a causar interferência	3	Canal de cabos para condutores sensíveis a interferência
2	Condutor propenso a causar interferência (por exemplo, condutor de energia)	4	Condutor sensível a interferência (por exemplo, condutor de sinal)

- Ligar à terra e curto-circuitar os condutores de reserva.
- Nunca conectar o aparelho a um condutor principal de quatro fios.
- Para a transmissão de sinais, utilizar linhas blindadas com condutores separados enrolados aos pares (condutor de saída/retorno).
- A blindagem deve ser ligada por toda a superfície (360º).

Para a montagem opcional da unidade de comando em um armário de distribuição, observe as seguintes orientações:

1. Se os dois armários de distribuição, nos quais o começo e o fim do condutor estão ligados, estiverem no mesmo potencial: colocar blindagem dos dois lados.
2. *AVISO!* Se os dois armários de distribuição, nos quais o começo e o fim do condutor estão ligados, estiverem em potenciais diferentes: colocar blindagem de um lados. Caso contrário, as correntes circulares que surgem pela compensação de potencial devido a loops de terra podem ocasionar danos.

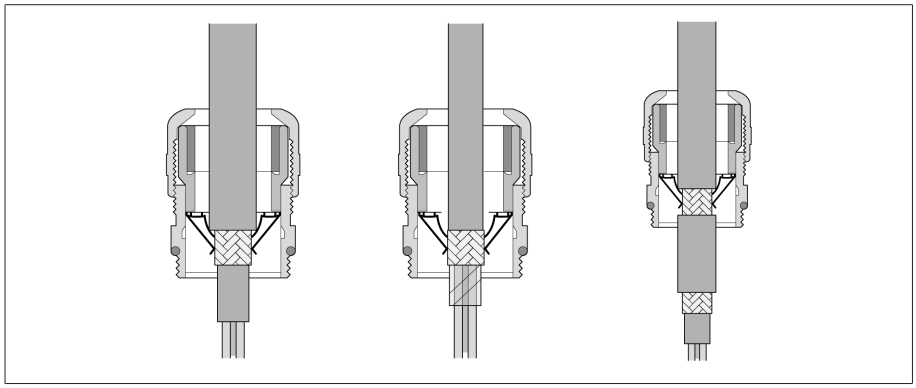


Figura 29: Exemplo: Blindagem em uniões roscadas de cabos

7.3.2.3 Exigências do circuito de alimentação

Alimentação de tensão durante os testes para colocação em funcionamento

⚠ PERIGO

Perigo de explosão!

Se a posição do comutador de derivação em carga ou do eixo de transmissão do motor estiver incorreta, isso causará falha de funcionamento e, como consequência, sobrecarga do comutador de derivação em carga. A sobrecarga pode causar a explosão do transformador.

- Executar o ajuste automático e as comutações de teste com o transformador sem tensão.
- Durante esses testes, executar o comando do acionamento motorizado por meio de uma fonte de tensão separada.
- Caso não haja nenhuma fonte de tensão separada disponível, é imprescindível garantir a posição correta do comutador de derivação em carga e do acionamento motorizado de acordo com a seção "Montar o acionamento motorizado" [▶Parágrafo 6.1, Página 27].

Garantir a posição correta do acionamento motorizado: a chaveta de ajuste **1** do eixo do motor deve apontar para a marca **2**:

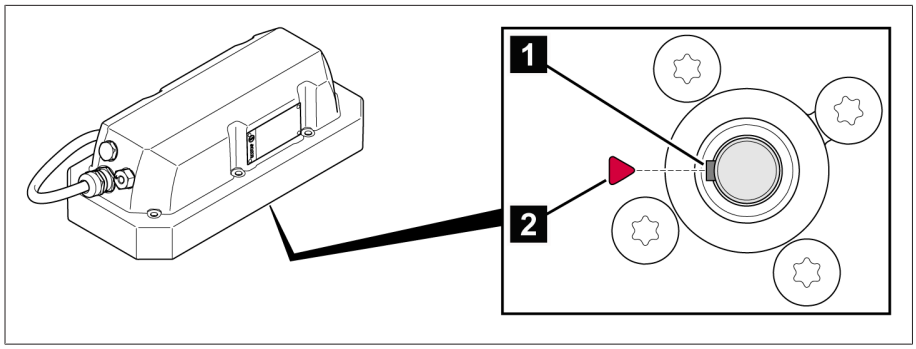


Figura 30: *Verificar a posição do acionamento motorizado*

Garantir a posição correta do comutador de derivação em carga: a marca no disco de cames **1** deve estar na área marcada da cobertura **2**:

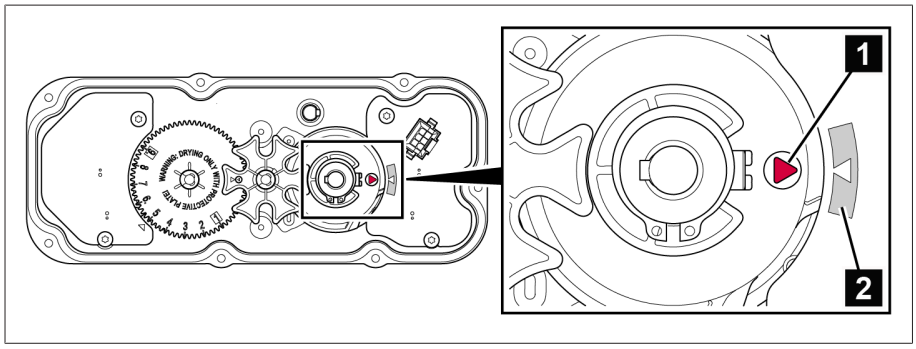


Figura 31: *Verificar a posição do comutador de derivação em carga*

Outros detalhes: ver seção "Montar o acionamento motorizado" [▶Parágrafo 6.1, Página 27].

Alimentação de tensão durante a operação

Após a conclusão das comutações de teste, é necessário ajustar a alimentação de tensão para a unidade de comando, pois para os testes a alimentação foi fornecida por uma fonte de tensão separada.

> **i** Na operação, a alimentação de tensão elétrica do acionamento motorizado e da unidade de comando deve ser fornecida pelo próprio transformador regulado porque esse sinal é usado simultaneamente como sinal de medição.

Seccionador de todos os polos

É possível conectar a unidade de comando apenas a um circuito com um dispositivo externo de proteção contra sobrecorrente e um seccionador externo de rede de todos os polos para que o sistema possa ser totalmente desligado da energia elétrica quando necessário (serviço, manutenção, etc.).

Os dispositivos apropriados podem ser seccionadores em conformidade com IEC 60947-1 e IEC 60947-3 (por exemplo, disjuntor de potência). Note que, ao selecionar a chave seccionadora, devem ser observadas as características de cada circuito (tensão, correntes máximas). Além disso, observe o seguinte:

- O seccionador deve ser de fácil acesso para o usuário
- O seccionador deve ser identificado com relação ao aparelho e aos circuitos que devem ser seccionados
- O seccionador não pode ser um componente da linha de rede
- O seccionador não pode interromper o condutor de proteção principal

É necessário conectar o circuito de alimentação com um diâmetro de condutor de pelo menos 1,5 mm^2 (AWG 16) e proteger com um disjuntor de potência do tipo C10A ou B10A.

Alimentação por transformador de tensão

⚠ PERIGO

Choque elétrico!

Se o aparelho é alimentado por meio de um transformador de tensão, a tensão de saída do transformador de tensão não tem nenhuma relação com o condutor de proteção. Por isso a proteção do aparelho contra choque elétrico no caso de falha não fica garantida.

› Tomar as providências apropriadas para a proteção contra choque elétrico de acordo com a IEC 61140, assim como regulamentos locais relativos à conexão.

Outras condições:
- Deve-se impedir que ocorram interrupções de tensão quando o transformador está sob carga para garantir regularidade da operação.
- Para o dimensionamento correto do transformador de tensão, observar as informações da seção "Dados técnicos da unidade de comando" [▶ Parágrafo 15.1, Página 127].
- A precisão da medição sofre influência do erro de medição do transformador de tensão.
- Durante o processo de carga do acumulador de energia, os erros de medição do transformador de tensão podem aumentar de modo significativo. O processo de carga do acumulador de energia dura cerca de 35 s na primeira carga e cerca de 0,3 s após cada comutação de derivação em carga.
- A relação de transformação do transformador de tensão deve ser levada em consideração no ajuste do valor de referência.

A relação de transformação influencia o valor de medição de tensão na exibição do visor. Não é possível executar uma conversão dentro do comando.

7.3.2.4 Conectar a unidade de comando do modelo padrão

Para a conexão correta, observe o esquema de ligação fornecido.

1. Conectar o cabo de ligação de cinco fios do acionamento motorizado ao terminal X4 (0,4 Nm).
2. Conectar o cabo de ligação de dois fios do acionamento motorizado ao terminal X2 (0,5 Nm).

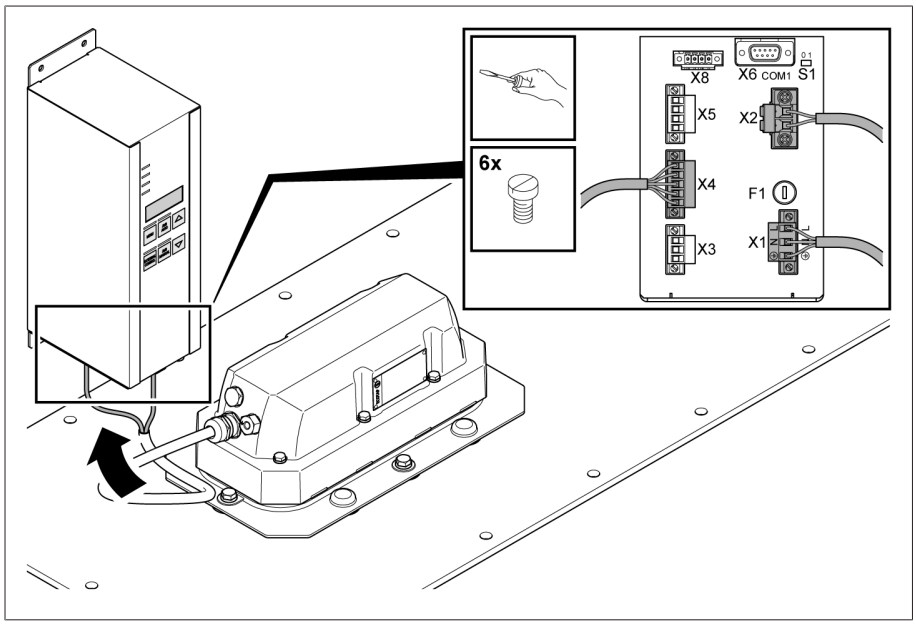


Figura 32: Conexão do cabo de ligação

3. Prender o cabo de ligação do acionamento motorizado com um protetor na área anterior à divisão do chicote de cabos.
4. Parafusar o sinal para bloqueio (por exemplo, travamento de porta ou bloqueio de temperatura) ao conector fornecido para X3 com 0,4 Nm. Parafusar o conector ao terminal X3 com 0,4 Nm.
5. Parafusar o cabeamento para a interface "Mensagens do cliente" (*OK/Erro*) ao conector fornecido para X5 com 0,4 Nm. Parafusar o conector ao terminal X5 com 0,4 Nm.
6. ⚠ PERIGO! Tenha cuidado para as conexões PE, N e L não sejam trocadas. Caso contrário podem ocorrer tensões altas perigosas na caixa. Parafusar com 0,5 Nm a alimentação de tensão da unidade de comando ao conector para X1 de acordo com o esquema de ligação fornecido. Para proteção contra toque, utilizar também a caixa verde para cabos fornecida.

7. O conector é codificado. Montar sem empregar força e inserir o conector no terminal X1 corretamente e de acordo com a descrição do aparelho e parafusar com 0,5 Nm.
8. Parafusar o conector SUB-D (comunicação de Modbus) com 0,1 Nm a X6.

7.3.2.5 Conectar a unidade de comando com função DS opcional

Para a conexão correta, observe o esquema de ligação fornecido.

1. Conectar o cabo de ligação de cinco fios do acionamento motorizado ao terminal X4 (0,4 Nm).
2. Conectar o cabo de ligação de dois fios do acionamento motorizado ao terminal X2 (0,5 Nm).

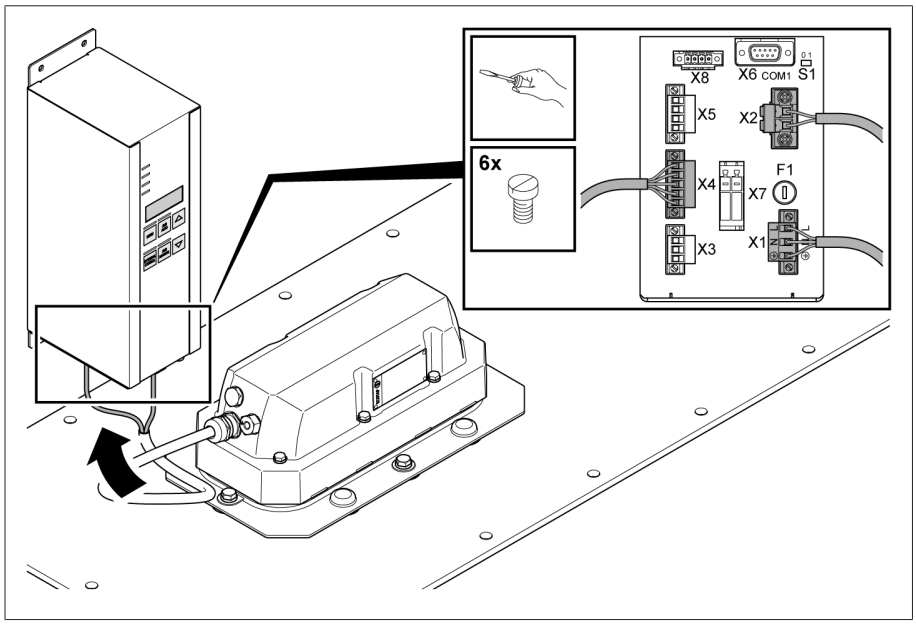


Figura 33: Conexão do cabo de ligação com função DS

3. Prender o cabo de ligação do acionamento motorizado com um protetor na área anterior à divisão do chicote de cabos.
4. Parafusar o sinal para bloqueio (por exemplo, travamento de porta ou bloqueio de temperatura) ao conector fornecido para X3 com 0,4 Nm. Parafusar o conector ao terminal X3 com 0,4 Nm.
5. Parafusar o cabeamento para a interface "Mensagens do cliente" (*OK/Erro*) ao conector fornecido para X5 com 0,4 Nm. Parafusar o conector ao terminal X5 com 0,4 Nm.
6. ⚠ PERIGO! Tenha cuidado para as conexões PE, N e L não sejam trocadas. Caso contrário podem ocorrer tensões altas perigosas na caixa. Parafusar com 0,5 Nm a alimentação de tensão da unidade de comando ao conector para X1 de acordo com o esquema de ligação fornecido. Para proteção contra toque, utilizar também a caixa verde para cabos fornecida.
7. O conector é codificado. Montar sem empregar força e inserir o conector no terminal X1 corretamente e de acordo com a descrição do aparelho e parafusar com 0,5 Nm.

8. Para a conexão do transformador de corrente, encaixar o conector cinza fornecido na interface X7 do comando de modo que os dois terminais de conexão fiquem voltados para a parte traseira do comando.

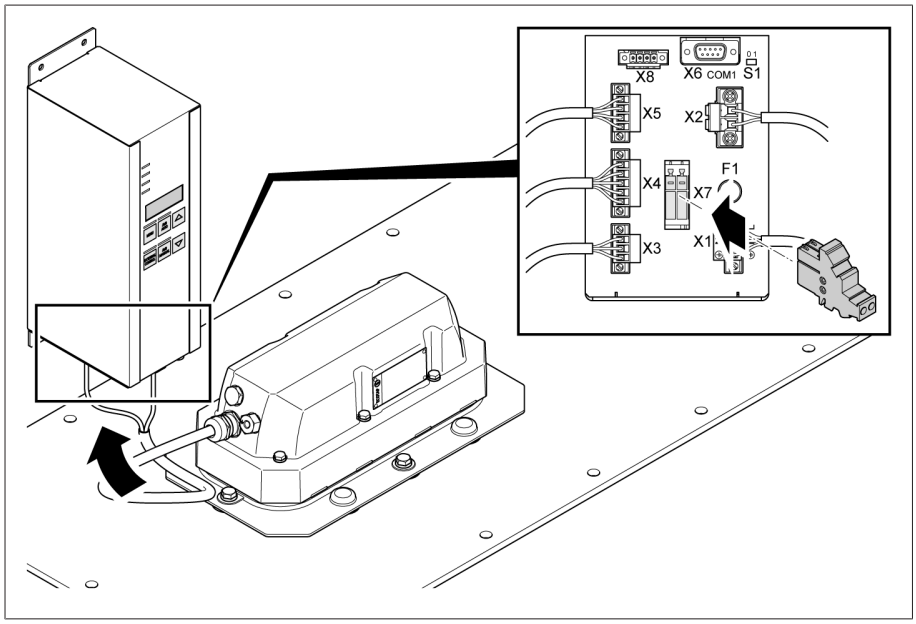


Figura 34: Montagem do conector de conexão do transformador de corrente

9. No terminal X7.1, conectar a conexão do transformador de corrente k-S1 e no terminal X7.2 a conexão do transformador de corrente l-S2 (0,7 Nm). No conector está integrada uma função automática de curto-circuito que é ativada quando o conector é removido.
10. Parafusar o conector SUB-D (comunicação de Modbus) com 0,1 Nm a X6.

7.3.2.6 Conectar a unidade de comando no armário de distribuição

> Para proteger o armário de distribuição contra acesso não autorizado, é possível proteger a porta do armário com um cadeado, dependendo do respectivo modelo.

Na parte inferior do armário de distribuição existem várias passagens de cabos. Para passar os cabos, faça o seguinte:

1. Desmontar os conectores pré-montados do cabo de ligação ao acionamento motorizado (conectores X2 e X4).
2. Soltar o parafuso de pressão (1) do prensa-cabo e remover o bujão cego vermelho (2).

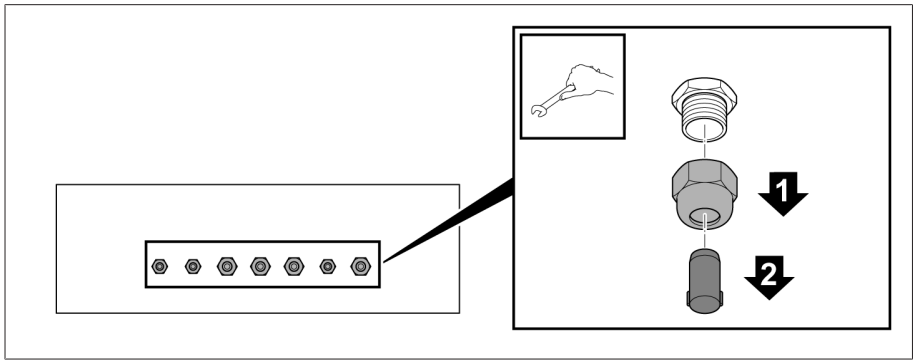


Figura 35: Remover bujão cego

3. Passar o parafuso de pressão pelo cabo.

4. Puxar o cabo pela bucha de passagem e prender o parafuso de pressão.

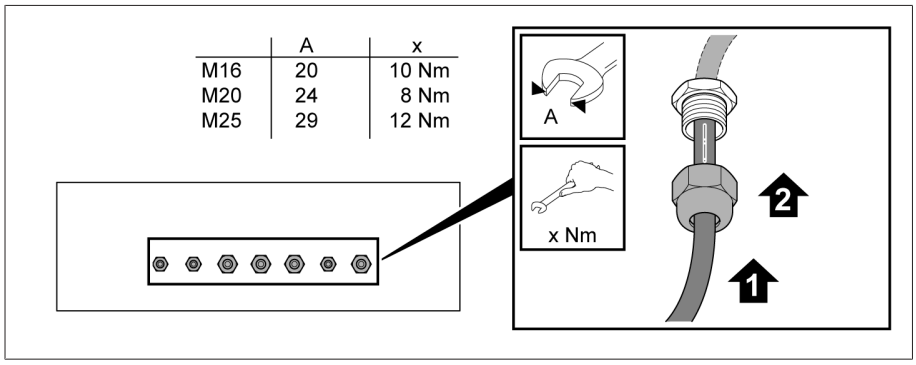


Figura 36: Fixar parafuso de pressão

5. Montar o conector do cabo de ligação ao acionamento motorizado (conectores X2 e X4).

Terminal	Conexão de encaixe	Condutor
X2	1	1
	2	2
X4	1	3
	2	4
	3	5
	4	6
	5	7

Tabela 9: Atribuição dos pinos dos conectores X2 e X4

Conectar a unidade de comando de acordo com o esquema de ligação fornecido

1. Conectar o cabo de ligação de cinco fios do acionamento motorizado ao terminal X4 ou X4.1 (dependendo da variante do armário de distribuição).
2. Conectar o cabo de ligação de dois fios do acionamento motorizado ao terminal X2 ou X2.1 (dependendo da variante do armário de distribuição).
3. Conectar o sinal para bloqueio (por exemplo, travamento da porta ou bloqueio por temperatura) ao terminal X3.1.
4. Conectar o cabeamento para a interface "Mensagens do cliente" (*OK/Erro*) ao terminal X5.1.
5. Conectar a alimentação de tensão da unidade de comando no armário de distribuição ao terminal X1.1.

7.3.3 Ligar a alimentação de tensão

⚠ PERIGO

Perigo de explosão!
Se a posição do comutador de derivação em carga ou do eixo de transmissão do motor estiver incorreta, isso causará falha de funcionamento e, como consequência, sobrecarga do comutador de derivação em carga. A sobrecarga pode causar a explosão do transformador.

- Executar o ajuste automático e as comutações de teste com o transformador sem tensão.
- Durante esses testes, executar o comando do acionamento motorizado por meio de uma fonte de tensão separada.
- Caso não haja nenhuma fonte de tensão separada disponível, é imprescindível garantir a posição correta do comutador de derivação em carga e do acionamento motorizado de acordo com a seção "Montar o acionamento motorizado" [▶Parágrafo 6.1, Página 27].

É preciso que o transformador esteja na marcha em vazio.

> Para proteger os consumidores de oscilações de tensão além do permitido, a circuito de tensão dos consumidores (barra coletora de baixa tensão) deve ser ligada apenas depois da conclusão de todos os testes.

Para ativar o acionamento motorizado e a unidade de comando, faça o seguinte:

AVISO! Atraso grave na colocação em funcionamento causada por erro de cabeamento! A conexão deve ser executada de acordo com a seção "Conectar a unidade de comando no local de instalação" [▶Parágrafo 7.3.2, Página 46].

- Conectar a alimentação de tensão para a unidade de comando.
  - » A unidade de comando começa a funcionar automaticamente após alguns segundos. O LED ⏻ pisca por 10 s para indicar bloqueio de ligação. Depois de decorridos os 10 s, esse LED permanece constantemente aceso na cor azul.
  - » O LED ▭ também começa piscando e depois permanece aceso constantemente desde que o acumulador de energia esteja totalmente carregado.
  - » Quando o LED ⚠ apagar, a unidade de comando estará operacional.

Na exibição rotativa, é possível ver os seguintes valores:

Descrição	Exibição do visor (designação curta, valor de exemplo)
Tensão atual medida	U_235,6
Aviso de evento (se houver)	E2.6
Posição de tap atual	000016
Posição do interruptor	POS__5

Tabela 10: Exibição rotativa, padrão

A função DS opcional permite ampliar a exibição rotativa com auxílio do parâmetro F10.3 para ampliar os valores de medição da função DS, ver seção "Ampliar exibição rotativa padrão (F10.3)" [▶Parágrafo 8.3.22.3, Página 96].

Exemplo de uma exibição rotativa ampliada com os valores de medição da função DS (P trifásico):

Descrição	Exibição do visor (designação curta, valor de exemplo)
Tensão atual medida	U_235,6
Aviso de evento (se houver)	E2.6
Posição de tap atual	000016
Posição do interruptor	POS__5
Valor de referência para a regulagem de tensão	1-Ur
Valor U_{ref} [V], monofásico L/N	230,0
Potência atual medida	3-P
Valor P, trifásico [kW]	400,0
Corrente atual medida	1-I
Valor I, monofásico [A]	579,7
Parâmetro de estado P11.1	P11.1
ON = 1 ou OFF = 0	1

Tabela 11: Exibição rotativa ampliada (função DS)

Se o LED vermelho ⚠ acender e o visor exibir o código de evento *E4*, o acionamento motorizado e a unidade de comando ainda não estão ajustados entre si.

> Antes da colocação em funcionamento, é necessário executar o ajuste automático do comutador de derivação em carga e do acionamento motorizado. Para isso, observe a seção "Ajuste automático" [▶Parágrafo 8.3.13.1, Página 88].

7.3.4 Executar comutações de teste

Antes colocar o transformador em funcionamento, é necessário realizar comutações de teste para verificar o funcionamento mecânico e elétrico do comutador de derivação em carga e do acionamento motorizado.

✓ O ajuste automático [▶Parágrafo 8.3.13.1, Página 88] do comutador de derivação em carga e do acionamento motorizado já foi executado.

1. Pressionar AVR MANUAL para ativar o modo de operação AVR MANUAL.
   » O LED de status situado acima da tecla acende.

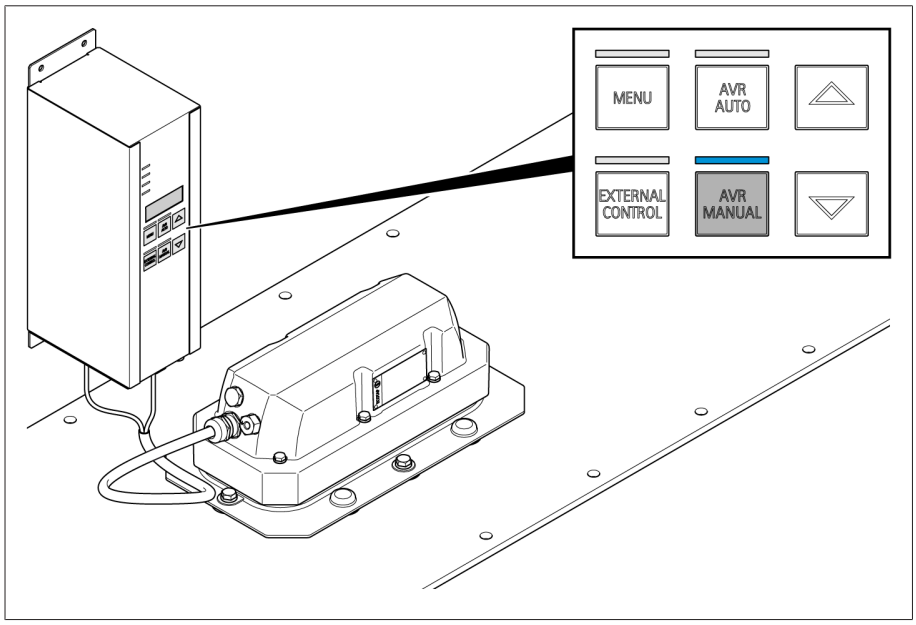


Figura 37: Ativar operação manual

2. Executar comutações de teste em toda a área de instalação com as teclas de seta SUBIR/BAIXAR.
3. Verifique se o comando detecta todas as posições e as exibe corretamente. Caso contrário, executar novamente o ajuste automático.

> O comando garante que, após cada comutação de derivação em carga, seja respeitado o tempo de resfriamento obrigatório de cerca de 3 segundos. Durante esse tempo o comando não recebe nenhum comando de comutação.

7.3.5 Ligar a tensão média

Após a conclusão das comutações de teste, é necessário ajustar a alimentação de tensão para a unidade de comando, que foi fornecida por uma fonte de tensão separada. Na operação, a alimentação de tensão deve ser fornecida pelo próprio transformador regulado porque esse sinal é usado simultaneamente como sinal de medição.

1. ⚠ PERIGO! Verificar se todos os condutores na área de trabalho estão isentos de tensão e se os dispositivos de desligamento estão protegidos contra religamento.. Caso contrário, nos trabalhos subsequentes haverá perigo de morte por tensão elétrica.
2. Desparafusar o conector do terminal X1 na unidade de comando.
3. Desligar desse conector o cabeamento destinado à fonte de tensão separada.
4. Comparar a tensão de alimentação do transformador com a especificação e os dados contidos nos Dados técnicos [▶Parágrafo 15, Página 127].

5. ⚠ PERIGO! Tenha cuidado para as conexões PE, N e L não sejam trocadas. Caso contrário podem ocorrer tensões altas perigosas na caixa. Parafusar ao conector para X1, com 0,5 Nm, o cabeamento para a alimentação de tensão que parte do transformador, de acordo com o esquema de ligação fornecido.
6. O conector é codificado. Não empregue força na montagem. Inserir o conector no terminal X1 corretamente e de acordo com a descrição do aparelho e parafusar com 0,5 Nm.

> Para proteger os consumidores de oscilações de tensão além do permitido, a circuito de tensão dos consumidores (barra coletora de baixa tensão) deve ser ligada apenas depois de concluídos todos os testes.

Para ativar o acionamento motorizado e a unidade de comando, faça o seguinte:

› Ligar a tensão média (o transformador está em marcha em vazio).
  » A unidade de comando começa a funcionar automaticamente após alguns segundos. O LED ⏻ pisca por 10 s para indicar bloqueio de ligação. Depois de decorridos os 10 s, esse LED permanece constantemente aceso na cor azul.
  » O LED ▭ também começa piscando e depois permanece aceso constantemente desde que o acumulador de energia esteja totalmente carregado.
  » Quando o LED ⚠ apagar, a unidade de comando estará pronta para operar.
  » Se o LED vermelho ⚠ acender e no visor for exibido o código de evento *E4*, isso indica que o ajuste automático não foi efetuado corretamente.

7.3.6 Ajustar os parâmetros

Para a colocação em funcionamento do aparelho, ajuste os parâmetros mais importantes de acordo com as suas necessidades.

Para isso, siga a descrição na seção Configurar unidade de comando [▶ Parágrafo 8.3, Página 63].

7.3.7 Verificar a regulagem de tensão automática

Para testar a regulagem de tensão automática, faça o seguinte:

1. Medir a tensão no lado de subtensão do transformador.
2. Pressione [AVR MANUAL] para ativar o modo de operação AVR MANUAL.
3. Pressionar a tecla [△] ou [▽] tantas vezes quanto necessário até que a tensão medida esteja situada fora da faixa de operação ajustada (valor teórico de tensão ± faixa de operação).
4. Pressionar [AVR AUTO] para ativar o modo de operação AVR AUTO.
   » Após o decurso do tempo de retardamento, o comutador de derivação em carga comuta de volta para a área da faixa de operação ajustada. Caso contrário, verificar os parâmetros da regulagem de tensão [▶ Parágrafo 8.3.1, Página 63] e repetir o teste.
5. Pressione [AVR MANUAL] para ativar o modo de operação AVR MANUAL.

» A regulagem de tensão automática foi testada.

7.3.8 No caso de operação com fluidos isolantes alternativos: ativar o bloqueio de temperatura

A pedido, é possível operar o comutador de derivação em carga com fluidos isolantes alternativos. É necessário impedir a realização de qualquer operação de comutação durante a operação se a temperatura do fluido isolante do transformador for menor que a temperatura permitida. Para isso é possível utilizar o contato de bloqueio da unidade de comando.

Para utilizar o bloqueio de contato da unidade de comando, observe os seguintes pontos:
- O sensor de temperatura no tanque do transformador deve ser ajustado com a área de temperatura permitida.
- O sensor de temperatura deve disponibilizar um sinal na forma de um contato sem potencial e estar conectado ao contato de bloqueio da unidade de comando (terminal X3).
- O parâmetro Função de bloqueio (P5) deve estar definida com o valor 2 [▶Parágrafo 8.3.5, Página 78].

7.3.9 Ligar a barra coletora de baixa tensão

AVISO

Danos ao comutador de derivação em carga e ao transformador!
No caso de uma comutação de derivação em carga, uma corrente de partida não completamente atenuada pode ocasionar danos ao comutador de derivação em carga e ao transformador em uma comutação de carga!
> Após ligar o transformador, verifique se a corrente de partida se atenua completamente antes que seja executada a comutação de derivação em carga. Geralmente, as correntes de partida são várias vezes mais intensas que corrente nominal do transformador e podem sobrecarregar o comutador de derivação em carga na comutação de carga.

Depois de efetuar a conexão da unidade de comando e executar comutações de teste, é possível colocar a barra coletora de baixa tensão em funcionamento como descrito a seguir:
1. Mover o comutador de derivação em carga até a posição de ajuste.

> Conforme o caso, poderá ser conveniente mover o comutador de derivação em carga para outra posição que não a posição de ajuste. Com isso é possível reduzir as diferenças de tensão entre as redes que devem ser ligadas, minimizando assim a corrente de partida.

2. Na unidade de comando, ajustar o modo de operação desejado pressionado a tecla correspondente:
   - Operação automática: AVR AUTO
   - Operação manual: AVR MANUAL
   - Comando por conexão externa: EXTERNAL CONTROL
3. Ligar a barra coletora de baixa tensão.
4. Verificar se, após ligar o transformador, a corrente de partida se dissipou.

» Agora podem ser executadas comutações de derivação em carga tanto em condições de marcha em vazio como de carga.

8 Operação

Neste capítulo são descritas todas as funções e ajustes do aparelho.

8.1 Selecionar o modo de operação

É possível selecionar o modo de operação pelos elementos de comando na placa frontal da unidade de comando.

Operação manual AVR MANUAL

Na operação manual é possível executar as comutações de tap com as teclas △ (= aumentar a tensão) e ▽ (= diminuir a tensão).

AVISO

Danos materiais por comutações de derivação em carga não controladas!

As comutações manuais não controladas podem fazer com que seja ultrapassado o valor limite permitido de tensão da rede dos consumidores. Com isso podem ocorrer danos aos aparelhos e outros danos daí resultantes.

- Executar comutações manuais apenas quando não houver nenhum consumidor conectado ou quando ficar garantido que a tensão da rede não ultrapassa a área de operação permitida no lado dos consumidores.

Para executar comutações de tap manuais, faça o seguinte:

1. Pressionar AVR MANUAL para ativar a operação manual.
2. Pressionar △ ou ▽ para executar uma comutação de tap.

Operação automática AVR AUTO

Na operação automática o aparelho executa as comutações de tap automaticamente de acordo com os parâmetros de regulagem ajustados. Observe a seção "Configurar a unidade de comando" [▶ Parágrafo 8.3, Página 63] para obter mais informações sobre os parâmetros de regulagem. Para ativar a operação automática, faça o seguinte:

- Pressionar AVR AUTO para ativar a operação automática.

Comando por EXTERNAL CONTROL

No modo de operação EXTERNAL CONTROL o aparelho executa os comandos de um aparelho de comando externo (por exemplo, ECOTAP® VPD® CONTROL PRO). Observe as instruções de serviço do comando fornecidas para obter mais informações.

Para ativar o comando através de EXTERNAL CONTROL, faça o seguinte:

- Pressionar EXTERNAL CONTROL para ativar o comando através de EXTERNAL CONTROL.
- » O aparelho executa o OLTC-PreCheck. Nesse modo de operação, o OLTC-PreCheck é repetido automaticamente a cada 24 horas.

8.2 Acionar o comutador de derivação em carga com o eixo de transmissão de emergência

⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de morte e de ferimentos graves!

O acionamento indevido do comutador de derivação em carga pode ocasionar a morte ou ferimentos graves!

- Desligar a tensão do transformador em todos os lados e proteger contra religamento.
- Acionar o comutador de derivação em carga exclusivamente para definir a posição de ajuste ou em operação de emergência com o eixo de transmissão de emergência. Por funcionamento de emergência entende-se a queda do fornecimento de energia do acionamento motorizado no caso de necessidade urgente de uma comutação de derivação em carga.
- Ativar o comutador de derivação em carga exclusivamente com o eixo de transmissão de emergência instalado no módulo de vedação.

1. ⚠ PERIGO! Perigo de morte por tensão elétrica. Verificar se todos os condutores na área de trabalho estão isentos de tensão e se os dispositivos de desligamento estão protegidos contra religamento.
2. Remover os conectores dos terminais X1, X2 e X4 na unidade de comando.

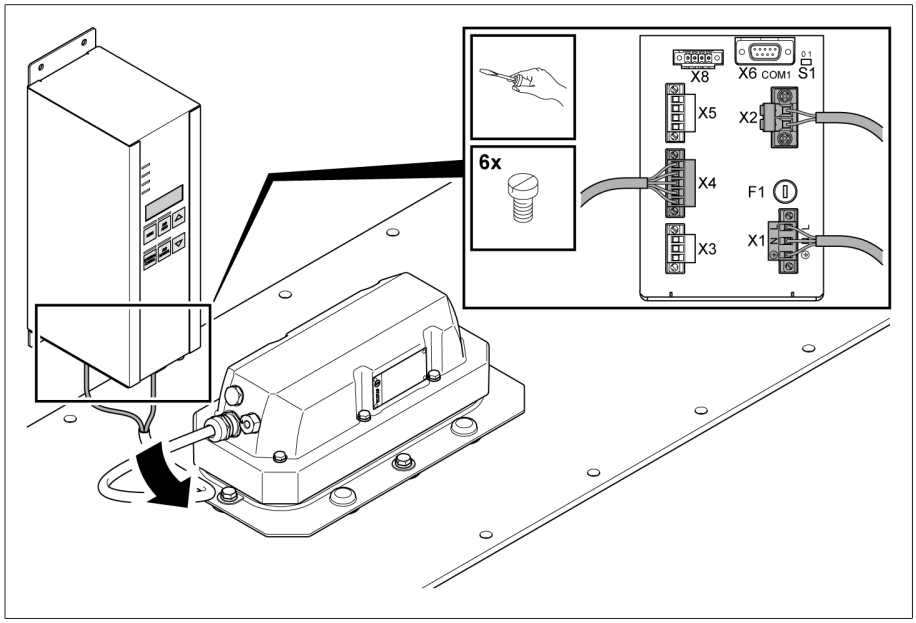


Figura 38: Remover o cabo de ligação

3. Remover o parafuso e o acionamento motorizado do módulo de vedação.

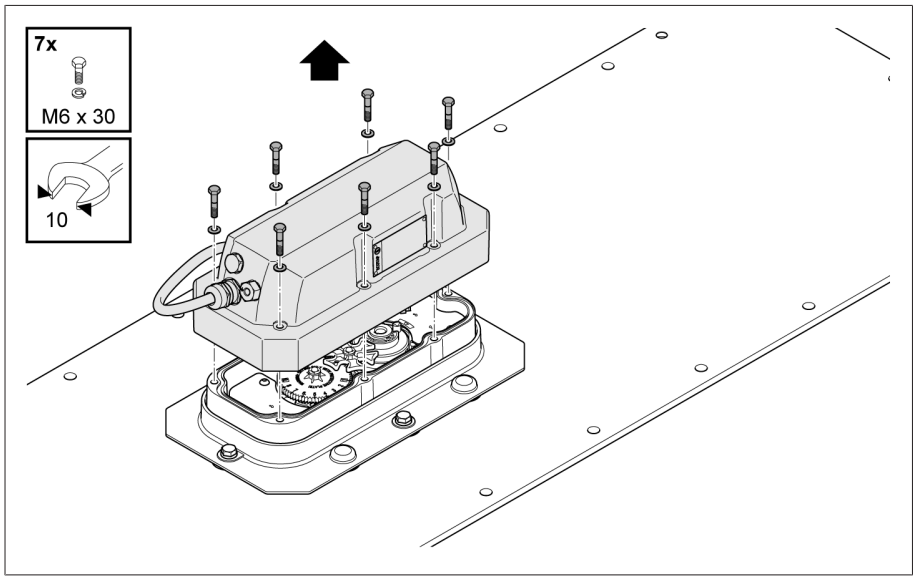


Figura 39: Desmontar o acionamento motorizado

4. Puxar o eixo de transmissão de emergência para fora do suporte no módulo de vedação.

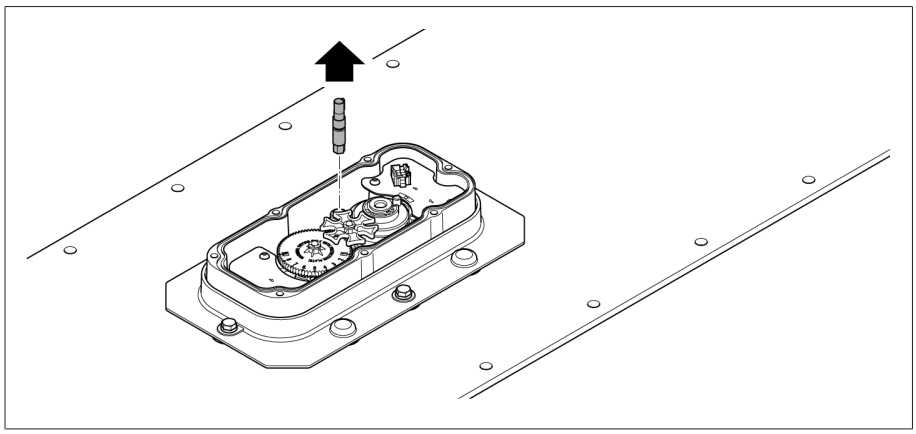


Figura 40: Puxar o eixo de transmissão de emergência para fora do suporte

5. Inserir o eixo de transmissão de emergência com a chaveta de ajuste no veio do comutador de derivação em carga.

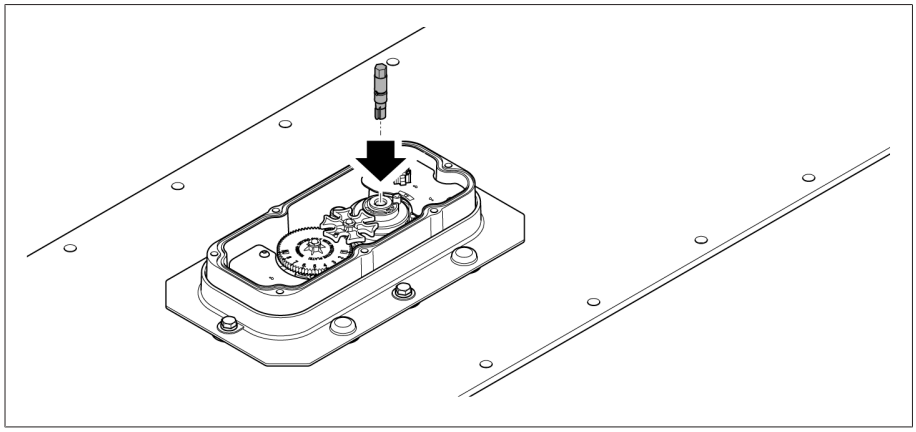


Figura 41: Inserir o eixo de transmissão de emergência no veio do comutador de derivação em carga

6. *AVISO!* Danos ao comutador de derivação em carga devido a uma comutação de tap finalizada incorretamente. Girar o eixo de transmissão de emergência com uma ferramenta adequada até que seja executada uma volta completa e a seta situada no disco de cames aponte novamente para a seta situada na cobertura.

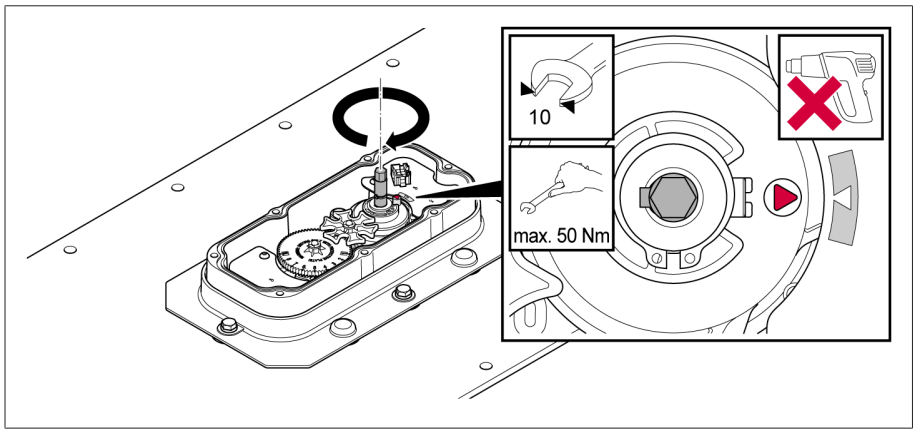


Figura 42: Girar o eixo de transmissão

» A posição de serviço atingida é indicada pela engrenagem.

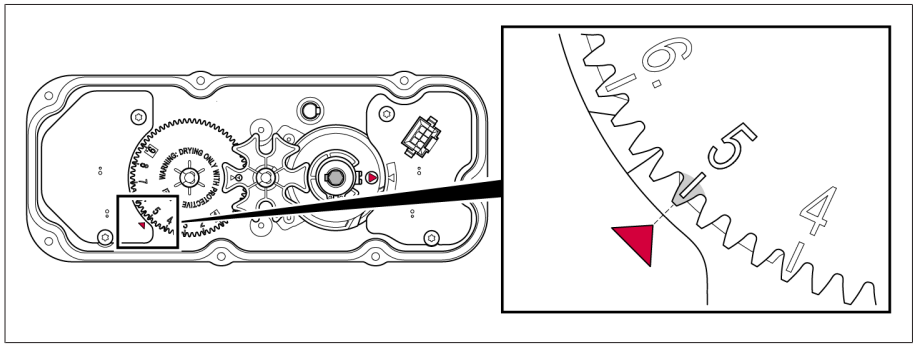


Figura 43: Verificar a posição de serviço

7. Puxar o eixo de transmissão de emergência do veio do comutador de derivação em carga e inserir no suporte.

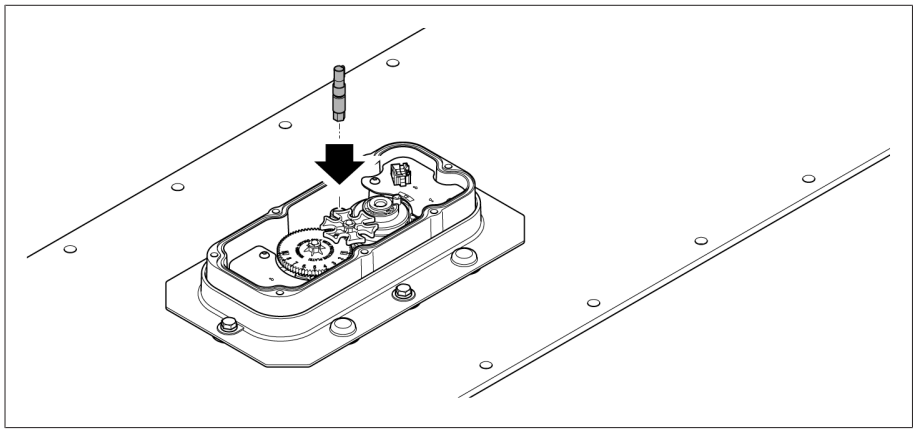


Figura 44: Inserir o eixo de transmissão de emergência no suporte

8. Montar o acionamento motorizado [▶Parágrafo 6.1, Página 27].
9. Conectar os conectores aos terminais X4, X2 e X1 na unidade de comando.

8.3 Configurar a unidade de comando

Este capítulo contém uma descrição da configuração da unidade de comando. As faixas de ajuste dos parâmetros podem ser encontradas no capítulo "Visão geral dos parâmetros" [►Parágrafo 13, Página 123].

> **i** Os ajustes somente são armazenados por meio da tecla MENU, após o menu de parametrização ser fechado. Se a tecla MENU não for pressionada dentro de 3 minutos, o menu de parametrização será fechado automaticamente sem que as alterações sejam gravadas.

8.3.1 Regulagem

Nesta seção estão descritos todos os parâmetros necessários para a função de regulagem.

Para ajustar regulagem, existem duas faixas de operação reguláveis com os respectivos tempos de retardamento.

Primeiramente, determine o parâmetro para a faixa de operação B1 e tempo de retardamento T1.

Em seguida, determine os parâmetros B2 e T2 para uma regulagem rápida no caso de variações maiores: B2 > B1 e T2 < T1.

Em ambos os casos a função de regulagem funciona segundo o mesmo princípio e, portanto, não é mostrada no gráfico duas vezes para maior clareza.

Na operação automática AVR AUTO, a regulagem de tensão funciona da seguinte maneira:

- Caso a tensão de medição U_{real} **5** esteja situada dentro da faixa de operação ajustada **6**, (=área cinza total) não são emitidas instruções de comando ao acionamento motorizado para o procedimento de comutação.
- Também não são emitidas instruções de comando ao acionamento motorizado se a tensão de medição sai da faixa de operação ajustada **A** e volta, ainda dentro do tempo de retardamento T **4**, para a área da faixa de operação **B**.
- No entanto, se a tensão de medição sair da faixa de operação ajustada por um período mais longo **C**, depois de esgotado tempo de retardamento ajustado, é emitido um comando de comutação **D**. O comutador de derivação em carga executa uma comutação na direção subir tap ou na direção baixar tap para voltar à área da faixa de operação.

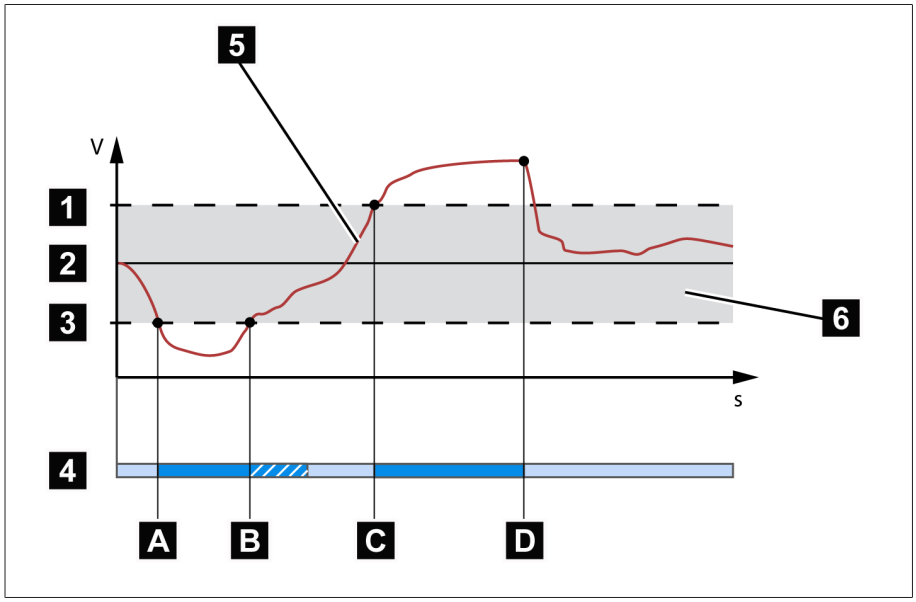


Figura 45: Comportamento da função de regulagem

1	+ B %: limite superior	2	U_{ref}: Valor de referência
3	- B %: limite inferior	4	Tempo de retardamento ajustado T
5	U_{real}: tensão de medição	6	Faixa de operação = área cinza entre o limite superior + B % e o limite inferior - B %
A	U_{real} está fora da faixa de operação. O tempo de retardamento T começa a decorrer.	B	U_{real} está novamente na faixa de operação antes do tempo de retardamento T ter se esgotado.
C	U_{real} está fora da faixa de operação. O tempo de retardamento T começa a decorrer.	D	U_{real} ainda está fora da faixa de operação até terminar o tempo de retardamento T. É emitido um comando de procedimento de comutação.

8.3.1.1 Tensão referência (P1)

Com este parâmetro, é possível definir o valor de referência para a regulagem de tensão. Para isso, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.

   » P1

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado.
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.1.2 Faixa de operação B1 (P2.1)

Este parâmetro permite ajustar o desvio máximo permitido da tensão de medição U_{real} do valor de referência U_{ref}. A seção seguinte descreve como definir e ajustar a faixa de operação.

Determinar a faixa de operação

Para poder ajustar um valor correto, é preciso conhecer a tensão nominal do transformador e as tensões nas posições de tap. Observe que uma faixa de operação larga leva a um desvio de regulagem muito grande.

A faixa de operação deve ser sempre maior do que o seguinte valor:

$$\pm B\% \geq 0{,}6 \cdot \frac{|U_{n-1} - U_n|}{U_{nom}} \cdot 100\%$$

Figura 46: Cálculo da faixa de operação mínima

U_{n-1}	Tensão da posição de tap n-1
U_n	Tensão da posição de tap n
U_{nom}	Tensão nominal

Para determinar a faixa de operação mínima, são utilizados os seguintes valores característicos do transformador:
Tensão nominal U_{nom} = 400 V
Tensão na posição de tap 4 $U_{Pos.4}$ = 390 V
Tensão na posição de tap 5 $U_{Pos.5}$ = 400 V

$$\pm B\% \geq 0{,}6 \cdot \frac{|U_{Pos.4} - U_{Pos.5}|}{U_{nom}} \cdot 100\%$$

$$\pm B\% \geq 0{,}6 \cdot \frac{|390\ \mathrm{V} - 400\ \mathrm{V}|}{400\ \mathrm{V}} \cdot 100\%$$

$$\pm B\% \geq 1{,}5\%$$

Exemplo:

- Para a menor faixa de operação ± B %, que é significativa para a regulagem em função da tensão de tap especificada, acima foi determinado o valor ≥ **1,5 %**.
- Para o parâmetro "Faixa de operação B1", é selecionado então o valor **2 %**. Esse valor corresponde ao desvio máximo positivo (+ B %) ou negativo (- B %) desejado da tensão de medição em relação ao valor de referência.
- Da distância entre o valor-limite superior "U_{ref} + 2 %" e o valor-limite inferior "U_{ref} – 2 %" resulta uma **Faixa de operação total de 4 %**.

Ajustar faixa de operação B1 (P2.1)

Para ajustar a faixa de operação, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.

   » P2

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.

   » P2.1

3. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
4. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado.
5. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
6. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.1.3 Tempo de retardamento T1 (P2.2)

O tempo de retardamento T1 atrasa o cumprimento de um comando de comutação por um período determinado. Desse modo são evitados procedimentos de comutação desnecessários quando o valor permanecer apenas por curto tempo fora da área da faixa de operação.

Para ajustar o tempo de retardamento T1, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.

   » P2

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.

   » P2.2

4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado. Alternativa: Pressionar [AVR AUTO] + [△] ou [AVR AUTO] + [▽] para ajustar o valor em passos maiores.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
7. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.1.4 Faixa de operação B2 (P3.1)

Este parâmetro permite ajustar o desvio máximo admissível da tensão de medição U_{real} do valor de referência U_{ref} para a regulagem rápida. Note que o valor deve ser pelo menos 0,5 % maior que a faixa de operação B1. Se ajustar um valor menor, o aparelho corrigirá o ajuste automaticamente. Se selecionar a opção "off", a regulagem rápida será desativada.

Para ajustar a faixa de operação B2, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.

   » P3

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.

   » P3.1

3. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
4. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado.
5. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
6. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.1.5 Tempo de retardamento T2 (P3.2)

O tempo de retardamento T2 atrasa o cumprimento de um comando de comutação por um período determinado. Desse modo são evitados procedimentos de comutação desnecessários quando o valor permanecer apenas por curto tempo fora da área da faixa de operação. O tempo de retardamento T2 possibilita uma reação mais rápida no caso de alterações da tensão em comparação a T1. Observe que a área de ajuste depende do tempo de retardamento T1:

- Para T1 ≤ 10 s aplica-se: T2 = 2 s...(T1 - 1 s)
- Para T1 > 10 s aplica-se: T2 = 2 s...(T1 - 5 s)

Para ajustar o tempo de retardamento T2, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.

   » P3

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.

   » P3.2

4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado. Alternativa: Pressionar [AVR AUTO] + [△] ou [AVR AUTO] + [▽] para ajustar o valor em passos maiores.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
7. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.2 Adaptação do valor de referência da tensão em função da potência ativa (opção DS)

A função Dynamic Setpoint (função DS) permite estender a função AVR AUTO e adaptar o valor de referência de tensão em função da potência ativa medida. Com isso é possível, por exemplo, compensar uma queda de tensão com carga elevada ou um aumento de tensão através da alimentação descentralizada.

Dependendo da potência ativa positiva ou negativa medida, o cálculo do valor de referência se baseia em duas equações lineares.

Exemplo com $U_{mín}$, $U_{máx}$ como valores absolutos P_0, $P_{mín}$, $P_{máx}$ como valores relativos:

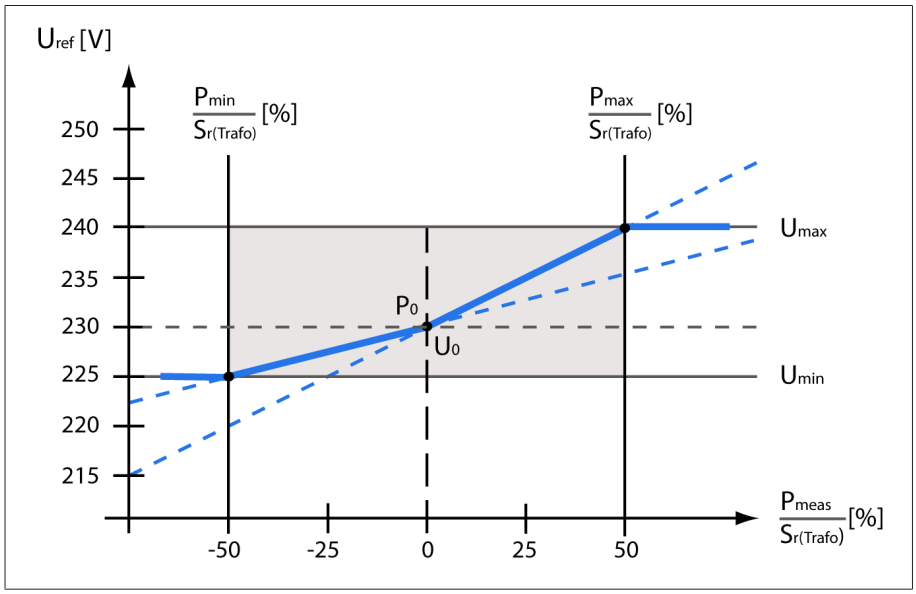


Figura 47: Exemplo de adaptação do valor de referência em função da potência ativa

U_{ref}	Valor de referência	P_{med}	Potência ativa medida
U_0 = 230 V	Valor de referência com P_0	P_0 = 0 %	Potência ativa com U_0
U_{min} = 225 V	Valor de referência mínimo	P_{min} = -50 %	Potência ativa com valor de referência mínimo
$U_{máx}$ = 240 V	Valor de referência máximo	$P_{máx}$ = 50 %	Potência ativa com valor de referência máximo
		$S_{r(transf)}$	Potência nominal do transformador

Potência ativa medida	Comportamento da função DS	Valor de referência U_{ref}
$P_{med} < P_{mín}$	Se $P_{mín}$ não for atingido, $U_{mín}$ é definido como valor de referência.	$U_{mín}$
$P_{mín} \leq P_{med} < P_0$	Se a potência ativa estiver entre $P_{mín}$ e P_0, aplica-se a seguinte dependência linear:	$U_{ref} = \frac{U_0 - U_{min}}{0 - P_{min}} \times P_{meas} + U_0$
$P_{med} = P_0$	O valor de referência da potência ativa P_0 é U_0.	U_0

Potência ativa medida	Comportamento da função DS	Valor de referência U_{ref}
$P_0 < P_{med} \leq P_{máx}$	Se a potência ativa estiver entre P_0 e $P_{máx}$, aplica-se a seguinte dependência linear:	$U_{ref} = \frac{U_{max} - U_0}{P_{max}} \times P_{meas} + U_0$
$P_{med} > P_{máx}$	Se $P_{máx}$ for ultrapassado, $U_{máx}$ é definido como valor de referência.	$U_{máx}$

Tabela 12: Curva do valor de referência de tensão

Ajuste dos parâmetros

Os parâmetros podem ser definidos como valores absolutos ou relativos.

Para os valores relativos, aplica-se:

- P_0, $P_{mín}$, $P_{máx}$: os parâmetros da potência ativa (em kW) referem-se ao valor da potência nominal do transformador (em kVA).
- $U_{mín}$, $U_{máx}$: os parâmetros para os limites de tensão referem-se à tensão ajustada U_{ref}.

Uma visão geral de todos os parâmetros com os ajustes de fábrica e faixas de ajuste pode ser encontrada na seção Sinopse dos parâmetros [▶ Parágrafo 13, Página 123].

Ativar a função DS

Se a função DS estiver desativada, a regulagem de tensão é feita pelo valor de referência ajustado P1. A função DS estará ativa se o parâmetro 11.1 estiver ajustado como "1". Tenha o cuidado de ajustar os parâmetros P11.2 até P11.14 conforme a aplicação.

É possível executar a ativação de duas maneiras:

- Parâmetro
- Comando de sistema de controle

Para ativar/desativar a função DS por meio de parâmetros, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que o grupo de parâmetros desejado seja exibido.

   » P11.0.0.0

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.

   » P11.1.0.0

4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
7. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

O mesmo esquema se aplica ao ajuste de todos os parâmetros com faixa de ajuste [0;1]:

Parâmetro	Designação
P11.1	Função DS on/off
P11.4	Seleção de representação do valor $U_{mín}$ (valor de referência mínimo) como valor absoluto ou valor relativo
P11.6	Seleção de representação do valor $U_{máx}$ (valor de referência máximo) como valor absoluto ou valor relativo
P11.8	Seleção de representação do valor P_0 (potência ativa) como valor absoluto ou valor relativo
P11.10	Seleção de representação do valor $P_{mín}$ como valor absoluto ou valor relativo
P11.12	Seleção de representação do valor $P_{máx}$ como valor absoluto ou valor relativo

Tabela 13: Parâmetros com faixa de ajuste [0;1]

O ajuste dos demais parâmetros com faixa de ajuste maior é feito dígito por dígito, da direita para a esquerda.

Exemplo de ajuste do valor de referência máximo $U_{máx}$ em 255,5 V

Dígito 6	Dígito 5	Dígito 4	Dígito 3	Dígito 2	Dígito 1
-	-	2	5	5	5

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar MENU > △ repetidamente até que o grupo de parâmetros desejado seja exibido.
   » P11
2. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.
3. Pressionar △ até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » P11.1
4. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.
   » É exibido o último valor ajustado (ajuste de fábrica).
   » O ponto à direita do **Dígito 1** pisca e sinaliza a prontidão para o ajuste:
   240.0.
5. Pressionar △ cinco vezes para ajustar o valor desejado para o **Dígito 1**.
6. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.
   » O ponto à direita do **Dígito 2** pisca e sinaliza a prontidão para o ajuste:
   240.5.
7. Pressionar △ cinco vezes para ajustar o valor desejado para o **Dígito 2**.
8. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.
   » O ponto à direita do **Dígito 3** pisca e sinaliza a prontidão para o ajuste:
   245.5.
   » Pressionar △ uma vez para ajustar o valor desejado para o **Dígito 3**.

9. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.
   » O ponto à direita do **Dígito 4** pisca e sinaliza a prontidão para o ajuste:

10. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção, pois aqui nenhuma alteração é necessária.
    » O ponto à direita do **Dígito 5** pisca e sinaliza a prontidão para o ajuste:

11. Pressionar AVR MANUAL novamente, porque o **Dígito 5** não é relevante para este parâmetro.
    » É exibido

    .

12. Pressionar ⌃ até que o próximo parâmetro a ajustar seja exibido .

O ajuste dos seguintes parâmetros segue o mesmo princípio:

Parâmetro	Designação
P11.2	Potência nominal do transformador $S_{r(Transf)}$
P11.3	Valor de referência U_0 com potência ativa P_0
P11.5	Valor de referência mínimo $U_{mín}$
P11.7	Valor de referência máximo $U_{máx}$
P11.9	Potência ativa P_0 com valor de referência U_0
P11.11	Potência ativa $P_{mín}$ com valor de referência mínimo $U_{mín}$
P11.13	Potência ativa $P_{máx}$ com valor de referência máximo $U_{máx}$
P11.14	Relação de transformação do transformador de corrente

Tabela 14: Parâmetros com faixa de ajuste maior

A faixa de medição regular da entrada do transformador de corrente X7 está na faixa de 0 A–5 A. A adaptação ao transformador de corrente externo é feita por meio do parâmetro P11.14.

Exemplo:
No caso de um transformador de corrente externo de 100 A/5, deve ser ajustado P11.14 = 20.

Visão geral dos parâmetros para a função DS

Parâmetro	Designação	Casa decimal	Unidade	Ajuste de fábrica	Faixa de ajuste
P11.1	Função DS on/off	-	-	1 = on	0 = off 1 = on
P11.2	Potência nominal do transformador $S_{r(Transf)}$	0	kVA	400	1...32760
P11.3	Valor de referência U_0 (absoluto) com potência ativa P_0	1	V	230	85,0...264,0
P11.4	Seleção de representação do valor $U_{mín}$ (P11.5)	-	-	0 = absoluto	0 = absoluto 1 = relativo
P11.5	Valor de referência mínimo $U_{mín}$	1	V	220	85,0...264,0
P11.6	Seleção de representação do valor $U_{máx}$ (P11.7)	-	-	0 = absoluto	0 = absoluto 1 = relativo
P11.7	Valor de referência máximo $U_{máx}$	1	V	240	85,0...264,0
P11.8	Seleção de representação do valor P_0 (P11.9)	-	-	1 = relativo	0 = absoluto 1 = relativo
P11.9	Potência ativa P_0 com valor de referência U_0	1	%	0	-200,0...200,0
P11.10	Seleção de representação do valor $P_{mín}$ (P11.11)	-	-	1 = relativo	0 = absoluto 1 = relativo
P11.11	Potência ativa $P_{mín}$ com valor de referência mínimo $U_{mín}$	1	%	-50	-200,0...200,0
P11.12	Seleção de representação do valor $P_{máx}$ (P11.13)	-	-	1 = relativo	0 = absoluto 1 = relativo
P11.13	Potência ativa $P_{máx}$ com valor de referência máximo $U_{máx}$	1	%	50	-200,0...200,0
P11.14	Relação de transformação do transformador de corrente	1	-	100	1,0...6500,0

Tabela 15: Visão geral dos parâmetros da função DS

Observe o seguinte:
- Na troca de absoluto para relativo (e vice-versa) a unidade é alterada e ocorrem desvios do respectivo valor por arredondamento.
- O ponto de dados de Modbus é adaptado assim que o novo ajuste for salvo ao sair do menu.
- Uma casa decimal é válida apenas para o valor exibido e não para o valor de ponto de dados.

Exemplo com os ajustes de fábrica U_0 = 230 V e $U_{mín}$ = 220 V:

Representação de valor absoluto:

Parâmetro	Valor exibido	Valor de ponto de dados (Modbus RTU)	Observação
P11.4	0	0	Representação de valor absoluto
P11.5	220,0	2200	Valor real = valor de ponto de dados/10

Conversão em representação de valor relativo:

Parâmetro	Valor exibido	Valor de ponto de dados (Modbus RTU)	Observação
P11.4	1	1	Representação de valor relativo
P11.5	-4,4	65492	-

Conversão do valor de ponto de dados (Modbus RTU) com variável auxiliar x:
- 65535 (complemento para dois) ≙ -1 (número decimal)
- 65492 (complemento para dois) ≙ x (número decimal)
- 65535 - 65492 = -1 - x
- x = -44

O respectivo valor exibido resulta do valor do ponto de dados (Modbus RTU) e do fator de conversão 10:
- -44/10 = -4,4
- Com U_0 = 230 V resulta: $U_{mín} = U_0 - 4{,}4\ \% = 230\ V - 4{,}4\ \% = 220\ V$.

8.3.3 Memória de valores de medição (opção DS)

Para o carimbo de data/hora, existe um relógio a quartzo com memória por bateria para compensar as quedas de rede. Não é possível o ajuste automático de horário de verão e de inverno ou outro fuso horário. Portanto é importante ajustar o horário desejado por meio do Holding Register 116...122 (ver Holding Register (com opção DS) [▶Parágrafo 9.4.6, Página 111]). Um ajuste do horário tem efeito sempre apenas no futuro e não pode alterar os dados previamente gravados.

> Na colocação em funcionamento e na inspeção, confira o ajuste do horário.

Descrição do funcionamento

A função de memória de valores de medição é parte da opção DS.

> Na colocação em funcionamento e na inspeção, verifique se os valores de medição transferidos são plausíveis. Esses valores são exibidos no Input Register (por exemplo, endereço 20, 21: "Momentary current"). A seção "Input Register (com opção DS)" [▶Parágrafo 9.4.4, Página 106] contém um visão geral.

Pré-condições para gravar valores de medição significativos:
- Conexão correta e configuração correta das entradas de medição quanto a corrente e tensão.
- Alimentação de tensão contínua da unidade de comando.
- Sinal de corrente contínuo para gravação dos valores P, Q e φ.

São gravados os seguintes valores de medição de uma fase:
- Corrente
- Tensão
- Potência ativa
- Potência reativa
- Ângulo de fase φ

A memória de valores de medição é uma memória circular e pode gravar dados de aprox. um ano. Após a capacidade da memória se esgotar, os conjuntos de dados mais antigos são substituídos.

Processo de gravação dos dados de medição

A gravação começa após a colocação em funcionamento do comando com o começo do próximo intervalo de 10 minutos. Exemplo:

- 28 de março 2023, 09:11 h: ligação da alimentação de tensão => o próximo intervalo de 10 minutos para a gravação começa às 09:20 h.
- Às 09:30 h começa a gravação do intervalo seguinte de 10 minutos e assim por diante.
- Simultaneamente, às 09:30 h começa o cálculo dos valores de medição para o primeiro intervalo de 10 minutos. O resultado é gravado alguns milissegundos depois como conjunto de dados com carimbo de data/hora (começo do intervalo), além da posição de tap atual do comutador de derivação em carga:

Y	Mo	D	H	Mi	TP	Corrente	Tensão	Ângulo φ	Potência	Potência reativa
23	03	28	09	20	5	1,00894165	232,691406	1,70513916	0,70248413	0,02099991

Figura 48: Memória de valores de medição de conjunto de dados

Abreviatura	Significado
Y	Ano (Year)
Mo	Mês (Month)
D	Dia (Day)
H	Hora (Hour)
Mi	Minuto (Minute)
TP	Posição de tap (Tap Position)

Tabela 16: Abreviaturas da memória de valores de medição

- No exemplo, a partir de 28/03/2023, 9:20 h, são gravados conjuntos de dados significativos, desde que as pré-condições acima sejam satisfeitas.
- Desde que o comando seja alimentado com tensão, a memória será preenchida com dados pelo menos durante um dia inteiro. Se, por exemplo, em um teste de colocação em funcionamento o comando ficar em operação por apenas uma hora, mesmo assim a memória será preenchida com os conjuntos de dados de um dia inteiro (24 x 6 = 124 conjuntos de dados).
- Os campos sem coleta de dados são preenchidos com valores padrão:
  - "0" para ano, mês, dia, hora, minuto e posição de tap
  - "65535" para corrente, tensão, ângulo de fase, potência ativa e potência reativa
- Se houver alimentação de tensão, mas faltar sinal de corrente, os campos de dados de corrente, ângulo de fase, potência e potência reativa são preenchidos com o valor padrão "65535".

Leitura dos dados da memória de valores de medição

Recomendamos a leitura de toda a memória porque assim poderá ser obtida uma melhor visão geral. Isso se aplica principalmente quando períodos com falta de alimentação de corrente cause falhas de gravação. A descrição seguinte da transmissão dos blocos de dados serve para esclarecer o procedimento inicial.

Os valores de medição podem ser lidos em blocos por um Modbus RTU. Um bloco contém os valores de medição de uma hora e é composto por seis conjuntos de dados com os respectivos valores médios de 10 minutos. Junto com os valores médios é gravado o carimbo de data/hora (início do intervalo) assim como a posição de tap do comutador de derivação em carga no momento do armazenamento dos dados.

Para a exportação dos conjuntos de dados, utilize uma ferramenta padrão de Modbus com as seguintes funções:
- Comandos de leitura contínuos e consulta avulsa
- Função de log para leitura de toda a memória, inclusive transferência para um arquivo do Excel

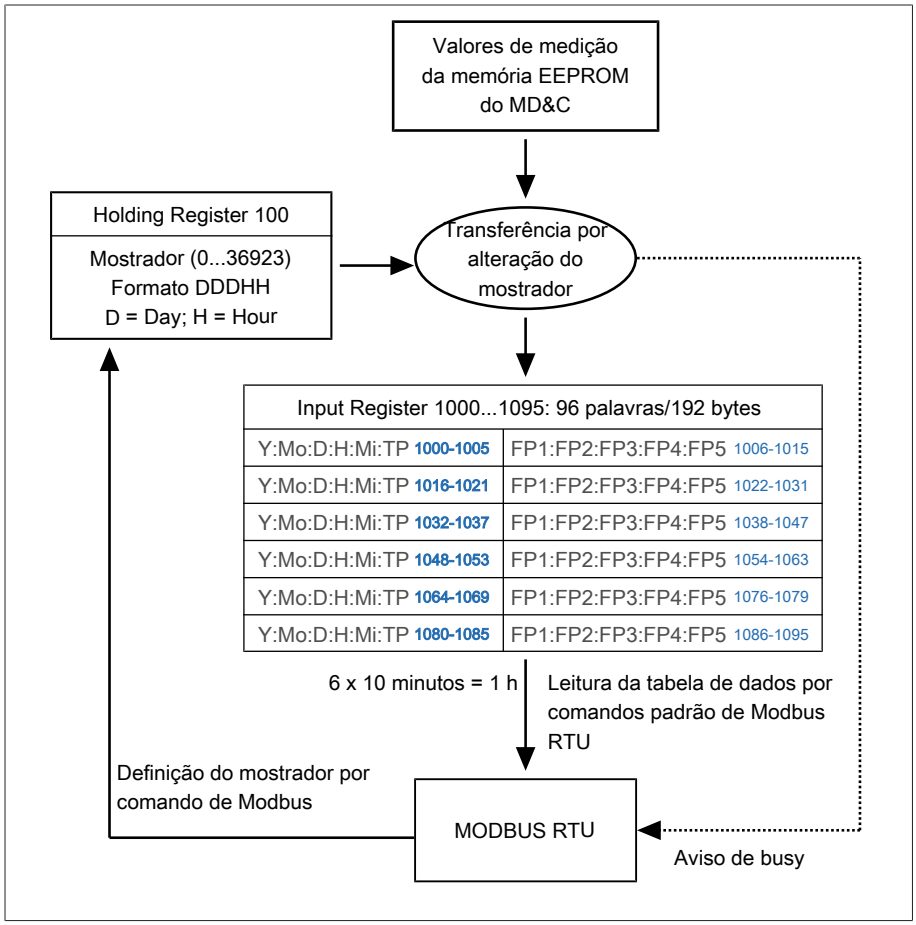


Figura 49: Leitura dos valores de medição

Abreviatura	Valor médio de 10 minutos no formato Floating Point (FP):
FP1	Corrente
FP2	Tensão
FP3	Ângulo de fase φ
FP4	Potência ativa
FP5	Potência reativa

Tabela 17: Valores de medição no Input Register

› Inicie a leitura colocando o mostrador (Holding Register 100) no horário inicial desejado.

Exemplos de horário inicial:
- O mostrador 00010 indica a hora 10 no dia de hoje. Podem ser lidos conjuntos de dados de 10:00 h até 10:50 h em um pacote de dados.
- O mostrador 10017 indica os 100 dias anteriores no conjunto de dados de 17:00 h até 17:50 h. 100 dias anteriores significa 100 blocos diários gravados. No caso de ocorrência de paradas na instalação, poderão existir lacunas na gravação.
- Recomendação: ajuste o mostrador em "00000" para ler toda a memória.

Descrição do processo:
- Com a transmissão do comando de leitura, os primeiros seis grupos de dados (1 h) da memória de valores de medição são gravados no Input Register 1000...1095 e, em seguida, transferidos.
- Após a conclusão da transferência dos primeiros seis conjuntos de dados (pressupondo-se o uso ferramenta de Modbus apropriada), o indicador é automaticamente incrementado para iniciar a transferência dos próximos seis conjuntos de dados (1 h).
- Desse modo, toda a memória pode ser lida.

Notas:
- Quando a capacidade da memória se esgota, o bloco diário mais antigo é substituído pelo bloco diário mais novo da memória circular e assim sucessivamente.
- A mensagem "Busy" é exibida quando o próximo comando de leitura ocorre cedo demais. Entre duas consultas é necessário um tempo de espera de pelo menos 10 ms.
- Com uma ferramenta de Modbus com modo de leitura contínuo, a cada novo comando de leitura é gravado um novo conjunto de dados no Input Register 1000...1095, pois o mostrador (Holding Register 100) é incrementado automaticamente. Essa função é programa de modo fixo e facilita a leitura dos dados.
- No Input Register 1000...1095 pode ser exibida apenas 1 h com seis conjuntos de dados de cada vez.

8.3.4 Bloqueio por tensão (P4)

Com auxílio do bloqueio de tensão, é possível determinar valores-limite para o bloqueio da regulagem de tensão automática (AVR AUTO). Desse modo é possível evitar comutações de tap desnecessárias quando ocorrerem alterações de tensão. É possível trocar de taps manualmente mesmo se o limite de tensão for ultrapassado.

- Bloqueio por subtensão: o bloqueio é ativado quando o valor de medição é menor que o valor-limite.
- Bloqueio por sobretensão: o bloqueio é ativado quando o valor de medição é maior que o valor-limite.

8.3.4.1 Bloqueio por subtensão (P4.1)

Para ajustar o faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.

   » P4

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.

   » P4.1

3. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
4. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado. Alternativa: pressionar [AVR AUTO] + [△] ou [AVR AUTO] + [▽] para ajustar o valor em passos maiores.
5. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
6. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.4.2 Bloqueio por sobretensão (P4.2)

Para ajustar o bloqueio por sobretensão , faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.

   » P4

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que seja exibido o parâmetro desejado.

   » P4.2

4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado. Alternativa: Pressionar [AVR AUTO] + [△] ou [AVR AUTO] + [▽] para ajustar o valor em passos maiores.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
7. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.4.3 Ativar/desativar o bloqueio de tensão (P4.3)

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.

   » P4

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.

   » P43

3. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
4. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado (1 = ativo, 0 = inativo).
5. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
6. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.5 Função de bloqueio (P5)

A unidade de comando é dotada de um contato de bloqueio. É possível usar isso para conectar o contato livre de potencial, por exemplo, de um interruptor de contato de porta ou sensor de temperatura. Para isso, observe o esquema de ligação fornecido e a seção "Conectar a unidade de comando no local de instalação" [▶Parágrafo 7.3.2, Página 46].

Se o contato de bloqueio estiver fechado, não é possível alterar o comportamento do aparelho pela interface de comunicação, mas apenas de modo local na unidade de comando:

- Modo "0" = inativo: o estado do contato de bloqueio não altera o comportamento do aparelho. Utilize esse ajuste se não tiver conectado um interruptor de porta ou um sensor de temperatura ao aparelho.
- Modo "1" = ativo AUTO/EXTERNAL: quando o contato de bloqueio está aberto, todas as operações de comutação são bloqueadas pelo aparelho nos modos de operação AVR AUTO e EXTERNAL CONTROL. As operações de comutação manuais no modo de operação AVR MANUAL continuam sendo possíveis.
- Modo "2" = ativo MANUAL/AUTO/EXTERNAL: quando o contato de bloqueio está aberto, são bloqueadas pelo aparelho todas as operações de comutação em todos os modos de operação (AVR MANUAL, AVR AUTO e EXTERNAL CONTROL).

Se o bloqueio estiver ativo, o LED ⚠ acende.

Para ajustar a função de bloqueio, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.

   » P5

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] ou [▽] para selecionar a opção desejada.
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.6 Posição de destino com queda de tensão (P6)

A unidade de comando é dotada de um acumulador de energia integrado para que, se ocorrer queda de tensão, seja possível concluir com segurança uma comutação de tap já iniciada e atingir uma relação definida de transformação do transformador por meio de mais comutações.

É possível também utilizar a função "Posição de destino com queda de tensão" nos modos de operação AVR AUTO e EXTERNAL CONTROL.

A função é ativada assim que a tensão de alimentação da unidade de comando baixa para menos de 80 V. O motivo da ativação pode ser, por exemplo, a desconexão do transformador ou apenas a interrupção da alimentação da tensão de comando! Após um período de espera de 10 s, o deslocamento é direcionado para a posição de destino.

⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de ferimentos por danos ao comutador de derivação em carga e ao transformador!

Durante a comutação para o tap de destino, o bloqueio de comutação não está ativo. O deslocamento até a posição de destino ocorre sem pausa entre as comutações. Tanto a ativação da função com o transformador excitado como a volta da tensão durante a comutação para o tap de destino causam perigo de ferimentos em consequência de danos ao comutador de derivação em carga e ao transformador.

- Nunca interromper a alimentação de tensão X1 da unidade de comando com o transformador excitado se a função "Posição de destino com queda de tensão" estiver ativada.
- O transformador somente deve ser religado após uma queda de tensão se o comutador de derivação em carga se encontrar na posição de destino ajustada (aprox. 30 s após a queda de tensão).

8.3.6.1 Ajustar a posição de destino (P6.1)

Este parâmetro permite ajustar a posição de destino. Para isso, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.

   » P6

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que seja exibido o parâmetro desejado.

   » P6.1

4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar a posição de destino.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
7. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.6.2 Ativar/desativar a posição de destino com queda de tensão (P6.2)

Esse parâmetro permite ativar ou desativar a função "Posição de destino com queda de tensão". É possível selecionar as seguintes opções:

- 0 = inativo
- 1 = ativo

Para ativar ou desativar a função "Posição de destino com queda de tensão", faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.

   » P6

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » P6.2
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
   » 0
5. Pressionar [△] ou [▽] para definir a opção desejada.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
   » C1 0
7. Pressionar [△] até que o código 3 seja exibido.
   » C1 3
8. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
9. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.7 Número das posições de serviço (P7)

A unidade de comando pode ser instalada para diversos comutadores de derivação em carga do tipo ECOTAP® VPD®. É preciso ajustar o número correspondente das posições de serviço.

> Ao executar o ajuste automático (F1.1), o parâmetro P7 será automaticamente ajustado para o valor correto.

Para ajustar o número das posições de serviço, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   » P7
2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado.
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.8 Faixa de regulagem (P8)

Se necessário, é possível limitar a faixa de regulagem permitida. Para isso é possível ajustar a posição de serviço mais baixa e a mais alta.

> A faixa de regulagem limitada aplica-se a todos os modos de operação. Exceção: é possível atingir uma posição de serviço fora da faixa de regulagem permitida com a função "Posição de destino no caso de queda de tensão (P6)".

8.3.8.1 Posição de serviço mais baixa (P8.1)

Este parâmetro permite ajustar a posição de serviço mais baixa permitida. Para isso, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.

   » P8

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que seja exibido o parâmetro desejado.

   » P8.1

4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
7. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.8.2 Posição de serviço mais alta (P8.2)

Este parâmetro permite ajustar a posição de serviço mais baixa permitida. Para isso, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.

   » P8

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que seja exibido o parâmetro desejado.

   » P8.2

4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
7. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.9 Comportamento remoto (P9)

Este parâmetro permite ajustar o comportamento remoto do aparelho em combinação com o comando ECOTAP® VPD® CONTROL PRO. O ajuste se refere apenas ao modo de operação EXTERNAL CONTROL. É possível selecionar as seguintes opções:

- 0 = Local: No modo de operação EXTERNAL CONTROL ocorre a regulagem de tensão automática por meio do comando ECOTAP® VPD® CONTROL PRO. Não são possíveis comandos por meio de SCADA.
- 1 = Remoto: No modo de operação EXTERNAL CONTROL é possível selecionar o modo de operação desejado por meio do comando SCADA:
  - Regulagem de tensão automática por meio do comando ECOTAP VPD CONTROL PRO
  - Alteração de posição de tap manual por meio de comando SCADA

Para ajustar o comportamento remoto, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.

   » P9

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] ou [▽] para selecionar a opção desejada.
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.10 Proteção por senha (P10)

O aparelho é dotado de proteção por senha para evitar alterações não autorizadas dos parâmetros através do menu. Continua sendo possível alterar os pontos de dados através da interface Modbus.

Para ativar a proteção por senha, é necessário primeiramente inserir a senha antes que seja possível exibir o menu de parametrização e efetuar alterações nos ajustes. Se o aparelho não for operado por mais de cinco minutos, voltará a ser automaticamente bloqueado.

8.3.10.1 Definir senha (P10.1)

Este parâmetro permite definir a senha (3 números no máximo, ajuste de fábrica 000). Para isso, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.

   » P10

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que seja exibido o parâmetro desejado.

   » P10.1

4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado. Alternativa: Pressionar [AVR AUTO] + [△] ou [AVR AUTO] + [▽] para ajustar o valor em passos maiores.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
7. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.10.2 Ativar/desativar a proteção por senha (P10.2)

Este parâmetro permite ativar/desativar a proteção por senha. É possível selecionar as seguintes opções:

- 0 = inativo
- 1 = ativo

Para ativar ou desativar a proteção por senha, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.

   » P10

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » P10.2
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] ou [▽] para definir a opção desejada.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
7. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.
   » A proteção de senha é ativada ou desativada em função da seleção.

> **i** No caso de ativação da proteção de senha, a operação é bloqueada se não for pressionada nenhuma tecla da unidade de comando por mais de cinco minutos.

8.3.10.3 Inserir senha (C2)

Se você tiver ativado a proteção por senha, é necessário inserir a senha para desbloquear o aparelho e poder abrir o menu de parametrização. Para isso, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU].
   » C2
2. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado. Alternativa: Pressionar [AVR AUTO] + [△] ou [AVR AUTO] + [▽] para ajustar o valor em passos maiores.
3. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.

» O aparelho está desbloqueado.

8.3.11 Comportamento na queda de comunicação Modbus (P12)

O parâmetro P12 permite definir os modos de operação após queda e retorno da comunicação, incluindo os tempos de espera associados.

> **i** Em caso de queda ou retorno da comunicação, esta função permite a comutação entre AVR AUTO e EXTERNAL CONTROL sem a intervenção do operador.

8.3.11.1 Ativar comportamento no caso de queda (P12.1)

Este parâmetro permite ativar ou desativar a comutação do modo de operação no caso de queda da comunicação:

- 0 = inativo
- 1 = ativo

Para isso, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » P12
2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » P12.1

4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] ou [▽] para definir a opção desejada.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
7. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.
   » A função é ativada ou desativada dependendo da seleção.

8.3.11.2 Tempo de espera T3 na queda (P12.2)

Após decorrido o tempo de espera T3 o comando comuta para o modo de operação selecionado com o parâmetro P12.3.

Para isso, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » P12
2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » P12.2
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado. Alternativa: Pressionar [AVR AUTO] + [△] ou [AVR AUTO] + [▽] para ajustar o valor em passos maiores.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
7. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.11.3 Seleção do modo de operação após queda (P12.3)

O parâmetro, permite definir o modo de operação desejado após queda da comunicação:

- 1 = AVR AUTO
- 3 = EXTERNAL CONTROL

Para isso, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » P12
2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » P12.3
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] ou [▽] para definir a opção desejada.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
7. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.11.4 Ativar comportamento no retorno (P12.4)

Este parâmetro permite ativar ou desativar a comutação do modo de operação no retorno da comunicação:

- 0 = inativo
- 1 = ativo

Para isso, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » P12
2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » P12.4
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] ou [▽] para definir a opção desejada.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
7. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.
   » A função é ativada ou desativada dependendo da seleção.

8.3.11.5 Tempo de espera T4 no retorno (P12.5)

Após decorrido o tempo de espera T4 o comando comuta para o modo de operação selecionado com o parâmetro P12.6.

Para isso, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » P12
2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » P12.5
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado. Alternativa: Pressionar [AVR AUTO] + [△] ou [AVR AUTO] + [▽] para ajustar o valor em passos maiores.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
7. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.11.6 Seleção do modo de operação após retorno (P12.6)

O parâmetro permite definir o modo de operação desejado após retorno da comunicação:

- 1 = AVR AUTO
- 3 = EXTERNAL CONTROL

Para isso, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar MENU > △ repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.

   » P12

2. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.
3. Pressionar △ até que o parâmetro desejado seja exibido.

   » P12.6

4. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.
5. Pressionar △ ou ▽ para definir a opção desejada.
6. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.
7. Pressionar MENU para gravar o ajuste.

8.3.12 Ajustes de comunicação (P20)

É possível ajustar o endereço de Modbus (P20.1) e a taxa de transmissão (P20.2) diretamente no visor. Para ativar os novos valores, é preciso reiniciar a comunicação (P20.3).

O parâmetro P20.4 permite determinar se o aviso de evento E1.1 ("sem conexão ao EXTERNAL CONTROL") também é gerado no modo de operação AVR°AUTO.

8.3.12.1 Endereço de Modbus (P20.1) e taxa de transmissão (P20.2)

Para configurar o endereço de Modbus e a taxa de transmissão diretamente no visor, siga o procedimento descrito a seguir. Se apenas um parâmetro precisar se corrigido, o ajuste do outro parâmetro pode ser omitido.

Observar a faixa de ajuste do endereço de Modbus: 1...247.

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar MENU > △ repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.

   » P20

2. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.
3. Pressionar △ até que o parâmetro P20.1 seja exibido.

   » P20.1

4. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.
5. Pressionar △ ou ▽ para ajustar o valor desejado do endereços de Modbus.
6. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.

   » P20.1

7. Pressionar △ até que o parâmetro P20.2 seja exibido.

   » P20.2

8. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.
9. Pressionar △ ou ▽ para ajustar o valor desejado da taxa de transmissão.

10. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
    » P20.2
11. Em seguida, ativar o reinício da comunicação com o parâmetro P20.3 dentro de 5 minutos. Caso contrário a alteração do endereço de Modbus e da taxa de transmissão não terá efeito. Para isso, pressionar [△] até que o parâmetro P20.3 seja exibido.
    » P20.3
12. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
    » C1 0
13. Pressionar [△] até que o código 3 seja exibido.
    » C1 3
14. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
    » A comunicação é interrompida brevemente e reiniciada imediatamente.
    » Agora os valores atualizados de endereço de Modbus e taxa de transmissão estão ativos.

8.3.12.2 Reinício da comunicação (P20.3)

O parâmetro P20.3 permite reiniciar a comunicação.

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que a função desejada seja exibida.
   » P20
2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » P20.3
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
   » C1 0
5. Pressionar [△] até que o código 3 seja exibido.
   » C1 3
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
   » A comunicação é interrompida brevemente e reiniciada imediatamente.
   » Os valores de endereço Modbus e taxa de transmissão recentemente ajustados serão aplicados apenas se o reinício ocorrer dentro de 5 minutos.

8.3.12.3 Aviso de evento E1.1 em AVR AUTO (P20.4)

Esta função, semelhante a Coil 15, permite definir se o aviso de evento E1.1 ("sem conexão com EXTERNAL CONTROL") também é gerado no modo de operação AVR AUTO. É possível selecionar as seguintes opções:

- 0: inativo
- 1: ativo

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

› Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que a função desejada seja exibida.
  » P20

✓ Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.

1. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.

   » P20.4

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] ou [▽] para selecionar a opção desejada.
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

> AVR AUTO continua a funcionar mesmo que seja exibido o aviso de evento E1.1.

8.3.13 Ajuste (F1)

O ajuste é necessário quando, por exemplo, é acoplado um novo comando com um interruptor. Se o comando ainda não estiver ajustado ao interruptor, é exibida a mensagem *E4* no visor.

> Somente é possível ajustar manualmente se previamente já tiver sido executado um ajuste automático pelo menos uma vez.

8.3.13.1 Ajuste automático (F1.1)

Esta função dá início ao ajuste automático do comutador de derivação em carga. Com isso, é percorrida toda a faixa de regulagem do comutador de derivação em carga até que os sinais do respectivo microinterruptor sejam reconhecidos para detecção da posição final. Em seguida, a indicação de posição para ajuste do interruptor é sincronizada e são ajustados os parâmetros Número das posições de serviço (P7), Posição de serviço mais baixa (P8.1) e Posição de serviço mais alta (P8.2).

> Executar o ajuste automático somente com a barra coletora aberta no lado de baixa tensão porque o comutador de derivação em carga percorre toda a faixa de regulagem e, com isso, podem ocorrer desvios de tensão significativos nos consumidores.

Para iniciar o ajuste automático, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] ou [△] repetidamente até que a função desejada seja exibida.

   » F1

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que seja exibido o parâmetro desejado.

   » F1.1

4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.

   » C1 0

5. Pressionar [△] até que o seja exibido o código 3.
   » C1 3
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
   » O ajuste automático é iniciado.

» Após a conclusão do ajuste automático, o comutador de derivação em carga se encontra na posição de serviço média.

8.3.13.2 Ajuste manual n-1 (F1.2)

Esta função permite executar um ajuste manual do comutador de derivação em carga iniciando na posição de tap atual até a posição de tap mais baixa (pos. 1). Durante o ajuste manual, não é percorrida toda a faixa de regulagem do comutador de derivação em carga.

> **i** Ao executar o ajuste manual com a barra coletora fechada, é necessário verificar depois de cada comutação se a tensão de medição está dentro da área permitida.

Para iniciar o ajuste manual n-1, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que a função desejada seja exibida.
   » F1
2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » F.12
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressione [▽] para executar uma comutação de derivação em carga (n-1).
   » F1.2 e a tensão de medição atual são exibidos alternadamente.
6. Repetir a etapa 5 tantas vezes quanto for necessário para atingir a posição de tap mais baixa (pos. 1).

» O ajuste manual está concluído e os valores são exibidos de forma rotativa no visor, conforme descrito na seção "Ligar a alimentação de tensão" [▶ Parágrafo 7.3.3, Página 54].

8.3.13.3 Ajuste manual n+1 (F1.3)

Esta função permite executar um ajuste manual do comutador de derivação em carga iniciando na posição de tap atual até a posição de tap mais alta (pos. N). Durante o ajuste manual, não é percorrida toda a faixa de regulagem do comutador de derivação em carga.

> **i** Ao executar o ajuste manual com a barra coletora fechada, é necessário verificar depois de cada comutação se a tensão de medição está dentro da área permitida.

Para iniciar o ajuste manual n+1, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que a função desejada seja exibida.
   » F1
2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.

3. Pressionar △ até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » F1.3
4. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.
5. Pressione △ para executar uma comutação de derivação em carga (n+1).
   » F1.3 e a tensão de medição atual são exibidos alternadamente.
6. Repetir a etapa 5 tantas vezes quanto for necessário para atingir a posição de tap mais alta (pos. N).

» O ajuste manual está concluído e os valores são exibidos de forma rotativa no visor, conforme descrito na seção "Ligar a alimentação de tensão" [▶Parágrafo 7.3.3, Página 54].

8.3.14 Consultar a vida útil restante (F2)

A função "Consultar a vida útil restante" permite consultar o estado atual (em porcentagem).

> Quanto a vida útil restante for igual a 1 (%), entre em contato com a assistência técnica da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Por motivos ligados ao funcionamento, a vida útil restante diminui mais rapidamente no começo do ciclo de vida do produto a e curva se torna mais plana à medida que aumenta a duração de operação:

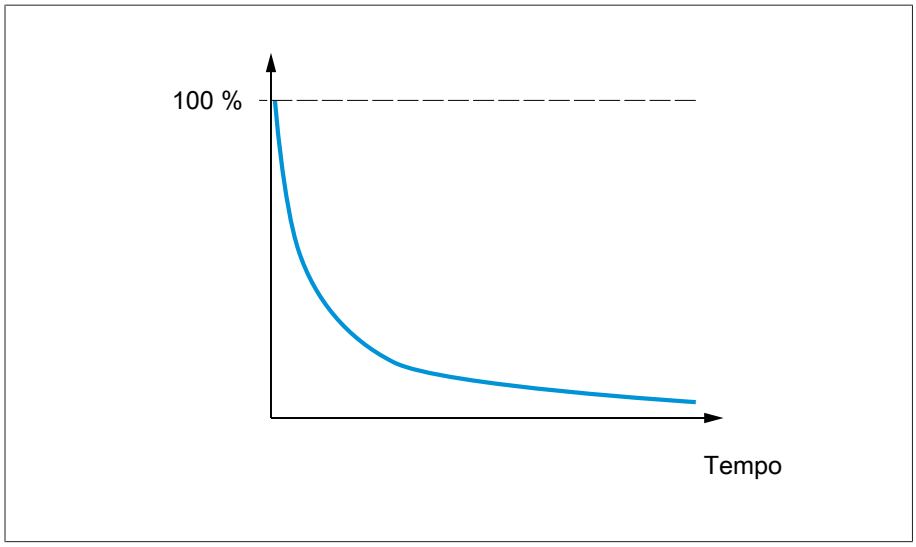


Figura 50: Evolução típica da vida útil restante

A evolução sofre influências externas, em particular altas temperaturas ambientes, e está sujeito a certas flutuações. Através da observação regular, o curso da vida restante pode estimado com maior precisão. Recomendação:

› Consultar e anotar anualmente a vida útil restante.

Uma vida útil restante de 0% não causa obrigatoriamente o bloqueio.

O comando monitora a capacitância e a tensão do acumulador de energia para evitar estados de comutação indefinidos. Como resultado, os comandos de comutação só são executados se houver energia suficiente disponível para ainda atingir a posição alvo pré-selecionada, mesmo no caso de uma queda de tensão.

Os comandos de comutação são bloqueados se houver a mensagem de erro E5.2 (subtensão) durante um PreCheck.

Evento	Ação necessária
Vida útil residual = 1% => sem bloqueio	Entrar em contato com a assistência técnica da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH. Preparar a substituição da unidade de controle. Observar os avisos de eventos continuamente.
O controle detecta subcapacidade durante a operação – Mensagem de erro E5.1 – sem bloqueio	Recomenda-se a substituição da unidade de controle.
O controle detecta subtensão durante a operação – Mensagem de erro E5.2 – sem bloqueio	Recomenda-se a substituição da unidade de controle.
O PreCheck detecta queda de tensão sob carga – Mensagem de erro E5.2 (subtensão) – Mensagem de erro E2.4 (nível de energia no acumulador de energia baixo demais.) – Bloqueio das comutações de tap	É necessário trocar a unidade de comando.

Tabela 18: Recomendação de ação relativa à vida útil remanescente

Para iniciar a consulta da vida útil restante, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que a função desejada seja exibida.
   » F2 8.8.8.8.
2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
   » É exibida a duração de vida útil restante em %.
3. Pressionar [AVR MANUAL] para sair dessa tela.
4. Pressionar [MENU] para sair do menu de parametrização.

8.3.15 Teste de funcionamento de LED (F3)

Esta função é possível testar a capacidade de funcionamento dos LEDs e do visor situado na frente da unidade de comando. Para isso, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] ou [△] repetidamente até que a função desejada seja exibida.
   » F3 8.8.8.8.
2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
   » Todos os elementos de exibição da frente da unidade de comando acendem.
3. Pressionar [AVR MANUAL] para sair dessa tela.
4. Pressionar [MENU] para sair do menu de parametrização.

8.3.16 Atualização de software (F4)

Atualmente, esta função não está disponível.

8.3.17 Inverter comandos de deslocamento (F5)

Este parâmetro permite inverter os comandos de deslocamento. Desse modo é possível adaptar o comportamento do aparelho conforme a configuração do comutador de derivação em carga e acionamento motorizado. É possível selecionar as seguintes opções:

Ajuste	Significado
0	Configuração normal: – Tensão mais baixa (posição de serviço) na posição de serviço 1 – Tensão mais alta (posição de serviço) na posição de serviço n
1	Configuração invertida: – Tensão mais alta (posição de serviço) na posição de serviço 1 – Tensão mais baixa (posição de serviço) na posição de serviço n

Tabela 19: Comportamento

Para ajustar esta função, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] ou [△] repetidamente até que a função desejada seja exibida.
   » F5
2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] ou [▽] para selecionar a opção desejada.
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.18 Consultar a versão do software (F6)

Para consultar a versão do software, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que a função desejada seja exibida.
   » F6
2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
   » É exibida a versão do software da unidade de comando no formato "AAMMDD" (ano, mês, dia).
3. Pressionar [AVR MANUAL] para sair dessa tela.
4. Pressionar [MENU] para sair do menu de parametrização.

8.3.19 Mensagem do cliente para avisos de evento E1.1 e E2 (F7)

É possível ajustar se os avisos de evento E1.1 *EXTERNAL CONTROL* e E2 *Comando remoto* devem ser notificados por meio da interface de mensagens do cliente *OK/Erro* (terminal X5). Todos os demais avisos de evento sempre serão notificados por meio da interface de mensagens do cliente *OK/Erro* (terminal X5).

8.3.19.1 Mensagem do cliente do aviso de evento E1.1 (F7.1)

Esta função permite ajustar se o aviso de evento°E1.1 *EXTERNAL CONTROL* deve ser notificado por meio da interface de mensagens do cliente *OK/Erro* (terminal°X5). É possível selecionar as seguintes opções:

- 0: inativo
- 1: ativo

Para definir a mensagem do cliente para o aviso de evento E1.1, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que a função desejada seja exibida.

   » F7

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.

   » F7.1

3. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
4. Pressionar [△] ou [▽] para selecionar a opção desejada.
5. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
6. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.19.2 Mensagem do cliente do aviso de evento E2 (F7.2)

Esta função permite ajustar se o aviso de evento E2 *Comando remoto* deve ser notificado por meio da interface de mensagens do cliente *OK/Erro* (terminal X5). É possível selecionar as seguintes opções:

- 0: inativo
- 1: ativo

Para definir a mensagem do cliente para o aviso de evento E2, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que a função desejada seja exibida.

   » F7

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.

   » F7.2

4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] ou [▽] para selecionar a opção desejada.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
7. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.20 Redefinir com o ajuste de fábrica (F8)

Esta função permite redefinir o aparelho com o ajuste de fábrica [▶Parágrafo 13, Página 123].

> **i** Antes de redefinir para o padrão de fábrica, anote todos os parâmetros. Após a reinicialização, verificar se todos os parâmetros correspondem à aplicação, em particular a função de bloqueio (P5).

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar MENU > △ repetidamente até que a função desejada seja exibida.
   » F8
2. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.
   » C1 0
3. Pressionar △ até que o código 3 seja exibido.
   » C1 3
4. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção e voltar ao visor rotativo.
   » O aparelho é redefinido com o ajuste de fábrica.

8.3.21 Exibir parâmetros de regulagem (F9)

Esta função permite verificar os valores de ajuste do aparelho. Para isso, o aparelho exibe sucessivamente as designações dos parâmetros e os valores de ajuste dos seguintes parâmetros e funções:
- Parâmetros P1...P9, P12 e P20
- Funções F2, F5, F6, F7.1 e F7.2

Os aparelhos com a função DS opcional exibem adicionalmente os seguintes parâmetros:
- Parâmetros P11.1...P11.14

Para verificar os parâmetros de regulagem, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar MENU > △ repetidamente até que a função desejada seja exibida.
   » F9
2. Pressionar AVR MANUAL para confirmar a seleção.
   » O visor mostra sucessivamente a designação do parâmetro e o valor de ajuste.
3. Pressionar AVR MANUAL para sair dessa tela.
4. Pressionar MENU para sair do menu de parametrização.

> **i** Na função "Exibir parâmetro de regulagem (F9)", é possível pressionar rapidamente as teclas de seta para acelerar a mudança para o parâmetro seguinte. Com isso, os valores de ajuste deixam de ser exibidos.
> Se nenhuma tecla de seta for pressionada novamente, a designação do parâmetro e o valor de ajuste são exibidos novamente um após o outro.
> Para anotar um valor, é possível interromper a exibição contínua pressionando e segurando a tecla AVR AUTO.

8.3.22 Parâmetros de regulagem e valores de medição da função DS (F10)

As duas funções seguintes permitem verificar o valor de referência para a regulagem de tensão U_{ref}, a potência ativa e a corrente (trifásica com F10.1 e monofásica com F10.2), bem como o parâmetro P11.1 (função DS on/off). A exibição é rotativa.

Para determinar a potência ativa trifásica, deve-se multiplicar por três a potência ativa monofásica medida.

> A potência ativa trifásica exibida é válida apenas para um transformador com carga simétrica. Apenas neste caso é possível garantir a precisão da medição, ver capítulo Dados Técnicos [▶Parágrafo 15, Página 127]. No caso de carga assimétrica, não é possível garantir a precisão da medição.

A função F10.3 permite ampliar a exibição rotativa padrão e F10.4 permite redefinir os valores mínimos/máximos armazenados da função DS opcional.

8.3.22.1 Exibir valores trifásicos de medição da função DS (F10.1)

A função F10.1 permite verificar o valor de referência da regulagem de tensão U_{ref}, a potência ativa trifásica, a corrente trifásica e o parâmetro P11.1 (função DS on/off). A exibição é rotativa.

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que a função desejada seja exibida.
   » F10
2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » F10.1
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
   » O visor exibe, em intervalos de um segundo, os parâmetros e valores de medição conforme mostrados abaixo, primeiramente a designação curta e em seguida o valor.
5. Pressionar [AVR MANUAL] para sair dessa tela.
6. Pressionar [MENU] para sair do menu de parametrização.

Resultado: exibição rotativa

Descrição	Exibição do visor (designação curta, valor de exemplo)
Valor de referência para a regulagem de tensão	1-Ur
Valor U_{ref} [V], monofásico L/N	230,0
Potência atual medida	3-P
Valor P, trifásico [kW]	400,0
Corrente atual medida	1-I
Valor I, monofásico [A]	579,7
Parâmetro de estado P11.1	P11.1
ON = 1 ou OFF = 0	1

8.3.22.2 Exibir valores monofásicos de medição da função DS (F10.2)

A função F10.2 permite verificar o valor de referência da regulagem de tensão U_{ref}, a potência ativa monofásica, a corrente monofásica e o parâmetro P11.1 (função DS on/off). A exibição é rotativa.

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que a função desejada seja exibida.
   » F10

2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » F10.2
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
   » O visor exibe, em intervalos de um segundo, os parâmetros e valores de medição conforme mostrados abaixo, primeiramente a designação curta e em seguida o valor.
5. Pressionar [AVR MANUAL] para sair dessa tela.
6. Pressionar [MENU] para sair do menu de parametrização.

Resultado: exibição rotativa

Descrição	Exibição do visor (designação curta, valor de exemplo)
Valor de referência para a regulagem de tensão	1-Ur
Valor U_{ref} [V], monofásico L/N	230,0
Potência atual medida	1-P
Valor P, monofásico [kW]	133,3
Corrente atual medida	1-I
Valor I, monofásico [A]	579,7
Ângulo de fase entre tensão e corrente	COSPHI
Valor PHI [°]	0,0
Parâmetro de estado P11.1	P11.1
ON = 1 ou OFF = 0	1

8.3.22.3 Ampliar exibição rotativa padrão (F10.3)

A função F10.3 permite selecionar se os valores adicionais de F10.1 ou F10.2 serão exibidos adicionalmente no visor rotativo:

Valor	Exibição no visor rotativo
0	Sem dados adicionais
1	Adicionalmente F10.1
2	Adicionalmente F10.2

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que a função desejada seja exibida.
   » F10
2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » F10.3
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
5. Pressionar [△] ou [▽] para ajustar o valor desejado.
6. Pressionar [AVR MANUAL] para sair dessa tela.
7. Pressionar [MENU] para gravar o ajuste.

8.3.22.4 Redefinir os valores de medição da função DS opcional (F10.4)

Para redefinir os valores mínimo e máximo gravados da função DS (ver: Input Register (com opção DS) [▶ Parágrafo 9.4.4, Página 106]), faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que a função desejada seja exibida.
   » F.10
2. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
3. Pressionar [△] até que o parâmetro desejado seja exibido.
   » F.10.4
4. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
   » C.1.0
5. Pressionar [△] até que o código 3 seja exibido.
   » C.1.3
6. Pressionar [AVR MANUAL] para confirmar a seleção.
   » Os valores mínimo e máximo foram apagados.

8.3.23 Exibir a memória de eventos (E)

A memória de eventos exibe os códigos de evento salvos. Uma visão geral dos avisos de evento possíveis pode ser encontrada na seção "Avisos de evento" [▶ Parágrafo 12.2, Página 121].

A memória de eventos contém 20 posições de memória e exibe as últimas 20 entradas. O local 1 da memória é a entrada mais recente, ao passo que o local 20 é a mais antiga. O aparelho armazena o número de comutações quando um aviso de evento é recebido ou confirmado.

Uma entrada de um local de memória contém as seguintes informações:
- Código de evento
- Número de comutações

Quando uma entrada contém somente o número de comutações mas não contém código de evento, isso significa que o código de evento do local de memória anterior foi redefinido com esse número de comutações.

Com exceção do código de evento *E6*, todos os códigos de evento são redefinidos após a resolução do erro e finalização da comutação de tap regular subsequente. O código de evento *E6* apenas pode ser redefinido pela Assistência Técnica da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Para exibir a memória de eventos, faça o seguinte:

✓ O modo de operação AVR MANUAL está ativo.

1. Pressionar [MENU] > [△] repetidamente até que o primeiro local da memória de eventos seja exibido.
   » E.1
2. Pressionar [△] ou [▽] para selecionar a área de armazenamento desejada.
   » E.2

3. Pressionar AVR MANUAL para ativar o espaço de armazenamento.
   » É exibido o código de eventos ou um número de comutações.
   » E4.1 8.8 2
4. Pressionar AVR MANUAL para exibir outros códigos de evento. Casa não haja mais nenhum código de evento disponível é exibido o número de comutações.
   » 000270
5. Pressionar AVR MANUAL para sair da área de armazenamento.

9 Protocolo de sistema de controle

9.1 Parâmetro Modbus-RTU

Esses parâmetros continuam armazenados de modo permanente mesmo em caso de queda de tensão. Os bits de estado são consultados novamente quando a tensão retorna.

O aparelho utiliza o protocolo de sistema de controle Modbus-RTU (comunicação mestre-escravo) com os seguintes parâmetros:

Parâmetros do aparelho quando fornecido

Parâmetro	N.º de material 10169147XX	N.º de material 10169148XX	N.º de material 10161997XX
Formato de transmissão	RTU	RTU	RTU
Interface serial	RS485	RS485	RS485
Taxa de transmissão [baud]	38400	19200	38400
Endereço Modbus (escravo)	1	51	1
Número de bits de dados	8	8	8
Paridade	Par	Par	Par
Número de bits de parada	1	1	1

Tabela 20: Parâmetros do aparelho quando fornecido

Parâmetros ajustáveis do aparelho

Parâmetro	Modbus RTU
Taxa de transmissão [baud]	9600, 19200, 38400, 57600
Endereço Modbus (escravo)	1...247

Tabela 21: Faixa de ajuste dos parâmetros do aparelho

A taxa de transmissão é alterada apenas após o reinício da comunicação. Para isso há duas opções:

1. Ativação do Code°3 diretamente no visor por meio do parâmetro P20.3 [▶Parágrafo 8.3.12.2, Página 87].
2. Disparo da função FC8.1 "Restart Communications Option" através da definição do ponto de Coil 17.

Se o reinício da comunicação não ocorrer dentro de 5 minutos, a alteração não estará ativa.

9.2 Códigos de função

Function code	Group description	R = read / W = write
01 (0x01)	Read discrete output coil	R
02 (0x02)	Read discrete input contact	R
03 (0x03)	Read analog output holding registers	R
04 (0x04)	Read analog input register	R
05 (0x05)	Write discrete output coil	W
06 (0x06)	Write analog output holding registers	W
15 (0x0F)	Write multiple discrete output coil	W
16 (0x10)	Write multiple analog output holding registers	W

Tabela 22: Códigos de função

9.3 Formato de dados

Type	Description	Range
BIT	1 bit	0, 1 (= OFF, ON)
UINT16	unsigned integer 16 bit	0...65 535
SINT16	signed integer 16 bit	-32 768...+32 768
SINT32	signed integer 32 bit	$-2{,}147483648 \times 10^9$... $+2{,}147483648 \times 10^9$
FLOAT32	32 bit (single precision) according to IEEE 754	IEEE 754

Tabela 23: Formato de dados

Para os tipos de dados SINT32 e FLOAT32 aplica-se:
- Endereço X: MSW (Most Significant Word)
- Endereço X+1: LSW (Least Significant Word)
- Exemplo SINT32: Operations counter
- Holding Register 2: MSW
- Holding Register 3: LSW
- Exemplo FLOAT32: Input voltage
- Input Register 12: MSW
- Input Register 13: LSW

9.4 Pontos de dados (consulta individual)

9.4.1 Coils

Address (no offset)	Name	Type	Status	EXTERNAL CONTROL R = read / W = write	
				CONTROL PRO	Others
0[1)]	Change tap position raise	BIT	1 = raise	R/W	R/W
1[1)]	Change tap position lower	BIT	1 = lower	R/W	R/W
2	P9: Parameter local/remote	BIT	1 = remote	R	R
3	Error ISM	BIT	1 = error	R/W	R/W
4[2)]	P5: Blocking activation, mode 1	BIT	1 = active	R	R
5	Internal datapoint	BIT	-	-	-
6	Internal datapoint	BIT	-	-	-
7	F5: Command inverted	BIT	1 = active	R	R/W
8	Internal datapoint	BIT	-	-	-
9	Internal datapoint	BIT	-	-	-
10	F7.1: E1.1 to relay output	BIT	1 = active	R	R/W
11	F7.2: E2 to relay output	BIT	1 = active	R	R/W
12[2)]	P5: Blocking activation, mode 2	BIT	1 = active	-	R
13[3)]	Initiate mechanical PreCheck (test)	BIT	1 = active	-	R/W
14[4)]	Release of multiple tap-change operation	BIT	1 = active	-	R
15[5)]	P20.4: E1.1 at AVR AUTO	BIT	1 = active	-	R/W
16	P4.3: Voltage blocking activation/deactivation	BIT	1 = active	-	R/W
17[1)]	P20.3/FC8.1: Restart Communications Option	BIT	1 = active	R/W	R/W
18[6)]	F10.3: Display additional parameters (DS 3-phase)	BIT	1 = active	R/W	R/W
19[6)]	F10.3: Display additional parameters (DS 1-phase)	BIT	1 = active	R/W	R/W
20...31	Internal datapoint	BIT	-	-	-

Tabela 24: Coils

Exceto os Coils 0, 1 e 17, todos os demais Coils mantêm o último estado transferido e, assim, podem ser comandados tanto de modo cíclico como por pulsos.

[1)] Com a atribuição do valor "1", é disparado um comando, por exemplo, comando de direção. Depois de executar o comando, o COIL é redefinido como "0" pelo comando.

[2] Ativação da Função de bloqueio (P5) [▶Parágrafo 8.3.5, Página 78]

Endereço 4	Endereço 12	Resultado
0	0	Modo 0 = inativo
1	0	Modo 1 = bloqueio no modo de operação AUTO/EXTERNAL
0	1	Modo 2 = bloqueio no modo de operação MANUAL/AUTO/ EXTERNAL
1	1	Não ajustável

Tabela 25: Modo função de bloqueio

[3] Se for iniciado um PreCheck por meio do Coil 13, o timer é zerado (Input Register 10: "Remaining time to the next PreCheck").

[4] As comutações múltiplas (opção, não padrão) devem ser ativadas primeiramente por meio do Coil 14. Caso contrário, o Holding Register 17 permanece inativo.

[5] Configurar o estado como 1 quando for preciso exibir o evento E1.1 [▶Parágrafo 12.2, Página 121] também no modo de operação AVR AUTO. AVR AUTO continua a funcionar mesmo que seja exibido o aviso de evento E1.1.

[6] Ampliação da exibição rotativa no visor

Endereço 18	Endereço 19	Resultado
0	0	Sem dados adicionais
1	0	Adicionalmente F10.1 (DS, trifásico)
0	1	Adicionalmente F10.2 (DS, monofásico)
1	1	Não ajustável

Tabela 26: Ampliação exibição rotativa

9.4.2 Discrete Inputs

Address (no offset)	Name	Type	Status	EXTERNAL CONTROL R = read / W = write	
				CONTROL PRO	Others
0	E1.1 No connection to EXTERNAL CONTROL	BIT	1 = active	R	R
1	E2 EXTERNAL CONTROL command could not be performed	BIT	1 = active	R	R
2	E3.1 Error mosfet switch	BIT	1 = active	R	R
3	E3.2 Error direction of rotation	BIT	1 = active	R	R
4	E3.3 Time delay microswitch	BIT	1 = active	R	R
5	E3.4 Both end microswitch active or not wired	BIT	1 = active	R	R
6	E4.1 Automatic adjustment not undertaken or incorrect	BIT	1 = active	R	R
7	E4.2 Desired target position could not be reached when voltage failed (error blackstart)	BIT	1 = active	R	R
8	E5.1 Residual capacity buffer	BIT	1 = active	R	R
9	E5.2 Undervoltage buffer	BIT	1 = active	R	R
10	E5.3 Error power supply	BIT	1 = active	R	R
11	E6.1 Motor blocking	BIT	1 = active	R	R
12	E6.2 Motor rough-running	BIT	1 = active	R	R
13	E6.3 Tap change command cannot be performed, timeout motor run	BIT	1 = active	R	R
14	E7.1 Permanent signal microswitch	BIT	1 = active	R	R
15	E7.2 Position fail, loss microswitch	BIT	1 = active	R	R
16	Internal datapoint	BIT	-	-	-
17	Internal datapoint	BIT	-	-	-
18	Internal datapoint	BIT	-	-	-
19	Internal datapoint	BIT	-	-	-
20	Signal: blocking contact	BIT	0 = door open 1 = door closed	R	R
21[1)]	Relay OK	BIT	1 = active	R	R
22[1)]	Relay Error	BIT	1 = active	R	R
23[2)]	E2.1 Highest or lowest operating position reached	BIT	1 = active	R	R
24[2)]	E2.2 Previous tap-change operation has not been completed or fault motor-drive unit	BIT	1 = active	R	R
25[2)]	E2.3 Inrush interlock is active or automatic adjustment required	BIT	1 = active	R	R
26[2)]	E2.4 Energy in the energy accumulator too low	BIT	1 = active	R	R
27[2)]	E2.5 Signal for blocking activated (door interlock or temperature blocking)	BIT	1 = active	R	R
28	Motor drive running	BIT	1 = active	R	R
29[1)]	Ready for tap-change operation	BIT	1 = active	R	R

Address (no offset)	Name	Type	Status	EXTERNAL CONTROL R = read / W = write	
				CONTROL PRO	Others
30	Voltage failure (detection < 60 V, communication impossible)	BIT	1 = active	R	R
31[2)]	E2.6 Error in wiring	BIT	1 = active	R	R
32200	AVR error (including E2.6, E3.x, E4.x, E5.x, E6.x and E7.x)	BIT	1 = active	-	R
32201	Out of bandwidth: Highest or lowest operating position reached + tap change command (AVR AUTO or EXTERNAL CONTROL)	BIT	1 = active	-	R

Tabela 27: Discrete Inputs

[1)] Teste repetido do cabo de ligação X2/X4: este teste é executado automaticamente a cada 60°s e dura aprox. 50°ms.
- Durante aprox. 50 ms, o endereço 29 é definido como 0.
- Esse teste não tem influência nos endereços 21 e 22.

[2)] O evento pertence à mensagem de erro coletiva E2 (Modbus endereço 1)

9.4.3 Input Register (sem opção DS)

Address (no offset)	Name	Type	Unit	Decimal places	EXTERNAL CONTROL R = read / W = write	
					CONTROL PRO	Others
0, 1	Device number	SINT32	-	0	R	R
2	Capacitor health	UINT16	%	0	R	R
3	Input voltage (data value = 2 x measured value; example: measured value = 125.5 V => data value = 251)	UINT16	V	0	-	R
4	Voltage capacitor (data value = 10 x measured value; example: measured value = 10.6 V => data value = 106)	UINT16	V	0	-	R
5	Software version year (YY)	UINT16	-	0	R	R
6	Software version month (MM)	UINT16	-	0	R	R
7	Software version day (DD)	UINT16	-	0	R	R
8	Motor pause before next tap-change operation (data value = 10 x measured value; example: measured value = 3 sec. => data value = 30)	UINT16	s	-	R	R
9	Status activation Modbus RTU (1 = active, 0 = inactive)	UINT16	-	0	-	R
10	Remaining time to the next PreCheck	UINT16	min	-	-	R
11	Internal datapoint	UINT16	-	-	-	-
12, 13	Input voltage	FLOAT32	V	-	-	R
14, 15	Buffer voltage	FLOAT32	V	-	-	R
36600	Tap position	UINT16	-	-	-	R

Tabela 28: Input Register (sem opção DS)

9.4.4 Input Register (com opção DS)

A opção DS disponibiliza também os seguintes pontos de dados:

Address (no offset)	Name	Type	Unit	Decimal places	EXTERNAL CONTROL R = read / W = write	
					CONTROL PRO	Others
16, 17	Minimum current	FLOAT32	A	-	-	R
18, 19	Maximum current	FLOAT32	A	-	-	R
20, 21	Momentary current	FLOAT32	A	-	-	R
22, 23	Minimum voltage	FLOAT32	V	-	-	R
24, 25	Maximum voltage	FLOAT32	V	-	-	R
26, 27	Momentary voltage	FLOAT32	V	-	-	R
28, 29	Minimum phase angle	FLOAT32	°	-	-	R
30, 31	Maximum phase angle	FLOAT32	°	-	-	R
32, 33	Momentary phase angle	FLOAT32	°	-	-	R
34, 35	Minimum power (3-phase)	FLOAT32	kW	-	-	R
36, 37	Maximum power (3-phase)	FLOAT32	kW	-	-	R
38, 39	Momentary power (3-phase)	FLOAT32	kW	-	-	R
40, 41	Minimum reactive power (3-phase)	FLOAT32	kvar	-	-	R
42, 43	Maximum reactive power (3-phase)	FLOAT32	kvar	-	-	R
44, 45	Momentary reactive power (3-phase)	FLOAT32	kvar	-	-	R
46–59	Internal datapoint	UINT16	-	-	-	-
100-104	Internal datapoint	UINT16	-	-	-	-
1000	Year	UINT16	-	-	-	R
1001	Month	UINT16	-	-	-	R
1002	Day	UINT16	-	-	-	R
1003	Hour	UINT16	h	-	-	R
1004	Minute	UINT16	min	-	-	R
1005	Position	UINT16	-	-	-	R
1006, 1007	Current	FLOAT32	A	-	-	R
1008, 1009	Voltage	FLOAT32	V	-	-	R
1010, 1011	Phase angle	FLOAT32	°	-	-	R
1012, 1013	Power (3-phase)	FLOAT32	kW	-	-	R
1014, 1015	Reactive power (3-phase)	FLOAT32	kvar	-	-	R
1016	Year	UINT16	-	-	-	R
1017	Month	UINT16	-	-	-	R
1018	Day	UINT16	-	-	-	R
1019	Hour	UINT16	h	-	-	R
1020	Minute	UINT16	min	-	-	R
1021	Position	UINT16	-	-	-	R

Address (no offset)	Name	Type	Unit	Decimal places	EXTERNAL CONTROL R = read / W = write	
					CONTROL PRO	Others
1022, 1023	Current	FLOAT32	A	-	-	R
1024, 1025	Voltage	FLOAT32	V	-	-	R
1026, 1027	Phase angle	FLOAT32	°	-	-	R
1028, 1029	Power (3-phase)	FLOAT32	kW	-	-	R
1030, 1031	Reactive power (3-phase)	FLOAT32	kvar	-	-	R
1032	Year	UINT16	-	-	-	R
1033	Month	UINT16	-	-	-	R
1034	Day	UINT16	-	-	-	R
1035	Hour	UINT16	h	-	-	R
1036	Minute	UINT16	min	-	-	R
1037	Position	UINT16	-	-	-	R
1038, 1039	Current	FLOAT32	A	-	-	R
1040, 1041	Voltage	FLOAT32	V	-	-	R
1042, 1043	Phase angle	FLOAT32	°	-	-	R
1044, 1045	Power (3-phase)	FLOAT32	kW	-	-	R
1046, 1047	Reactive power (3-phase)	FLOAT32	kvar	-	-	R
1048	Year	UINT16	-	-	-	R
1049	Month	UINT16	-	-	-	R
1050	Day	UINT16	-	-	-	R
1051	Hour	UINT16	h	-	-	R
1052	Minute	UINT16	min	-	-	R
1053	Position	UINT16	-	-	-	R
1054, 1055	Current	FLOAT32	A	-	-	R
1056, 1057	Voltage	FLOAT32	V	-	-	R
1058, 1059	Phase angle	FLOAT32	°	-	-	R
1060, 1061	Power (3-phase)	FLOAT32	kW	-	-	R
1062, 1063	Reactive power (3-phase)	FLOAT32	kvar	-	-	R
1064	Year	UINT16	-	-	-	R
1065	Month	UINT16	-	-	-	R
1066	Day	UINT16	-	-	-	R
1067	Hour	UINT16	h	-	-	R
1068	Minute	UINT16	min	-	-	R
1069	Position	UINT16	-	-	-	R
1070, 1071	Current	FLOAT32	A	-	-	R
1072, 1073	Voltage	FLOAT32	V	-	-	R
1074, 1075	Phase angle	FLOAT32	°	-	-	R

Address (no offset)	Name	Type	Unit	Decimal places	EXTERNAL CONTROL R = read / W = write	
					CONTROL PRO	Others
1076, 1077	Power (3-phase)	FLOAT32	kW	-	-	R
1078, 1079	Reactive power (3-phase)	FLOAT32	kvar	-	-	R
1080	Year	UINT16	-	-	-	R
1081	Month	UINT16	-	-	-	R
1082	Day	UINT16	-	-	-	R
1083	Hour	UINT16	h	-	-	R
1084	Minute	UINT16	min	-	-	R
1085	Position	UINT16	-	-	-	R
1086, 1087	Current	FLOAT32	A	-	-	R
1088, 1089	Voltage	FLOAT32	V	-	-	R
1090, 1091	Phase angle	FLOAT32	°	-	-	R
1092, 1093	Power (3-phase)	FLOAT32	kW	-	-	R
1094, 1095	Reactive power (3-phase)	FLOAT32	kvar	-	-	R

Tabela 29: Input Register (com opção DS)

Na faixa de endereços 1000...1095, são transferidos seis vezes os valores obtidos durante 10 minutos cada vez, acompanhados do carimbo de data/hora. Assim é possível ler os dados referentes a uma hora. Na nota de rodapé 2) na seção Holding Register (com opção DS) [▶Parágrafo 9.4.6, Página 111] podem ser encontradas informações complementares.

Exemplo:

1000	Ano	Carimbo de data/hora do armazenamento de dados
1001	Mês	Carimbo de data/hora do armazenamento de dados
1002	Dia	Carimbo de data/hora do armazenamento de dados
1003	Hora	Carimbo de data/hora do armazenamento de dados
1004	Minute	Carimbo de data/hora do armazenamento de dados
1005	Posição	Posição de tap no momento do armazenamento de dados

Na faixa de endereços seguinte 1006...1015, são gravados os dados respectivos (corrente, tensão, ângulo de fase, potência e potência reativa).

9.4.5 Holding Register (sem opção DS)

Address (no offset)	Name	Type	Unit	Decimal places	EXTERNAL CONTROL R = read / W = write	
					CONTROL PRO	Others
0	Operating mode – 1 = AVR AUTO – 2 = AVR MANUAL – 3 = EXTERNAL CONTROL	UINT16	-	0	R	R
1	Tap position	UINT16	-	0	R	R
2, 3	Operations counter	SINT32	-	0	R	R
4, 5	Internal datapoint	SINT32	-	-	-	-
6	P1 voltage set point	UINT16	V	0	-	R/W
7	P2.1 Bandwith B1 (data value = 2 x set value; example: set value = 2.5 % => data value = 5)	UINT16	%	0	-	R/W
8	P2.2 Delay time T1	UINT16	s	0	-	R/W
9	P3.1 Bandwith B2 (data value = 2 x set value; example: set value = 4.5 % => data value = 9)	UINT16	%	0	-	R/W
10	P3.2 Delay time T2	UINT16	s	0	-	R/W
11	P4.1 Undervoltage blocking	UINT16	V	0	-	R/W
12	P4.2 Overvoltage blocking	UINT16	V	0	-	R/W
13	P7 Number of operating positions	UINT16	-	0	-	R/W
14	P8.1 Lowest operating position	UINT16	-	0	-	R/W
15	P8.2 Highest operating position	UINT16	-	0	-	R/W
16	P6.1 Target position for loss of voltage (black start)	UINT16	-	0	-	R/W
17[1)]	Tap-change command (-3, -2, -1, +1, +2, +3) [1)]	UINT16	-	0	-	R/W
18	Internal datapoint	UINT16	-	-	-	-
19, 20	P2.1 Bandwidth 1	FLOAT32	-	-	-	R
21, 22	P3.1 Bandwidth 2	FLOAT32	-	-	-	R
60	P12.1 Activate behavior in case of failure of communication	UINT16		-	-	R/W
61	P12.2 Waiting period T3 in case of failure of communication	UINT16	s	0	-	R/W
62	P12.3 Select operating mode after failure	UINT16		-	-	R/W
63	P12.4 Activate behavior when communication is restored	UINT16		-	-	R/W
64	P12.5 Waiting period T4 when communication is restored	UINT16	s	0	-	R/W
65	P12.6 Select operating mode on restart	UINT16		-	-	R/W
300[2)]	Additional function for the operating mode[2)] – 1 = AVR AUTO – 3 = EXTERNAL CONTROL	UINT16	-	-	-	R/W

Address (no offset)	Name	Type	Unit	Decimal places	EXTERNAL CONTROL R = read / W = write	
					CONTROL PRO	Others
31504... 31505	Internal datapoint	UINT16	-	-	-	-
31506... 31507[3)]	P20.2: Taxa de transmissão	UINT16	Baud	0	-	R/W
31508[3)]	P20.1: Modbus address	UINT32	-	0	-	R/W

Tabela 30: Holding Register (sem opção DS)

[1)] Com o comando "comutações múltiplas" (opcional) podem ser executadas até três comutações seguidas sem pausas regulares de três segundos. Em seguida, é feita uma pausa de resfriamento de
- 3 segundos no caso de 1 comutação de derivação em carga
- 6 segundos no caso de 2 comutações de derivação em carga
- 9 segundos no caso de 3 comutações de derivação em carga.

[2)] Comutação entre os modos de operação AVR AUTO e EXTERNAL CONTROL. Por razões de segurança, o modo de operação AVR MANUAL pode ser comutado apenas no local. Para a leitura do modo de operação, utilize o endereço 0 no Holding Register.

[3)] A taxa de transmissão e o endereço de Modbus são alterados apenas após o reinício da comunicação. Para isso há duas opções:
1. Ativação do Code 3 diretamente no visor por meio do parâmetro P20.3. [►Seção 8.3.11.2, página 83].
2. Disparo da função FC8.1 "Restart Communications Option" através da definição do ponto de Coil 17.

Se o reinício da comunicação não ocorrer dentro de 5 minutos, a alteração não estará ativa.

9.4.6 Holding Register (com opção DS)

A opção DS disponibiliza também os seguintes pontos de dados:

Address (no offset)	Name	Type	Unit	Decimal places	EXTERNAL CONTROL R = read / W = write	
					CONTROL PRO	Others
23	P11.1 Function DS: 1 = on, 0 = off	UINT16	-	-	-	R/W
24	P11.2 Transformer nominal power $S_{r(Trafo)}$	UINT16	kVA	0	-	R/W
25[1)]	P11.3 Desired value U_0 for active power P_0	UINT16	V	1	-	R/W
26	P11.4 Value representation selection for P11.5 U_{min}: 0 = absolute, 1 = relative	UINT16	-	-	-	R/W
27[1)]	With option P11.4 = absolute: P11.5 U_{min} in [V]	INT16	V	1	-	R/W
	With option P11.4 = relative: P11.5 U_{min} related to P11.3	INT16	%	1	-	R/W
28	P11.6 Value representation selection for P11.7 U_{max}: 0 = absolute, 1 = relative	UINT16	-	-	-	R/W
29[1)]	With option P11.6 = absolute: P11.7 U_{max} in [V]	INT16	V	1	-	R/W
	With option P11.6 = relative: P11.7 U_{min} related to P11.3	INT16	%	1	-	R/W
30	P11.8 Value representation selection for P11.9 P_0: 0 = absolute, 1 = relative	UINT16	-	-	-	R/W
31[1)]	With option P11.8 = absolute: P11.9 P_0 in [kW]	INT16	kW	1	-	R/W
	With option P11.8 = relative: P11.9 P_0 related to P11.2	INT16	%	1	-	R/W
32	P11.10 Value representation selection for P11.11 P_{min}: 0 = absolute, 1 = relative	UINT16	-	-	-	R/W
33[1)]	With option P11.10 = absolute: P11.11 P_{min} (active power at desired value U_{min}) in [kW]	INT16	kW	1	-	R/W
	With option P11.10 = relative: P11.11 P_{min} (active power at desired value U_{min}) related to P11.2	INT16	%	1	-	R/W
34	P11.12 Value representation selection for P11.13 P_{max}: 0 = absolute, 1 = relative	UINT16	-	-	-	R/W
35[1)]	With option P11.12 = absolute: P11.13 P_{max} (active power at desired value U_{max}) in [kW]	INT16	kW	1	-	R/W
	With option P11.12 = relative: P11.13 P_{max} (active power at desired value U_{max}) related to P11.2	INT16	%	1	-	R/W
36[1)]	P11.14 Current transformer ratio	UINT16	-	1	-	R/W
37-59	Internal datapoint	UINT16	-	-	-	-
100[2)]	Pointer to data block in flash DDDHH	UINT16	-	-	-	-

Address (no offset)	Name	Type	Unit	Decimal places	EXTERNAL CONTROL R = read / W = write	
					CONTROL PRO	Others
101 - 115	Internal datapoint	UINT16	-	-	-	-
116	Initialization timestamp: second	UINT16	s	0	R/W	R/W
117	Initialization timestamp: minute	UINT16	min	0	R/W	R/W
118	Initialization timestamp: hour	UINT16	h	0	R/W	R/W
119	Initialization timestamp: weekday	UINT16	-	0	R/W	R/W
120	Initialization timestamp: day	UINT16	-	0	R/W	R/W
121	Initialization timestamp: month	UINT16	-	0	R/W	R/W
122	Initialization timestamp: year	UINT16	-	0	R/W	R/W
123–131	Internal datapoint	UINT16	-	-	-	-
300[3)]	Additional function for the operating mode[3)]	UINT16	-	-	-	R/W

Tabela 31: Holding Register (com opção DS)

[1)] Somente no visor existe uma casa decimal (= valor real), não no valor de ponto de dados (Modbus RTU). O valor de ponto de dados é obtido pela multiplicação do valor real pelo fator 10.
Exemplo: valor real = 220,5 V => valor de ponto de dados (Modbus RTU) = 2205.

[2)] Complemento ao Holding Register Adresse 100: DDDHH

D = Dia (Day)	Faixa de ajuste: 0...369
DDD = 000	Dia atual
DDD = 010	10 dias de gravação anteriores
DDD = 369	Valor máximo (369 dias anteriores = 1 ano + dias de reserva)
H = Hora (Hour)	Faixa de ajuste: 0...23
HH = 14	14:00–14:50 h

– Se os dados da memória de valores de medição forem lidos (Input Register 1000...1095), o mostrador (Holding Register 100) é incrementado automaticamente com cada procedimento de leitura.

[3)] Comutação entre os modos de operação AVR AUTO e EXTERNAL CONTROL. Por razões de segurança, o modo de operação AVR MANUAL pode ser comutado apenas no local. Para a leitura do modo de operação, utilize o endereço 0 no Holding Register.

9.4.7 Function Code 8 – Diagnostic

Subfunction code	Function
FC8.1	Restart Communications Option
FC8.10	Clear Counters and Diagnostic Register
FC8.11	Return Bus Message Count
FC8.12	Return Bus Communication
FC8.13	Return Bus Exception Error Count
FC8.14	Return Server Message Count
FC8.15	Return Server No Response Count
FC8.16	Return Server NAK Count
FC8.17	Return Server Busy Count

Tabela 32: Function Code 8 - Diagnostic

9.5 Pontos de dados (consulta coletiva)

Address (no offset)	Range	Parâmetro	Description	Type	Value	R/W Others
201	0	E1.1	No connection to EXTERNAL CONTROL	BIT	0 = ok 1 = error	R
201	1	E2	EXTERNAL CONTROL command could not be performed	BIT	0 = ok 1 = error	R
201	2 3 4	E3.1 E3.2 E3.3 E3.4	Error in connection between control unit and motor-drive unit	BIT	0 = ok 1 = error	R
201	6	E4.1	Automatic adjustment not undertaken or incorrect	BIT	0 = ok 1 = error	R
201	7	E4.2	The desired target position could not be reached when voltage failed.	BIT	0 = ok 1 = error	R
201	8 9 10	E5.1 E5.2 E5.3	System not ready	BIT	0 = ok 1 = error	R
201	11 12 13	E6.1 E6.2 E6.3	Tap change command cannot be performed	BIT	0 = ok 1 = error	R
201	14 15	E7.1 E7.2	Correct positioning not possible	BIT	0 = ok 1 = error	R
202	4	n/a	Blocking contact	BIT	1 = ok	R
202	5	n/a	Relay OK	BIT	1 = ok	R
202	6	n/a	Relay ERROR	BIT	1 = error	R
202	7	E2.1	Highest or lowest operating position reached	BIT	0 = ok 1 = error	R
202	8	E2.2	Previous tap-change operation has not been completed or fault motor-drive unit	BIT	0 = ok 1 = error	R
202	9	E2.3	Inrush interlock is active or automatic adjustment required	BIT	0 = ok 1 = error	R
202	10	E2.4	Energy in the energy accumulator too low	BIT	0 = ok 1 = error	R
202	11	E2.5	Signal for blocking activated (door interlock or temperature blocking)	BIT	0 = ok 1 = error	R
202	12		Motor drive running	BIT	1 = motor running	R
202	13		Ready for tap-change operation	BIT	1 = ready	R
202	14		Voltage failure	BIT	0 = ok, 1 = error	R
202	15	E2.6	No connection to OLTC	BIT	0 = ok 1 = error	R

Address (no offset)	Range	Parâmetro	Description	Type	Value	R/W Others
203	0...15		Operating mode	UINT16	1 = AVR AUTO 2 = AVR MANUAL 3 = EXTERNAL CONTROL	R
204	0...15		Current tap position	UINT16	1...15	R
205, 206	0...31		Counter	SINT32		R
207	0...15		Cooling time motor drive after tap change	UINT16	e. g. value "12" = 1.2 s	R
209	0...15		Hardware-Version year (18, high-Byte), month (19, low-Byte)	UINT16	0...65 535	R
210	0...15		Firmware version (1/2) month (21, high-Byte) year (22, low-Byte)	UINT16	0...65 535	R
211	0...15		Reserve: Firmware-Version (2/2) day (23, low-Byte)	UINT16	0...65 535	R
212	0...15		Reserva	UINT16	0...65 535	R
213	0...15		Reserva	UINT16	0...65 535	R
214	0...15		Reserva	UINT16	0...65 535	R
215	0...15		Reserva	UINT16	0...65 535	R
216	0...15		Reserva	UINT16	0...65 535	R
217	0...15		Reserva	UINT16	0...65 535	R
218	0...15		Reserva	UINT16	0...65 535	R
219	0...15		Reserva	UINT16	0...65 535	R
220	0...15		Remaining time to the next PreCheck [min]	UINT16	0...65 535	R
401[1)]	0...15		Multiple tap changes	SINT16	-3 até +3	W
403	0		Testing PreCheck	BIT	1 = active	W
404	0...15		Write 212	UINT16	0...65 535	W
405	0...15		Write 213	UINT16	0...65 535	W
406	0...15		Write 214	UINT16	0...65 535	W
407	0...15		Write 215	UINT16	0...65 535	W
408	0...15		Write 216	UINT16	0...65 535	W
409	0...15		Write 217	UINT16	0...65 535	W
410	0...15		Write 218	UINT16	0...65 535	W
411	0...15		Write 219	UINT16	0...65 535	W

Tabela 33: Pontos de dados

[1] Com o comando "comutações múltiplas" (opcional) podem ser executadas até três comutações seguidas sem pausas regulares de três segundos. Em seguida, é feita uma pausa de resfriamento de

- 3 segundos no caso de 1 comutação de derivação em carga
- 6 segundos no caso de 2 comutações de derivação em carga
- 9 segundos no caso de 3 comutações de derivação em carga.

10 Resolução de falhas

10.1 Falhas gerais

Ocorrência/detalhe	Causa	Solução
Sem função – O LED ⏻ não acende	Sem alimentação de tensão	Verificar a alimentação de tensão.
	Fusível interno do aparelho (F1) disparado	Verificar o Fusível (F1) [▶Parágrafo 4.4.1, Página 17] e substituí-lo se necessário.

Tabela 34: Falhas gerais

10.2 Falha na regulagem de tensão automática (AVR AUTO)

Ocorrência/detalhe	Causa	Solução
Regulagem de tensão automática sem função.	Faixa de operação com ajuste muito alto.	Verificar o parâmetro "Faixa de operação B1" (P2.1) [▶Parágrafo 8.3.1.2, Página 64].
Regulagem de tensão automática sem função. – O comutador de derivação em carga encontra-se na posição final. – Os comandos de deslocamento para regulagem da tensão de medição ocorrem na direção incorreta.	Função "Inverter comandos de deslocamento (F5)" ajustada incorretamente.	Verificar a função "Inverter comandos de deslocamento (F5)" [▶Parágrafo 8.3.17, Página 92].
A regulagem de tensão automática está bloqueada. – O LED ⚠ acende. – O visor não mostra nenhum código de evento.	A função de bloqueio está ativada e o contato de bloqueio (X3) está aberto.	Verificar a origem do sinal. Ajustar a função de bloqueio (P5) [▶Parágrafo 8.3.5, Página 78].
	Mensagem conjunta de ECOTAP® VPD® CONTROL PRO.	Verificar o ECOTAP® VPD® CONTROL PRO.
A regulagem de tensão automática está bloqueada. – O LED ⚠ acende. – O visor mostra um código de evento, por exemplo, "E6".	O código de evento permanece.	Exibir a memória de eventos [▶Parágrafo 8.3.23, Página 97]. Verificar os avisos de evento [▶Parágrafo 12.2, Página 121]. Teste do cabeamento de todas as conexões segundo o esquema de ligação fornecido.
A regulagem de tensão automática está bloqueada.	O bloqueio por tensão está ativo.	Verificar ajustes para o bloqueio por tensão [▶Parágrafo 8.3.4, Página 77].
Não é possível usar a faixa de regulagem do transformador.	O parâmetro "Número de posições de serviço (P7)" não coincide com o comutador de derivação em carga.	Verificar o parâmetro "Número das posições de serviço (P7)" [▶Parágrafo 8.3.7, Página 80].
	Faixa de regulagem limitada.	Verificar ajustes da faixa de regulagem [▶Parágrafo 8.3.8, Página 80].

Tabela 35: Falha na regulagem de tensão automática (AVR AUTO)

10.3 Outras falhas

No caso de falhas no comutador de derivação em carga, acionamento motorizado ou unidade de comando que não possam ser solucionadas com facilidade diretamente no local de instalação, informe o representante autorizado da Reinhausen Manufacturing, o fabricante do transformador ou entre diretamente em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Tenha à mão os seguintes dados:
- Número de série (placa de características)
- Versão do software da unidade de comando [▶ Parágrafo 8.3.18, Página 92]

Endereço de contato

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Technischer Service
Postfach 12 03 60
93025 Regensburg
Alemanha
+49 941 4090-0
service@reinhausen.com
www.reinhausen.com

Uma visão geral dos serviços disponíveis para o produto pode ser encontrada no portal do cliente: https://portal.reinhausen.com

11 Inspeção e manutenção

⚠ ATENÇÃO

Perigo de ferimentos

Uma operação de comutação subitamente disparada de modo externo pode causar ferimentos.

> Remover o conector D-SUB presente na interface de comunicação COM1 da unidade de controle (X6) para evitar a execução de comandos externos de mudança de taps.

11.1 Inspeção

Durante a inspeção do transformador, execute simultaneamente uma inspeção do acionamento motorizado e da unidade de comando. Para isso, faça o seguinte:

11.1.1 Inspeção visual

Inicie com a inspeção visual como descrito a seguir:

> Verificar se são visíveis danos externos ou falhas de vedação.

» Se houve danos visíveis, entrar em contato com a Assistência Técnica da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Para entrar em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen GmbH em caso de problema na unidade de comando, primeiramente verifique a versão do software.

11.1.2 Verificar o comando

1. Verificar a vida útil restante do acumulador de energia [▶Parágrafo 8.3.14, Página 90].
   » Quanto a vida útil restante for menor que 1 (%), entre em contato com a assistência técnica da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
2. Verificar o funcionamento dos LEDs [▶Parágrafo 8.3.15, Página 91].

11.1.3 Verificar o bloqueio de temperatura

Se você operar o comutador de derivação em carga com fluidos isolantes alternativos, é necessário verificar a função do Bloqueio de temperatura [▶Parágrafo 7.3.8, Página 58]. Para isso, faça o seguinte:

✓ Verificar o funcionamento do sensor de temperatura de acordo com as instruções do fabricante.

✓ O LED ⚠ não acende, caso contrário resolver a causa do erro.

> Remover o conector do terminal X3 para simular um sinal de bloqueio.

» O bloqueio está ativo e o LED ⚠ acende.

11.2 Manutenção

O comutador de derivação em carga ECOTAP® VPD® e o acionamento motorizado ECOTAP® VPD® MD&C não necessitam de manutenção.

Intervalo	Medida
Após 500 000 comutações	Substituição do comutador de derivação em carga: para isso, entrar em contato com a assistência técnica da Maschinenfabrik Reinhausen.
No mais tardar, após 20 anos	Substituição da unidade de comando. Para isso, entrar em contato com a assistência técnica da Maschinenfabrik Reinhausen.

11.3 Cuidados

É possível limpar a caixa externa do aparelho com um pano seco.

12 Mensagens

12.1 LEDs

LED	Estado	Significado
⏻	Desativar	Não há alimentação de tensão
	Intermitente	Bloqueio de comutação ativo
	Acende	Pronto para funcionar
🔋	Desativar	O acumulador de energia não está pronto para funcionar
	Intermitente	O acumulador de energia está sendo carregado
	Acende	O acumulador de energia está pronto para funcionar
⟳	Desativar	O motor está parado
	Acende	Motor em funcionamento
⚠	Desativar	Pronto para funcionar
	Acende	Falha

Tabela 36: Mensagens por LEDs

12.2 Avisos de eventos

Código	Tipo	Causa	Solução
E1.1	Informação	Sem conexão ao EXTERNAL CONTROL	Verificar se a conexão do cabo de ligação entre a unidade de comando e o EXTERNAL CONTROL está correta. Verificar se o EXTERNAL CONTROL está funcionando corretamente. Para isso, observe as respectivas instruções de serviço. Se o erro ainda persistir, entrar em contato com a MR.
E2	Informação	Não foi possível executar comando do EXTERNAL CONTROL.	Verificar o ajuste EXTERNAL CONTROL. Verificar se o comutador de derivação em carga se encontra em uma posição permitida. Para isso, ajustar o modo de operação em MANUAL e testar a comutação manual. Após uma comutação manual bem-sucedida no modo de operação EXTERNAL CONTROL, testar o comando remoto. Se o erro ainda persistir, entrar em contato com a MR.
E2.1	Informação	Foi atingida a posição de serviço mais alta ou mais baixa permitida.	Verificar ajustes da faixa de regulagem.
E2.2	Informação	Comutação de tap não concluída ou erro do acionamento motorizado	Se o erro persistir no comando de comutação subsequente, entrar em contato com a MR.

Código	Tipo	Causa	Solução
E2.3	Informação	Bloqueio de comutação ativo ou deslocamento de ajuste necessário.	Aguardar o bloqueio de comutação. Se o erro persistir, executar o deslocamento de ajuste.
E2.4	Informação	Energia no acumulador de energia com nível baixo demais.	Ajustar a alimentação de tensão com a especificação. Verificar a vida útil restante do acumulador de energia (F2).
E2.5	Informação	Sinal para bloqueio da regulagem de tensão automática.	Verificar a origem do sinal.
E2.6	Informação	Erro de conexão ao OLTC	Verificar se o cabo de ligação está conectado corretamente.
E3.1 E3.2 E3.3 E3.4	Advertência	Erro na conexão entre a unidade de comando e o acionamento motorizado	Verificar se todos os conectores na unidade de comando estão firmes e na posição correta. Verificar se o cabo de ligação está isento de danos. O cabeamento de fábrica em X2 ou X4 foi alterado? Caso afirmativo, restaurar o estado original. Se o erro ainda persistir, entrar em contato com a MR.
E4.1	Erro	Ajuste não executado ou incorreto.	Executar (mais uma vez) o ajuste automático.
E4.2	Erro	Não foi possível atingir a posição de destino devido à queda de tensão.	Verificar o ajuste correto da função "Posição de destino no caso de queda de tensão" (P6). A posição de destino deve estar dentro da faixa de regulagem. Verificar a vida útil restante do acumulador de energia (F2). Se o erro ainda persistir, entrar em contato com a MR.
E5.1 E5.2 E5.3	Advertência	O sistema não está operacional	Verificar operacionalidade: O LED ⏻ (alimentação de tensão) e LED ▮ (acumulador de energia) devem estar acesos de modo contínuo. Ajustar a alimentação de tensão com a especificação. Verificar a vida útil restante do acumulador de energia (F2). Se o erro ainda persistir, entrar em contato com a MR.
E6.1 E6.2 E6.3	Erro	Não é possível executar o comando de comutação de tap	Entrar em contato com a MR.
E7.1 E7.2	Erro	Não é possível o posicionamento correto	O cabeamento de fábrica em X2 ou X4 foi alterado? Caso afirmativo, restaurar o estado original. Executar o ajuste automático. Se o erro ainda persistir, entrar em contato com a MR.

Tabela 37: Códigos de evento

13 Sinopse dos parâmetros

Visão geral dos parâmetros sem função DS

A função F8 permite redefinir o aparelho com o ajuste de fábrica:
"●" = Redefinição com o ajuste de fábrica
"-" = O ajuste do cliente será mantido.

Parâmetro	Faixa de ajuste	Ajuste de fábrica	Ajuste atual	Redefinir com F8
P1: Tensão de referência	100...240 V	230 V		●
P2: Regulagem normal				
P2.1: Faixa de operação B1	0,5...8 %	2 %		●
P2.2: Tempo de retardamento T1	3...1800 s	10 s		●
P3: Regulagem rápida				
P3.1: Faixa de operação B2	3 %...9 %; off[1)]	4 %		●
P3.2: Tempo de retardamento T2	2 s...(T1 - 1 s / 5 s)[2)]	2 s		●
P4: Bloqueio por tensão				
P4.1: Bloqueio por subtensão	85...263 V	85 V		●
P4.2: Bloqueio por sobretensão	86...264 V	264 V		●
P4.3: Ativar/desativar o bloqueio de tensão	0 = inativo 1 = ativo	0		●
P5: Função de bloqueio	0 = inativo 1 = ativo AUTO/ EXTERNAL 2 = ativo MANUAL/ AUTO/EXTERNAL	0		-
P6: Posição de destino no caso de queda de tensão				
P6.1: Ajustar a posição de destino	1...9 (17)	1		-
P6.2 Ativar/desativar função	0 = inativo, 1 = ativo	0		-
P7: Número das posições de serviço	9 ou 17	9		-
P8: Faixa de regulagem				
P8.1: Posição de serviço mais baixa	1...9 (17)[3)]	1		-
P8.2: Posição de serviço mais alta	1...9 (17)[3)]	9		-
P9: Comportamento remoto	0 = local, 1 = remoto	1		-
P10: Proteção por senha				
P10.1: Ajustar a senha	0...255	0		-
P10.2: Ativar/desativar a proteção por senha	0 = inativo, 1 = ativo	0		-
P12: Comportamento no caso de queda de comunicação Modbus				
P12.1: Ativar comportamento na queda	0 = inativo, 1 = ativo	0		-
P12.2: Tempo de espera T3 na queda	1...1800 s	30 s		-
P12.3: Seleção do modo de operação após queda	1 = AVR AUTO 3 = EXTERNAL CONTROL	1		-

Parâmetro	Faixa de ajuste	Ajuste de fábrica	Ajuste atual	Redefinir com F8
P12.4: Ativar comportamento no retorno	0 = inativo, 1 = ativo	0		-
P12.5: Tempo de espera T4 no retorno	1...1800 s	30 s		-
P12.6: Seleção do modo de operação após retorno	1 = AVR AUTO 3 = EXTERNAL CONTROL	3		-
P20: Parâmetro Modbus-RTU				
P20.1: Modbus-Adresse (HR 31508)	1...247	Ver "Parâmetros do aparelho quando fornecido" [▶ Parágrafo 9.1, Página 99]		-
P20.2: Taxa de transmissão (HR 31506 & HR 31507)	9600, 19200, 38400, 57600			-
P20.3: Reinício da comunicação	0 = inativo, 1 = ativo	0		-
P20.4: E1.1 em AVR AUTO				
N.º de material 10169147XX	0 = inativo, 1 = ativo	0		-
N.º de material 10169148XX		1		-
F1: Ajuste automático/manual				
F1.1 Ajuste automático	-	-		-
F1.2 Ajuste manual n-1	-	-		-
F1.3 Ajuste manual n+1	-	-		-
F2: Vida útil restante do acumulador de energia	-	-		-
F3: Teste de funcionamento de LED	-	-		-
F4: Atualização de software	-	-		-
F5: Inverter comandos de deslocamento	0 = inativo, 1 = ativo	0		-
F6: Consultar a versão do software	-	-		-
F7: Relé de erro				
F7.1: Relé de erro E1.1	0 = inativo, 1 = ativo	1		-
F7.2: Relé de erro E2	0 = inativo, 1 = ativo	1		-
F8: Ajuste de fábrica	-	-		-
F9: Exibir parâmetros de regulagem	-	-		-

Tabela 38: Visão geral de parâmetros

[1] A faixa de operação B2 é sempre pelo menos 0,5 % maior que a faixa de operação B1.

[2] O tempo de retardamento T2 é sempre pelo menos 1 s menor que T1 (se T1 ≤ 10 s) ou 5 s menor que T1 (se T1 > 10 s).

[3] Depende do número de posições de tap do comutador de derivação em carga.

Visão geral dos parâmetros da função DS opcional

Os parâmetros podem ser definidos como valores absolutos ou relativos.

Para os valores relativos, aplica-se:

- P_0, $P_{mín}$, $P_{máx}$: os parâmetros da potência ativa (em kW) referem-se ao valor da potência nominal do transformador (em kVA).
- $U_{mín}$, $U_{máx}$: os parâmetros para os limites de tensão referem-se à tensão ajustada U_{ref}.

Parâmetro	Faixa de ajuste	Ajuste de fábrica	Ajuste atual	Redefinir com F8
P11.1: função DS on/off	0 = off 1 = on	1		•
P11.2: potência nominal do transformador $S_{r(Trafo)}$	1...32760 kVA	400		•
P11.3: valor de referência U_0 (absoluto) com potência ativa P_0	85...264 V	230		•
P11.4: seleção de representação do valor $U_{mín}$ (P11.5)	0 = absoluto, 1 = relativo	0		•
P11.5: valor de referência mínimo $U_{mín}$	85...264 V	220		•
P11.6: seleção de representação do valor $U_{máx}$ (P11.7)	0 = absoluto, 1 = relativo	0		•
P11.7: valor de referência máximo $U_{máx}$	85...264 V	240		•
P11.8: seleção de representação do valor P_0 (P11.9)	0 = absoluto, 1 = relativo	1		•
P11.9: potência ativa P_0 com valor de referência U_0	-81,9 %...81,9 %	0		•
P11.10: seleção de representação do valor $P_{mín}$ (P11.11)	0 = absoluto, 1 = relativo	1		•
P11.11: potência ativa $P_{mín}$ com valor de referência mínimo $U_{mín}$	-81,9 %...81,9 %	-50		•
P11.12: seleção de representação do valor $P_{máx}$ (P11.13)	0 = absoluto, 1 = relativo	1		•
P11.13: potência ativa $P_{máx}$ com valor de referência máximo $U_{máx}$	-81,9 %...81,9 %	50		•
P11.14: relação de transformação do transformador de corrente	1...65000 (6500,0)	100		•
F10.1: exibir valores trifásicos da função DS	0 = inativo, 1 = ativo	0		-
F10.2: exibir valores monofásicos da função DS	0 = inativo, 1 = ativo	0		-
F10.3: Ampliar visor rotativo	0 = padrão, 1 = adicionalmente F10.1 2 = adicionalmente F10.2	0		-

Tabela 39: Parâmetros da função DS opcional

14 Eliminação

Para a eliminação, observe os regulamentos nacionais relativos à eliminação no respectivo país de utilização.

Se tiver perguntas sobre a desmontagem e eliminação, entre em contato com a assistência técnica da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

15 Dados técnicos

15.1 Unidade de comando sem a opção DS

Dados elétricos da unidade de comando sem a opção DS	
Área de tensão nominal permitida Nota: a tensão de medição é tensão de alimentação	U_N: 100...240 VAC – 15 %/+ 10 % Precisão de medição com U_N = 100 V (-25...+50 °C): < ± 2,00 % Precisão de medição com U_N = 240 V (-25...+50 °C): < ± 0,85 % Consumo próprio: 7,5 W
Faixa de frequência permitida	50–60 Hz
Categoria de sobretensão	IV (conforme DIN 60664-1)
Corrente de entrada	Máx. 1,5 A com 100 VAC Máx. 0,63 A com 240 VAC
Consumo de potência	Máx. 150 W
Fusível interno (F1)	Fusível para fraca intensidade 6,3 x 32 mm, mín. 250 V, T4A
Tensão nominal do circuito de comando	24 VDC
Corrente nominal do circuito de comando	5 A
Tempo de funcionamento por comutação de tap	aprox. 420 ms

Tabela 40: Dados elétricos da unidade de comando

Condições ambientais permitidas da unidade de comando sem a opção DS	
Temperatura de operação	-25...+50 °C (constante) -25...+70 °C (máx. 2 h por dia)
Temperatura de armazenamento	-25...+50 °C
Umidade relativa	10...95 % sem condensação
Pressão do ar	Correspondente a 2000 m acima do nível médio do mar
Grau de proteção	IP30, desde que todas as interfaces X1... X8 com os conectores fornecidos para esse fim. Com armário de distribuição: ver desenho cotado
Grau de impurezas	2
Local de instalação	Com/sem armário de distribuição no modelo padrão: ambiente interno Opcional: armário de distribuição para utilização externa O armário de distribuição deve ser protegido contra irradiação solar direta.

Tabela 41: Condições ambientais permitidas

Interfaces

Interface X5	Tomada	Descrição
Mensagens do cliente	1, 2	OK
	3, 4	Erro

Tabela 42: X5/Mensagens do cliente

Capacidade de ruptura dos contatos X5	U_N	I_N
AC	125 V	0,5 A
DC	30 V	1,0 A
DC	60 V	0,3 A

Tabela 43: X5/Capacidade de ruptura

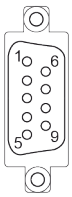
Interface X6/COM1 (RS485)	Tomada	Descrição
	5	GND
	6	A (+)
	9	B (-)

Tabela 44: X6/COM1 (RS485)

Resistor de terminação para X6/COM1

Interruptor S1 para resistor de terminação	Posição	Descrição
	0	Sem resistor de terminação
	1	Com resistor de terminação 120 Ω

Tabela 45: Interruptor S1

Unidade de comando	Estado de fornecimento
N.º de material 10169147XX	Resistor de terminação 120 Ω ativado
N.º de material 10169148XX	Resistor de terminação desativado

Tabela 46: Variantes do aparelho (resistor de terminação)

15.2 Unidade de comando com a opção DS

Dados elétricos da unidade de comando com a opção DS	
Área de tensão nominal permitida Nota: a tensão de medição é tensão de alimentação	U_N: 100...240 VAC – 15 %/+ 10 % Precisão de medição com U_N (-25...+50 °C): < ± 0,3 % Consumo próprio: 7,5 W
Medição de corrente	I_N: 5 A Faixa de medição: 0,01...2,1 * I_N Capacidade de sobrecarga: 12,5 A (constante), 500 A (para 1 s) Precisão de medição com I_N (-25...+50 °C): < ± 0,5 % Consumo próprio: < 1 VA Categoria de medição IV de acordo com IEC 61010-2-30
Faixa de frequência permitida	50–60 Hz
Categoria de sobretensão	IV (conforme DIN 60664-1)
Corrente de entrada	Máx. 1,5 A com 100 VAC Máx. 0,63 A com 240 VAC
Consumo de potência	Máx. 150 W
Fusível interno (F1)	Fusível para fraca intensidade 6,3 x 32 mm, mín. 250 V, T4A
Tensão nominal do circuito de comando	24 VDC
Corrente nominal do circuito de comando	5 A
Tempo de funcionamento por comutação de tap	aprox. 420 ms

Tabela 47: Dados elétricos da unidade de comando

Condições ambientais permitidas da unidade de comando com a opção DS	
Temperatura de operação	-25...+50 °C (constante) -25...+70 °C (máx. 2 h por dia)
Temperatura de armazenamento	-25...+50 °C
Umidade relativa	10...95 % sem condensação
Pressão do ar	Correspondente a 2000 m acima do nível médio do mar
Grau de proteção	IP30, desde que todas as interfaces X1... X8 com os conectores fornecidos para esse fim. Com armário de distribuição: ver desenho cotado
Grau de impurezas	2
Local de instalação	Interior

Tabela 48: Condições ambientais permitidas

Interfaces

Interface X5	Tomada	Descrição
Mensagens do cliente	1, 2	OK
	3, 4	Erro

Tabela 49: X5/Mensagens do cliente

Capacidade de ruptura dos contatos X5	U_N	I_N
AC	125 V	0,5 A
DC	30 V	1,0 A
DC	60 V	0,3 A

Tabela 50: X5/Capacidade de ruptura

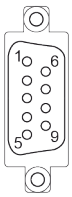
Interface X6/COM1 (RS485)	Tomada	Descrição
	5	GND
	6	A (+)
	9	B (-)

Tabela 51: X6/COM1 (RS485)

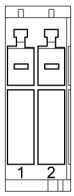
Interface X7 (conexão do transformador de corrente) para medição de corrente monofásica	Tomada	Descrição
	1	k-S1
	2	l-S2

Tabela 52: X7

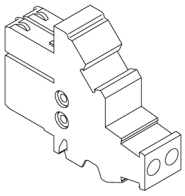
Interface X7 (conexão do transformador de corrente)	Conector	Descrição
	Terminal para X7.1	k-S1
	Terminal para X7.2	l-S2
	No conector está integrada uma função automática de curto-circuito.	

Tabela 53: Conector para X7

Resistor de terminação para X6/COM1

Interruptor S1 para resistor de terminação	Posição	Descrição
	0	Sem resistor de terminação
	1 (ajuste de fábrica)	Com resistor de terminação 120 Ω

Tabela 54: Interruptor S1

15.3 Dados técnicos do acionamento motorizado

Condições ambientais permitidas do acionamento motorizado	
Temperatura de operação	-25 °C...+55 °C
Temperatura de armazenamento	-25 °C...+55 °C
Pressão do ar	Correspondente a 2000 m acima do nível médio do mar
Grau de proteção	IP66
Local de instalação	Interior, área externa

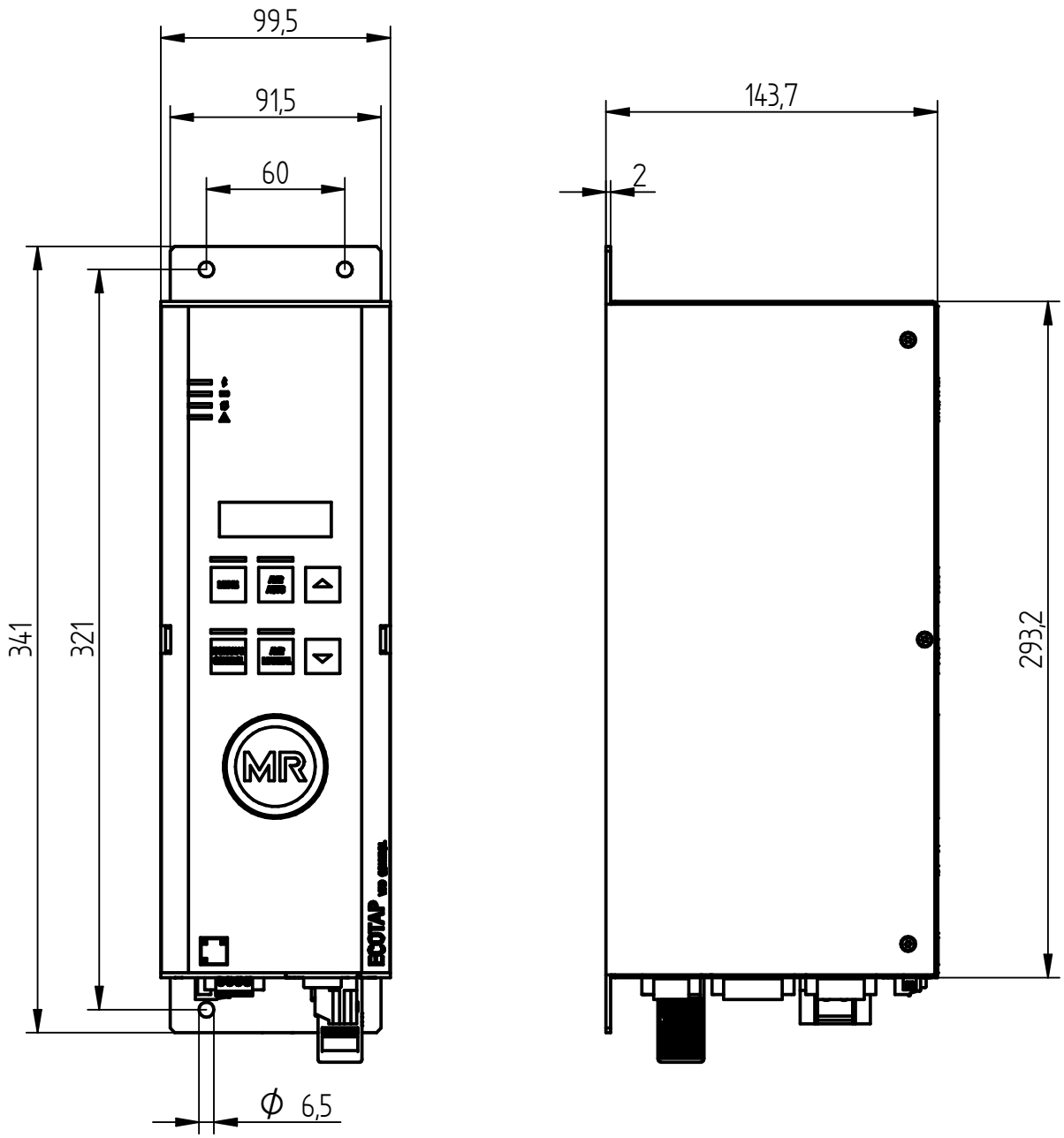
Tabela 55: Condições ambientais permitidas do acionamento motorizado

Cabo de ligação entre o acionamento motorizado e a unidade de comando	
Comprimento	10 m (9,7 m comprimentos disponíveis + 0,3 m cabeamento interno da tampa do motor)
Diâmetro externo	10,7 +/- 0,3 mm
Conexões	pré-executadas
Temperatura de operação	-25 °C...+70 °C
Temperatura de armazenamento	-25 °C...+85 °C

Tabela 56: Cabo de ligação entre o acionamento motorizado e a unidade de comando

16 Desenhos

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.



	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	08.04.2024	STEPHAN	SED 10954267 000 01
CHKD.	09.04.2024	KREUPLM	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	10.04.2024	KLEYN	1127784 / 1:2

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

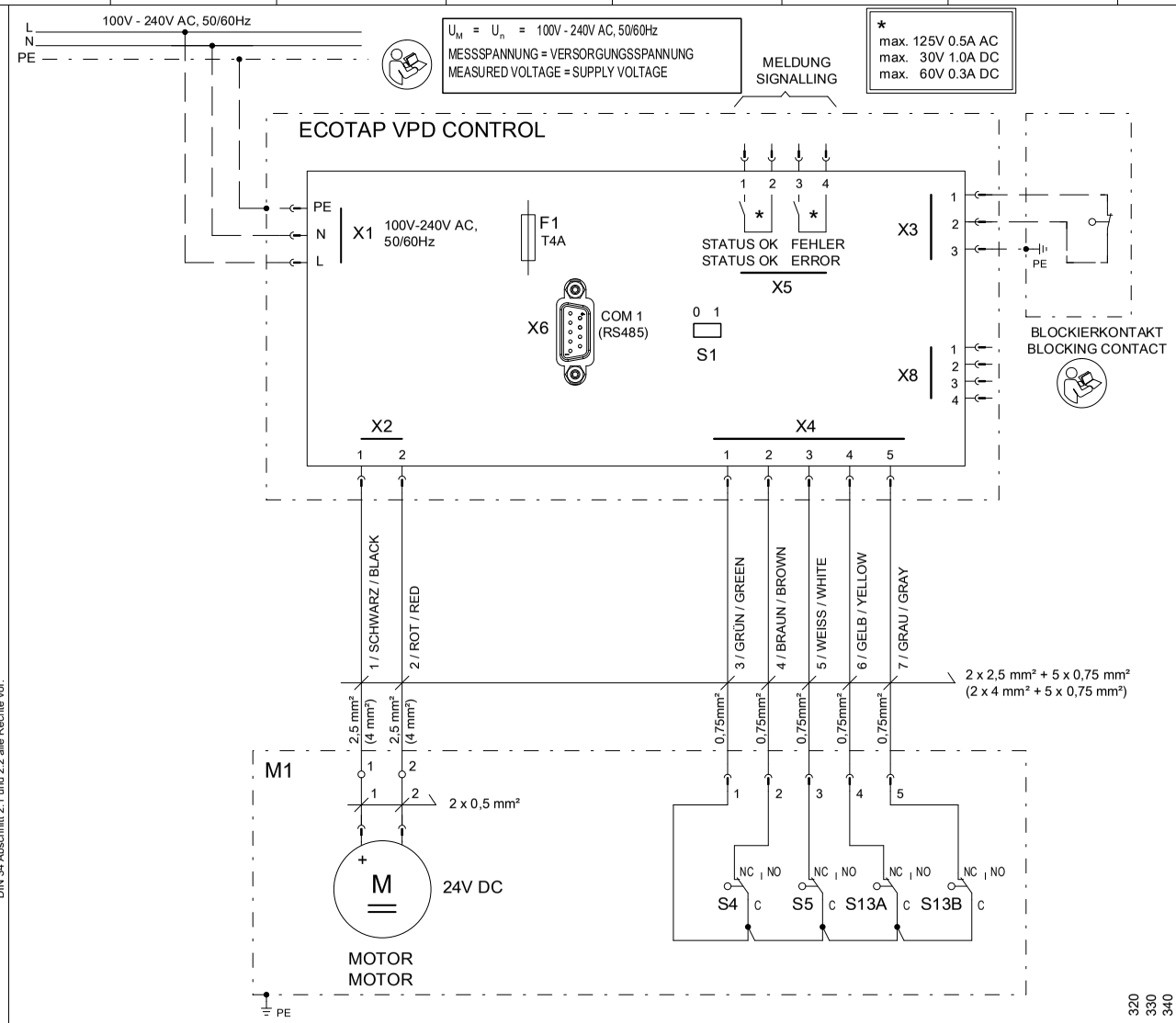
Ecotap VPD Control
DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER
–

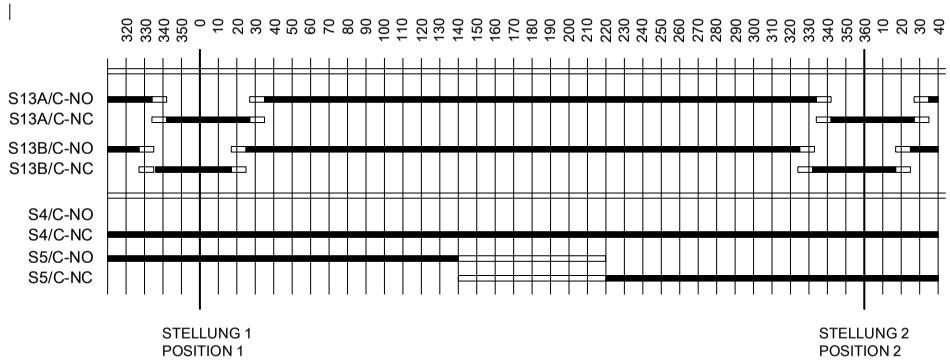
MATERIAL NUMBER 101814950E

SHEET 1 / 1

A3



M1	MOTOR 24V DC MOTOR 24V DC
S1	ABSCHLUSSWIDERSTAND FÜR MODBUS RTU EIN/AUS TERMINATING RESISTOR FOR MODBUS RTU ON/OFF
S13A	NOCKENSCHALTER RICHTUNGSUNABHAENGIG CAM-OPERATED NON-DIRECTIONAL SWITCH
S13B	NOCKENSCHALTER RICHTUNGSUNABHAENGIG CAM-OPERATED NON-DIRECTIONAL SWITCH
S4	ENDSTELLUNGSSCHALTER END POSITION SWITCH
S5	ENDSTELLUNGSSCHALTER END POSITION SWITCH
X1	STECKVERBINDER SPANNUNGSVERSORGUNG / MESSUNG PLUG CONNECTOR POWER SUPPLY / MEASUREMENT VOLTAGE
X2	STECKVERBINDER MOTOR CONNECTOR MOTOR
X3	STECKVERBINDER BLOCKIERKONTAKT PLUG CONNECTOR BLOCKING CONTACT
X4	STECKVERBINDER NOCKENSCHALTER PLUG CONNECTOR CAM SWITCH
X5	STECKVERBINDER MELDUNG PLUG CONNECTOR MESSAGE
X6	SCHNITTSTELLE RS485 INTERFACE RS485
X8	MR SERVICE SCHNITTSTELLE MR SERVICE INTERFACE



Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemaess
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.

DRAWING BY CAD
DO NOT MODIFY MANUALLY

NO.	MODIFICATION	DATE	NAME		
				DATE	16.06.2025
				EXEC.	KONV
				VERIFIED	SO
				STANDARD	

STEUERUNG
CONTROL

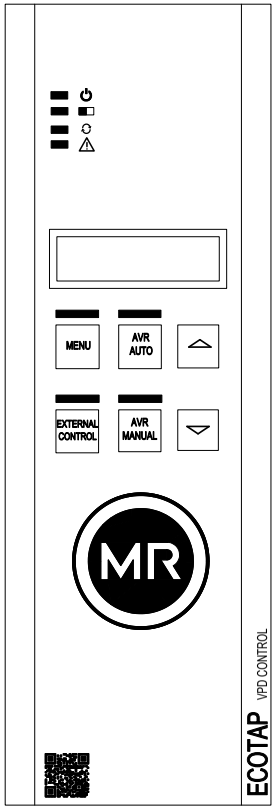
ORIGIN. | REPL. | REPL.BY

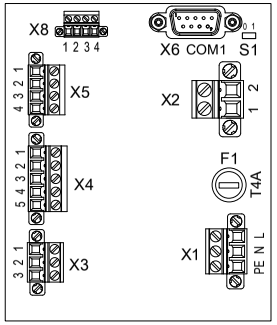
ECOTAP VPD CONTROL

LANGUAGE: DE EN

PROJECT: 10921611_02

SHEET 1 / 2 SH.





Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemaess
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.

DRAWING BY CAD
DO NOT MODIFY MANUALLY

NO.	MODIFICATION	DATE	NAME		
				DATE	16.06.2025
				EXEC.	KONV
				VERIFIED	SO
				STANDARD	

AUFBAUPLAN
CABINET LAYOUT

ORIGIN. | REPL. | REPL.BY

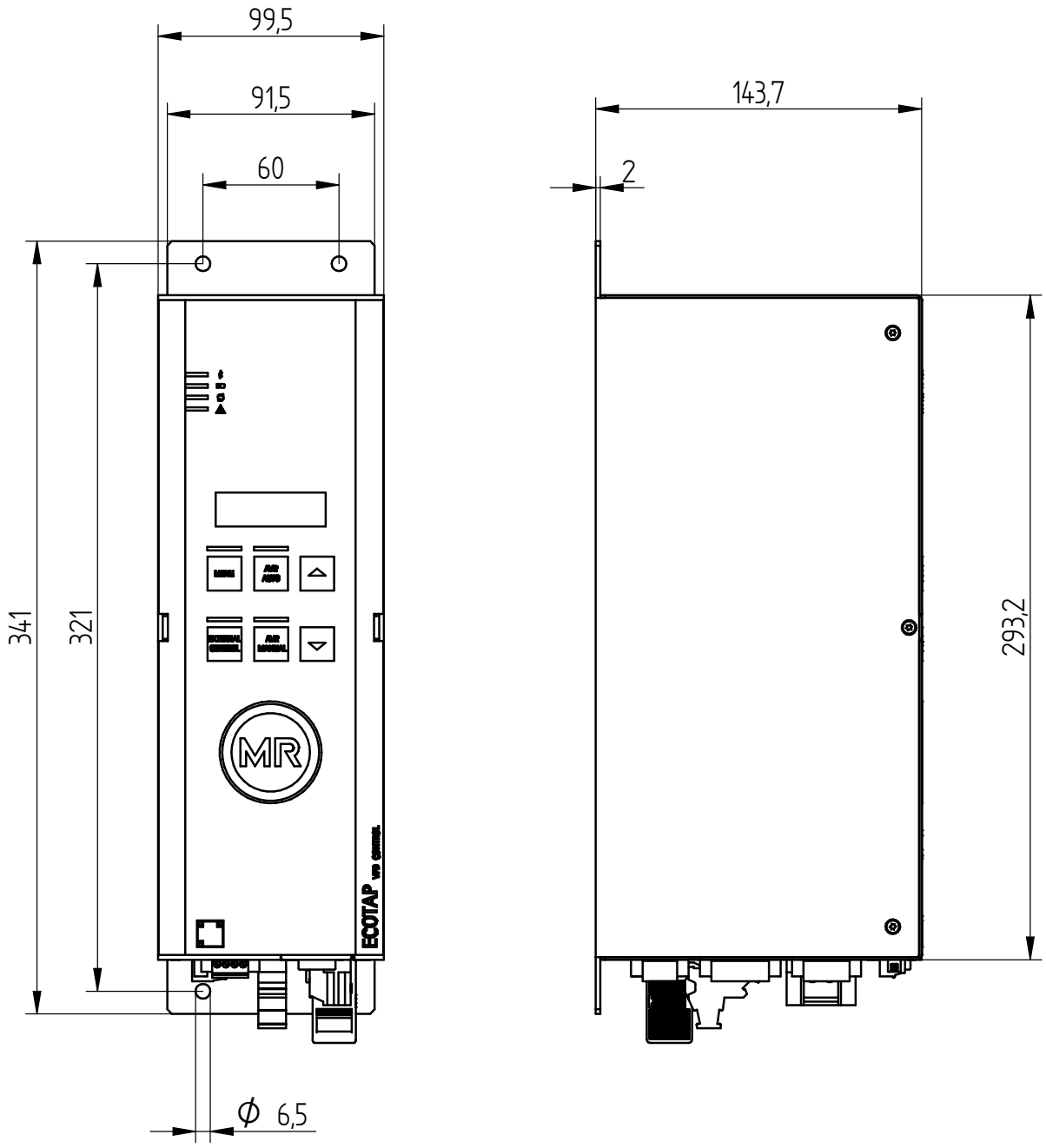
ECOTAP VPD CONTROL

LANGUAGE: DE EN

PROJECT: 10921611_02

=
+

SHEET 2
2 SH.



MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	08.04.2024	STEPHAN	SED 10311922 000 02
CHKD.	09.04.2024	KREUPLM	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	10.04.2024	KLEYN	1127784 / 1:2

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

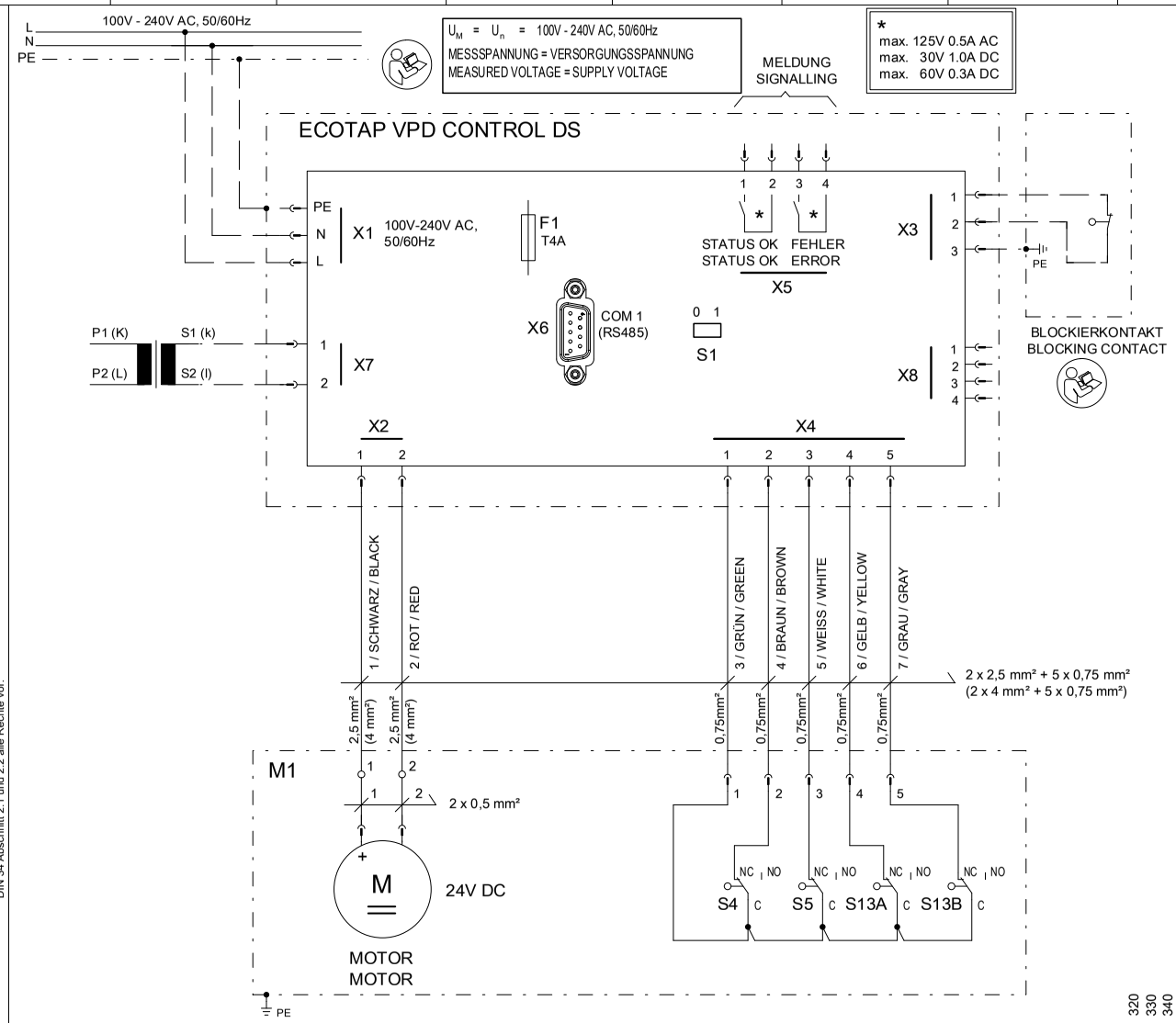
Ecotap VPD Control DS
DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER
–

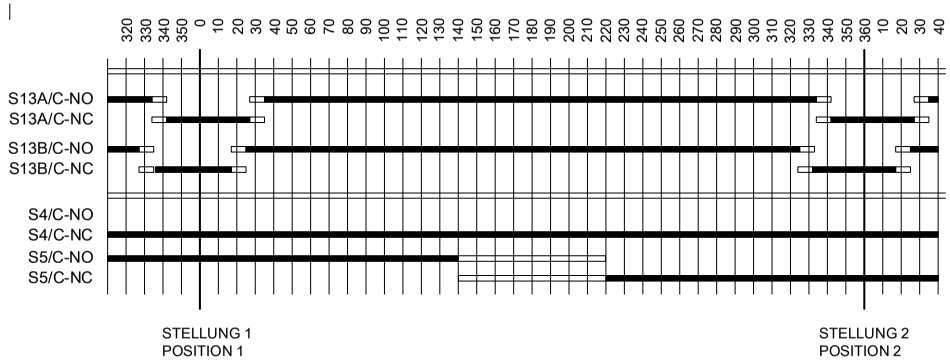
MATERIAL NUMBER 101767570E

SHEET 1/ 1

A3



M1	MOTOR 24V DC MOTOR 24V DC
S1	ABSCHLUSSWIDERSTAND FÜR MODBUS RTU EIN/AUS TERMINATING RESISTOR FOR MODBUS RTU ON/OFF
S13A	NOCKENSCHALTER RICHTUNGSUNABHAENGIG CAM-OPERATED NON-DIRECTIONAL SWITCH
S13B	NOCKENSCHALTER RICHTUNGSUNABHAENGIG CAM-OPERATED NON-DIRECTIONAL SWITCH
S4	ENDSTELLUNGSSCHALTER END POSITION SWITCH
S5	ENDSTELLUNGSSCHALTER END POSITION SWITCH
X1	STECKVERBINDER SPANNUNGSVERSORGUNG / MESSUNG PLUG CONNECTOR POWER SUPPLY / MEASUREMENT VOLTAGE
X2	STECKVERBINDER MOTOR CONNECTOR MOTOR
X3	STECKVERBINDER BLOCKIERKONTAKT PLUG CONNECTOR BLOCKING CONTACT
X4	STECKVERBINDER NOCKENSCHALTER PLUG CONNECTOR CAM SWITCH
X5	STECKVERBINDER MELDUNG PLUG CONNECTOR MESSAGE
X6	SCHNITTSTELLE RS485 INTERFACE RS485
X7	STROMWANDLERANSCHLUSS CURRENT TRANSFORMER CONNECTION
X8	MR SERVICE SCHNITTSTELLE MR SERVICE INTERFACE



Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemaess
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.

DRAWING BY CAD
DO NOT MODIFY MANUALLY

NO.	MODIFICATION	DATE	NAME		
				DATE	16.06.2025
				EXEC.	KONV
				VERIFIED	SO
				STANDARD	

STEUERUNG
CONTROL

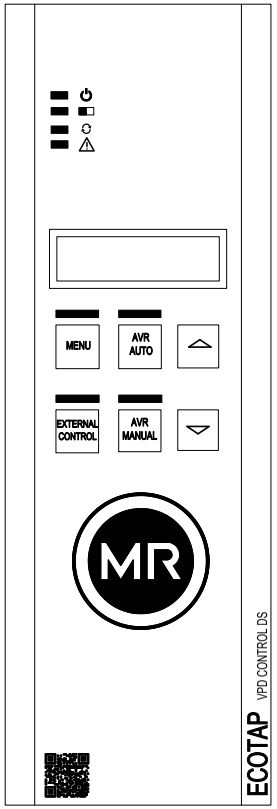
ORIGIN. | REPL. | REPL.BY

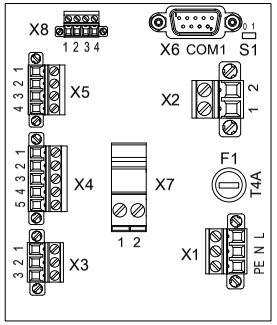
ECOTAP VPD CONTROL DS

LANGUAGE: DE EN

PROJECT: 10921613_02

SHEET 1 / 2 SH.





Fuer diese technische Unterlage behalten wir uns gemaess
DIN 34 Abschnitt 2.1 und 2.2 alle Rechte vor.

DRAWING BY CAD
DO NOT MODIFY MANUALLY

NO.	MODIFICATION	DATE	NAME		
				DATE	16.06.2025
				EXEC.	KONV
				VERIFIED	SO
				STANDARD	

AUFBAUPLAN
CABINET LAYOUT

ORIGIN. | REPL. | REPL.BY

ECOTAP VPD CONTROL DS

LANGUAGE: DE EN

PROJECT: 10921613_02

=
+

SHEET 2
2 SH.

Índice

A
Adaptação do valor de referência em função da potência 68
Ajustar a posição de destino 79
Ajuste automático 88
  Redefinir 39
Ajuste de fábrica 124
  Redefinir 93
Ajuste manual n+1 89
Ajuste manual n-1 89

B
bloqueio de sobretensão 77
Bloqueio de temperatura 58
Bloqueio por subtensão 77
Bloqueio por tensão
  Bloqueio de sobretensão 77
  Bloqueio por subtensão 77

C
C2 83
Compatibilidade eletromagnética
  CEM 47
  Exigências 47
  Local de montagem 47
Comportamento remoto 81
Comunicação
  Reinício da comunicação 87
  Retorno da comunicação 85
Comutações de teste 36, 56
Contato de bloqueio 78

D
Definir senha 82
Desbloquear aparelho 83
Dynamic Setpoint 68

E
E1.1 86, 87, 92
E2 92
Elementos de comando 17
Elementos de indicação 17
Exibir parâmetros de regulagem 94

F
F1.1 88
F1.2 89
F1.3 89
F2 90
F3 91
F4 92
F5 92
F6 92
F7.1 93
F7.2 93
F8 94
F9 93
Faixa de operação 64
Faixa de operação B2 66
Faixa de operação B1 65
Faixa de regulagem 80
Função DS 68

I
Inserir senha 83
Interrupção de tensão 15
Inverter comandos de deslocamento 92

L
Ler a vida útil restante 90

M
Memória de eventos 97
Mensagem do cliente
  Aviso de evento E2 93
Mensagem do cliente\
  Aviso de evento E1.1 93
Modos de operação 15
  AVR AUTO 16
  AVR MANUAL 16
  EXTERNAL CONTROL 16
  Modo de operação após queda da comunicação 84
  Modo de operação após retorno da comunicação 85
myReinhausen 5

N
Número das posições de serviço 80

P
P1 64
P10.1 82
P10.2 82
P11 68
P12 83
P12.1 83
P12.2 84
P12.3 84
P12.4 85
P12.5 85
P12.6 85
P2.1 65
P2.2 66
P20.1 86
P20.2 86
P20.3 87
P20.4 87
P3.1 66
P3.2 66
P4.1 77
P4.2 77
P5 78
P6.1 79
P6.2 79
P7 80
P8 80
P8.1 81
P8.2 81
P9 81
Portal do Cliente 5
Posição de destino com queda de tensão
  Ativar/desativar 79
Posição de serviço mais alta 81
Posição de serviço mais baixa 81
Proteção por senha
  Ativar/desativar 82

Q
Queda da comunicação 83

R
Regulagem
  Faixa de operação 64, 65
  Tempo de retardamento 66
  Tensão de referência 64
Regulagem de tensão automática 57

T
T1 66
T2 66
T3 84
T4 85
Tempo de espera T3 84
Tempo de espera T4 85
Tempo de retardamento T1 66
Tempo de retardamento T2 66
Tensão de referência 64
Teste de funcionamento de LED 91

V
Versão do software 92
Visão geral de parâmetros 124

Glossário

PreCheck OLTC
Verificação das condições de operação do comutador de derivação em carga antes de comutação de tap para evitar danos ao comutador de derivação em carga e ao transformador.

RTU
Terminal de controle remoto (Remote Terminal Unit)

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
info@reinhausen.com
reinhausen.com

Please note:
The data in our publications may differ from the data of the devices delivered.
We reserve the right to make changes without notice.
10951894/01 PT - ECOTAP® VPD® MD&C Instruções de serviço -
07/25
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2025

THE POWER BEHIND POWER.